

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS ZÉ DOCA
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA

HÉLIO PEREIRA LIMA JUNIOR

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA REDE
PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM ZÉ DOCA (MA)**

Zé Doca

2025

HÉLIO PEREIRA LIMA JUNIOR

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA REDE
PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM ZÉ DOCA (MA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da
Universidade Estadual do Maranhão, para
obtenção do grau de Licenciatura em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Alberico Alves dos Santos

Zé Doca

2025

Lima Junior, Hélio Pereira
Uso de tecnologias digitais no ensino de biologia na rede pública de ensino médio em Zé Doca (MA). / Hélio Pereira Lima Junior. – Zé Doca, MA, 2025.

53 f

TCC (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Zé Doca, 2025.

Orientador: Prof. Me. Alberico Alves dos Santos.

1.Tecnologias digitais. 2.Biologia. 3.Ensino. 4.Formação. I.Título.

CDU:373.5:57



Uema
CAMPUS ZÉ DOCA

HÉLIO PEREIRA LIMA JUNIOR

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA REDE
PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM ZÉ DOCA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Direção do Curso de Ciências
Biológicas Licenciatura, da Universidade
Estadual do Maranhão, Campus Zé Doca
como parte dos requisitos à obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Data de Aprovação: 26 de junho de 2025

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente

ALBERICO ALVES DOS SANTOS

Data: 26/06/2025 16:20:48-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Alberico Alves dos Santos



Documento assinado digitalmente

DANILO SILVA DOS REIS

Data: 30/06/2025 15:24:19-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Esp. Danilo Silva dos Reis - UEMA Campus Zé Doca



Documento assinado digitalmente

ROGERIO SILVA DOS SANTOS COELHO

Data: 01/07/2025 14:16:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Rogério Silva dos Santos Coelho - UEMA Campus Zé Doca

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar como o uso de tecnologias digitais pode contribuir para o ensino de biologia na rede pública de ensino médio em Zé Doca, Maranhão. A pesquisa, de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, foi realizada com professores de biologia atuantes do ensino médio, utilizando um questionário como instrumento de coleta de dados. Os resultados indicam que, embora haja reconhecimento e importância das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para tornar o ensino mais dinâmico, interativo e motivador, ainda existem obstáculos a serem enfrentados, como falta de formação de continuada, infraestrutura inadequada e desigualdade no acesso a equipamentos tecnológicos necessários. O estudo também revelou que recursos como vídeos, animações, jogos e plataformas digitais entre outros, tem potencial significativo para melhorar a compreensão de conteúdos biológicos, principalmente os mais abstratos. Entretanto, a inserção eficaz dessas ferramentas na educação requer investimentos na formação dos docentes, infraestrutura e políticas públicas comprometidas com a inovação pedagógica, visando melhorar e promover uma educação mais contextualizada às necessidades do século XXI.

Palavras-chave: tecnologias digitais, biologia, ensino, formação.

ABSTRACT

This study aims to analyze how the use of digital technologies can contribute to the teaching of biology in the public high school system in Zé Doca, Maranhão. The research, of a qualitative, descriptive and exploratory nature, was conducted with active high school biology teachers, using a questionnaire as a data collection instrument. The results indicate that, although there is recognition and importance of digital technologies as pedagogical tools to make teaching more dynamic, interactive and motivating, there are still obstacles to be overcome, such as lack of continuing education, inadequate infrastructure and inequality in access to necessary technological equipment. The study also revealed that resources such as videos, animations, games and digital platforms, among others, have significant potential to improve the understanding of biological content, especially the most abstract ones. However, the effective insertion of these tools in education requires investments in teacher training, infrastructure and public policies committed to pedagogical innovation, aiming to improve and promote an education that is more contextualized to the needs of the 21st century.

Keywords: digital technologies, biology, teaching, training.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ferramentas tecnológicas disponíveis nas escolas de ensino médio disponíveis para o ensino de biologia segundo as respostas dos professores.....	25
Tabela 2 – Dificuldades relatadas por professores relacionadas ao acesso ou utilização de ferramentas tecnológicas.....	28
Tabela 3 – Opinião dos professores sobre o uso de tecnologias na melhoria da qualidade do ensino de Biologia.....	30
Tabela 4 – Resposta dos professores relacionada a como o uso de tecnologias ajuda no aumento do interesse dos alunos nas aulas de Biologias.....	31
Tabela 5 – Recursos tecnológicos considerados mais eficientes de acordo com as respostas dos professores.....	33
Tabela 6 – Conteúdos e habilidades melhoradas com a presença de tecnologias digitais, segundo as respostas dos professores.....	36
Tabela 7 – Estratégias utilizadas pelos professores nas aulas de biologias com uso de tecnologias digitais.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A biologia no Brasil contexto histórico	12
2.2 O ensino de biologia no contexto escolar	15
2.3 Definição e classificação das tecnologias digitais	17
2.4 O uso de tecnologias no ensino de biologia.....	19
2.5 Desafios na implementação das tecnologias	20
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Tipo de Estudo e Abordagem	22
3.2 Cenário de Investigação	22
3.3 Autorização e termo de consentimento.....	22
3.3 População e Amostra.....	22
3.4 Instrumento de Coleta e Procedimentos.....	22
3.5 Organização e Análise de Dados	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	49

1 INTRODUÇÃO

A sociedade vigente está cada vez mais entrelaçada com os avanços tecnológicos, as pessoas ao redor do mundo estão gradativamente mais apegadas ao uso de sistemas digitais e ferramentas inovadoras, que possibilitam maior praticidade no cotidiano (Almeida, 2018). A tecnologia oferece diversas possibilidades para a sociedade. Segundo Souza e Torres (2021) o surgimento das tecnologias no meio social tem proporcionado o desenvolvimento de novos conceitos, valores, saberes e formas de relacionamento.

Os avanços tecnológicos, tem revolucionado a forma como vivemos, trabalhamos e interagimos. Conforme Roza (2018) estas ferramentas englobam um conjunto de dispositivos e sistemas baseados em dados digitais, que permitem a criação, armazenamento, transmissão e processamento de informações. Desde a popularização dos computadores pessoais e da internet, até o surgimento de dispositivos móveis, inteligência artificial entre outros, essas inovações têm transformado todos os setores da sociedade.

De acordo com Roza (2018) a tecnologia da informação e comunicação (TIC) é um campo multidisciplinar que integra recursos tecnológicos que facilitam a transmissão, comunicação e o acesso à informação. Correia e Santos (2013) dizem que, no contexto atual, marcado pela presença constante da tecnologia, as ferramentas das TICs têm se destacado como elementos centrais de transformação, atuando como motores de inovação e redefinindo os padrões de interação social. A tecnologia desempenha um papel fundamental na transformação digital e na conectividade global, ela impulsiona a inovação, expande as possibilidades de comunicação, tornando-se um elemento estratégico em diversas áreas como a educação, saúde, comércio etc.

No contexto educacional não é diferente, as tecnologias oferecem diversas possibilidades de ensino e aprendizagem. De acordo com Santos (2022), as TICs surgiram para ajudar, facilitar e melhorar várias áreas, inclusive a educação, ao colocar os computadores nas escolas para tornar o acesso à informação mais rápido e fácil.

No cenário atual, o uso de ferramentas tecnológicas tem se tornado cada vez mais frequente e importante para complementar os modelos de aula tradicionais, Mota e Zanotti (2021) dizem que, os recursos tecnológicos têm influência positiva no processo de aprendizagem, além de oferecerem ao educador a vantagem de conduzir as atividades de forma mais eficiente e prática. Contudo, o uso desses equipamentos exige aperfeiçoamento e adaptação dos professores para que essas ferramentas sejam utilizadas de forma eficiente, melhorando a sua práxis. Apesar de muitos professores estarem sem a capacitação necessária

para o uso de tais ferramentas, Santos (2022), afirma que, a maioria reconhece a importância das TICs como auxiliadora no processo de ensino.

Segundo Sedícias *et al.* (2019), para atender às novas demandas do mundo moderno, os professores de Ciências e Biologia estão cada vez mais empenhados em buscar e aplicar métodos pedagógicos que vão além dos conteúdos tradicionais da grade curricular. Assim, a tecnologia é agregada no ensino, como um método que busca facilitar e incentivar o conhecimento científico, além de tornar a aula mais dinâmica e atrativa para os alunos.

O uso de recursos tecnológicos vem se tornando cada vez mais presente no ambiente escolar. De acordo com Andrade (2015), nossos alunos pertencem a uma geração conhecida pelos especialistas como nativos digitais, ou seja, indivíduos que já nasceram em meio ao avanço da informática e tecnologia. Esses indivíduos já possuem uma certa facilidade no manuseio de tecnologias, principalmente quando falamos de dispositivos móveis e internet.

Conforme Carvalho e Guimarães (2016) alguns exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas durante o processo de ensino-aprendizagem são: jogos digitais, aplicativos, filmes, imagens, gráficos entre outros. Para Lima e Rocha (2022) a tecnologia tem se tornado indispensável no processo de ensino-aprendizagem, pois oferece aos alunos novas formas de visualização, facilitando a compreensão dos conteúdos trabalhados.

Além disso, Lima e Rocha (2022) destacam que a utilização de ferramentas como softwares educacionais auxilia o professor na aplicação de metodologias em sala de aula, contribuindo para o ensino de conteúdos específicos. O uso de tecnologias é fantástico para facilitar compreensão de temas abstratos ou difíceis de entender, como o comportamento molecular, interações químicas, estudo de células entre outros, (Mota; Zanotti, 2021). Diante disso, pode-se destacar que a utilização desses recursos torna a aula mais atrativa e divertida, chamando assim a atenção dos estudantes e motivando-os a construir os seus próprios conhecimentos, tornando assim o processo de ensino-aprendizagem mais produtivo.

Por tanto, tendo em vista o contexto em que a tecnologia é usada ou pode ser usada no âmbito escolar, este estudo busca responder o seguinte questionamento: Quais benefícios no uso de tecnologias digitais no ensino de biologia? Para tentar responder este questionamento, sugere-se algumas hipóteses: As tecnologias digitais melhoram a compreensão dos conceitos biológicos. Estimulam a motivação dos alunos.

De acordo com Goedert e Arndt (2020) o avanço das tecnologias, especialmente as digitais, tem potencializado o acesso a informação e diversificando os meios de comunicação, promovendo novas dinâmicas na interação humana. As autoras ainda destacam que o desenvolvimento das tecnologias, tem provocado mudanças significativas nas relações

humanas, no contexto acadêmico, profissional e familiar, ao oferecer novas formas de interação (Goedert; Arndt, 2020).

Com os avanços das tecnologias digitais diversas áreas da sociedade têm sido transformadas, incluindo o contexto escolar. Elias e Rico (2020) o ensino de biologia possui vários desafios, principalmente pela grande quantidade de temas complexos, difíceis de entender, o que torna o aprendizado desgastante para os estudantes. No entanto, as ferramentas tecnológicas digitais oferecem possibilidades e métodos pedagógicos, proporcionando experiências de aprendizado mais dinâmicas, interativas e acessíveis. Soares e Colares (2020) destacam que as tecnologias podem ser entendidas como ferramentas que promovem a formação humana e a expansão do conhecimento, ao mesmo tempo em que ampliam o alcance educacional e melhoram tarefas realizadas nas escolas.

Entretanto, o uso destas ferramentas, como destaca Silva (2024), não é isento de desafios. A implementação das tecnologias nas escolas enfrenta desafios como infraestrutura inadequada, capacitação insuficiente dos profissionais da educação e acesso desigual aos equipamentos tecnológicos (Almeida; Cantuária; Goulart, 2021; Piffero *et. al.* 2020; Silva, 2024).

De acordo com Teixeira (2016) as ferramentas digitais utilizadas com fins pedagógicos, desempenham um papel relevante no contexto educacional. Silva (2024) também destaca que as tecnologias digitais têm impacto positivo no aprendizado de Biologia.

Diante desse cenário, este estudo se justifica pela necessidade de avaliar a utilização de tecnologias digitais no ensino de biologia, compreender como afetam o desempenho e o engajamento dos alunos. Além disso, o tema é relevante porque aborda uma questão contemporânea fundamental: como a educação pode se adaptar às demandas da era digital e preparar os estudantes para um mundo cada vez mais tecnológico.

Ao investigar a aplicação dessas ferramentas no ensino médio, espera-se contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes, que valorizem a interação a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. O trabalho também busca fornecer subsídios para que educadores e gestores escolares, se possível, tomem decisões mais embasadas sobre a implementação de tecnologias no ensino, promovendo uma educação mais alinhada as necessidades do século XXI.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar como o uso de tecnologias digitais pode contribuir para o ensino de Biologia na rede pública de ensino médio em Zé Doca (MA).

Objetivos Específicos

- Identificar as tecnologias digitais disponíveis e utilizadas pelos professores de Biologia nas escolas públicas de ensino médio em Zé Doca (MA).
- Investigar as percepções de professores sobre os impactos do uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem de Biologia.
- Propor estratégias e práticas pedagógicas inovadoras que utilizem tecnologias digitais que tornem o ensino de Biologia mais dinâmico e acessível.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A biologia no Brasil contexto histórico

O ensino de biologia no Brasil sofreu diversas modificações ao longo do tempo, refletindo as mudanças nas políticas educacionais, nos avanços científicos e nas demandas sociais. Essas modificações ocorreram devido ao contexto no qual o Brasil estava inserido. (Filho; Almeida; Oliveira, 2021).

O ensino de biologia demorou até conseguir seu espaço na escola, de acordo com Machado e Meirelles (2020) o espaço conquistado gradualmente pela biologia como ciência, foi resultado dos avanços e invenções tecnológicas, que possibilitaram descobertas científicas significativas.

O ensino de ciências foi inserido no currículo do ensino fundamental no Colégio Pedro II, adotando, provavelmente, uma abordagem tradicionalista. Em 1946, pelo Decreto Federal nº 9.355, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC) na Universidade de São Paulo, o objetivo era tornar o ensino de ciências mais prático e atualizar os conteúdos dos livros-texto (Batista; Moraes, 2019). Os autores destacam que somente na década de 1950 o ensino de ciências se consolidou no Brasil, porém, a abordagem era principalmente de aulas expositivas, sem muitas práticas e com livros desatualizados e baseados em textos europeus (Batista; Moraes, 2019).

A guerra fria, conforme Machado e Meirelles (2020) foi um período histórico que ocorreu entre 1945 a 1991, onde os Estados Unidos e a União Soviética, tinham conflitos de ordem política, militar, tecnológica, econômica, social e ideológica. A competição entre essas duas potências, resultou em grandes mudanças na ciência e tecnologia.

Na década de 1960, os Estados Unidos, de acordo com Machado e Meirelles (2020), visando a disputa tecnológica, desenvolveram grandes projetos que ficaram conhecidos como projetos da 1ª geração. Segundo os autores, os EUA fizeram altos investimentos na reforma do ensino de ciências, com objetivo principal de identificar novos talentos na área científica. Esses investimentos trouxeram mudanças significativas na área da ciência. Logo mais, os currículos de ciências desenvolvidos nos Estados Unidos, que tiveram destaque na natureza do conhecimento científico, foram trazidos para o Brasil (Machado; Meirelles, 2020).

O projeto, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), foi elaborado, e em 1948 foi enviado ao Congresso (Corrêa, 2007). Porém, este projeto ficou durante 13 anos no Congresso. Somente em 1961 foi instituída pelo Presidente João Goulart a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº 4.024/61 (Corrêa, 2007). Essa lei foi um

marco importante na educação, trouxe mudanças importantes para o ensino. De acordo com Machado e Meirelles (2020) a lei nº 4.024/61, ampliou a presença das ciências no currículo escolar. Além disso, houve também aumento significativo na carga horária das disciplinas de física, química e biologia.

Na década de 1970, houve muitas mudanças e desafios, segundo Filho; Almeida e Oliveira (2021) em relação ao ensino de biologia, os primeiros marcos, foi a realização de cursos de treinamentos direcionados aos educadores da rede pública. Os autores ainda explicam que, tanto os professores do ensino primário e secundário recebiam esse mesmo curso, que tinha como objetivo padronizar.

Entretanto, com o regime militar que havia se instalado no Brasil, houve mudanças no país e também na educação. Em 1971, foi enviado ao Congresso Nacional um projeto visando a reforma do ensino do 1º e 2º graus, o qual foi aprovada rapidamente, essa aprovação estabeleceu a Lei nº 5.692/71 (Corrêa, 2007). Essa nova lei manteve os princípios da anterior, porém, se destacou devido sua ênfase em um ensino tecnicista. Conforme enfatizado no Art. 1º da Lei nº 5.692/71:

Art. 1º - O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania. (Brasil, 1971).

Com essas novas condições, o ensino passou a ser mecanizado. Filho; Almeida e Oliveira (2021) o ensino de ciências foi integrado em todas as escolas públicas do Brasil, adotando uma abordagem tecnicista, nesse contexto, a biologia estava focada em obter resultados e não no ensino-aprendizagem dos alunos.

Durante os anos 1980, o Brasil vivenciou um período de grande movimentação social e política, esse foi marcado principalmente pelo enfraquecimento da ditadura militar e por movimentos populares que reivindicar a redemocratização do país (Filho; Almeida; Oliveira, 2021).

Filho; Almeida e Oliveira (2021) destacam que esse foi um período de muitos avanços, os autores destacam a criação de programas que tinham como objetivo buscar melhorias para a educação. Em seu estudo eles destacam os programas “Integração da universidade com o ensino de 1º grau” e “Educação para a Ciência”. Machado e Meirelles (2020) citam o projeto Subprograma Educação para Ciência (SPEC) que tinha como objetivo a melhoria da prática de ciências e matemática.

A década de 1990, assim como a de 80, também teve grandes avanços no contexto educacional brasileiro. Marcado principalmente pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional, LDB 9.394/96 (Filho; Almeida; Oliveira 2021). Com essa nova lei o ensino agora passa a ser dividido em: educação básica e educação superior.

Art. 35-D. A Base Nacional Comum Curricular do ensino médio estabelecerá direitos e objetivos de aprendizagem, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I - linguagens e suas tecnologias, integrada pela língua portuguesa e suas literaturas, língua inglesa, artes e educação física;

II – matemática e suas tecnologias;

III – ciências da natureza e suas tecnologias, integrada por biologia, física e química;

IV – ciências humanas e sociais aplicadas, integrada por filosofia, geografia, história e sociologia. (Brasil, 1996).

Com a LDB 9.394/96, o ensino médio agora passa a ser organizado em quatro áreas de conhecimento, sendo que uma dessas é justamente as Ciências da Natureza.

Logo após a promulgação da LDB/96, foi criado as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), para sistematizar o ensino médio, entretanto não o suficiente. (Filho; Almeida; Oliveira 2021). Diante disso, foi lançado os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN), na tentativa de auxiliar as escolas (Machado; Meirelles, 2020).

Em 2002, foi criado os PCN+, Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio, com o propósito de promover um diálogo mais próximo entre professores e a escola, essa iniciativa reduzia a distância entre as propostas apresentadas para a execução da disciplina de biologia. (Filho; Almeida; Oliveira, 2021). Segundo Machado e Meirelles (2020) os textos em relação a biologia sugerem metodologias e propostas, no qual os professores possam organizar sua aula. Diante disso, pode-se destacar que os PCN+, trouxeram mudanças e possibilidades significativas em relação a abordagem de conteúdos da biologia.

Em 2015 houve a elaboração da primeira versão da BNCC, em 2016 após um período de consulta pública, a segunda versão é disponibilizada, em 2017 o documento para o ensino fundamental é homologado, (Brasil, 2018). Filho; Almeida e Oliveira (2021) a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a etapa do Ensino Médio, foi homologada em dezembro de 2018.

A BNCC é um documento de normas que define a organização das aprendizagens essenciais, orienta a construção dos currículos escolares, que os estudantes devem desenvolver durante a educação básica (Brasil, 2018, p.5).

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos (Brasil, 2018, p.317).

O exposto acima, destaca a importância dos conhecimentos relacionados a área das ciências da natureza. A BNCC, do ensino médio, é estruturada em quatro áreas do conhecimento, linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas sociais e aplicadas (Machado; Meirelles, 2020).

O ensino de ciências e biologia passou por diversas transformações ao longo do tempo. A biologia demorou muito tempo até ser incorporada como disciplina nas escolas, sofrendo mudanças influenciadas pelos meios sociais e políticos ao longo do tempo. Machado e Meirelles (2020) inicialmente marcada por uma abordagem neutra, mais que foi avançando e se tornando mais prática e importante, valorizando mais os métodos científicos.

2.2 O ensino de biologia no contexto escolar

A Biologia é uma disciplina que abrange diversas áreas como, botânica, genética, ecologia, evolução entre outros. De acordo com Duré, Andrade e Abílio (2018) a disciplina de biologia desafia o professor a ensinar diversos conceitos, envolvendo a diversidade dos seres vivos e processos que, à primeira vista, podem parecer afastados do cotidiano dos estudantes.

Para Scarpa e Campos (2018) o estudo de biologia exerce uma função essencial na formação dos educandos, pois com essa disciplina é possível compreender fenômenos naturais, promoção da saúde e a tomada de decisões conscientes em relação à ciência e tecnologia. Todavia, o processo de aprendizado dessa disciplina rivaliza com algumas barreiras, como conteúdos abstratos e a dificuldade em conectar a teoria com a prática.

Scarpa e Campos (2018) dizem que, o interesse dos estudantes pela biologia pode variar, dependendo dos métodos utilizados para ensinar a disciplina, tornando-a envolvente ou desinteressante. A Biologia é uma área bastante extensa e diversificada que abrange muitos conceitos complexos, difíceis de entender e observar. De acordo com Elias e Rico (2020), a predominância de aulas expositivas, teóricas e baseadas em livros didáticos é comum nas escolas públicas, o que reflete a pouca utilização de recursos educativos por parte de alguns professores. Essa predominância de métodos tradicionais pode ser referido a algumas razões como a falta de conhecimento em relação aos benefícios de práticas diferentes.

Além disso, outro fator recorrente que contribui para a dificuldade de estudar e aprender biologia, é a falta de aulas práticas. Para Interaminense (2019) didáticas que envolvam mais práticas, são necessárias para construir um conhecimento mais efetivo. Entretanto, a maioria das escolas públicas de regiões mais pobres não possuem laboratório de ciências, ou quando possuem, há a falta de materiais e recursos. Interaminense (2019) diz que, com o avanço

da internet, tornou-se mais fácil obter orientações para a realização de atividades práticas e experimentais, seja dentro ou fora da sala de aula.

Segundo Nicola e Paniz (2017) atualmente, a educação ainda mantém traços do ensino tradicional, no qual o professor ocupa o centro como a principal fonte de conhecimento, enquanto os alunos desempenham um papel passivo no processo educativo. O reflexo desse tipo de abordagem pedagógica é justamente o tédio, desinteresse e a desmotivação dos alunos. Nicola e Paniz (2017) ainda dizem que, o quadro e o giz são geralmente os recursos utilizados e assim os alunos perdem o interesse nas aulas de ciências/biologia.

Para Segura e Kalhil (2015), métodos tradicionais para o ensino de ciências, não contribui de forma significativa para desenvolver o pensamento crítico dos alunos, nem os prepara para lidar com problemas práticos e relevantes para a sociedade. Tendo em vista essa percepção, surge a necessidade de conhecer e utilizar métodos e estratégias que sejam capazes de facilitar o processo de ensino-aprendizado.

Diante disso, Nicola e Paniz (2017) destacam a importância de se utilizar diferentes práticas e metodologias para tentar tornar a aula mais atrativa e chamativa para os alunos. Para Carvalho e Guimarães (2016) a tecnologia pode facilitar o aprendizado de conteúdos mais complexos, pois recursos como vídeos, imagens e esquemas ajudam a tornar os conteúdos mais compreensíveis. Nesse sentido o uso de recursos tecnológicos pode oferecer variadas e incríveis possibilidades, Carvalho e Guimarães (2016) ainda destacam que essas ferramentas, além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, estimulam e motivam os alunos.

Com isso, pode-se obter resultados impressionantes dos educandos. Porém como destaca Silva (2020) a aplicação das tecnologias digitais na educação depende de alguns fatores como infraestrutura mínima nas escolas como, energia elétrica, acesso a rede de internet, acesso a computadores, políticas que incentivem o uso de tecnologias entre outros.

Entretanto, é inegável os benefícios que a conexão entre educação e tecnologia podem oferecer, não somente aos alunos, mas também para professores, a gestão e toda a escola. De acordo com Silva e Correa (2014), as tecnologias deram ao ser humano mais controle sobre a informação, que faz parte de qualquer atividade, seja ela individual ou coletiva. Hoje em dia, é impossível pensar em progresso sem tecnologia. “Pensar no processo de ensino e aprendizagem em pleno século XXI sem o uso constante dos diversos instrumentos tecnológicos é deixar de acompanhar a evolução que está na essência da humanidade” (Silva; Correa, 2014, p.26).

A educação é a base da sociedade, pois é por meio do acúmulo e transmissão do conhecimento que a humanidade se estrutura e desenvolve (Torres; Souza, 2021). É por meio

da educação que os cidadãos conscientes são preparados, formados, para viver em meio a sociedade.

2.3 Definição e classificação das tecnologias digitais

Quando falamos em tecnologia tendemos a pensar de forma equivocada que se trata somente de aparelhos eletrônicos, avançados e modernos, porém as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. De acordo com Gewehr (2016), a palavra ‘tecnologia’ abrange desde artefatos pré-históricos, como a descoberta do fogo ou a criação da roda, até os avanços modernos, como os dispositivos móveis digitais. Portanto, podemos entender que a caneta, o papel ou lápis, entre tantas outras criações, podem também ser consideradas como tecnologia.

Santos (2014) diz que as Tecnologias de Informação e Comunicação englobam dispositivos criados para adquirir, armazenar e processar dados, além de permitir a comunicação entre diferentes equipamentos, facilitando a disseminação e o compartilhamento de informações. Segundo Gewehr (2016), o conceito de TIC é usado para exprimir a combinação entre informática e telecomunicações, utilizando recursos tele comunicativos como, rádio, vídeo, internet e televisão, facilitando a ampliação das informações. Diante disso, surge um novo termo chamado: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que se diferencia das TICs, principalmente pelo acréscimo de elementos digitais. Como caracteriza Silva (2020), as TDICs são uma evolução das TICs para a era digital, quando computadores e outro recursos digitais começaram a dominar os meios de produção e consumo de informações.

Silva (2020) as tecnologias digitais são utilizadas em diversas áreas da sociedade, como saúde, comércio, indústria e também na educação. No âmbito escolar, para facilitar a compreensão, essas tecnologias podem ser organizadas em várias categorias como: Plataformas de aprendizagem online, aplicativos educacionais, recursos multimídia entre outras.

Plataformas de aprendizagem online: softwares que permitem a realização de atividades assíncronas, ou seja, indivíduos interagem por meio de vídeo chamadas ou mensagens mesmo estando em locais diferentes, distantes uns dos outros, conforme Soares e Colares (2020) alguns exemplos destas plataformas são: *Youtube, Skype, Hangouts, Zoom, E-mail*, entre outros. De acordo com Soares e Colares (2020) aplicativos como *Zoom* e *Skype*, tem sido amplamente utilizado no campo educacional para viabilizar aulas, reuniões, palestras, promovendo a interação em tempo real entre alunos e professores. É possível estudar sem precisar estar presente na escola de forma física, Soares e Colares (2020) explicam que outra vantagem que esse recurso tecnológico oferece é a flexibilidade de horários.

Essas plataformas de aprendizagem online, tiveram seu ápice na pandemia de COVID-19 em 2020. Segundo Goedert e Arndt (2020) a pandemia veio acompanhada da quarentena, que exigiram ajustes em diversos setores da sociedade, sendo a educação um dos primeiros a interromper suas atividades. Durante o ensino remoto emergencial, causado pela COVID-19, as tecnologias digitais se tornaram essenciais para a manter a continuidade do ensino (Silva, 2024). Diante disso, Goedert e Arndt (2020) explicam que, o ensino remoto vigorou, ofertando aulas através de plataformas digitais e/ou impressão de materiais para aqueles sem acesso à internet.

De acordo com Souza (2020) como a pandemia acelerou o processo da integração de tecnologias nas escolas, ficou evidente alguns desafios como, acesso a tecnologias; o acesso (ou falta dele) à internet; dificuldades de professores para planejar e executar aulas online. Entretanto, não se pode negar que a tecnologia foi um recurso de extrema importância durante esse período.

Aplicativos educativos: softwares que possibilitam realizar atividades de forma interativa dinâmica, como simulações experimentais, jogos educativos etc. (Torres; Toni, 2024). Segundo Dutra, Bervian e Gullich (2020), a variedade de aplicativos gratuitos e em língua portuguesa voltados para o ensino de ciências e biologia reflete avanços tecnológicos e científicos, que ampliam os horizontes educativos. Esses aplicativos ajudam a ampliar as formas de ensinar e aprender, beneficiando tanto os alunos quanto os professores.

Os autores ainda afirmam que, o uso intencional desses aplicativos, aproveitando que são fáceis de usar e com interfaces simples, podemos ampliar as possibilidades na escola e melhorar as interações entre alunos e professores no aprendizado de ciências (Dutra; Bervian; Gullich, 2020).

Recursos multimídia: de acordo com Santos (2023), os recursos multimídia incluem elementos, como vídeos, áudios, imagens e textos interativos, que podem ser integrados a ambientes virtuais de aprendizagem. O uso destas ferramentas permite aos usuários terem acesso a informações de forma mais fácil e rápido, facilitando o aprendizado dos indivíduos.

A reprodução de vídeos sobre processos biológicos ou imagens de células, por exemplo, podem facilitar a compreensão, aumentar a curiosidade. Outros benefícios, como explica Santos (2023), é o engajamento dos alunos e o desenvolvimento da aprendizagem autônoma dos estudantes, que podem ir em busca de construir os próprios conhecimentos. É claro que estes recursos não substituem o professor, eles podem ser utilizados como um complemento pedagógico facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

2.4 O uso de tecnologias no ensino de biologia

O uso de tecnologias no ensino de biologia tem se mostrado uma estratégia eficaz para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e envolvente. De acordo com Silva (2024), as plataformas digitais, por serem flexíveis e acessíveis, têm desempenhado um papel importante no suporte ao ensino e aprendizado de ciências.

Segura e Kalhil (2015), o ensino de Ciências precisa de uma perspectiva pedagógica inovadora e dinâmica, que considere a dificuldade do processo de ensino-aprendizagem, ultrapassando a simples memorização em excesso de conteúdo. O uso de tecnologias digitais no ensino de biologia pode ajudar na visualização de fenômenos biológicos que, de outra forma, seriam difíceis de compreender em um ambiente exclusivamente teórico (Carvalho; Guimarães, 2016). Por exemplo, a utilização de aplicativos de simulação permite que os alunos explorem o funcionamento das células, o ciclo de vida de organismos e a interação em ecossistemas, isso acaba promovendo experiências de aprendizagem mais concretas.

Segundo Silva (2024), o uso de modelos 3D tem se destacado no ensino de biologia, pois este recurso digital possibilita a visualização em três dimensões de estruturas biológicas, o que torna mais fácil compreender conceitos de anatomia e fisiologia. O que o uso de modelos tridimensionais (3D) como ferramentas educacionais, permitem que os estudantes observem estruturas biológicas de forma mais realista e detalhada. Silva (2024) diz que esse recurso contribui para um melhor entendimento de como essas estruturas estão organizadas e funcionam, o que facilita a assimilação dos conteúdos.

De acordo com Silva (2024), a gamificação, que envolve o uso de elementos de jogos no ensino, tem sido amplamente adotada como uma metodologia ativa para tornar o aprendizado de biologia mais envolvente e eficaz. O uso de aplicativos e jogos educativos também podem ser muito importantes como facilitadores do ensino. Os jogos digitais têm se destacado como uma ferramenta promissora no ensino de Biologia, criando um jeito mais divertido e interativo de aprender (Silva, 2024). O uso jogos educativos trazem uma abordagem mais inovadora e dinâmica no ensino de biologia, eles permitem que os alunos aprendam enquanto interagem com os conteúdos de forma mais divertida e envolvente. Essa abordagem ajuda na fixação dos conteúdos, transformando o aprendizado mais fácil. Além disso, os jogos trazem mais o interesse e engajamento dos estudantes.

Outra ferramenta digital que pode ser utilizada para o ensino de biologia é o uso de podcasts. Silva (2024) diz que, os podcasts tem se mostrado uma ferramenta inovadora no ensino de Biologia, auxiliando na abordagem de temas mais complexos de maneira mais

acessível e didática. Como aponta Sousa, Figueiroa e Santos (2024) o uso de podcasts permite que os alunos tenham acesso flexível aos conteúdos, podendo revisar conceitos a qualquer momento. Esse tipo de recurso de ensino permite uma alternativa prática e acessível de aprendizagem dentro ou fora do ambiente escolar.

Nessa perspectiva, Teixeira (2016) computadores, internet, celulares, jogos etc., assumem novas funções, indo além do entretenimento e passando a desempenhar um papel relevante no contexto educacional, com fins pedagógicos. Conforme Silva (2024) o uso de tecnologias digitais no ensino de biologia representa um progresso relevante na educação, oferecendo recursos que enriquecem o aprendizado e capacitam os alunos para enfrentar os desafios do século XXI.

As tecnologias oferecem um enorme potencial para transformar o ensino de biologia, tornando-o mais interativo e dinâmico. Contudo, Silva (2024) destaca que, o uso destas ferramentas não é isento de desafios, é indispensável superar os obstáculos relacionados à sua implementação, garantindo que todos os estudantes possam usufruir plenamente dessas possibilidades.

2.5 Desafios na implementação das tecnologias

Apesar das tecnologias oferecerem diversas vantagens pedagógicas, sua implementação no ensino enfrenta inúmeros obstáculos. Scherer e Brito (2020) destacam dois pontos centrais: a infraestrutura tecnológica limitada e a formação continuada de professores para o uso adequado das tecnologias. Ainda podemos colocar como outro desafio a desigualdade de acesso etc.

Existem alguns programas que tentam incentivar a integração das tecnologias na educação, como por exemplo o ProInfo:

Foi desenvolvido pelo Ministério da Educação em 1997 o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), com objetivo de promover o uso da tecnologia como recurso para aprimorar o ensino público de nível fundamental e médio. Entretanto a partir dezembro de 2007, mediante a criação do Decreto nº 6.300, foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias nas redes públicas de educação básica (Brasil, 2025).

Esse programa é destinado a professores e alunos da rede pública, tem como objetivo qualificar os professores da rede pública da educação básica para o uso pedagógico da informática (BRASIL, 2025). Segundo Santos (2022) este programa também leva equipamentos como computadores, recursos digitais e educacionais para as escolas. O autor, entretanto, ainda destaca que para capacitar seus professores e receber estas ferramentas os estados e municípios devem assegurar a infraestrutura necessária das escolas.

Todavia, como destaca Teixeira (2016) muitas escolas possuem uma infraestrutura inadequada, como energia elétrica estável, o que dificulta a utilização de aparelhos eletrônicos. Além disso, Scherer e Brito (2020) destacam que embora exista infraestrutura tecnológica necessária para integração de tecnologias digitais ao currículo, isso ainda é insuficiente. As autoras ainda dizem que mesmo em escolas equipadas, são poucas as iniciativas que realmente integram as tecnologias digitais ao currículo escolar e promovem propostas pedagógicas inovadoras. Percebe-se que a infraestrutura é um fator crucial, para a integração adequada e eficaz da tecnologia nas escolas.

Segundo Almeida, Cantuária e Goulart (2021) os desafios relacionados ao uso de tecnologias na educação incluem as dificuldades enfrentadas pelos educadores, muitos não têm as habilidades necessárias para o uso de maneira eficaz comprometendo a qualidade do ensino. Mesmo tendo todos os recursos tecnológicos disponíveis, a efetividade de tais ferramentas pode ser comprometida se quem estiver utilizando não tenha a prática ou habilidade necessária para usá-los de forma efetiva no ensino.

De acordo com Santos (2022) apesar de muitos professores não possuírem a capacitação adequada para o uso de tecnologias, a maioria reconhece a importância desse recurso como apoio para o ensino.

Almeida, Cantuária e Goulart (2021) dizem que a era das novas tecnologias traz avanços, mas também impõe a necessidade de adaptações e mudanças. Adirir a tecnologia exige que professores saibam como usar essas ferramentas, Silva (2024) destaca que é fundamental que os professores recebam formação continuada para estarem preparados a utilizar as tecnologias de forma eficaz no ensino.

Outros estudos também destacam a importância da formação continuada para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, Tarouco (2016) explica que a formação continuada dos profissionais da educação é essencial para atualizá-los e promover melhorias, o que contribui no aprimoramento do ensino e no desenvolvimento de novas gestões.

Além disso, outro desafio como destaca Silva (2024) está na desigualdade de acesso as tecnologias, que pode prejudicar a eficácia destas ferramentas em escolas com recursos limitados. De acordo com Piffero *et al.* (2020) em ambientes onde o acesso à internet ou as ferramentas digitais não é confiável, a introdução das tecnologias educativas pode agravar as desigualdades sociais.

Para Nogueira, Cavalcante e Lima (2021) a construção de um futuro seguro e próspero exige políticas públicas que assegurem financiamento adequado para a educação, o uso estratégico das tecnologias disponíveis, e que priorize os mais vulneráveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Estudo e Abordagem

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória de natureza básica, com abordagem qualitativa. Com o objetivo de analisar como o uso de tecnologias digitais pode contribuir para o ensino de Biologia na rede pública de ensino médio em Zé Doca (MA). A pesquisa descritiva busca detalhar o uso de tecnologias digitais no ensino de Biologia, enquanto a abordagem exploratória pretende compreender as percepções de professores sobre o tema.

3.2 Cenário de Investigação

A pesquisa foi realizada em 4 escolas públicas de Ensino Médio no município de Zé Doca, Maranhão, localizado na Região do Alto Turí, com uma população de 40.801 habitantes, com um total de 1.852 estudantes e 154 professores de Ensino Médio (IBGE, 2023). Um total de sete estabelecimento de ensino médio estão presentes no município de Zé Doca, sendo cinco escolas públicas (Centro de Ensino Princesa Isabel, Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do MA – IEMA, Centro de Ensino Professor Francisco de Assis Amorim de Araujo, Centro de Ensino Antilhon Teoplo Ramos Rocha, Instituto Federal de Educação do Maranhão - IFMA) e duas particulares (Colégio La Salle e Casa Familiar Rural de Zé Doca) (INEP, 2023).

3.3 Autorização e termo de consentimento

Os aspectos relacionados a este estudo foram explicitados aos gestores dos estabelecimentos de ensino médio do município de Zé Doca e, pedido a autorização dos mesmos, para a realização da pesquisa nos respectivos centros de ensino.

Os professores, também, foram informados sobre os aspectos da pesquisa em questão, os mesmo que aceitaram participar, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3.3 População e Amostra

A pesquisa foi feita com 6 professores de Biologia, atuantes no ensino médio, considerando a disponibilidade e o interesse dos participantes.

3.4 Instrumento de Coleta e Procedimentos

Foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico para embasar teoricamente a pesquisa, utilizando como fonte de consulta artigos acadêmicos e estudos relacionados ao uso de tecnologias digitais no ensino de biologia. Como base de dados, foi utilizado as plataformas Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico, com o objetivo de reunir informações sobre as tendências, desafios e práticas relacionados a tecnologia e educação.

Após a pesquisa bibliográfica, foi feito um levantamento de dados, que aconteceu em campo por meio de um questionário, aplicado aos professores, para coletar dados sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de biologia. O questionário para os professores é composto por 9 perguntas, o questionário é semiestruturado contendo questões abertas e fechadas, e foi aplicado de forma presencial ou online (*google forms*), conforme a preferência dos participantes. As perguntas do questionário foram criadas baseadas em categorias temáticas construídas a partir dos objetivos específicos. Categoria 1: Disponibilidade de ferramentas digitais para o ensino de biologia. Categoria 2: Percepção dos professores sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de biologia. Categoria 3: Como as tecnologias afetam o desempenho dos alunos.

O questionário para os professores foi baseado nas três categorias sendo, 3 perguntas na categoria 1; 3 perguntas na categoria 2; 3 perguntas na categoria 3.

3.5 Organização e Análise de Dados

A análise de dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, considerando as respostas dos questionários. As respostas obtidas foram organizadas em categorias temáticas construídas a partir dos objetivos específicos, Categoria 1: Disponibilidade de ferramentas digitais para o ensino de biologia. Categoria 2: Percepção dos professores sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de biologia. Categoria 3: Como as tecnologias afetam o desempenho dos alunos. A interpretação foi feita a partir das percepções de professores, buscando avaliar o uso de tecnologias digitais no ensino de biologia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada com um total de 6 professores, nos centros de ensino médio, Centro de Ensino Princesa Isabel, Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IEMA, Centro de Ensino Professor Francisco de Assis Amorim de Araújo, Centro de Ensino Antilhon Teoplo Ramos Rocha.

Os professores, quando perguntados sobre as ferramentas disponíveis em suas respectivas escolas, responderam que as ferramentas tecnológicas foram, Data show/projetor, computador e internet (Tabela 1).

Tabela 1 – Ferramentas tecnológicas disponíveis nas escolas de ensino médio disponíveis para o ensino de biologia segundo as respostas dos professores.

PROFESSORES	Ferramentas tecnológicas disponíveis
Prof. A	Data show, computadores
Prof. B	Projetores, computadores e internet
Prof. C	Somente projetores
Prof. D	3 projetores (obs.: para todos os professores) internet (obs.: para uso de professores e secretaria) caixa de som meet para aulas remotas
Prof. E	Projetor, internet e computadores
Prof. F	Na escola só tem um projetor, nesse caso tem que agendar, eu utilizo o meu projetor

Fonte: autor (2025)

As respostas evidenciam uma limitação no acesso e na quantidade de ferramentas disponíveis nas escolas públicas analisadas. A presença de projetores, internet e computadores aparece de forma recorrente, o estudo de Almeida, Carvalho e Guimarães (2016), indicam que os recursos mais usados nas aulas de ciências e biologia são os projetores multimídia, essas ferramentas são amplamente utilizadas pela facilidade que oferecem de visualizar imagens e vídeos de fenômenos biológicos que seriam difíceis de aprender somente em teoria. Para Luna (2021), as TDICs trazem múltiplas possibilidades de criar e visualizar conteúdos que, na prática, seriam difíceis de serem observados diretamente. Computadores com internet e projetores são ferramentas que podem ser utilizadas para fazer pesquisas, exibir vídeos e imagens ilustrativas

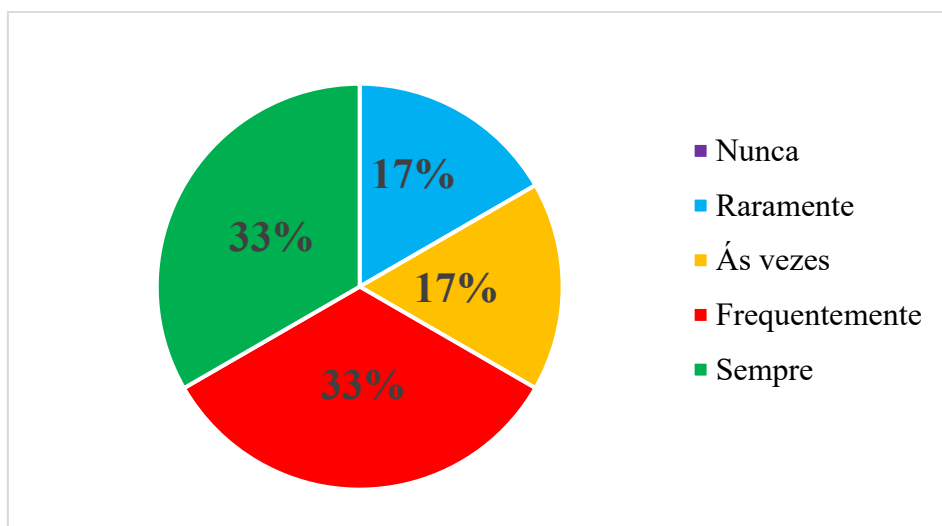
de fenômenos biológicos, essas possibilidades podem facilitar assimilação de conteúdos, entretanto, apesar dessas ferramentas serem as mais citadas pelos docentes, elas nem sempre estão disponíveis em quantidade suficiente, o que dificulta seu uso contínuo e planejado pelos professores de Biologia. Segundo Silva (2024) a desigualdade de acesso as tecnologias, pode prejudicar a eficácia destas ferramentas em escolas com recursos limitados. Em uma das respostas, é destacado que a escola possui apenas um projetor, sendo necessário agendamento prévio para utilizá-lo, o que pode dificultar a frequência do uso dessa tecnologia nas aulas de Biologia.

Outro ponto observado é que a infraestrutura disponível parece atender mais aos professores do que aos alunos, como mencionado em uma das respostas, no caso da internet ser de uso exclusivo dos docentes e da secretaria. Essa limitação pode comprometer a utilização de recursos digitais interativos ou plataformas online que exijam conexão constante à internet durante a aula. Piffero *et al.* (2020) destacam que metodologias ativas como, uso de plataformas online, motivam e engajam os estudantes, entretanto, em ambientes onde o acesso à internet ou as ferramentas digitais é limitado, a introdução dessas ferramentas pode agravar as desigualdades sociais. Além disso, a ausência de menção a aplicativos educacionais ou softwares específicos de Biologia sugere que o uso pedagógico da tecnologia pode estar restrito a apresentações de slides e vídeos, sem uma exploração mais aprofundada de ferramentas que promovam a aprendizagem ativa. Tudo isso entra de acordo com o estudo de Scherer e Brito (2020), onde destacam que um dos principais obstáculos no uso de tecnologias digitais está relacionado com a infraestrutura tecnológica limitada.

Em contrapartida, chama atenção a atitude proativa de alguns professores, como aquele que utiliza seu próprio projetor por conta da limitação do recurso na escola. Essa iniciativa demonstra o comprometimento dos profissionais com a qualidade do ensino, mas também revela a fragilidade do sistema público, que deveria prover os meios necessários para o desenvolvimento pleno do trabalho docente.

O percentual de respostas dos professores em relação a frequência que utilizam ferramentas tecnológicas foi dividido. Um total de 33% relatou que sempre utilizam, outros 33% afirmaram que utilizam com frequência e, os demais indicaram que raramente e às vezes utilizam (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Percentual de respostas relacionado a frequência que os professores utilizam ferramentas tecnológicas nas aulas de biologia.



Fonte: autor (2025)

Castro e Cavalcante (2019) concluem em sua pesquisa que os professores utilizam os recursos tecnológicos disponíveis em suas escolas, e que isso demonstra que essas ferramentas se tornam importantes auxiliadoras e aprimoram a prática pedagógica dos docentes. Contudo, o fato de que ainda há respostas como “raramente” e “às vezes” indica a existência de barreiras que limitam a universalização do uso dessas ferramentas, a falta de recurso, como visto na questão anterior, se torna um ponto crucial para o raro uso de tecnologias digitais. Isso reforça a ideia de que, embora haja avanço, o acesso às tecnologias e a capacidade de integrá-las efetivamente às práticas pedagógicas ainda não ocorrem de maneira homogênea.

A literatura educacional aponta que a simples presença de tecnologias não garante sua utilização pedagógica eficaz; assim como destaca o estudo de Almeida, Cantuária e Goulart (2021) muitos educadores não sabem como utilizar de forma eficaz tais ferramentas. É necessário haver formação continuada, planejamento e apoio institucional, para promover melhorias (Tarouco, 2016).

Outros fatores relacionados ao pouco ou não uso de ferramentas digitais estão, a falta ou a baixa disponibilidade de recursos nas escolas, como evidenciado na (Tabela 1), a falta de habilidade para manusear o equipamento, e também a resistência de professores que, por estarem acostumados ou por terem medo, preferem utilizar apenas o modelo de ensino tradicional.

Os professores, relataram que, sua maior dificuldade foi relacionada a falta de ferramentas tecnológicas suficientes nas escolas, sendo que, apenas, um professor afirmou não ter nenhuma dificuldade (Tabela 2).

Tabela 2 – Dificuldades relatadas por professores relacionadas ao acesso ou utilização de ferramentas tecnológicas.

PROFESSORES	Dificuldades Relatadas
Prof. A	Internet em sala de aula
Prof. B	Equipamentos insuficiente e conectividade precária
Prof. C	Indisponibilidade e difícil acesso
Prof. D	Os três projetores são para o uso de todos os professores
Prof. E	Não enfrento nenhuma dificuldade
Prof. F	O tempo de instalação dos equipamentos

Fonte: autor (2025)

A análise das respostas revela que os desafios mais recorrentes estão relacionados à infraestrutura tecnológica deficiente, como a indisponibilidade de equipamentos ou a necessidade de compartilhamento entre muitos professores. Além disso, a conectividade, ou seja, a ausência de internet ou sinal instável nas salas de aula é um entrave significativo, uma vez que muitas ferramentas digitais dependem da rede para funcionar plenamente. Esses desafios podem ser observados em outras pesquisas, como os estudos de Silva (2024); Scherer e Brito (2020).

Scherer e Brito (2020) destacam em sua pesquisa, desenvolvida em algumas escolas públicas de educação básica, dois elementos centrais para a integração efetiva de tecnologias digitais nas escolas, o primeiro é a infraestrutura adequada, em muitas escolas públicas do Brasil, há carência de equipamentos, observa-se baixa velocidade de internet, falta de rede Wi-Fi, computadores obsoletos ou em manutenção nas salas de informática (quando existem). O segundo desafio é a formação continuada dos professores para a integração dessas tecnologias ao currículo. Essa formação deve ser pensada no sentido de transformar a cultura escolar, o que implica em superar a concepção de aprendizagem orientada pela transmissão de informação e a ideia do professor como detentor único do conhecimento sistematizado. Além disso, a formação deve ajudar os professores a lidar com as barreiras que impedem a integração efetiva das tecnologias em suas práticas e não focar apenas no conhecimento técnico, mas na compreensão das diferentes possibilidades de uso em práticas pedagógicas.

O estudo de Silva (2024) também identificou desafios significativos associados à implementação dessas tecnologias. Uma das maiores barreiras é a disparidade no acesso à tecnologia, o que pode comprometer a efetividade dos recursos digitais, em contextos com poucos recursos disponíveis (Silva, 2024). Isso pode exacerbar as disparidades educacionais. Outro desafio crucial é a necessidade de capacitação contínua dos professores. A eficácia das tecnologias digitais depende da habilidade dos educadores em integrá-las de forma significativa em suas práticas pedagógicas, o que exige suporte e desenvolvimento profissional adequado.

A logística de instalação, citada por um dos docentes, também se destaca como fator desestimulante, isso evidencia a necessidade de um profissional de T.I. para dar o apoio necessário aos professores, mas também reforça a ideia de que é necessário haver uma atualização na formação do docente. Entretanto o tempo gasto para instalar ou configurar os equipamentos pode ser um obstáculo para o uso rotineiro, especialmente em um contexto escolar com cargas horárias apertadas, principalmente na disciplina de biologia. Embora a infraestrutura tecnológica seja necessária, a pesquisa de Scherer e Brito (2020), destaca que ela não é suficiente por si só. O texto argumenta que a integração efetiva exige uma mudança na cultura escolar, repensando as práticas pedagógicas e a organização curricular. A menção de que “os três projetores são para o uso de todos os professores” ilustra a realidade de muitos ambientes escolares em que os recursos são escassos e compartilhados entre várias turmas.

No entanto, uma resposta indicou não enfrentar nenhuma dificuldade, o que mostra que essas barreiras não são universais e podem variar de acordo com a escola, a turma ou a formação do professor. De acordo com Silva (2020) é essencial que os professores estejam devidamente preparados para integrar as tecnologias de maneira eficaz e inovadora em suas aulas. Porém, muitos docentes ainda não estão devidamente capacitados para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas, isso reforça a ideia da formação continuada com foco no uso das tecnologias digitais, Silva (2020) ainda destaca que, selecionar as tecnologias digitais adequadas para aplicar nas aulas de biologia não é uma tarefa simples para o professor. Essa disparidade aponta para a necessidade de investimentos direcionados e políticas públicas específicas para capacitar professores, equipar as escolas e democratizar o acesso às tecnologias.

Esses dados, nessas primeiras perguntas, reforçam a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica e em políticas públicas que garantam o acesso equitativo às tecnologias digitais nas escolas, especialmente no contexto do ensino de Biologia, que se beneficia significativamente de recursos visuais e interativos para a compreensão de conteúdos abstratos.

Os professores, quando perguntados sobre a melhoria do uso de tecnologias no ensino de Biologia, responderam de forma clara que acreditam que o uso de tecnologias digitais pode melhorar a qualidade do ensino de Biologia (Tabela 3).

Tabela 3 – Opinião dos professores sobre o uso de tecnologias na melhoria da qualidade do ensino de Biologia

PROFESSORES	Opinião sobre o uso de tecnologias na melhoria da qualidade de ensino de Biologia
Prof. A	Com toda certeza. Hoje com o mundo atualizado que vivemos, sair do monótono é utilizar as tecnologias para o ensino da biologia é fundamental, pois ali despertamos nos alunos, a curiosidade e mostramos como a tecnologia está aliada ao ensino da Biologia em suas mais diversas áreas.
Prof. B	Sim, permite melhor compreensão dos conceitos.
Prof. C	Sim. Pois com o uso de ferramentas os alunos podem ter um entendimento melhor do conteúdo abordado, através de visualização e áudios.
Prof. D	Por ampliar a área de conhecimento dos estudantes, através de imagens, vídeos, quiz e seminários.
Prof. E	Sim, uso de imagens e vídeos facilita o ensino resultando no aprendizado do aluno
Prof. F	O uso de tecnologias digitais melhora a qualidade do ensino de Biologia ao tornar as aulas mais interativas e atrativas. Ferramentas como vídeos, simulações e jogos facilitam a compreensão de conteúdos complexos. Elas permitem visualizar processos biológicos que não seriam facilmente observáveis. Isso estimula o interesse e o engajamento dos alunos. Com isso, a aprendizagem se torna mais eficaz e significativa.

Fonte: autor (2025)

A unanimidade nas respostas favoráveis ao uso de tecnologias aponta uma percepção consolidada sobre sua importância pedagógica. De acordo com Guerin, Coutinho e Sganzela (2023) o uso de tecnologias na educação possibilita uma grande variedade de métodos de ensino. Os docentes reconhecem que recursos como vídeos, simulações, imagens e jogos digitais contribuem para tornar o ensino de Biologia mais acessível e facilitam a assimilação, especialmente ao abordar conteúdos abstratos e de difícil visualização, como processos celulares, fisiológicos ou ecológicos. O estudo de Silva (2024) destaca que uso de jogos e aplicativos educacionais, modelos 3D, podcasts entre outros, tem enriquecido e tornado mais interativo e dinâmico o ensino de biologia.

Além disso, o uso dessas ferramentas está associado ao aumento do engajamento e interesse dos alunos, que se mostram mais participativos quando expostos a metodologias interativas e dinâmicas, nessa perspectiva, Damasceno (2019) indica que novidades como

tecnologias digitais, contribuem para a motivação do aluno, esse engajamento ocasiona mais interesse pelo conteúdo, eleva a produtividade e promove um aprendizado mais eficaz. Silva (2024) ainda destaca que essas ferramentas oferecem um estilo inovador de buscar o conhecimento. Esse dado corrobora a ideia de que o uso de tecnologias no ensino não apenas transmite conteúdos, mas também transforma a experiência de aprendizagem, tornando-a mais significativa. Outra justificativa apontada foi o estímulo à curiosidade, que é um aspecto fundamental no ensino de Ciências. A Biologia pode ser desestimulante e muitas vezes entediante devido aos vários termos complexos para o aluno, Nicola e Paniz (2017) destacam em seu estudo a importância de se usar diferentes recursos didáticos, na busca de motivar e tornar o ensino mais atrativo e interessante, principalmente quando se trata das disciplinas de ciências e biologia. As tecnologias, ao permitirem o contato com diferentes linguagens (áudio, vídeo, texto, imagem), promovem a construção de saberes de forma mais contextualizada e conectada com o cotidiano dos estudantes.

De acordo com Santos (2022), mesmo sem as habilidades necessárias, a maioria dos docentes reconhece que as tecnologias são importantes no auxílio do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, percebe-se que os professores compreendem que a tecnologia, quando bem utilizada, não substitui o papel do docente, mas potencializa sua atuação pedagógica, ampliando os canais de comunicação com os alunos e promovendo aprendizagens mais profundas.

Os docentes, quando perguntados sobre o aumento do interesse dos alunos relacionado ao uso de tecnologias durante as aulas de Biologia, responderam positivamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Resposta dos professores relacionada a como o uso de tecnologias ajuda no aumento do interesse dos alunos nas aulas de Biologias.

PROFESSORES	Opiniões
Prof. A	Sim
Prof. B	Sim
Prof. C	Sim eles teriam mais curiosidade para aprender.
Prof. D	Sim

Prof. E	Sim, acredito que o uso de tais ferramentas deixa a aula mais atrativa.
Prof. F	Sim, acredito que o uso de tecnologias digitais ajuda a aumentar o interesse dos alunos pelas aulas de Biologia. Recursos como vídeos, animações, realidade aumentada e jogos tornam o conteúdo mais atrativo e fácil de entender. Isso desperta a curiosidade e aproxima o aluno do conteúdo de forma mais prática e envolvente. Além disso, permite diferentes formas de aprendizado, respeitando os diversos estilos dos estudantes. Assim, as aulas se tornam mais motivadoras e eficazes.

Fonte: autor (2025)

O fato de todos os professores terem respondido positivamente a essa pergunta mostra um forte consenso sobre o efeito benéfico das tecnologias digitais na motivação dos estudantes. As respostas oferecidas pelos docentes destacam elementos como o aumento da curiosidade, maior envolvimento com materiais interativos e a variedade de métodos pedagógicos utilizados.

Segundo a resposta do Prof. F (Tabela 4), recursos como vídeos, animações, realidade aumentada e jogos tornam o conteúdo de Biologia mais compreensível e interessante, o que está alinhado ao conceito de aprendizagem multissensorial que defende que quanto mais sentidos são ativados durante o ensino, melhor é a assimilação das informações. De acordo com Santos (2023), o desenvolvimento da aprendizagem autônoma e o engajamento dos estudantes são benefícios propiciados pelo uso adequado de recursos de multimídia. Estes recursos podem ser utilizados como um complemento pedagógico para facilitar ensino.

As possibilidades mediadas pelas tecnologias, quando inseridas no contexto atual da sociedade, ganham mais significado, marcado pelas novas formas de comunicação e na busca pelo conhecimento (Brasil e Amaral, 2025). Para Dias *et al.* (2023) os recursos digitais favorecem um maior envolvimento dos alunos, promovendo uma aprendizagem dinâmica e interativa, alinhado ao seu cotidiano e rompendo com o modelo tradicional de ensino.

Adicionalmente, essas tecnologias contribuem para um ensino mais personalizado, atendendo aos diversos estilos de aprendizagem, como o visual e auditivo. Isso indica uma transição do ensino tradicional, baseado na exposição de conteúdos, para práticas mais centradas no aluno, características das metodologias ativas. Em contrapartida, Lima (2024) diz que as implementações das TDICs na educação ocorrem de forma gradativa e lenta, a autora

ainda reforça que essas ferramentas melhoram o ensino e ajudam no desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Os professores, quando perguntados sobre quais os recursos tecnológicos eles consideram mais eficientes para o ensino de biologia, citaram projetores/data show, computador/notebook, jogos e aplicativos de biologia, vídeos/animações, laboratórios virtuais, google forms/quizzes, e impressora (Tabela 5).

Tabela 5 – Recursos tecnológicos considerados mais eficientes de acordo com as respostas dos professores.

PROFESSORES	Tecnologias digitais mais eficientes
Prof. A	Internet, data show, computador, aplicativos de biologia e jogos.
Prof. B	Vídeos educativos, laboratórios virtuais, Google forms e Quizz.
Prof. C	Computador com acesso à Internet. Eles teriam mais oportunidade para visualizar e pesquisar sobre os conteúdos além de poder simular laboratórios virtuais.
Prof. D	Notebook, projetor e impressora.
Prof. E	Projetor e computador, o conjunto de tais ferramentas fazem com que haja compreensão com maior clareza.
Prof. F	Os recursos tecnológicos mais eficientes para o ensino de Biologia são aqueles que tornam o aprendizado mais visual e interativo. Simuladores virtuais permitem que os alunos experimentem fenômenos biológicos de forma segura, como dissecação ou processos celulares. Vídeos e animações 3D facilitam a compreensão de conteúdos abstratos, enquanto a realidade aumentada oferece uma experiência imersiva ao explorar estruturas biológicas em detalhes. Plataformas educacionais organizam o conteúdo e promovem o acompanhamento do progresso. Já os jogos educativos tornam o estudo mais envolvente, estimulando o interesse e o raciocínio dos alunos. Esses recursos tornam as aulas mais dinâmicas e eficazes.

Fonte: autor (2025)

Os docentes demonstram preferência por recursos que ampliam a visualização dos conteúdos e promovem a interatividade. O projetor e o computador com internet foram os mais

citados, evidenciando que a base para o uso da tecnologia está ancorada em ferramentas básicas, mas que permitem grande versatilidade pedagógica. Lopes (2021) realizou uma pesquisa com professores do curso de Ciências Biológicas em uma rede federal de ensino, e constatou que a maioria das tecnologias digitais utilizadas por estes professores são recursos visuais e audiovisuais, que facilitam a ilustração e visualização de conteúdos mais complexos. Vídeos e animações, por exemplo, ajudam a representar melhor conteúdos abstratos como replicação do DNA, mitose e meiose, oferecendo aos alunos uma visão mais concreta desses processos.

Os laboratórios virtuais, embora menos acessíveis, são reconhecidos como alternativas eficazes para a realização de experimentos que não são viáveis nas escolas, seja por questões de segurança ou de infraestrutura. Segundo Oliveira (2020), o uso de laboratórios virtuais no ensino de biologia permite simulações interativas que promovem o protagonismo do estudante e oportunizam novas formas de aprendizagem. Um estudo realizado por Fernandes (2023) sobre a aplicação de laboratórios virtuais no ensino de microbiologia, buscou examinar a viabilidade, prática e eficácia pedagógica da realidade virtual para abordar conceitos abstratos e garantir a segurança biológica dos estudantes, a autora identificou benefícios como custo reduzido, autonomia de aprendizagem e a capacidade de explorar estruturas microscópicas invisíveis a olho nu, entretanto a autora também destaca alguns pontos negativos como o uso incorreto da ferramenta. Rodrigues, Oliveira e Svedese (2024) destacam que o uso de laboratórios virtuais pode contribuir e ajudar a desenvolver habilidades cognitivas nos estudantes, as autoras destacam que o estudo, realizado durante o período de ensino remoto, mostrou resultados positivos quanto ao uso de laboratórios virtuais no ensino de ciências durante o período da pandemia do covid-19 (Rodrigue; Oliveira e Svedese, 2024). Para que sejam realmente eficazes no ensino, ferramentas como laboratórios virtuais não devem apenas um atrativo, mas sim atuar como recursos que promovam o aprendizado e incentivem o envolvimento do aluno. O uso desse recurso deve vir acompanhado de uma estratégia de ensino que contemple fundamentos pedagógicos.

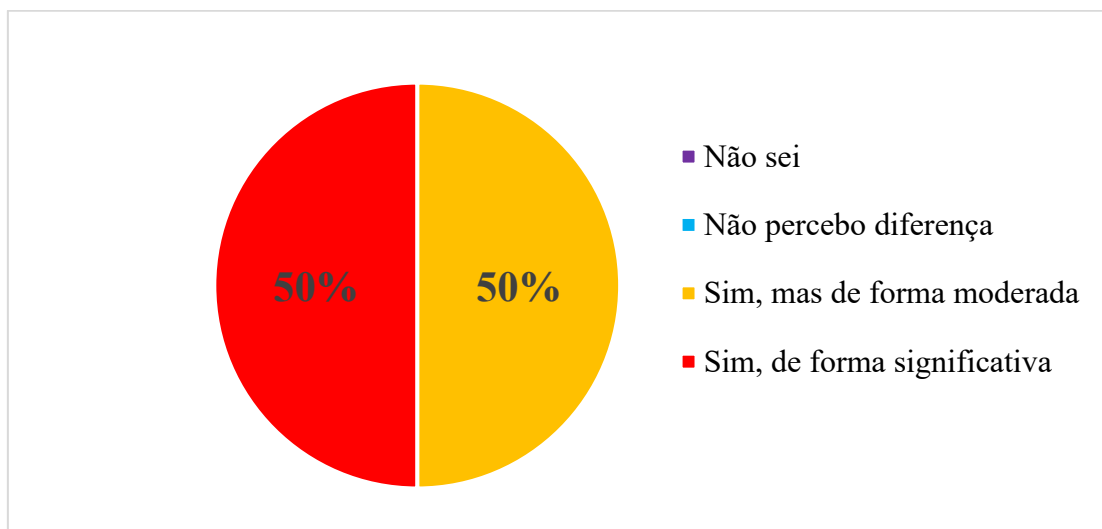
Jogos e quizzes também foram citados como ferramentas eficazes para reforçar o conteúdo, promovendo um aprendizado mais envolvente e dinâmico, associando a aprendizagem a experiências prazerosas. Oliveira *et al.* (2021) utilizaram em seu estudo um jogo de quiz na plataforma digital Kahoot, buscando avaliar a possibilidade de uso pedagógico dessa ferramenta no ensino de biologia, como resultado as autoras concluíram que, mesmo com alguns desafios os professores consideram as tecnologias digitais como facilitadoras importantes no ensino de biologia e que também o quiz foi bem aceita pelos alunos, e demonstrou ser uma ferramenta importante, proporcionando uma aprendizagem mais lúdica e

significativa. Assim, jogos e aplicativos digitais podem se tornar recursos pedagógicos importantes durante processo de ensino, claro desde de que, sejam utilizados com fins pedagógicos, facilitando a aprendizagem e tornando o ensino mais lúdico e dinâmico.

Essa variedade de ferramentas citadas aponta para uma valorização das tecnologias digitais no ensino da biologia e demonstra que os professores estão atentos às possibilidades didáticas das tecnologias digitais, mesmo quando enfrentam limitações técnicas.

O percentual de respostas dos professores em relação a melhora do desempenho dos alunos que utilizam ferramentas tecnológicas foi positivo. Um total de 50% relatou que percebem melhora, mas de forma moderada e outros 50% afirmaram que percebem melhora de forma significativa (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Percentual de respostas relacionado a melhoria de desempenho acadêmico dos alunos que utilizam tecnologias digitais nas aulas de biologia.



Fonte: autor (2025)

A pesquisa de Silva (2021) mostra que as ferramentas tecnológicas podem ser recursos importantes no estudo da biologia, já que estas possibilitam um envolvimento maior e uma aprendizagem significativa dos estudantes. Embora todos os professores reconheçam que o uso das tecnologias digitais contribui para o desempenho dos alunos, as respostas se dividem quanto à intensidade dessa melhoria.

Os que percebem uma melhora significativa provavelmente têm maior frequência de uso das tecnologias e maior domínio das ferramentas. O estudo de Rosa (2025) concluiu que as metodologias ativas e as tecnologias no ensino de biologia são abordagens positivas que motivam, melhoram e promovem um aprendizado mais significativo e duradouro para os alunos. A autora também destaca que os educadores precisam estar capacitados para integrar as

tecnologias em sua prática pedagógica, para que estes recursos sejam eficazes e contribuam positivamente para o ensino. O uso contínuo e adequado também se torna um fator determinante que pode influenciar no desempenho dos alunos, alvos destas metodologias.

Já os que percebem apenas uma melhoria moderada pode estar enfrentando dificuldades como baixa conectividade, ausência de equipamentos, ou até mesmo falta de formação adequada. Silva (2021) enfatiza que é necessário que o professor tenha um bom planejamento de como inserir essas ferramentas em sua prática pedagógica, caso contrário recursos como jogos, animações, vídeos, pesquisa entre outros não surtirão efeitos positivos no processo de ensino. A escassez de ferramenta acaba também por prejudicar o uso frequente e contínuo das tecnologias. A autora ainda salienta que os recursos tecnológicos não resolvem os problemas da educação sozinhos, mas que são ferramentas auxiliaadoras e complementares no processo de ensino que exigem habilidades de quem irá manuseá-las. Loureiro; Cavalcanti e Zukowsky (2019) apontam em sua pesquisa que os professores intendem a importância das tecnologias no ensino, entretanto a maioria não sabe como utiliza-las em suas aulas. Cabe reforçar que a formação continuada é necessária para o uso correto e eficaz das TDICs.

É inegável que as tecnologias digitais trazem benefícios para a educação. Entretanto, é importante ressaltar que o desempenho acadêmico não depende unicamente da ferramenta tecnológica, mas sim à forma como ela é incorporada ao processo de ensino. Se a tecnologia for usada de maneira pontual ou sem intencionalidade didática, seus efeitos serão limitados. No entanto, quando integrada a metodologias ativas e estratégias didáticas bem estruturadas, ela pode promover ganhos reais na aprendizagem.

Os docentes, quando perguntados quais conteúdos ou habilidades em biologia os alunos aprendem melhor com o uso de tecnologias digitais, os conteúdos mais citados foram: citologia, genética, fisiologia humana, ecologia, biologia molecular, um professor respondeu que todos os conteúdos do currículo. Habilidades mencionadas: raciocínio científico, comunicação, interpretação, resolução de problemas, análise de dados. (Tabela 6).

Tabela 6 – Conteúdos e habilidades melhoradas com a presença de tecnologias digitais, segundo as respostas dos professores.

PROFESSORES	Conteúdos e Habilidades
Prof. A	Corpo humano, biologia vegetal, molecular.

Prof. B	Replicação do DNA e reações químicas metabólicas; fluxo de energia em ecossistemas; Anatomia. Sobre as habilidades eles desenvolvem um raciocínio científico, aprimoram a comunicação e resolução de problemas, bem como melhor interpretação de vários processos biológicos.
Prof. C	Visualizar as células, analisar as estruturas de plantas e compreender a evolução das espécies.
Prof. D	Citologia, genética, sistemática e classificação biológica entre outros.
Prof. E	Acredito que todos os conteúdos do currículo.
Prof. F	Com o uso de tecnologias digitais, os alunos aprendem melhor conteúdos complexos como citologia, genética, fisiologia humana e ecologia. Animações, simulações e recursos 3D facilitam a visualização de processos celulares, funcionamento do corpo humano e interações nos ecossistemas. Além disso, laboratórios virtuais e jogos educativos desenvolvem habilidades como observação, análise de dados, raciocínio crítico e resolução de problemas. Esses recursos tornam o aprendizado mais claro, dinâmico e envolvente.

Fonte: autor (2025)

Os docentes apontaram que os conteúdos de Biologia mais favorecidos pelo uso de tecnologias digitais são, em geral, aqueles que apresentam maior complexidade e de difícil visualização. Segundo Torres e Toni (2024) a biologia é uma área cheia de termos complexos, por isso o estudante tem dificuldades na aprendizagem da disciplina. Conteúdos como citologia, genética, fisiologia humana, ecologia e biologia molecular envolvem processos que muitas vezes não são diretamente observáveis, tornando difícil sua compreensão apenas por meios tradicionais, diante disso é necessário que professor busque novas metodologias capazes de motivar e facilitar o aprendizado dos conteúdos de biologia (Torres; Toni, 2024). Nesse contexto, as tecnologias digitais oferecem recursos multimídia que suprem essa necessidade, como animações, vídeos, imagens e laboratórios virtuais que permitem a experimentação e visualização segura repetível.

Além dos conteúdos, os professores reconheceram que o uso das tecnologias contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas importantes. Santos (2020) investigou, em sua dissertação, os efeitos das tecnologias digitais na educação infantil e

concluiu que esses recursos não apenas auxiliam na compreensão dos conteúdos, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como, confiança e comunicação. Ao lidar com simulações, jogos e plataformas interativas, os alunos aprendem a observar, interpretar, testar hipóteses e resolver problemas, essas habilidades estão alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o componente de Ciências da Natureza, que valoriza uma formação baseada no raciocínio científico e na construção ativa do conhecimento.

Quando perguntados, que estratégias ou métodos utilizam para integrar tecnologias digitais às suas aulas, os principais métodos citados pelos professores foram: uso de vídeos e imagens no projetor, quizzes, sala de aula invertida, gamificação, pesquisas online, apresentações com slides. Um docente relatou não utilizar por falta de recursos (Tabela 7).

Tabela 7 – Estratégias utilizadas pelos professores nas aulas de biológicas com uso de tecnologias digitais.

PROFESSORES	Estratégias
Prof. A	O ensino da biologia muitas vezes é necessário o uso de imagens para que eles aprendam, com isso, utilizo muitas imagens dos conteúdos no data show, pesquisas na Internet, jogos com conteúdos.
Prof. B	Escolho a tecnologia adequada, gosto muito de promover a sala de aula invertida, faço avaliações online através de questionários e enquetes, desde que me promova um bom feedback. Não uso com tanta frequência, por conta de alguns alunos não terem celular, mas gosto da Gamificação, instruindo atividades em grupos.
Prof. C	Nenhuma. Não tenho oportunidade de recursos na escola.
Prof. D	Adquirir o meu próprio material. (notebook, projetor e caixa de som) incentivar os alunos a trabalhar com ferramentas digitais, como por exemplo, trabalhos digitalizados, pesquisas e apresentações de seminários com slides
Prof. E	Exposição oral através da apresentação tecnológica áudio visual.

Prof. F	Utilizo recursos como projetor e TV para exibir vídeos, animações e apresentações que facilitam a compreensão dos conteúdos de Biologia. Esses recursos ajudam a tornar as aulas mais visuais e dinâmicas. Além disso, aplico quizzes interativos e uso digitais para compartilhar materiais e acompanhar o desempenho dos alunos, promovendo maior engajamento e participação.
----------------	---

Fonte: autor (2025)

As respostas revelam um esforço por parte dos docentes em incorporar as tecnologias digitais ao cotidiano escolar, mesmo enfrentando alguns obstáculos, e muitas vezes recorrendo a recursos próprios. Sedícias *et al.* (2019) enfatizam que os professores de biologia estão cada mais empenhados em buscar novos meios metodológicos que vão além do tradicional a fim de incentivar os estudantes. Isso inclui as ferramentas digitais já que elas podem oferecer muitas possibilidades pedagógicas, com as TDICs os professores podem criar quizzes e questionários interativos, criar apresentações audiovisuais no Canva, além de poder exibir vídeos educativos entre outras possibilidades que as tecnologias oferecem (Brasil; Amaral, 2025). Essa iniciativa demonstra um comprometimento em superar os desafios típicos da rede pública de ensino. Entre as estratégias mais recorrentes estão o uso de vídeos, imagens e slides, bem como a promoção de pesquisas online, o que já sinaliza uma tentativa de romper com o ensino tradicional.

Metodologias mais inovadoras, como a gamificação e a sala de aula invertida foram citadas, contudo, essas estratégias ainda são pouco utilizadas, sendo mencionadas apenas por um professor. Serafim e Lopes (2022) investigaram em seu estudo a importância e eficácia da sala de aula invertida aliada à gamificação, o objetivo era aumentar a motivação dos alunos, em um cenário pós-pandemia, e promover seu papel ativo na aprendizagem, os resultados do estudo indicaram que essas metodologias foram eficazes em promover o aprendizado ativo e participativo dos estudantes, além de aumentar o interesse e engajamentos nas atividades. O Prof. B (Tabela 7), afirmou gostar de utilizar a sala de aula invertida e que também gosta da gamificação, mas não utiliza por conta de alguns alunos não possuírem celular, isso evidencia a desigualdade e a falta de recursos para a utilização de metodologias mais inovadoras. A limitação dessas metodologias como estratégia de ensino, sala de aula invertida e gamificação, pode estar relacionada à falta de formação continuada, falta de recursos e ferramentas e/ou ao receio de experimentar metodologias novas sem o apoio institucional.

Além disso, a menção à ausência total de uso pelo o Prof. C (Tabela 7) indica que barreiras de acesso ainda são uma realidade em algumas escolas, o que compromete a equidade

no uso das tecnologias. Nessa perspectiva, Brasil e Amaral (2025) identificaram em sua pesquisa que, apesar dos inúmeros benefícios ofertados pelas tecnologias, ainda existem inúmeros obstáculos para a inserção das tecnologias na educação, entre os desafios mais recorrentes, se destacam a falta de formação continuada, falta de infraestrutura adequada e acesso à internet de qualidade, os autores destacam que muitas escolas públicas não oferecem os mínimos recursos para que os professores possam aproveitar as tecnologias, na maioria das vezes os docentes precisam comprar seus próprios materiais (notebook, projetor entre outros), essa desigualdade de acesso se torna um dos entraves mais recorrentes na implementação de TDICs nas escolas.

5 CONCLUSÃO

Os dados obtidos por meio do questionário aplicado a professores da rede pública estadual de ensino mostraram que, embora haja uma crescente presença de recursos tecnológicos nas escolas, seu uso ainda é limitado por diversos fatores. Entre os principais obstáculos identificados, destacam-se a falta de recursos, insuficiência de infraestrutura adequada e a falta de formação continuada para os docentes.

De acordo com os dados obtidos, as principais ferramentas disponíveis identificadas foram projetores, computadores/notebook e internet, além disso, um professor ainda cita caixa de som e google meet para aulas remotas, essas ferramentas oferecem diversas possibilidades pedagógicas para o ensino de biologia, como uso de vídeos, jogos, uso de imagens entre outros. Entretanto, os dados evidenciam também que a quantidade dessas ferramentas nem sempre é suficiente para todos os professores, alguns optam por utilizar seu próprio material como é o caso do Prof. F (Tabela 1) que utiliza seu próprio projetor. Essa insuficiência de ferramentas tecnológicas pode prejudicar o uso eficaz e contínuo durante as aulas, fazendo com que alguns professores não utilizem esses recursos com frequência.

Em relação a percepção dos professores sobre as tecnologias digitais no ensino de biologia, também foi possível constatar que há um reconhecimento, por parte dos professores, do potencial pedagógico que as tecnologias digitais oferecem. Os docentes apontam que as tecnologias digitais melhoram a qualidade do ensino e citam que estratégias didáticas como, vídeos educativos, animações, plataformas interativas e aplicativos voltados à biologia entre outros, são recursos capazes de tornar as aulas mais dinâmicas, atrativas e contextualizadas com a realidade dos estudantes. Os docentes também afirmam que as tecnologias, tem impactos positivos para os alunos e ajudam no aumento do interesse, curiosidade, motivação, engajamento, desenvolvimento de habilidades como, raciocínio lógico, resolução de problemas, comunicação e melhoram o desempenho acadêmico. Apesar das dificuldades recorrentes a implementação das tecnologias digitais na educação, percebe-se que os docentes entendem a importância e as possibilidades que esses recursos podem oferecer.

É fundamental repensar as práticas pedagógicas tradicionais, incorporando metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes e o uso crítico e criativo das tecnologias. Uma estratégia eficaz que pode ser usada no ensino de biologia é a criação de podcasts e mapas mentais, produzidos pelos próprios alunos utilizando aplicativos como Canva e CapCut, esse tipo de estratégia pode ajudar no desenvolvimento da criatividade e protagonismo do estudante. Outro recurso que pode ser utilizado nas aulas é o YouTube para

exibir vídeos de conteúdos mais complexos e abstratos, além de facilitar a compreensão desses conteúdos, o aluno ainda pode rever o mesmo vídeo várias vezes até que ele consiga compreender os conceitos e conteúdos apresentados naquele vídeo. Aplicativos de anatomia também podem ser usados como recurso pedagógico, esse tipo de aplicativo educacional ajudam a entender o funcionamento dos organismos e demonstra de forma interativa e ilustrativa órgãos e outras partes do organismo.

Outra estratégia pedagógica eficiente é a gamificação, abordagens utilizando jogos educativos, desafios e quizzes interativos, tende a chamar a atenção dos alunos, esse tipo de estratégia aumenta o interesse e motiva os alunos, fazendo com que eles participem mais das aulas. Todas essas estratégias citadas, desde que sejam utilizadas com fins pedagógicos e focadas nos conteúdos de biologia, podem motivar o aluno a participar e se desenvolver melhor nas atividades, além de tornarem o ensino mais dinâmico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Elaine Vieira de; CANTUÁRIA, Laiane Lima dos Santos; GOULART, Joana Corrêa. Os avanços tecnológicos no século XXI: desafios para os professores na sala de aula. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação (2675-4681)**, v. 7, n. 2, p. 296-322, 2021. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/reeduc/article/view/11738> Acesso em: 22 jan. 2025.
- ALMEIDA, Patrícia. Tecnologias digitais em sala de aula: o professor e a reconfiguração do processo educativo. **Da investigação às práticas**, v. 8, n. 1, p. 4-21, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25757/invep.v8i1.124> Acesso em: 10 jan. 2025.
- ALMEIDA, Ismael de; CARVALHO, Laís Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. Recursos midiáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *Scientia Plena*, [S. l.], v. 12, n. 11, 2016. DOI: 10.14808/sci.plena.2016.11277. Disponível em: <https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/2819> Acesso em: 30 mai. 2025.
- ANDRADE, Ezequias Felix de. Tecnologias digitais e ensino. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2015. Disponível em: <http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/667> Acesso em: 20 jan. 2025
- BATISTA, Inara Carolina; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). 2019. Disponível em: <https://maisaprovacao.com/wp-content/uploads/2023/05/3> Acesso em: 10 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br> Acesso em: 20 jan. 2025
- BRASIL. **LEI Nº 5.692/71, DE 11 DE AGOSTO DE 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus. Disponível em: L5692 Acesso em: 20 jan. 2025
- BRASIL. **LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: L9394 Acesso em: 20 jan. 2025
- BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PROINFO – PROGRAMA NACIONAL DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL**. Disponível em: Proinfo - home — Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Acesso: 20 jan. 2025.
- BRASIL, André de Oliveira Moura; AMARAL, Lincoln. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia: Dificuldades e Possibilidades. **Revista Sítio Novo, Palmas**, v. 9, p. e1648, 2025. DOI: 10.47236/2594-7036.2025.v9.1648. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/1648> Acesso em: 31 mai. 2025.
- CASTRO, Tércia Oliveira; CAVALCANTE, Kellison Lima. Importância do uso das tecnologias de comunicação e informação no ensino da Biologia. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 88–97, 2019. DOI: 10.31416/rsdv.v7i1.106. Disponível em: <https://revistas.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/106> Acesso em: 01 jun. 2025.

CARVALHO, Laís de Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. **Anais do 9º Encontro Internacional de Formação de Professores**, 2016. Disponível em: Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe - RI/UFS: Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia Acesso em: 19 jan. 2025

CORREIA, Rosângela Linhares; SANTOS, José Gonçalo dos. A importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância (EAD) do Ensino Superior (IES). **Revista aprendizagem em EAD**, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/article/view/4399> Acesso em: 29 jan. 2025

CORRÊA, Cíntia Chung Marques. Atitudes e valores no ensino da arte: após a Lei nº 4.024/61 até a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-Lei nº 9.394/96. **EccoS–Revista Científica**, v. 9, n. 1, p. 97-114, 2007. Disponível em: <https://uninove.emnuvens.com.br/eccos/article/view/489> Acesso em: 19 jan. 2025

DAMASCENO, Marina Sousa Manoel. Uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências e biologia. 2019. 142 f. **Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo**, São Mateus, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/items/550bfd9a-7db4-4fd4-ad7e-d1c9913b3fee> Acesso em 23 mai. 2025.

DIAS, Cleverson Dandrley Cruz *et. al.* UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 14, n. 42, p. 125–138, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8011268. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1465> Acesso em: 19 mai. 2025.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu Cotidiano?. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: https://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf Acesso em: 21 jan. 2025

DUTRA, Pâmella; BERVIAN, Paula Vanessa; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Mobile learning e o uso de apps como proposta para o ensino de Ciências. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 121–136, 2020. DOI: 10.5216/rp.v31i2.67099. Disponível em: Mobile learning e o uso de apps como proposta para o ensino de Ciências | Revista Polyphonia Acesso em: 27 dez. 2024.

ELIAS, Marcelo Alberto; RICO, Viviane. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, Pelotas, v. 17, n. 2, p. 392–406, 2020. DOI: 10.15536/thema.V17.2020.392-406.1666. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1666> Acesso em: 24 dez. 2024.

FERNANDES, Larissa. Revisão sistemática sobre laboratórios virtuais para ensino de microbiologia. 2023. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Londrina, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31542> Acesso em: 25 mai. 2025

FILHO, Paulo Gilson Felício do Nascimento; ALMEIDA, Sinara Mota Neves de; OLIVEIRA, Viviane Pinho de. O ensino de Biologia no Brasil: décadas 1970 a 2010: Ensino em Perspectivas, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6388> Acesso em: 15 jan. 2025

GOEDERT, Lidiane; ARNDT, Klalter Bez Fontana. Mediação pedagógica e educação mediada por tecnologias digitais em tempos de pandemia. **Criar Educação**, v. 9, n. 2, p. 104-121, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18616/ce.v9i2.6051> Acesso em: 10 jan. 2025

GUERIN, Cintia Soares; COUTINHO, Cadidja; SGANZERLA, Francieli Luana. Ensino de Biologia na Era Digital: uma revisão integrativa. **Revista Valore**, [S. l.], v. 8, p. e-8012, 2023. DOI: 10.22408/reva802023714e-8012. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/714> Acesso em: 23 mai. 2025.

GEWEHR, Diógenes. Tecnologias Digitais De Informação E Comunicação (TDICs) Na Escola E Em Ambientes Não Escolares. **Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado**. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1576> Acesso em: 19 jan. 2025.

INTERAMINENSE, Bruna de Kássia Santana. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa/The Importance of practical lessons in the teaching of Biology: An Interactive Methodology. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 342-354, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/online.v13i45.1842> Acesso em: 10 jan. 2025

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 729–739, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i5.5513. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5513> Acesso em: 16 jan. 2025.

LIMA, Maria Jose Firmino de. As tecnologias digitais aplicadas ao ensino de biologia: o uso do Kahoot como ferramenta de gamificação no processo de ensino e aprendizagem. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/33590> Acesso em: 01 mai. 2025

LOUREIRO, Ana Claudia; CAVALCANTI, Carolina Costa; ZUKOWSKY, Cristina. CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO. **RENTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 468–477, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.99530. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rente/article/view/99530> Acesso em: 02 jun. 2025.

LOPES, Yasmin Maria da Silva. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS DOCENTES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA REDE FEDERAL PAULISTA DE ENSINO. 2021. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMCB220031.pdf> Acesso em: 25 mai. 2025.

LUNA, Amanda do Amaral. O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

CELULAR NO ENSINO MÉDIO. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 1–12, 2021. DOI: 10.51161/rem/1979. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/rem/article/view/1979> Acesso em: 26 mai. 2025.

MACHADO, Maria Helena; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. Da “LDB” dos anos 1960 até a BNCC de 2018: breve relato histórico do ensino de Biologia no Brasil. *Debates em Educação*, [S. l.], v. 12, n. 27, p. 163–181, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n27p163-181. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8589> Acesso em: 15 jan. 2025

MOTA, Ludymila Brandão; ZANOTTI, Rafael Fonsêca. Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia Information and communication digital technologies applied to the biology teaching. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 64341-64353, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-695>. Acesso em: 12 jan. 2025

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 355–381, 2017. Disponível em: A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia | InFor Acesso em: 18 jan. 2025.

NOGUEIRA, Patrícia Guedes; CAVALCANTE, Felipe Sant’Anna; LIMA, Renato Abreu. O uso de plataformas digitais como auxílio no processo ensino e aprendizagem de ciências: Um relato de experiência. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 5, n. 2, jul-dez, p. 211-244, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/8917> Acesso em: 08 jan. 2025

OLIVEIRA, Francisco de Assis José de. Laboratório virtual como ferramenta estratégica na aplicação da Sequência Didática Interativa no ensino de Biologia com enfoque na obesidade. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39334> Acesso em: 25 mai. 2025

OLIVEIRA, Maria Paula Feitosa de *et al.* A UTILIZAÇÃO DO KAHOOT COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA EM TEMPOS DE PANDEMIA. **Educação Básica Revista**, v. 7, n. 1, p. 163-180, 2021. Disponível em: <http://www.educacaobasicarevista.com.br/index.php/eb/article/view/47> Acesso em: 29 mai. 2025

PIFFERO, Eliane de Lourdes Fontana *et al.* Active methodologies and remote biology teaching: use of online resources for synchronous and asynchronous classes. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e719108465, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8465. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465> Acesso em: 19 jan. 2025.

RODRIGUES, Joice Layanne Guimarães; OLIVEIRA, Maraiza Gregório de; SVEDESE, Virgínia Michelle. O uso de laboratório virtual no ensino de Ciências da Natureza diante da conjuntura da covid-19: uma pesquisa bibliográfica. v. 22 n. 2 (2024): **Ensino & Pesquisa**. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.2.8283> Acesso em: 25 mai. 2025

ROSA, Etienne Rossi de Aguiar da. Desafios e oportunidades no ensino de ciências biológicas: eficácia das metodologias ativas e integração de tecnologias educacionais. **REVISTA DELOS**, [S. l.], v. 18, n. 65, p. e4521, 2025. DOI: 10.55905/rdelosv18.n65-123. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/4521> Acesso em: 02 jun. 2025.

ROZA, Rodrigo Hipólito. Ciência da informação, tecnologia e sociedade. **BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 177–190, 2018. DOI: 10.14295/biblos. v32i2.7546. Disponível em: <https://furg.emnuvens.com.br/biblos/article/view/7546> Acesso em: 15 jan. 2025.

SANTOS, Clodogil Fabiano Ribeiro dos. Tecnologias de informação e comunicação. 2014. Disponível em: [Tecnologias de informação.pdf](#) Acesso em: 06 jan. 2025

SANTOS, Jorge de Sousa. RECURSOS MULTIMÍDIAS PARA A EDUCAÇÃO. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação (2675-4681)**, v. 9, n. 1, p. 115-125, 2023. Disponível em: RECURSOS MULTIMÍDIAS PARA A EDUCAÇÃO: O Ambiente Virtual de Aprendizagem na Educação Superior a Distância | REEDUC - Revista de Estudos em Educação (2675-4681) Acesso em: 28 dez. 2024

SANTOS, Luanna Aretuska Silva. VANTAGENS E DIFICULDADES DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 206–217, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i1.3775. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3775> Acesso em: 04 dez. 2024.

SANTOS, Josefa Edivoneide Andrade dos. Uma análise dos efeitos das tecnologias digitais na aprendizagem da Educação Infantil. 2020. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_25715a253f5f43cfce36cc8dd25cbe9e Acesso em: 25 mai. 2025

SERAFIM, Marcus Vinicius Veiga; LOPES, Leticia Azambuja. Proposta de Gamificação alinhada à estratégia Sala de Aula Invertida no cenário pós Pandemia. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 2, p. 45–61, 2022. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3838> Acesso em: 29 mai. 2025.

SEDÍCIAS, Emillayne Paloma Santos *et al.* A importância do uso da tecnologia digital no ensino de Ciências e Biologia. 2019. Disponível em: [TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID5013_08082019183401.pdf](#) Acesso em: 08 dez. 2024

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A METODOLOGIA ATIVA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 3, n. 1, p. 87–98, 2015. DOI: 10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p87-98.i5308. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308> Acesso em: 24 dez. 2024.

SILVA, Priscila Medeiros da. O uso de tecnologias no ensino de Biologia. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2175> Acesso em: 01 jun. 2025.

SILVA, Valdecleia Gomes. O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. 2020. **Dissertação de Mestrado**. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2166> Acesso em: 24 mai. 2025

SILVA, Renildo Franco da; CORREA, Emilce Sena. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**, v. 1, n. 1, p. 23-35, 2014. Disponível em: <https://fvj.br/revista/wp-content/uploads/2014/12/2Artigo1.pdf> Acesso em: 23 dez. 2024.

SILVA, Jobson de Lima. Tecnologias Digitais no Ensino de Biologia: Ferramentas e Impactos no Aprendizado. **COGNITIONIS Scientific Journal**, v. 7, n. 2, p. e462-e462, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.38087/2595.8801.462> Acesso em: 24 dez. 2024.

SILVA, Leo Victorino. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. **Revista de Estudos Universitários-REU**, v. 46, n. 1, p. 143-159, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/reu/article/view/3955> Acesso em: 24 dez. 2024.

SOARES, Lucas de Vasconcelos; COLARES, Maria Lília Imbiriba Sousa. Educação e tecnologias em tempos de pandemia no Brasil. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 28, p. 19-41, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n28p19-41. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/10157> Acesso em: 16 jan. 2025.

SOUSA, Matheus Oliveira; FIGUEROA, Ana Maria Senac; SANTOS, Théo Araújo. Podcasts como ferramenta de transposição didática para temas transversais em Biologia Celular e Molecular. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 62-74, 2024. DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1219. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1219> Acesso em: 04 jan. 2025.

SOUZA, Elmara Pereira de. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, [S. l.], v. 17, n. 30, p. p. 110-118, 2020. DOI: 10.22481/ccsa.v17i30.7127. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127> Acesso em: 16 jan. 2025.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: SciELO Brasil - Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação Acesso em: 16 jan. 2025.

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, v. 36, p. e76252, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FCR5M56M6Chgp4xknPdKmx/> Acesso em: 16 jan. 2025.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. Desafios da gestão e uso da TIC na escola. **Formação de gestores escolares para a educação básica: avanços, retrocessos e desafios frente aos 20 anos de normatização da gestão democrática na LDBEN**. Porto Alegre: Evangraf, 2016. P. 203-226, 2016.

TEIXEIRA, Valquiria Oscar. Tecnologia e políticas educacionais: desafios e contribuições da tecnologia da informação e comunicação em escolas estaduais da cidade de Itaperuna. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 140-159, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5771/577160975011/577160975011.pdf> Acesso em: 17 dez. 2024.

TORRES, Waldinett Nascimento; SOUZA, Elisa Maria Pinheiro de. **TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: avanços e desafios**. Editora BAGAI, 2021. Disponível em: https://www.google.com/books?hl=ptBR&lr=&id=bQU7EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=TECNOLOGIA+E+EDUCA%C3%87%C3%83O:+avan%C3%A7os+e+desafios.&ots=Ug_2lZ4c5-&sig=kXiN-2PKbLCMYGT1Tb8MmldeTtY Acesso em: 05 jan. 2025

TORRES, Vladimir Stolzenberg; TONI, Daniela Cristina de. O uso de recursos educacionais digitais para o ensino de biologia: uma revisão . *Informática na educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 27, n. 1, 2024. DOI: 10.22491/1982-1654.139577. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/139577> Acesso em: 25 maio. 2025.

TORRES, Vladimir Stolzenberg; TONI, Daniela Cristina de. Aplicativos (APP) educacionais versus softwares educacionais-perspectivas. **Unisanta BioScience**, v. 13, n. 4, p. 322-331, 2024. Disponível em: *Aplicativos (APP) educacionais versus softwares educacionais - perspectivas | Unisanta BioScience* Acesso em: 09 dez. 2024.

_____. IBGE: Cidades. Zé Doca, Maranhão. [2023]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/ze-doca/panorama> Acesso em: 04 jan. 2025.

_____. INEP: Catálogo de escolas. [2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas> Acesso em: 04 jan. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da Pesquisa:

USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM ZÉ DOCA (MA)

Aluno responsável:

Hélio Pereira Lima Junior

Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

E-mail: heliojuniorhp@gmail.com

Orientador:

Alberico Alves dos Santos

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

1. Esclarecimento sobre a pesquisa:

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo analisar como as tecnologias digitais estão sendo utilizadas no ensino de Biologia no Ensino Médio em escolas públicas do município de Zé Doca – MA. A sua experiência como professor(a) de Biologia é essencial para compreender os desafios, estratégias e possibilidades relacionados ao uso dessas tecnologias em sala de aula.

2. Procedimentos da pesquisa:

Sua participação consiste em responder a um questionário, com perguntas relacionadas à sua prática docente, recursos tecnológicos disponíveis e formas de utilização das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem da Biologia.

3. Riscos e desconfortos:

Os riscos envolvidos são mínimos, podendo haver apenas algum desconforto em expor opiniões. No entanto, o(a) participante poderá interromper sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa.

4. Benefícios esperados:

Embora não haja benefícios financeiros, sua participação poderá contribuir significativamente para a reflexão e o aprimoramento do uso das tecnologias digitais na educação. Os resultados podem também auxiliar na proposição de estratégias que favoreçam o ensino de Biologia nas escolas públicas.

5. Confidencialidade:

Todas as informações fornecidas serão tratadas com absoluto sigilo. Os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e apresentados de forma anônima, sem qualquer identificação pessoal ou institucional.

6. Participação voluntária e direito de recusa:

Sua participação é totalmente voluntária. O (a) senhor (a) pode recusar-se a participar ou desistir a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo pessoal ou profissional.

7. Esclarecimentos e contatos:

Para quaisquer dúvidas ou informações adicionais, entre em contato com o pesquisador por meio do e-mail informado acima.

Declaração de Consentimento

Ao selecionar a opção “Li e concordo”, você declara que:

- Leu e compreendeu as informações acima;
- Está ciente de que a participação é voluntária;
- Autoriza a utilização das informações fornecidas para fins acadêmicos e científicos;
- Pode desistir da pesquisa a qualquer momento, sem penalidades.

[] Li e concordo em participar da pesquisa como voluntário(a).

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos professores

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS ZÉ DOCA
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA

QUESTIONÁRIO

Nome: _____

Nome da escola: _____

1. Quais ferramentas tecnológicas estão disponíveis na escola para o ensino de Biologia? (Ex.: projetores, computadores, internet, aplicativos educacionais)

2. Com que frequência você utiliza ferramentas tecnológicas nas aulas de Biologia?

Nunca

Raramente

Às vezes

Frequentemente

Sempre

3. Quais são as principais dificuldades que você enfrenta para acessar ou utilizar essas tecnologias?

4. Na sua opinião, o uso de tecnologias digitais melhora a qualidade do ensino de Biologia? Por quê?

5. Você acha que o uso de tecnologias digitais ajuda a aumentar o interesse dos alunos pelas aulas de Biologia?

Sim, de forma significativa

Sim, mas de forma moderada

Não percebo diferença

Não sei

6. Quais recursos tecnológicos você considera mais eficientes para o ensino de Biologia? Por quê?

7. Você percebe melhora no desempenho acadêmico dos alunos que utilizam tecnologias digitais?

8. Quais conteúdos ou habilidades em Biologia os alunos aprendem melhor com o uso de tecnologias digitais?

9. Que estratégias ou métodos você utiliza para integrar tecnologias digitais às suas aulas?
