**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS**
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS**
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DBI**

MARIA REBECA SANTOS MACHADO

# O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O APROFUNDAMENTO DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA JUNTO AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

São Cristóvão//SE
2025

MARIA REBECA SANTOS MACHADO

# O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O APROFUNDAMENTO DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA JUNTO AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

São Cristóvão//SE
2025

MARIA REBECA SANTOS MACHADO

# O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O APROFUNDAMENTO DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA JUNTO AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada para obtenção do título de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe

Orientadora: Prof.ª Drª Sindiany Suelen Caduda dos Santos

São Cristóvão//SE
2025

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força e sabedoria concedidas ao longo desta caminhada e por estar sempre ao meu lado.

Aos meus pais, Wilson e Simone, que são a minha base e sempre me incentivaram, proporcionando, dentro de suas possibilidades, as condições necessárias para que eu pudesse estudar. Vocês são o alicerce das minhas realizações!

À minha família, pelo apoio incondicional, alegrias e incentivos compartilhados durante essa trajetória..

Agradeço à minha orientadora, a Profª Dra. Sindiany Suelen Caduda dos Santos pela atenção, paciência dedicada e compartilhada durante toda a construção desta jornada que foi essa pesquisa. Ao longo da pesquisa, pude perceber o quanto as tecnologias podem ser aliadas na aprendizagem — desde que utilizadas com mediação crítica e intencionalidade pedagógica. As observações, correções e reflexões feitas por você desde o início não apenas enriqueceram essa investigação, mas também me ajudaram a crescer como futura professora e pesquisadora. Muito obrigada pelas contribuições, pelos questionamentos e, principalmente, por colaborar com a construção de um olhar mais atento e sensível para a pesquisa no âmbito educacional do nosso tempo.

Aos meus colegas e amigos de turma que estiveram presentes durante esta jornada, compartilhando aprendizados, desafios e conquistas.

A Universidade Federal de Sergipe (UFS), ao corpo docente e à coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na pessoa do professor Dr. Claudio Sergio Lisi, por seu compromisso com a qualidade e excelência do ensino.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte deste processo, minha sincera gratidão.

"Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção."

**Paulo Freire**

# RESUMO

O uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tem impactado profundamente o cenário educacional, especialmente em áreas cujo os conteúdos são considerados abstratos, como é o caso do ensino de Biologia. Nesse sentido, o uso de TDICs podem facilitar a compreensão de conceitos complexos além de engajar os estudantes por meio de recursos interativos, como simulações, vídeos e plataformas educacionais. Este estudo objetiva avaliar as concepções de estudantes do Ensino Médio, sobre a utilização de tecnologias digitais, para aprofundar os conteúdos de Biologia, do 2º ano, em um Centro de Excelência de Aracaju. Para tanto, a pesquisa de abordagem qualitativa, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe com o parecer de número 86413925.0.0000.5546, foi realizada com 40 estudantes do 3º ano de um Centro de Excelência. Os dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário misto junto aos estudantes. Na sequência foram organizados em planilhas do Excel, codificados e categorizados de forma analítica, nas categorias de análise: Formas de uso das TDICs para os estudos; Plataformas digitais e o uso da Inteligência Artificial nos estudos de Biologia; Eficiência do uso das plataformas digitais no aprendizado; Plataformas Digitais para estudos dos conteúdos de Biologia no 2° Ano no Ensino Médio; e Recursos digitais utilizados para o ensino de Biologia: o que os estudantes pensam?. Os resultados mostram que plataformas como YouTube, Google, assistentes de Inteligência Artificial, redes sociais e aplicativos educacionais são amplamente utilizadas para aprofundar conteúdos vistos em sala de aula, especialmente conteúdos como Moluscos, Artrópodes, Anelídeos, Protozoários, Cnidários, Reino Fungi e Sistemas das Plantas. Os vídeos explicativos destacam-se como o formato preferido por sua abordagem visual e interativa. Embora as TDICs favoreçam a autonomia e a participação, a pesquisa ressalta a importância da mediação docente para garantir o uso crítico e significativo desses recursos. Acredita-se que a integração planejada das tecnologias ao currículo pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais; Ensino de Biologia; Ensino Médio; Aprendizagem.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1. Representação das plataformas digitais utilizadas pelos estudantes para o aprofundamento dos estudos de Biologia…….31

Gráfico 2. Representação das razões pelo qual o estudante escolhe estudar os conteúdos da Biologia…….33

Gráfico 3. Representação da utilização das interfaces presentes nas plataformas e a sua eficácia no aprendizado…….35

Gráfico 4. Representação dos impactos das plataformas para a motivação nos estudos……..36

Gráfico 5. Representação de como os estudantes avaliam o impacto das plataformas no tempo de estudos……..……38

Gráfico 6. Representação da como as plataformas digitais podem promover maior aprendizado em relação ao uso de outros recursos…….39

Gráfico 7. Representação dos principais dispositivos utilizados pelos estudantes……..…40

Gráfico 8. Representação dos assuntos da Biologia que são entendidos por meio das plataformas digitais……..……..…41

Gráfico 9. Representação de como os recursos das plataformas ajudam na compreensão da diversidades das plantas……..…….….42

Gráficos 10. Representação do aspecto considerado pelos estudantes para aprender sobre Reino Fungi…….…..43

Gráficos 11. Representação das estratégias consideradas mais eficazes na aprendizagem sobre Reino Protoctista……..……..……...…43

Gráficos 12. Representação de como as plataformas ajudaram nos estudos dos conteúdo…..44

Gráfico 13. Representação dos maiores desafios encontrados ao usar as plataformas para aprender sobre os cincos reinos……45

Gráfico 14. Representação da forma com que o professor utiliza as plataformas em sala de aula……....48

Gráficos 15. Representação da frequência de uso e frequência de recomendação pelo professor……...…….49

# LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Visão geral das plataformas digitais e o que elas oferecem segundo Santos e Garcia (2023); Silva (2020); Freitas, Gonzaga e Miranda (2023); Siston, Oliveira e Rodrigues (2023); e Mattos, (2024)……..…….….24

Quadro 2. Relação das categorias de análises com as questões mobilizadas de acordo com o alcance dos objetivos específicos……..... 28

Quadro 3. Plataformas citadas na descrição das respostas dos estudantes…….…..….33

Quadro 4. Representação dos conteúdos mais utilizados e suas respectivas plataformas digitais……...……46

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDICs - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação ……..11

BNCC - Base Nacional Comum Curricular …….12

CETIC - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação ……...…17

ALESE - Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe ……..20

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura ……..…….21

IA - Inteligência Artificial…….24

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa ……...……26

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ……27

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido……...……27

**SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO…… 11

2. REFERENCIAL TEÓRICO……. 16

2.1 A era digital na escola……..16

2.2 A importância do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para ensinar e aprender Biologia na escola……..……19

2.3 Plataformas digitais e uso de aplicativos como caminhos para aprendizagem autônoma dos conteúdos de Biologia……...23

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS……..26

3.1. Público-alvo e amostra da pesquisa…...…….…...26

3.2. Aplicação do questionário...……...27

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO…..……..29

4.1. Formas de uso das TDICs para os estudos……...……..…29

4.2. Plataformas digitais e o uso da Inteligência Artificial nos estudos de Biologia…….31

4.3 Eficiência do uso das plataformas digitais no aprendizado……...….35

4.4 Plataformas Digitais para estudos dos conteúdos de Biologia no 2° Ano no Ensino Médio……41

4.5 Recursos digitais utilizados para o ensino de Biologia: o que os alunos pensam?.....47

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS……50

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS……..53

7. APÊNDICES……...……..…….60

APÊNDICE A: Questionário da Pesquisa……..…….60

APÊNDICE B: Ficha de validação do Questionário para Coleta de Dados……..……68

APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE……70

APÊNDICE D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE……73

# 1. INTRODUÇÃO

O advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tem transformado profundamente a sociedade contemporânea, gerando impactos em diferentes setores, como educação, economia, saúde e cultura (Maia, 2024). A rápida evolução dessas tecnologias oferece novas formas de comunicação, interação e acesso à informação, mudando a maneira como sujeitos e organizações se relacionam e operam (Maia, 2024).

No contexto educacional, por exemplo, as TDICs promovem a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, potencializando a personalização do ensino e o desenvolvimento de habilidades digitais (Valente, 2014). De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2006), essas tecnologias ampliam o acesso ao conhecimento e fomentam a colaboração entre alunos e professores, proporcionando novas formas de aprendizado e ensino que transcendem as limitações do espaço físico tradicional. O avanço das TDICs tem promovido mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem, particularmente em áreas científicas como nas Ciências Biológicas. O uso dessas tecnologias como aprofundamento da aprendizagem tradicional tem se mostrado uma estratégia eficaz para facilitar a compreensão de conceitos complexos e fomentar um ensino mais ativo e personalizado (Lima; Araújo, 2021). Em um cenário educacional cada vez mais voltado para a inovação, o uso de plataformas de *e-learning*, simuladores virtuais e recursos interativos multimídia desempenham um papel crucial na ampliação do acesso ao conhecimento e no estímulo ao pensamento crítico dos estudantes (Brazil, 2022).

Os conteúdos de Biologia que estão no currículo e são dados no 2º ano do ensino médio, como conceitos de biodiversidade e classificação dos seres vivos; e organização dos seres vivos no ecossistema, são fundamentais durante a preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio, sendo frequentemente cobrados nas provas quanto aos aspectos contemporâneos, como perda de biodiversidade; crise climática e extinção de espécies em função do desmatamento. Nesse contexto, as TDICs permitem a criação de ambientes de aprendizagem imersivos e interativos, que vão além da simples tradicionalidade comumente encontrada quando se apresenta o conteúdo. Estudos recentes demonstram que o uso de simuladores genéticos e laboratórios virtuais pode aumentar significativamente o desempenho acadêmico, ao proporcionar uma experiência de aprendizagem ativa e visual (Fonseca; Silva, 2024 e Brazil, 2022). Além disso, plataformas digitais que integram vídeos, animações e

exercícios interativos têm facilitado o processo de ensino ao tornar conceitos abstratos mais concretos e acessíveis (Schuartz; Sarmento, 2020).

Contudo, apesar dos benefícios evidentes, a implementação das TDICs em ambientes educacionais, especialmente em aulas de Ciências e Biologia, ainda enfrenta desafios. A falta de formação adequada dos docentes para a utilização dessas interfaces, bem como a resistência cultural às mudanças no modelo de ensino tradicional, são barreiras frequentemente mencionadas na literatura recente (Santos e Sá, 2024).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em seu documento prevê a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na educação básica. Segundo o documento, devem ser trabalhados o desenvolvimento de atitudes, e reflexões críticas, voltadas à resolução de problemas (Brasil, 2018).

No entanto, "a BNCC, apesar de depositar confiança de que as tecnologias podem potencializar o processo de ensino e de aprendizagem, é incipiente em suas descrições, (Fernandes-Junior; Almeida, S., 2022, p. 18) o que prejudica a implementação das tecnologias no ambiente educacional. Ademais, essa implementação do uso das tecnologias digitais sugerida pelo documento oficial - a BNCC, se mostra bastante resumida e abstrata, uma vez que não evidencia de forma objetiva o como as instituições educacionais e professores poderiam necessariamente adotar o uso das TDICs com êxito (Fernandes Junior; Almeida, F.;Almeida, S., 2022).

Ademais, diante da cultura digital vivenciada, as tecnologias digitais têm na sociedade atual um amplo uso nos diversos setores. Porém, às vezes condicionados ao uso para lazer e comunicação, ficando de lado o uso no ambiente educacional para a construção de conhecimento, uma vez que caberia ser utilizada como recurso em sala de aula ou como meio para o aprofundamento dos conteúdos vistos na escola (Silva; Behar, 2019).

De forma complementar, ainda existem instituições de ensino que não se adequaram ao uso dessas tecnologias e apresentam um modelo de ensino que preza pelos resultados pré definidos e deixa em segundo plano o significado da aprendizagem efetiva ( Moran, 2014).

Como o uso das tecnologias digitais ainda não está totalmente implementado nas instituições de ensino de forma efetiva e acompanhada pelos professores, sua ausência em sala de aula, aliada à exposição dos estudantes às diversas fontes online, corroboram para que eles cheguem à sala de aula repletos de notícias. Isso ocorre porque, na sociedade atual, os jovens são bombardeados de informações advindas da internet, redes sociais e jogos (Maia,

2024). Sem os meios necessários para que o professor oriente o uso do ciberespaço de maneira eficiente e adequada, os alunos acabam utilizando as interfaces tecnológicas de forma dispersa e sem direcionamento, comprometendo o aprendizado ao explorar conteúdos sem fundamentação científica (Fernandes-Junior; Almeida; Almeida, 2022). Esse uso não direcionado reforça a importância do acompanhamento docente, pois o professor pode orientar os estudantes a utilizar a internet e as interfaces digitais de maneira produtiva, ajudando-os a desenvolver o senso crítico e a buscar informações de forma mais criteriosa. Além disso, essa orientação possibilita o desenvolvimento da competência digital, definida por Ferrari (2012), como um conjunto de habilidades e estratégias que, aliadas ao uso das tecnologias digitais, aumentam a eficiência na realização de tarefas, na comunicação, na aprendizagem, no lazer, na criatividade e na construção do conhecimento. No entanto, para que isso ocorra de maneira eficaz, é essencial que as tecnologias sejam utilizadas de forma ética e responsável (Silva; Behar, 2019).

Sendo assim, é fundamental que os professores conheçam as plataformas digitais utilizadas pelos estudantes para estudos extraclasse, de modo que a mediação da aprendizagem aconteça de forma presencial ou remota com o professor preparado para mediar a construção de conhecimento dos estudantes. O conhecimento dos professores relacionado ao como e por onde os estudantes acessam as plataformas digitais para os estudos se faz necessária, uma vez que, permite ao docente entender as plataformas utilizadas pelos estudantes. Diante disso, será possível agregar tais mídias no seu planejamento pedagógico, colaborando para que o docente consiga desenvolver uma aula mais norteada e contextualizada, levando em consideração as preferências que mais atrai os estudantes no ambiente virtual de aprendizagem seja individual ou coletiva. Além disso, permitirá que o professor identifique as plataformas para aprendizagem mais relevantes e confiáveis, a fim de tornar essas plataformas aliadas do ensino presencial, estimulando os estudos online em casa ou na própria instituição de ensino (Alves de Oliveira; Fonseca de Oliveira ; Silva, 2022).

Segundo Alves de Oliveira, Fonseca de Oliveira e Silva (2022) o professor(a) facilitador da aprendizagem entende que o ato de aprender está intrinsecamente vinculado a ação pedagógica do docente mediador que em tempos da era digital busca auxílio das TDICs para poder aprimorar sua atuação, seja para planejar as atividades ou desenvolver o ensino e aprendizagem mais eficiente. A presença do professor frente ao uso dessas interfaces é indispensável para criar um ambiente acolhedor e propício para a construção de

conhecimento. Nesse contexto, o professor atua como facilitador da aprendizagem, incentivando vivências e experiências enriquecedoras que tornam o ensino mais atrativo e favorecem a aprendizagem dos estudantes (Alves de Oliveira; Fonseca de Oliveira; Silva, 2022). Inicialmente, havia na sociedade o debate de que as tecnologias iriam substituir o papel do professor. Todavia, as plataformas digitais surgiram para auxiliar o trabalho docente e contribuir para um ensino mais significativo (Aguiar, et al. 2023). Assim, ainda que os alunos busquem seus conhecimentos sendo autônomos e responsáveis pela própria aprendizagem, a presença do professor mediador é essencial para orientar e mediar os conhecimentos adquiridos, bem como para direcionar os estudantes a buscar os conhecimentos em fontes adequadas e confiáveis.

Por outro lado, destaca-se que as tecnologias digitais não devem ser vistas como heroínas nem como vilãs na educação. No contexto educacional, é essencial que a sua utilização seja compreendida e analisada criticamente. As tecnologias necessitam ser compreendidas quanto ao seu uso e analisadas de forma crítica pelos docentes para que sejam aplicadas de forma eficaz (Alves de Oliveira; Fonseca de Oliveira; Silva, 2022). Diante disso, "cabe ao professor reunir as competências em todas as tecnologias ao seu dispor para experimentar e escolher, em cada momento, a que lhe pareça mais eficaz para os objetivos que se proponha" (Vieira; Restivo, 2014). Isso demonstra que o docente tem a liberdade, de acordo com seus objetivos educacionais, de avaliar quais interfaces são mais adequadas para o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, ele pode integrar gradativamente as tecnologias ao ensino, contribuindo com a sua prática em sala de aula.

O uso das mídias digitais pelos estudantes, na sociedade atual, se torna um aliado no processo de construção e aprofundamento da aprendizagem para o conteúdo visto em sala de aula (ambiente formal). Sendo assim, os dispositivos móveis, como os tablets, celulares e computadores, permitem o acesso aos mais diferentes aplicativos e plataformas da internet, personalizando e ampliando as diferentes formas de aprendizagem (Santos, 2017). Ademais, diversos recursos digitais propõem também um ambiente mais atrativo visualmente com interações colaborativas que aguçam a criatividade e motivam o interesse e aprendizagem dos estudantes, visto que estão imersos neste mundo virtual (Ruppenthal; Linhares dos Santos; Prati, 2011).

No caso do ensino de Biologia, os conteúdos divulgados nos aplicativos digitais atraem um público considerável, uma vez que transpõem o conteúdo com uma abordagem mais

objetiva, linguagem simples, duração mais curta e sucinta, não perdendo a qualidade do conhecimento científico transposto. Embora a aprendizagem deva reconhecer o estudante como protagonista do processo, diferentemente da abordagem tradicional em que o professor apenas repassa as informações e os alunos as recebem passivamente, sem interação entre si ou com o docente, essa realidade ainda é recorrente nas salas de aula brasileiras. Estas diferentes formas de se comunicar comumente, como as linguagens atuais mais requeridas pelos jovens, é fruto da era das tecnologias digitais da informação e comunicação, em que nasceram e vivem. Esse ensino não tradicional presente no espaço cibercultural, permite aos jovens aprender de forma mais descontraída, inovadora e contextualizada, seja através de um post no Instagram ou vídeo aula no YouTube (Martins, *et al*. 2024).

Frente a importância do tema, foi realizado um levantamento exploratório nas bases de dados Scielo, o Google Acadêmico e o Periódicos da Capes utilizando as palavras chaves, mídias digitais, recurso complementar, biologia, aprendizagem, ensino médio, entre os anos de 2020 e 2025. Como resultados, foram encontrados cerca de 717 trabalhos, destes, 697 foram excluídos pois não abordavam a relação das tecnologias digitais como a proposta de aprofundamento dos conteúdos de biologia de forma autônoma pelos estudantes, restando 20 trabalhos. Dos 20 trabalhos, apenas três se aproximam da temática deste estudo na medida em que falam sobre o uso de mídias digitais de forma complementar. Das pesquisas encontradas, De Souza *et. al* (2020) analisaram a viabilidade da utilização de uma mídia social para práticas educacionais em biologia, visando aproximar os alunos do mundo real por meio das ferramentas digitais do seu cotidiano; Souza (2023) identificou e analisou o conteúdo de uma plataforma digital com o intuito de verificar o uso para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia; e Silva (2020) analisou a aprendizagem por meio da verificação do ensino de Biologia e seus conceitos utilizando a gamificação e comparando com a abordagem de ensino tradicional.

Ainda assim, esses trabalhos não falam sobre o aprofundamento de estudos dos conteúdos de Biologia de forma autônoma.

Diante a importância do tema e do levantamento exploratório realizado, esta pesquisa partiu do questionamento: Quais as concepções e práticas de estudantes do Ensino Médio sobre a utilização das tecnologias digitais para o aprofundamento dos estudos referentes aos conteúdos de Biologia do 2º ano do Ensino Médio?

Para tanto, propõe-se o objetivo geral de pesquisa: Avaliar as concepções de estudantes do Ensino Médio sobre a utilização de tecnologias digitais para aprofundar os conteúdos de Biologia, do 2º ano, em um Centro de Excelência de Aracaju. De forma específica, foram construídos os objetivos: Identificar as tecnologias digitais utilizadas pelos estudantes e suas formas de uso, para o aprofundamento dos conteúdos de Biologia do 2º ano; Investigar quais os conteúdos de Biologia do 2º ano são mais estudados pelos estudantes por meio das plataformas digitais; Examinar como os estudantes percebem a integração das tecnologias digitais ao ensino de Biologia pelo professor.

Dessa forma, o presente trabalho se estrutura com uma introdução, referencial teórico acerca da Era digital na escola; Importância do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para ensinar e aprender Ciências e Biologia na escola; e Plataformas digitais e uso de aplicativos como caminhos para aprendizagem autônoma dos conteúdos de Biologia. Na sequência apresenta-se a metodologia da pesquisa, os resultados e discussão e considerações finais do trabalho.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A era digital na escola

No final do século XX surgiu uma nova dinâmica em que a sociedade passou expressivamente a interagir por meio de redes telemáticas digitais (Kenski, 2003). As relações mundiais sempre foram organizadas em redes. Porém, com a ascensão da tecnologia a rede de comunicação se consolidou, permitindo maneiras diversas de conexões socioculturais, mercadológicas e de trabalho, sem estarem especificamente vinculados ao ambiente físico ( Kenski, 2003).

Presenciamos ao longo das idades históricas uma constante evolução tecnológica nas formas de relacionamentos da sociedade. Por certo, devido a contribuição histórica que permeia as relações de grupos desde a Idade da Pedra até os dias atuais. As relações com as tecnologias e o século XX se constituíam de acordo com as interações sociais, ou seja, entre as comunidades, e aconteciam através do compartilhamento da cultura, e costumes. Além da transmissão de conhecimentos e ensinamentos para as próximas gerações, busca-se garantir que elas se adaptem ao uso dos recursos tecnológicos de sua época. A aprendizagem sempre

esteve presente como um meio de garantir a sobrevivência e o bem-estar humano, seja no desenvolvimento e aperfeiçoamento de ferramentas para a caça, seja na realização de festividades culturais e históricas dos povos (Kenski, 2003).

Com o avanço tecnológico, a forma de ensinar e aprender também se transformou. Atualmente, as tecnologias oferecem um amplo acervo de interfaces para navegação na rede, possibilitando novos métodos de ensino e aprendizagem (Kenski, 2003). Segundo Castlles (1999) e Aguiar (2023) as mudanças nas relações sociais decorrem do rápido e amplo acesso às mídias, promovendo uma acelerada disseminação do conhecimento. Esse fenômeno ocorre principalmente por meio de dispositivos móveis, como tablets, celulares e computadores, conectados à internet e acessíveis em qualquer lugar do mundo.

Ademais, a desigualdade no acesso digital no Brasil é uma questão multifacetada, que reflete as disparidades socioeconômicas, regionais e educacionais presentes no país (Monte, 2025). Embora o Brasil tenha feito avanços significativos na digitalização de serviços públicos, uma grande parcela da população ainda enfrenta obstáculos para acessar a internet com qualidade (Monte, 2025). É imprescindível que políticas públicas sejam implementadas com o objetivo de assegurar o acesso universal e de qualidade à internet, tratando a inclusão digital como um direito fundamental para todos os cidadãos.

Referente ao intenso uso das mídias cabe ressaltar uma pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação - CETIC em 2022, em relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros. Os resultados indicaram que cerca de 80% dos domicílios possuíam acesso à Internet. Desse modo, 81% dos seus usuários tinham idade igual ou maior a 10 anos, e o uso se dava através de computadores, uma vez que 38% dos indivíduos utilizavam o dispositivo. Ademais, outra parte da população com o uso mais assíduo de dispositivos, com cerca de 59%, alegou fazer o uso de notebook, tablet, ou computador de mesa. O uso do telefone celular de acordo com a pesquisa desenvolvida é majoritariamente o mais utilizado pelos cidadãos brasileiros com cerca de 92%. As atividades desempenhadas através destes dispositivos móveis vão desde a comunicação, compartilhamento e criação de conteúdo, até a multimídia (Cetic, 2022). Desse modo, fica evidente a faixa etária e as idades das crianças e jovens pertencentes a essa geração e o quanto esses dispositivos móveis permeiam e controlam cada vez mais as interações sociais.

É necessário compreender as diferentes gerações que compõem a sociedade atual e em quais culturas estão inseridas, priorizando o modo de vida das pessoas e a relação que cada geração constrói com as tecnologias e lidam com o enfrentamento, pois, a sociedade apresenta traços peculiares a cada geração. Os indivíduos que nasceram na era digital e cresceram brincando com os aparelhos digitais são conhecidos como nativos digitais ou geração Z ( 2000 - 2015) e geração Alfa (após 2015). A utilização dos dispositivos, feita desde os primeiros anos de vida das crianças, permite a esses indivíduos, ao longo dos anos, adquirem mais facilidade com esses aparelhos, e a criatividade na produção de conteúdos para as redes. Além disso, já faz parte do seu cotidiano, assim, causam cada vez mais alterações no modo de vida, no desenvolvimento intelectual e nas relações socioculturais. Consequentemente, se torna ainda mais familiar para eles e por isso não apresentam muitas dificuldades com a tecnologia no que se refere ao seu uso.

Nesse sentido, os sujeitos que usufruem da tecnologia nesta era digital vem desenvolvendo a competência digital definida por Ferrari (2012, p. 3-4), como:

> [...] um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, estratégias e sensibilização de que se precisa quando se utilizam as TICs e os meio digitais para realizar tarefas, resolver problemas, se comunicar, gestar informação, colaborar, criar e compartilhar conteúdo, construir conhecimento de maneira efetiva, eficiente, adequada de maneira crítica, criativa, autônoma, flexível, ética, reflexiva para o trabalho, o lazer, a participação, a aprendizagem, a socialização, o consumo e o empoderamento.

Essa configuração de sociedade no século XXI, com o uso da tecnologia para a educação, é influenciada pela sociedade desde o início do século (Silva; Behar, 2019). Porém, traz à tona um impasse, pois, se no passado não tão longínquo somente a escola era o ambiente onde eram obtidos conhecimentos, atualmente, os alunos chegam no espaço formal de ensino permeados de informações diversas, extraídas dos mais diferentes veículos digitais de comunicação com TVs e mídias (Mélo, 2023).

Assim, “na área da educação, muitas inovações precisam estar bem definidas para que não sejam confundidas com a inserção de novas estruturas curriculares ou meras práticas escolares” (Gama; Santos, 2023, p. 09). Levy (2010), aponta que presenciamos uma rápida transmutação do saber, em que há uma relevante procura por uma formação de qualidade em que se torna indispensável à busca por novas formas de ensinar e aprender. Os professores desta era devem se reinventar frente ao avanço da tecnologia, modificando as abordagens pedagógicas em sala de aula, inserindo as mídias digitais e fazendo o uso dela durante as

aulas para facilitar o processo de aprendizagem (Guimarães; Cascalho; Menegussi, 2022). Não obstante, os conteúdos transmitidos aos estudantes em salas de aula baseadas em uma educação tradicional e inflexível, mesmo na era digital, tornam-se ainda mais desinteressantes para eles. No cotidiano, a praticidade proporcionada pelo uso de dispositivos eletrônicos é altamente desejável. Além disso, a personalização da aprendizagem é essencial para uma formação qualificada, pois permite um ensino mais adaptado às necessidades e ao desenvolvimento do conhecimento dos estudantes. O amplo uso das mídias digitais nos ambientes acadêmicos dá aos usuários um enorme potencial para a navegação na internet e tomada de decisões (Levy, 2010).

O despertar para a aprendizagem dos alunos ocorre também, a partir do momento em que estão inseridos neste mundo tecnológico. Um ambiente mais familiar, criativo e com atividades desenvolvidas a fim de promover a autonomia dos alunos, permitindo que os sujeitos possam estar em busca do próprio conhecimento a partir de um planejamento didático, pesquisas e organização, investindo assim em uma aprendizagem investigativa e colaborativa (Silva; Cerqueira, 2020).

Silva e Cerqueira propõe que:

> Ao planejar e implementar os procedimentos metodológicos nas aulas é preciso que o professor avalie suas práticas e seja capaz de perceber se elas acompanham as tendências atuais de ensino. “Quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas ( Silva; Cerqueira, 2020 p. 09).

Dessa forma, a utilização das tecnologias para a aprendizagem no ambiente escolar é gradualmente mais acatada pelos alunos, uma vez que estão imersos na cibercultura e essas transmutações vividas na era digital proporcionam uma trajetória de aprendizado a ser trilhada (Amaral; Mendes; Ferreira, 2024).

## 2.2 A importância do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para ensinar e aprender Biologia na escola

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) compreendem um conjunto de recursos tecnológicos — como computadores, tablets, smartphones, softwares educativos e internet — que possibilitam o acesso, à produção e à disseminação de informações no ambiente educacional (Brasil, 2017). Essas tecnologias têm se consolidado

como interfaces pedagógicas fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, por permitirem práticas mais interativas, colaborativas e centradas no estudante (Moran, 2015).

A publicação feita pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, revela competências e habilidades que devem ser trabalhadas a partir da inserção das tecnologias, de modo que, seja desenvolvido nos discentes a prática de criar, compreender, ser crítico; além de ser capaz de resolver problemas no âmbito social e do conhecimento (Brasil, 2018). Essa inserção na educação básica propõe que o ambiente virtual de aprendizagem seja trabalhado de forma ainda mais eficiente, tendo como base os quatro pilares da educação, tais como: aprender a pensar, recriar, ser, e aprender a utilizar as tecnologias digitais para reformulação do ensino e aprendizado, transformando a informação encontrada no cotidiano em conhecimento (Santos, 2023).

Por meio da internet, tanto o professor quanto o estudante podem acessar diferentes tipos de materiais disponíveis na rede, o que representa um ponto positivo. Isso possibilita que os discentes aprendam de maneiras variadas, ao contrário dos livros e periódicos físicos, que oferecem formas de aprendizagem mais limitadas. Por outro lado, o excesso de possibilidades e estímulos exige do professor a seleção adequada para cada situação de ensino.

Assim, as plataformas digitais são aliadas e importantes interfaces para o ensino e aprendizagem. Juntamente com as TDICs promove aos discentes a autonomia na busca do próprio conhecimento e de forma interativa (Rocha, 2023).

A BNCC, recomenda que os alunos da educação básica desenvolvam a competência de usar as tecnologias digitais da informação e comunicação de forma significativa, reflexiva, crítica e ética nas diferentes práticas escolares e sociais (Brasil, 2018).

De acordo com Amaral; Mendes; Ferreira (2024, p.04) :

> [...] uma boa utilização das mídias pode estimular os acadêmicos na sua aprendizagem e na independência que ele possui para procurar e conquistar conhecimentos. Não há dúvidas que a utilização das mídias e linguagens digitais nesse processo podem ajudar com a qualidade de compreensão e de aprendizado e o comprometimento dos alunos e professores nesse processo.

Barbosa; Martins; Khun-Jr. (2018) reforçam a posição de Amaral; Mendes; Ferreira, 2024), ao estabelecer que “as tecnologias móveis, em especial, são responsáveis por romper limites de lugar e tempo, consolidando um paradigma de produção e acesso ao conhecimento de forma colaborativa e ubíqua.”

Em 2024, a Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe (ALESE) aprovou o Projeto de Lei nº 268/2024, sancionado pelo governador do estado, com o objetivo de regulamentar o

uso de celulares e dispositivos eletrônicos nas instituições de ensino. A sanção da lei foi motivada por preocupações crescentes quanto aos impactos negativos causados pelo uso excessivo desses aparelhos no ambiente escolar, como a queda na concentração, a diminuição da interação social e o comprometimento do desempenho acadêmico dos estudantes. Além disso, estudos apontam uma associação entre o uso descontrolado de dispositivos móveis e o agravamento de problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão entre os jovens (Alese, 2024).

Dentre as proibições e permissões no artigo dois dessa lei, expõe "fica permitida a utilização de celulares e outros dispositivos tecnológicos pelos alunos nas unidades escolares nas seguintes situações":

> I- antes do início da primeira aula do dia, desde que fora da sala de aula;
> II- após o fim da última aula, desde que fora da sala de aula;
> III- quando houver autorização expressa do professor regente para fins pedagógicos;
> IV- para os alunos com deficiência ou com condições de saúde que necessitam destes dispositivos para monitoramento ou auxílio de sua necessidade (Alese, 2024).

O inciso três, explicita que o professor regente tem liberdade de autorizar o uso dos dispositivos tecnológicos para o desenvolvimento das suas atividades em sala de aula. Essa liberdade possibilita a integração da tecnologia ao processo de ensino, tornando as atividades mais interativas.

A incorporação das tecnologias digitais nas instituições de ensino traz benefícios que vão além da prática docente, impactando também a produção de conhecimento e a pesquisa acadêmica em prol das práticas pedagógicas. A possibilidade de acesso a diferentes recursos digitais permite a reformulação das metodologias pedagógicas, promovendo abordagens mais modernas e alinhadas às necessidades dos estudantes. Nesse contexto, as metodologias ativas, quando combinadas com as tecnologias digitais, potencializam a construção de uma aprendizagem significativa, incentivando a participação dos alunos e tornando o processo educativo mais eficiente e engajador (Vidal; Miguel, 2020).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), lançou em 2013, um guia com alguns motivos sólidos para a adoção das tecnologias móveis na escola como: assistir alunos com deficiência; otimizar tempo em sala de aula; permitir que os alunos aprendam a qualquer hora e qualquer lugar; aproximar o aprendizado formal do

informal; facilitar o aprendizado personalizado; e construir comunidades de aprendizado. Nesse sentido, o *mobile learning* - termo utilizado para a aprendizagem via dispositivos móveis, por meio das atividades práticas e educacionais online - proporciona o desenvolvimento de importantes atividades pedagógicas, a partir da construção de experiências com as quais os sujeitos têm contato. É inegável que o uso das tecnologias móveis nas práticas educacionais, deixa as aulas mais dinâmicas, de fácil compreensão, tornando-as mais atrativas para os estudantes (Santos; Lima, 2024).

Nessa perspectiva, as tecnologias digitais são aliadas de disciplinas como as de Ciências da Natureza, especialmente pelos conteúdos abstratos. O ensino de Biologia, por exemplo, ainda é baseado em construções inadequadas provenientes da transposição didática deficiente, sem problematização durante a ministração da aula. O desvencilhamento com o letramento científico e a inflexibilidade no trabalho dos termos científicos contribuem tanto com o distanciamento do conhecimento básico e contextualizado do conhecimento científico, quanto com a resistência dos discentes em relação ao componente curricular (Cerqueira; Brito, 2020).

Segundo a literatura que versa sobre o uso de TDICs no ensino de Biologia, revela que as interfaces possuem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo tanto para a mediação do professor em sala de aula quanto com a autonomia dos estudantes. As TDICs apresentam recursos que favorecem a personalização do ensino, e permite que cada aluno aprenda da sua forma e em seu próprio ritmo, aumentando a motivação e facilitando o entendimento de conteúdos complexos (Moran, 2018). Além disso, as TDICs apresentam um ambiente mais interativo e dinâmico promovendo a aprendizagem autodirigida com o acompanhamento do professor que orienta o estudante para o aprofundamento do conhecimento (Santos; Lopes, 2022).

Segundo Leite (2021), quando bem trabalhadas as tecnologias digitais colaboram para o aumento do engajamento dos estudantes na realização das atividades, a partir da utilização de recursos que tornam o aprendizado mais interessante, atraindo cada vez mais participação. Diante disso, o interesse demonstrado pelo aluno quase sempre se reflete na melhoria do desempenho escolar, devido a facilidade de compreensão dos conceitos abordados e ao desenvolvimento de habilidades críticas, dependendo da abordagem do docente.

O uso das tecnologias digitais no ensino de Biologia promove uma modificação na abordagem do professor em sala, diante da transformação da prática pedagógica adotada e

assumindo o papel de facilitadores no processo de construção de conhecimento dos estudantes (Santos, 2025). As interfaces digitais fornecem um compilado de conteúdos integrados para que os alunos possam desenvolver uma visão interdisciplinar e relacionem as diferentes áreas do conhecimento. Além disso, fornece acessibilidade no ambiente escolar, uma vez que possuem ícones e recursos adaptáveis para auxílio dos alunos (Guerra; Ghidini; Silva, 2022).

## 2.3 Plataformas digitais e uso de aplicativos como caminhos para aprendizagem autônoma dos conteúdos de Biologia

As plataformas digitais são ambientes tecnológicos que possibilitam a interação entre diversos grupos de usuários, facilitando a criação, o compartilhamento e a disseminação de conteúdos e serviços (Leite, 2021). No contexto educacional, essas plataformas têm sido cada vez mais integradas aos processos de ensino e aprendizagem, promovendo metodologias ativas e colaborativas. Segundo Leite (2021), as tecnologias digitais e as metodologias ativas estão cada vez mais presentes em sala de aula, colocando os estudantes como principais agentes de seu aprendizado.

A integração de plataformas digitais no ensino de Biologia tem sido objeto de diversos estudos, evidenciando seu potencial para enriquecer o processo educativo e promover uma aprendizagem mais interativa. Essas plataformas vêm sendo utilizadas de forma significativa no contexto educacional, oferecendo recursos que ampliam as possibilidades pedagógicas, principalmente quando associadas ao ensino formal (Leite, 2021).

Santos e Garcia (2023), ao analisarem clubes de Ciências no Brasil, identificaram o uso frequente de plataformas como YouTube, Google e Instagram na divulgação e desenvolvimento de atividades científicas, destacando o papel dessas ferramentas na socialização do conhecimento e no fortalecimento da aprendizagem ativa. Nessa perspectiva, o YouTube é apontado por Silva *et al.* (2020) como um ambiente digital com grande potencial educativo, permitindo o protagonismo dos estudantes, o reforço de conteúdos curriculares e o estímulo ao interesse por temas da Biologia.

Além disso, Freitas, Gonzaga e Miranda (2023) exploraram o uso do Instagram como interface pedagógica, evidenciando que sua interface visual, interativa e de fácil acesso pode contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo, embora ressaltem a necessidade de superar as desigualdades digitais.

Outro recurso com potencial educativo analisado por Siston, Oliveira e Rodrigues (2023) é o uso de jogos digitais no ensino de Ciências, particularmente no ensino de Biologia e Química. Segundo os autores, os jogos oferecem uma alternativa lúdica e eficaz para trabalhar conteúdos curriculares, contribuindo para um processo de aprendizagem mais significativo e engajado, ao promover a interação entre os alunos e os conteúdos por meio de simulações e desafios contextualizados.

Ademais, Mattos (2024) analisou o potencial do uso da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de apoio ao ensino das Ciências da Vida, especialmente no que se refere ao ensino de Biologia, explorando como as tecnologias baseadas em IA podem contribuir para a personalização do aprendizado, a promoção de simulações interativas e a oferta de feedback em tempo real aos estudantes. Além disso, buscou investigar de que maneira essas tecnologias poderiam auxiliar professores na identificação de dificuldades de aprendizagem e na adaptação de suas práticas pedagógicas, com vistas à construção de uma educação mais eficaz, inovadora e centrada no aluno.

Diante dessas evidências, observa-se que as plataformas digitais, quando utilizadas de forma planejada e com intencionalidade pedagógica, podem se tornar aliadas potentes no processo de ensino e aprendizagem da Biologia, promovendo a autonomia estudantil, a colaboração e a contextualização do conhecimento. O quadro 1 apresenta uma visão geral de plataformas utilizadas de forma recorrente na educação.

**Quadro 1** – Visão geral das plataformas digitais e o que elas oferecem segundo Santos e Garcia (2023); Silva (2020); Freitas, Gonzaga e Miranda (2023); Siston, Oliveira e Rodrigues (2023); e Mattos, (2024).

| **Plataforma Digital** | **Conteúdo(s) de Biologia Disponível** | **Forma(s) de estudo** |
|---|---|---|
| | Conteúdos curriculares; temas variados da Biologia | Vídeo documentários, aulas em vídeo, e reforço de conteúdos. |

| | | |
|---|---|---|
| **YouTube** | | |
| **Google** | Pesquisa de temas científicos e de materiais didáticos | Pesquisa autônoma e acesso a conteúdos complementares. |
| **Instagram** | Divulgação de conteúdos científicos e curiosidades biológicas. | Interação visual, compartilhamento de conteúdos e atividades colaborativas temas da área. |
| **Jogos Digitais** | Conteúdos curriculares de Biologia e Química e simulações de processos. | Estudo lúdico, resolução de desafios, simulações e aprendizagem baseada em jogos. |
| **Plataformas de IA** | Bancos de dados disponibilizados em temas da Biologia (não especificados). | Personalização do aprendizado, simulações interativas, feedback em tempo real |

**Fonte:** Autora (2025)

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, quando usada de forma adequada permite que estes sejam autônomos em seu processo de aprendizagem (Sousa; Tamiosso, 2022). Nesse contexto, as mídias digitais, como aplicativos e plataformas, assumem um papel importante no processo de aprendizagem dos estudantes. Com apenas um

smartphone, já é possível explorar diversas possibilidades educativas, uma vez que esse dispositivo reúne múltiplas funções — como alto-falante, sensor e microfone — em um só aparelho. Além disso, permite diferentes formas de interação, como imagens, textos e vídeos, o que enriquece seu uso tanto dentro quanto fora da sala de aula (Fonseca; Souza, 2024).

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho é de natureza aplicada, pois pretende gerar novos olhares referentes à resolução de uma problemática. Para o desenvolvimento da pesquisa será utilizada uma abordagem qualitativa, uma vez que permite fazer análises subjetivas e objetivas das informações coletadas (Kuark; Manhães; Medeiros, 2010).

Do ponto de vista dos objetivos, é exploratório, considerando que promove a familiaridade referente ao assunto trabalhado, explicitando os objetivos e hipóteses do trabalho científico, a fim de buscar novas compreensões a respeito da pesquisa (Kuark; Manhães; Medeiros, 2010).

Quanto aos procedimentos técnicos foi feito um levantamento que envolveu a coleta de dados através de um questionário misto. Esse consiste em uma série ordenada de perguntas previamente formuladas e que devem ser respondidas por escrito pelos informantes (Marconi; Lakatos, 2017).

A pesquisa realizada numa escola pública de Aracaju/SE, com 27 estudantes do Ensino Médio, atendeu às questões éticas exigidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), a qual foi submetida e aprovada a partir do parecer final de número: 86413925.0.0000.5546.

### 3.1 Público-alvo e amostra da pesquisa

O questionário com as perguntas foi direcionado aos estudantes da rede estadual de ensino do Estado de Sergipe. A aplicação do questionário ocorreu com a amostra de 40 discentes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de forma presencial em um Centro de Excelência de Aracaju. A escola atende às modalidades do ensino fundamental Anos Finais e Ensino Médio em Tempo Integral.

Dos 40 estudantes, 34 concordaram em participar da pesquisa, respondendo ao questionário. Desses, 27 foram incluídos na análise, enquanto 7 foram descartados por apresentarem respostas sem relação com a temática do estudo.

A escolha dessa escola tem relação com a viabilidade prática da aplicação do instrumento de pesquisa, considerando a estrutura física, a receptividade da equipe pedagógica e a possibilidade de envolver um grupo significativo de estudantes. A proximidade geográfica e a disposição dos gestores e docentes em colaborar com a pesquisa reforçaram a adequação da escola como cenário para a coleta de dados.

### 3.2 Aplicação do questionário

O questionário misto foi avaliado por dois docentes de Ciências Biológicas e uma discente do 3º ano, que foi posteriormente retirada da amostra, atendendo às exigências da avaliação por pares dos instrumentos de coleta de dados (Lakatos; Marconi, 2008). Foram abordadas questões estruturadas a partir dos seguintes eixos: a) O perfil do uso de tecnologias digitais para estudos de conteúdos de Biologia; b) Concepção sobre a eficácia das mídias digitais no aprendizado dos conteúdos do 2º ano do ensino médio; c) Concepções sobre integrar as plataformas digitais utilizadas pelos alunos, para os estudos de Biologia, às aulas presenciais e aos estudos em casa; d) Desafios e dificuldades encontradas ao fazer o uso das plataformas digitais.

A aplicação foi realizada de forma presencial, ao longo de duas aulas, com duração de 20 a 30 minutos durante o Componente Curricular Biologia. O processo foi dividido em etapas claras para garantir organização, adesão dos participantes e respeito aos direitos dos estudantes e responsáveis.

No primeiro dia, foi realizada uma visita inicial à escola, com o objetivo de apresentar o projeto aos alunos. Durante essa apresentação, foi explicado o propósito do estudo, ressaltando a importância da participação, as garantias de anonimato e sigilo das respostas, e o funcionamento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O TCLE foi entregue aos estudantes com instruções claras para que fosse levado aos responsáveis, preenchido e devolvido à escola, sinalizando a autorização ou recusa em participar do estudo.

Em um segundo momento, foi feita a coleta dos TALE preenchidos pelos estudantes e dos TCLE assinados pelos responsáveis. Apenas os alunos que entregaram o termo devidamente assinado e autorizando a participação foram incluídos na próxima etapa. Foi mantida uma lista de controle com os nomes dos participantes autorizados, garantindo que o processo fosse conduzido de maneira organizada e transparente.

A pesquisadora esteve presente para orientar os alunos sobre como responder o questionário, destacando que não existiam respostas certas ou erradas e assegurando o anonimato das informações fornecidas. Ao término, os questionários foram recolhidos individualmente pela responsável pelo projeto.

Após a coleta dos dados foi analisado o conteúdo das respostas, a fim de verificar o padrão de similaridade e concepção da eficácia das Tecnologias Digitais. As respostas abertas foram organizadas de maneira agrupar os temas recorrentes e *insights* sobre como as Tecnologias Digitais facilitam o aprendizado por meio do aprofundamento dos conteúdos de Biologia, identificando por exemplo, tópicos específicos que são mais bem compreendidos com o auxílio de plataformas digitais. A partir disso foi estabelecida a codificação dos dados e em seguida a categorização dessas informações. Para essa etapa de codificação dos dados, foi utilizada a literatura de Gibbs (2009) que auxiliou na organização e construção das análises. Para garantir o sigilo dos participantes durante todo o processo da pesquisa foram utilizados nomes fictícios para a análise de dados visando o anonimato dos participantes.

**Quadro 2:** Relação das categorias de análises com as questões mobilizadas de acordo com o alcance dos objetivos específicos

| **Objetivos específicos** | **Categorias de análises** | **Questões mobilizadas**<br>Q = questões |
|---|---|---|
| Identificar as tecnologias digitais utilizadas pelos estudantes e suas formas de uso, para o aprofundamento dos conteúdos de Biologia do 2º ano; | Formas de uso das TDICs para os estudos | Q1 |
| | Plataformas digitais e o uso da Inteligência Artificial nos estudos de Biologia | Q2, Q5, Q8, Q10, Q16 e Q17 |

| | | |
|---|---|---|
| Investigar quais os conteúdos de Biologia do 2º ano são mais estudados pelos estudantes por meio das plataformas digitais; | Plataformas Digitais para estudos dos conteúdos de Biologia no 2° Ano no Ensino Médio | Q9, Q11, Q12, Q13, Q14 e Q23 |
| Examinar como os estudantes percebem a integração das tecnologias digitais ao ensino de Biologia pelo professor. | Eficiência do uso das plataformas digitais no aprendizado | Q3, Q4, Q6, Q7 e Q24 |
| | Recursos digitais utilizados para o ensino de Biologia: o que os estudantes pensam? | Q18, Q19, Q20, Q21 e Q22 |

**Fonte**: Autora (2025)

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É essencial compreender, de forma mais aprofundada, como os estudantes do 3º ano do Ensino Médio utilizam as tecnologias digitais para o estudo dos conteúdos de Biologia. Nesta seção, serão apresentados e discutidos os dados referentes a todo o processo da pesquisa, a partir das categorias de análise e de acordo com o alcance de cada objetivo específico.

### 4.1 Formas de uso das TDICs para os estudos

O uso adequado das tecnologias pode potencializar a aprendizagem, tornando-a mais dinâmica. Uma das principais formas de utilização das TDICs no estudo é por meio das plataformas de ensino online. Os aplicativos educacionais oferecem videoaulas, exercícios interativos e materiais didáticos que permitem aos alunos aprender no seu próprio ritmo. É notório que, quando se trata de conteúdos complexos e abstratos do mundo da Ciências e da Biologia, há dificuldades em compreendê-los, assim, utilizar as plataformas digitais no processo de aprendizagem pode apresentar um potencial significativo (Cunha *et al*., 2025). A primeira questão do questionário busca entender quais plataformas digitais os estudantes

utilizam para estudar Biologia. Dos entrevistados, todos relataram utilizar essas plataformas para aprofundar a compreensão dos estudos de forma geral.

Os estudantes justificaram utilizar as plataformas digitais para estudar os conteúdos de Biologia para os seguintes propósitos: Revisão e compreensão, 9 (33,3%) estudantes utilizam as plataformas para revisar conteúdos já estudados, facilitando a construção do conhecimento.

> *"Utilizo normalmente para fazer pesquisas, acessar materiais, exercícios, tirar dúvidas e corrigir." (Júlia)*
>
> *"Sim, sempre assisto a vídeos ou pesquiso para entender melhor o assunto." (Luana)*
>
> *"Sim, porque me ajuda a relembrar o conteúdo." (Carlos)*

Pesquisa e exploração, 10 (37,0%) dos estudantes destacam a facilidade em encontrar explicações rápidas e acessíveis sobre os temas.

> *"Sim, costumo usar plataformas digitais para estudar Biologia e outras matérias por conta da variedade de informações." (Simone)*

Aprofundamento e complementação, para 8 (29,6%) dos estudantes o uso das plataformas é considerado útil para aprofundar conhecimentos além do que foi ensinado em sala de aula.

> *"Utilizo ferramentas como IA para auxiliar na explicação e na formulação de questões que serão respondidas posteriormente por mim." (Laura)*
>
> *"Sim, para um estudo mais aprofundado." (Marta)*
>
> *"Sim, porque para mim fica mais fácil aprofundar a matéria." (Helena)*

Conforme defende Cunha *et al*. (2025), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm transformado significativamente a maneira como as pessoas acessam e processam informações, tornando-se interfaces essenciais para os estudos em diversas áreas do conhecimento. Diante disso, é evidente que as plataformas digitais ocupam um espaço importante na rotina de estudos dos alunos da rede básica de ensino. Embora não

substituam o ensino tradicional, complementam a aprendizagem ao oferecer flexibilidade e diversidade de materiais (Silva & Andrade, 2024; Carvalho & Reis, 2023).

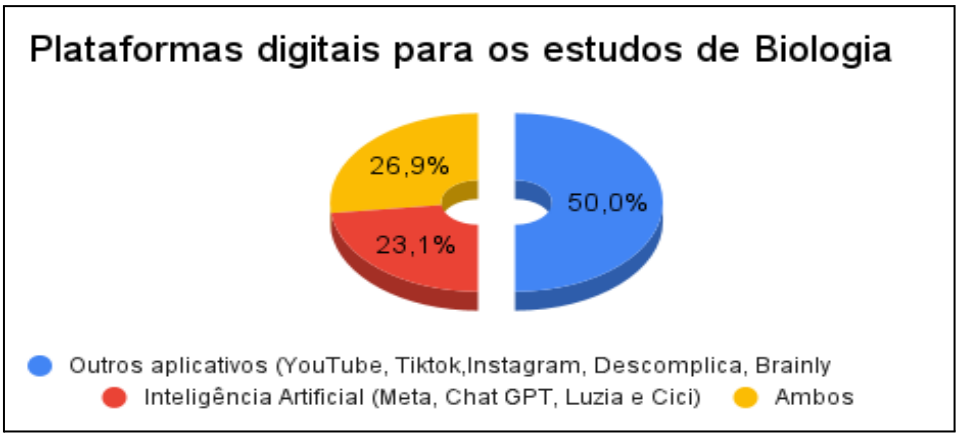
Segundo Santos (2023), com o avanço tecnológico, a Inteligência Artificial (IA) tem desbravado novas possibilidades de aprimoramento no ambiente educacional. Essas plataformas oferecem vantagens, como a personalização da aprendizagem, o acompanhamento individualizado e a adaptação do ensino ao ritmo de cada estudante.

Apesar dos benefícios, o uso da IA também apresenta riscos. Entre eles, está a disseminação de desinformação, a reprodução de vieses discriminatórios presentes nos dados com os quais essas interfaces são treinadas e até o enfraquecimento de habilidades humanas como o pensamento crítico. Segundo um relatório recente da Unesco (2023), o uso irresponsável de IA na educação pode reforçar desigualdades e prejudicar o desenvolvimento de competências fundamentais, especialmente se for utilizada como substituta — e não como apoio — ao aprendizado tradicional. Além disso, conforme aponta Heaven (2024), há riscos éticos consideráveis, como a violação de privacidade e a manipulação de dados pessoais, que precisam ser cuidadosamente avaliados.

### 4.2 Plataformas digitais e o uso da Inteligência Artificial nos estudos de Biologia

Buscando compreender quais plataformas são utilizadas pelos estudantes. O Gráfico 1 para essa questão apresenta as plataformas mais utilizadas pelos estudantes em seus estudos.

**Gráfico 1:** Representação das plataformas digitais utilizadas pelos estudantes para o aprofundamento dos estudos de Biologia




**Fonte**: Autora (2025)

Os resultados do gráfico um indicam que os aplicativos de vídeo e as redes sociais são os recursos mais utilizados pelos estudantes. Paralelamente, o uso da Inteligência Artificial (IA) como interface de apoio aos estudos tem se tornado cada vez mais frequente. Com a IA, é possível fornecer feedback individualizado, além de disponibilizar materiais complementares que auxiliam no processo de aprendizagem. No entanto, seu uso também apresenta desafios, como a falta de supervisão, o risco de disseminação de *fake news*, o engajamento superficial com os conteúdos e possíveis distrações durante os estudos (Santos, 2023).

Quanto às plataformas utilizadas pelos estudantes para revisar conteúdos específicos de Biologia, como Cordados, Nutrição Humana, Organização do Sistema Respiratório Humano, Circulação Sanguínea e Linfática, Sistema Urinário Humano e Integração Corporal Humana. Entre as respostas, o YouTube foi citado com recorrência como a principal plataforma de estudo para esses temas. Foi questionado se as plataformas digitais no aprendizado de Anatomia e Fisiologia Humana ajudam a entender os conceitos considerados difíceis pelos estudantes. Diante disso, 100% dos participantes sinalizaram que sim, as plataformas digitais ajudam na compreensão dos conceitos.

Além disso, perguntou-se aos participantes se já haviam utilizado alguma das plataformas mencionadas para estudar sobre os reinos biológicos (por exemplo, Reino Bacteria e Archaea, Reino Protoctista, Reino Fungi, Reino Plantae e Reino Animalia). Também foi solicitado que recomendassem conteúdos digitais consumidos nessas plataformas para aprofundamento nesses temas. Algumas das respostas podem ser vistas abaixo:

*“YouTube, através de músicas/paródias”. (Clara)*

*“Já usei, o YouTube que eu conseguir tirar minhas dúvidas assistindo vídeo aula é conseguir aprender”. (Júlia)*

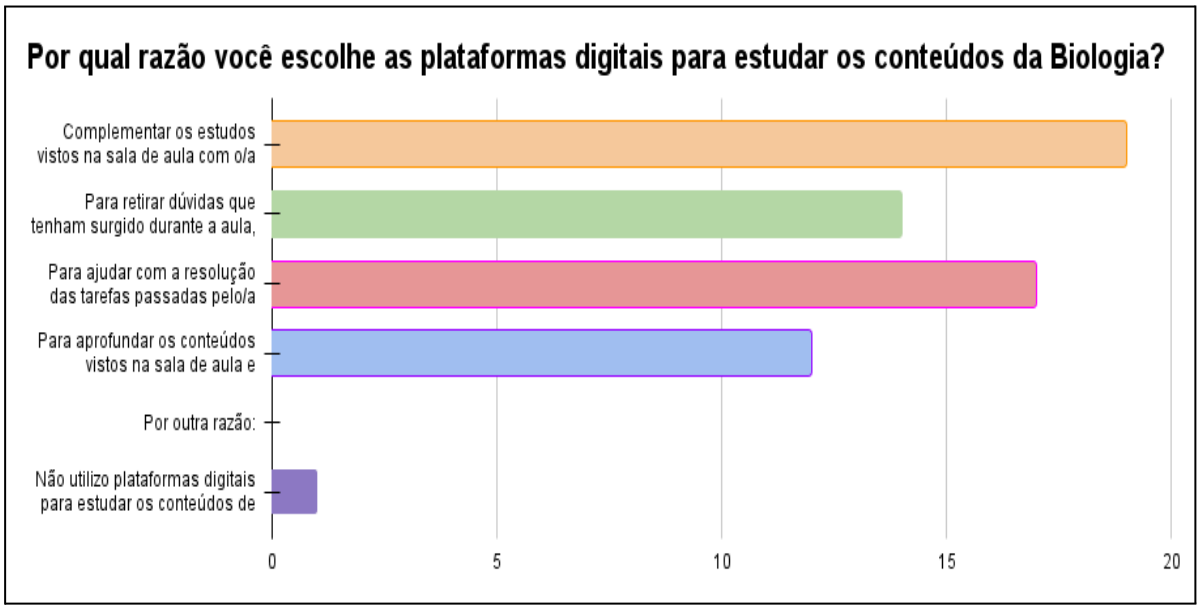
*“No Youtube, para rever e ver músicas com paródias sobre o assunto, que facilita ao pegar o assunto”. (Carol)*

*“ Recomendo Biologia marinha” . (Pedro)*

*“Reino Fungi. Documentários e vídeo aulas”. (Helena)*

Os estudantes em suas respostas (Gráfico 2) indicaram que há a predominância de duas razões para a escolha de estudar com as plataformas digitais: a primeira é com a intenção de complementar os estudos vistos na sala de aula com o professor, e a segunda é para ajudar na resolução das tarefas passadas pelo professor. Essas descobertas corroboram estudos anteriores que indicam o potencial das tecnologias digitais para promover uma aprendizagem mais autônoma e interativa (Vidal; Miguel, 2020).

**Gráfico 2**: Representação das razões pelo qual o estudante escolhe estudar por meio das plataformas digitais os conteúdos da Biologia




**Fonte**: Autora (2025)

Ao longo das questões os participantes mencionaram diversas plataformas digitais utilizadas e destacaram os motivos pelos quais as utilizam:

**Quadro 3** - Plataformas citadas na descrição das respostas dos estudantes

| **Plataformas** | **Justificativas** ( respostas dos participantes) |
|---|---|
| Youtube | Vídeos explicativos, documentários e aulas dinâmicas. Muitos destacam a boa didática dos criadores de conteúdo. |

| | |
|---|---|
| Google | Facilita a pesquisa de informações mais detalhadas e textos sobre os temas estudados. |
| ChatGPT e outras IAs (Meta, Luzia, Cici e Gemini) | Responde perguntas específicas e permite aprofundamento nos conteúdos de forma interativa. |
| TikTok e Instagram | Explicações rápidas e resumos curtos, que ajudam a revisar conteúdos de forma leve e acessível. |
| Brainly e Descomplica | Ambiente com conteúdos mais direcionados e com vídeos aulas.<br>Respostas e debates sobre questões específicas e de interesse próprio. |
| Disney Plus | Documentários educativos que tornam o aprendizado mais envolvente. |

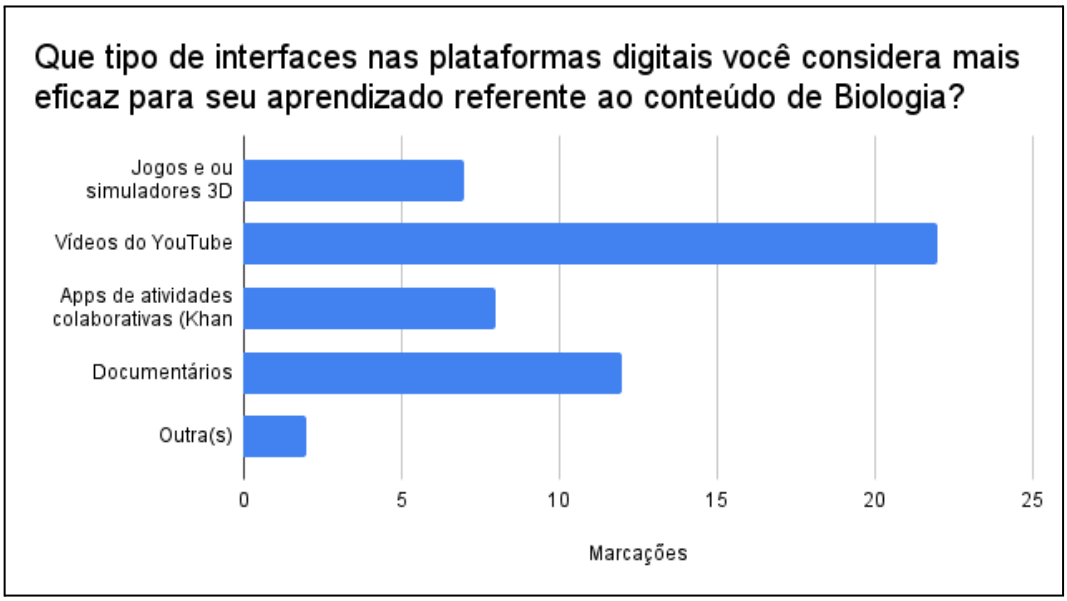
**Fonte**: Autora (2025)

Os participantes relataram que o YouTube é a plataforma mais acessada, seguido pelo Google, ChatGPT e outras inteligências artificiais (IA), como Meta e Luzia. Essas interfaces são utilizadas principalmente para assistir a videoaulas, consultar explicações detalhadas e interagir com assistentes de IA para resolver questões mais específicas.

As plataformas de inteligência artificial (IA) têm grande potencial na educação, indo além de funções básicas como responder perguntas. Segundo Selwyn et al. (2023), elas permitem personalizar o ensino, adaptar conteúdos e oferecer feedback imediato, beneficiando alunos com diferentes necessidades. Luckin (2024) destaca que, quando bem mediada por professores, a IA pode estimular o pensamento crítico ao invés de substituí-lo. No entanto, o uso dessas tecnologias exige cuidado: é fundamental que alunos e professores desenvolvam uma visão crítica sobre seus limites, riscos éticos e vieses. Assim, a IA pode ser uma aliada pedagógica poderosa, desde que usada com intencionalidade e reflexão.

Quanto ao formato do conteúdo consumido pelos estudantes, foi perguntado sobre que tipo de interfaces presentes nas plataformas são eficazes nos estudos de Biologia, conforme apresentado no Gráfico 3.

**Gráfico 3:** Representação da utilização das interfaces presentes nas plataformas e a sua eficácia no aprendizado




**Fonte:** Autora (2025)

Conforme visto no Gráfico 3, o formato de conteúdo mais consumido pelos estudantes são os vídeos explicativos. A interatividade e a abordagem visual foram destacadas como fatores que facilitam o aprendizado, o que está alinhado com pesquisas que defendem o uso de plataformas dinâmicas no ensino de Biologia (Maia, 2024).

### 4.3 Eficiência do uso das plataformas digitais no aprendizado

Em relação ao impacto das plataformas digitais para a motivação nos estudos (Gráfico 4), as duas mais predominantes foram: o aumento da motivação com conteúdos interativos que permitem explorar conceitos de forma visual e prática, tornando o aprendizado mais dinâmico e motivado; e recursos como vídeos, quizzes e animações interativas, que tornam o estudo mais dinâmico e motivado.

**Gráfico 4:** Representação dos impactos das plataformas para a motivação nos estudos

**Fonte**: Autora (2025)

As plataformas digitais têm um papel significativo no aumento da motivação dos alunos, proporcionando um aprendizado mais atrativo e envolvente. A interatividade oferecida por esses recursos permite a exploração de conceitos de forma visual e prática, facilitando a compreensão dos conteúdos e tornando o estudo mais participativo (Moran, 2015).

Recursos como vídeos, quizzes e animações interativas contribuem para um ensino mais estimulante, despertando o interesse dos estudantes e incentivando uma participação mais ativa no processo de aprendizagem. Segundo Moran (2018), a integração de tecnologias educacionais amplia as possibilidades de ensino, tornando-o mais acessível, colaborativo e adaptável às necessidades individuais dos alunos.

Dessa forma, a utilização de recursos digitais no ensino não apenas favorece a assimilação do conhecimento, mas também estimula a participação dos estudantes, tornando o aprendizado uma experiência mais motivadora.

Sobre o que os estudantes consideram eficaz no uso das plataformas digitais para o aprendizado da Biologia, foram apontados os principais fatores: boa didática; curiosidade e interesse; revisão facilitada; e aprofundamento dos conteúdos.

Referente a boa didática, segundo dados dos estudantes os professores e criadores de conteúdo utilizam metodologias que facilitam o entendimento, tornando os temas mais acessíveis; Curiosidade e interesse - o uso de vídeos e plataformas interativas desperta maior interesse por parte dos estudantes; Revisão facilitada - há a possibilidade de reassistir a aulas

e acessar materiais complementares permite que os estudantes reforcem o aprendizado; e o Aprofundamento dos conteúdos em que alguns tópicos são explorados com maior profundidade nas plataformas digitais do que nas aulas presenciais, possibilitando um entendimento mais completo.

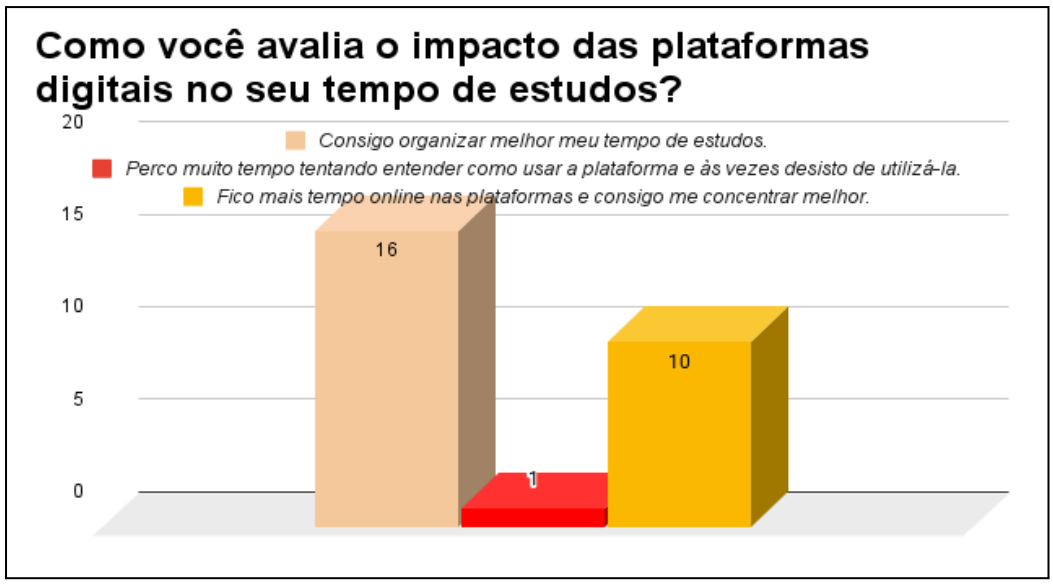
Os dados coletados reforçam os estudos de Vieira e Restivo (2014), que argumentam como as tecnologias digitais podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa, favorecendo um ensino mais dinâmico e adaptável às necessidades individuais, como está descrito nas falas dos estudantes abaixo:

> *"Porque, tenho uma compreensão melhor e reviso além da escola, melhor até para provas que relembra os assuntos" (Joana)*
>
> *"Porque é uma forma mais descontraída de aprender".( Clara)*
>
> *"Os vídeos no Youtube são bens explicados e também porque da para pausar e fazer anotações enquanto assiste". (Mel)*
>
> *"Existem muitos professores e pessoas entendidas que explicam de um jeito mais fácil". (Carla)*

A análise dos dados evidencia que o aprendizado se torna mais eficaz quando o conteúdo apresentado é envolvente, didático e permite revisões, facilitando a assimilação do conhecimento ao longo do processo de aprendizagem (Marques, *et al*. 2021). Como reforçam Moreira e Moran (2020), o uso de recursos interativos, que permitem ao estudante revisar e refletir sobre o conteúdo em seu próprio ritmo, contribui significativamente para a construção de uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

A gestão do tempo é um fator essencial para um estudo produtivo, permitindo que os alunos estabeleçam rotinas, distribuam os conteúdos de maneira equilibrada e revisem os temas conforme suas necessidades individuais. As plataformas digitais desempenham um papel fundamental nesse processo, pois oferecem recursos como vídeos sob demanda, materiais interativos e recursos para planejamento, permitindo maior flexibilidade no aprendizado. Nesse aspecto, o Gráfico 5 revela como o uso de plataformas digitais impacta no tempo de estudos.

**Gráfico 5:** Representação de como os estudantes avaliam o impacto das plataformas no tempo de estudos



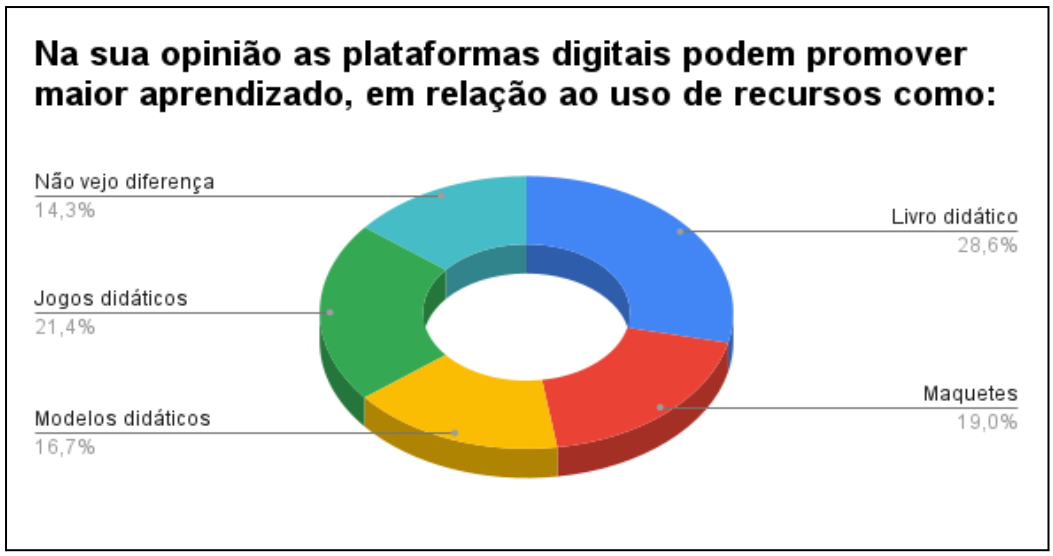

**Fonte:** Autora (2025)

De acordo com Moran (2018), o uso da tecnologia na educação não apenas amplia o acesso ao conhecimento, mas também possibilita a personalização do aprendizado, permitindo que os alunos adaptem seus estudos ao seu próprio ritmo e estilo. Isso reforça a importância de integrar plataformas digitais ao ensino tradicional, promovendo um aprendizado mais dinâmico e eficiente.

Dessa forma, os resultados indicam que o uso consciente das plataformas digitais pode ser um aliado na autonomia e organização dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e significativo.

Ao questionar se as plataformas digitais podem promover maior aprendizado em relação a utilização de qual recurso, os resultados (Gráfico 6) indicam que, em termos percentuais, o livro didático teve menor preferência em comparação aos outros recursos disponíveis.

**Gráfico 6:** Representação de como as plataformas digitais podem promover maior aprendizado em relação ao uso de outros recursos




**Fonte:** Autora (2025)

Isso sugere que os estudantes percebem as interfaces digitais como mais eficazes para o aprendizado, possivelmente devido à interatividade e ao dinamismo proporcionados por vídeos, animações e quizzes.

Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente incorporação de recursos digitais na educação, é fundamental reconhecer que, em muitas realidades brasileiras, o livro didático permanece como o principal — e, por vezes, o único — recurso pedagógico disponível. Em escolas com recursos limitados, especialmente aquelas localizadas em áreas remotas ou com infraestrutura precária, o livro didático é uma fonte essencial de conhecimento e orientação, fornecendo informações fundamentais sobre os conteúdos curriculares e servindo como base para as atividades de ensino (Silva; Santos, 2023).

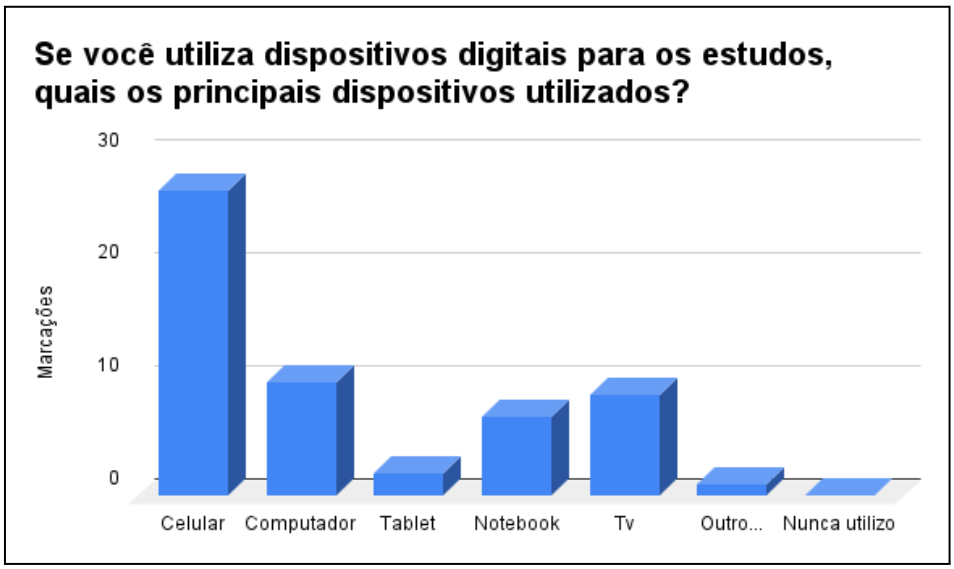
Contudo, é importante destacar que a dependência exclusiva do livro didático pode apresentar limitações. Embora seja um recurso fundamental, o livro didático deve ser utilizado em conjunto com outras interfaces e metodologias pedagógicas para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. A integração de tecnologias digitais e práticas interativas pode complementar o uso do livro didático, tornando as aulas mais dinâmicas e atendendo às necessidades diversificadas dos estudantes (Silva; Santos, 2023).

Portanto, enquanto o livro didático continua sendo um recurso essencial em muitas realidades educacionais brasileiras, é fundamental que educadores e gestores reconheçam suas limitações e busquem integrá-lo a outras metodologias e interfaces pedagógicas. Essa abordagem híbrida pode contribuir significativamente para o aprimoramento do processo de

ensino-aprendizagem, favorecendo uma prática pedagógica mais eficaz e adaptada à diversidade de contextos educacionais.

Sobre os dispositivos para acessar as plataformas digitais, o Gráfico 7 demonstra que os 27 participantes utilizam o celular como principal dispositivo para acessar plataformas digitais no estudo da Biologia. Esse dado reflete uma tendência observada na sociedade atual, em que os dispositivos móveis se tornaram ferramentas essenciais para o aprendizado devido à sua praticidade, portabilidade e custo relativamente acessível em comparação com computadores e tablets (Martins, *et al*. 2024).

**Gráfico 7:** Representação dos principais dispositivos utilizados pelos estudantes




**Fonte:** Autora (2025)

O amplo uso do celular para estudos pode ser explicado por sua facilidade de acesso à internet, compatibilidade com diferentes plataformas educacionais e possibilidade de aprendizado em qualquer lugar e momento. Além disso, a familiaridade dos estudantes com esse dispositivo favorece seu uso como interface de estudo, tornando a experiência mais dinâmica.

No entanto, essa dependência do celular também levanta reflexões sobre os desafios e limitações desse tipo de aprendizado, como a distração com redes sociais e notificações, o tamanho reduzido da tela, que pode dificultar a leitura de materiais mais extensos, e a possibilidade de sobrecarga visual devido ao tempo prolongado de exposição. Dessa forma, apesar de sua grande adesão, é importante que o uso do celular para estudos seja equilibrado e

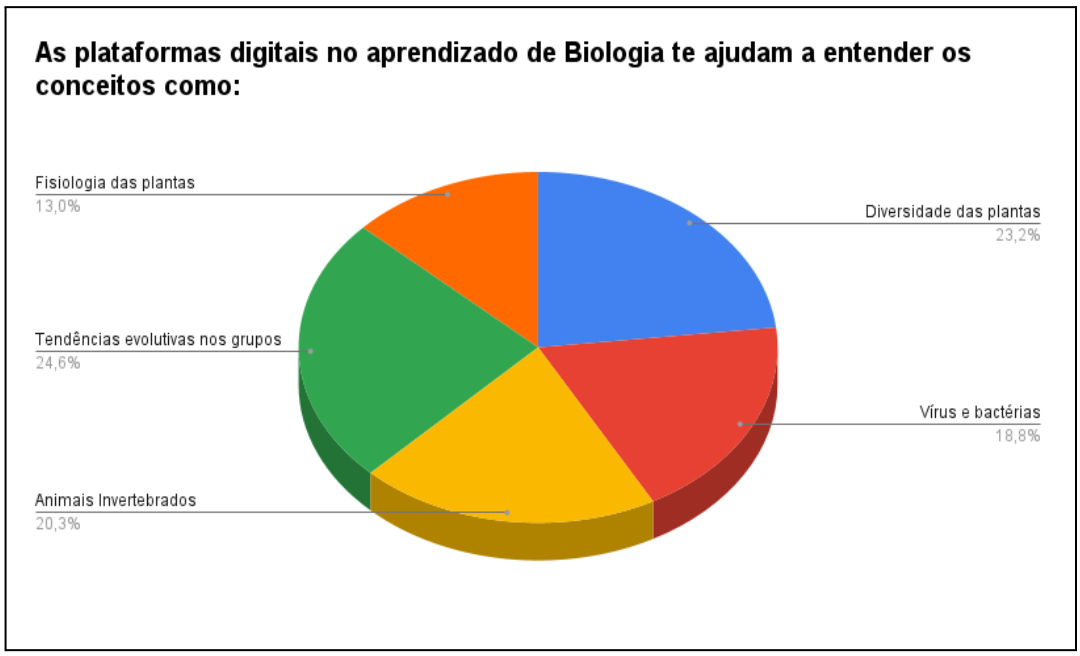
acompanhado de estratégias que minimizem possíveis impactos negativos (Rodrigues *et al*. (2019).

A tendência observada no gráfico está alinhada com pesquisas sobre a digitalização do ensino, como apontam Silva e Freitas (2021) os dispositivos móveis estão cada vez mais integrados ao processo educacional, mas seu uso efetivo depende de uma abordagem pedagógica que otimize seus benefícios.

### 4.4 Plataformas Digitais para estudos dos conteúdos de Biologia no 2° Ano no Ensino Médio

Por meio da investigação sobre as plataformas utilizadas para aprofundamento dos conteúdos do 2° ano do Ensino Médio, é possível entender quais os conteúdos mais estudados pelos alunos. Dos 27 estudantes, 24,6% usam plataformas digitais para aprender sobre os conceitos de tendências evolutivas. Já 23,2% estudam diversidade das plantas por meio das plataformas digitais e com e 20,3% estudam os conteúdos sobre animais invertebrados (Gráfico 8).

**Gráfico 8:** Representação dos assuntos da Biologia que são entendidos por meio das plataformas digitais

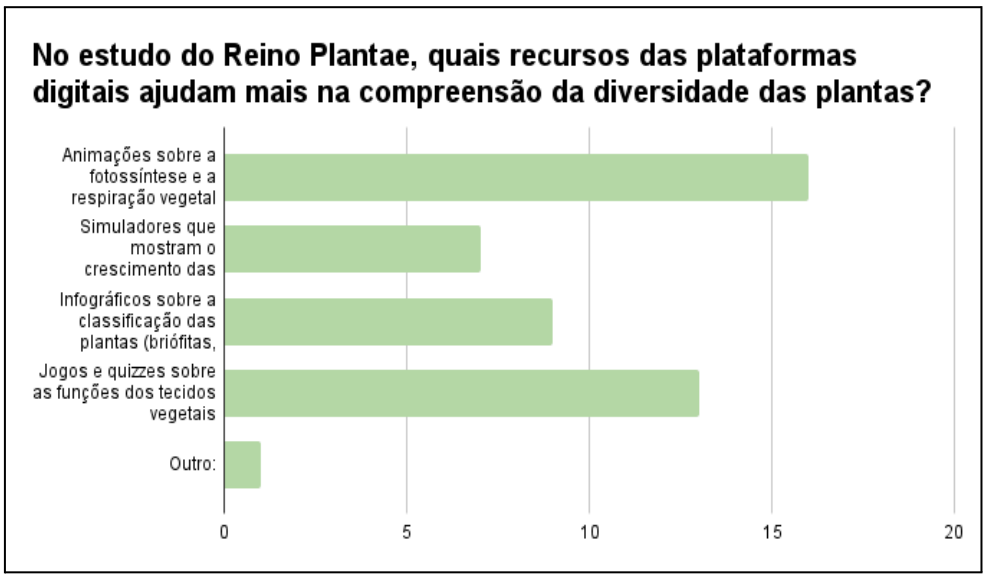



**Fonte**: Autora (2025)

Esses resultados evidenciam que os recursos digitais são interfaces eficazes para o aprendizado de temas que envolvem classificação, evolução e diversidade biológica. Portanto, a adoção de animações, vídeos explicativos e simuladores interativos contribui significativamente para a compreensão desses conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e acessível aos estudantes.

Referente ao conteúdo do Reino Plantae, 16 (59,2%) dos estudantes apontaram que animações sobre a fotossíntese e a respiração vegetal são os recursos mais úteis para compreender a diversidade das plantas. Isso demonstra a relevância dos recursos visuais interativos na assimilação de processos biológicos complexos (Gráfico 10).

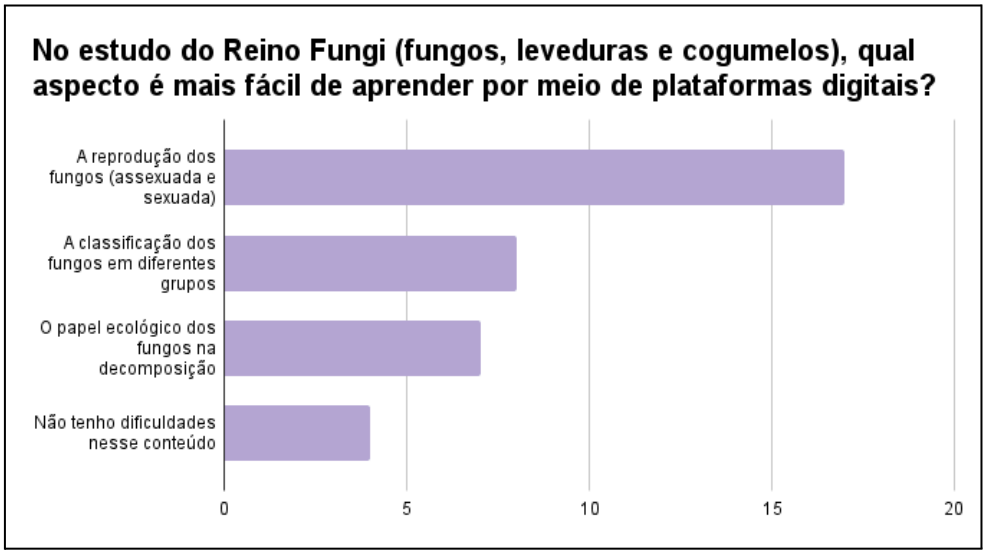
**Gráfico 9**: Representação de como os recursos das plataformas ajudam na compreensão da diversidades das plantas




**Fonte**: Autora (2025)

Quanto ao conteúdo do Reino Fungi, os alunos identificaram que o aspecto mais fácil de aprender é a reprodução dos fungos (assexuada e sexuada). Isso sugere que as plataformas digitais conseguem tornar mais acessíveis os conteúdos sobre ciclos reprodutivos, um tema que muitas vezes pode ser abstrato no ensino tradicional (Gráfico 10).

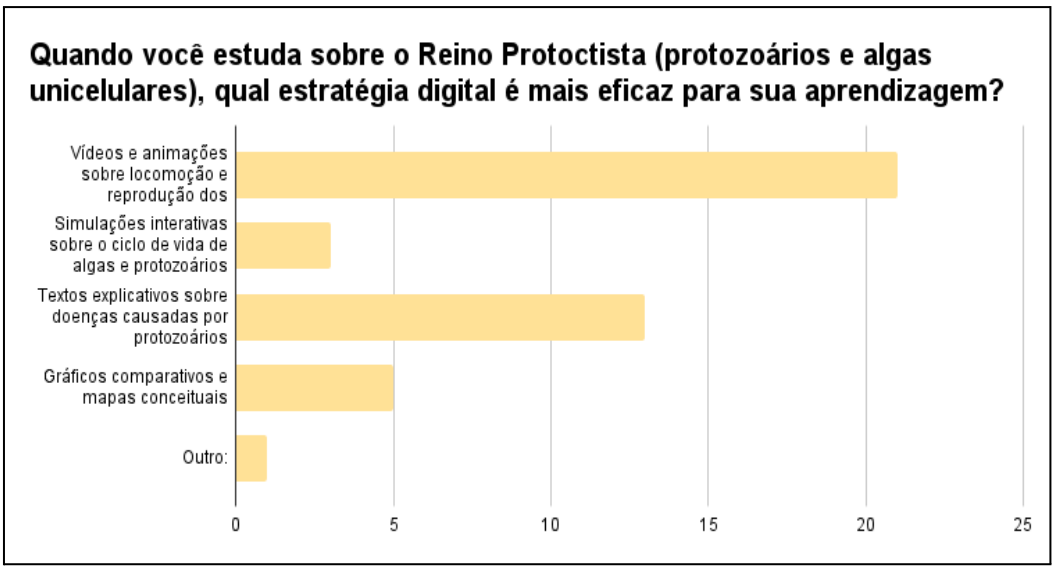
**Gráficos 10:** Representação do aspecto considerado pelos estudantes para aprender sobre Reino Fungi




**Fonte**: Autora (2025)

Abordando sobre o estudo do Reino Protoctista, os estudantes apontaram que a estratégia digital mais eficaz para o aprendizado é o uso de vídeos e animações sobre locomoção e reprodução dos protozoários. Dos 27 participantes, 21 (77,7%) afirmaram que esse recurso facilita a compreensão dos processos biológicos desse grupo (Gráfico 11).

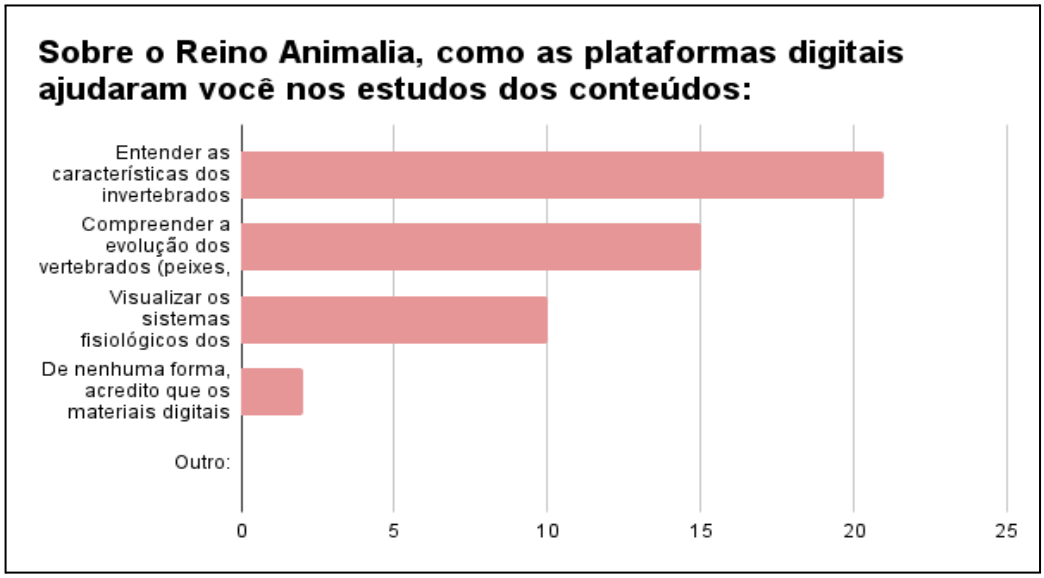
**Gráficos 11:** Representação das estratégias consideradas mais eficazes na aprendizagem sobre Reino Protoctista




**Fonte**: Autora (2025)

Tratando do conteúdo Reino Animalia, os dados indicam que a maioria dos estudantes utiliza as plataformas digitais para entender as características dos invertebrados, sendo essa a opção mais assinalada pelos participantes. Esses resultados reforçam a importância dos recursos visuais interativos no ensino de Biologia (Gráfico 12).

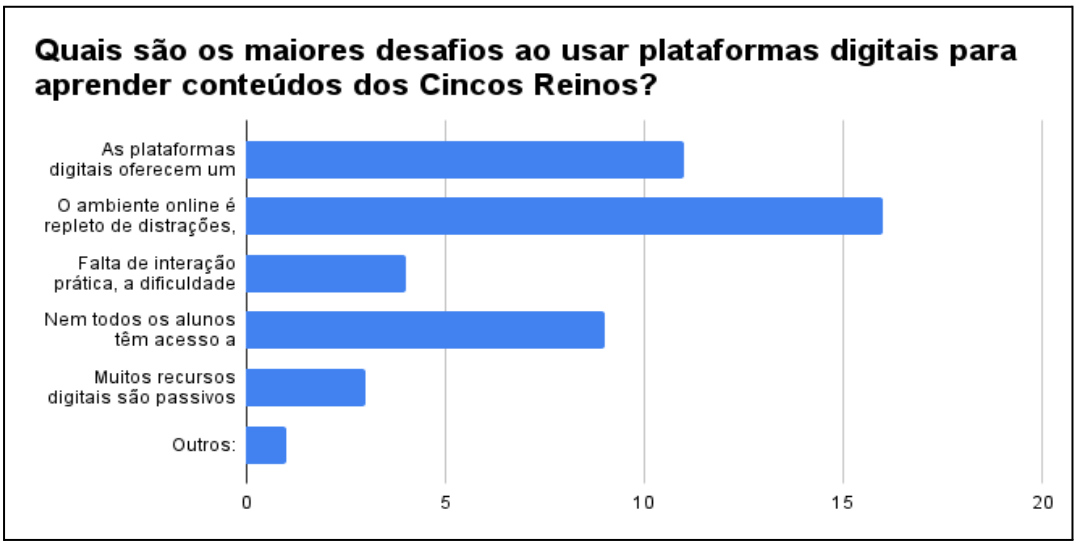
**Gráficos 12:** Representação de como as plataformas ajudaram nos estudos dos conteúdo




**Fonte**: Autora (2025)

Os dados referente aos desafios ao usar as plataformas revelam que os estudantes reconhecem desafios significativos no uso das plataformas digitais para o aprendizado. Dos 27 participantes, 16 (59,2%) relataram que o ambiente online é repleto de distrações, como notificações e redes sociais, que comprometem a concentração em conteúdos mais densos. Além disso, 11 (40,7%) estudantes apontaram a quantidade considerável de informações disponíveis nas plataformas digitais como um obstáculo, tornando difícil a seleção do que é realmente relevante e confiável (Gráfico 13).

**Gráfico 13:** Representação dos maiores desafios encontrados ao usar as plataformas para aprender sobre os cincos reinos




**Fonte**: Autora (2025)

Esses achados corroboram estudos como os de Moran (2018), quem destaca que, apesar do potencial das tecnologias digitais para o ensino, o excesso de estímulos e a falta de curadoria de conteúdo podem dificultar a aprendizagem. A sobrecarga informacional, conhecida como "infoxicação" (Cornella, 2010), pode gerar confusão e dificultar a tomada de decisões sobre quais fontes utilizar, exigindo um nível maior de alfabetização digital por parte dos estudantes.

Além disso, as distrações proporcionadas pelo ambiente digital podem impactar negativamente o foco e a produtividade dos alunos. Pesquisas indicam que notificações constantes e o fácil acesso a redes sociais reduzem a capacidade de atenção sustentada, prejudicando a assimilação de conteúdos complexos (Carr, 2011).

Diante desse cenário, é fundamental que os estudantes desenvolvam estratégias de gestão do tempo e de filtragem de informações, como o uso de técnicas de foco, aplicativos bloqueadores de distrações e a priorização de fontes confiáveis de estudo. Além disso, professores e instituições de ensino podem contribuir oferecendo orientações sobre curadoria de conteúdo e boas práticas no uso de tecnologias digitais, garantindo que essas ferramentas sejam aproveitadas de maneira eficiente e produtiva.

Investigando quais conteúdos do 2º ano foram estudados pelos alunos por meio das plataformas digitais, além de identificar quais recursos essas interfaces ofereciam para

auxiliar no aprendizado. Os temas mais mencionados pelos participantes como sendo estudados por meio das plataformas incluem (Quadro 4):

**Quadro 4 -** Representação dos conteúdos mais utilizados e suas respectivas plataformas digitais

| Conteúdo | Plataformas Utilizadas | Recursos |
|---|---|---|
| **Moluscos e Artrópodes** | YouTube, Google | Mapas mentais e vídeos explicativos |
| **Anelídeos** | YouTube, ChatGPT | Aulas interativas e resumos |
| **Protozoários** | ChatGPT, YouTube | Perguntas diretas para IA e vídeos de experimento |
| **Cnidários** | Google, pesquisas acadêmicas | Textos e imagens ilustrativas |
| **Reino Fungi, Sistemas das plantas** | YouTube, TikTok, Documentários, Luzia IA | Vídeos educativos e animações |

**Fonte**: Autora (2025)

O TikTok, embora seja uma plataforma popular entre os jovens, apresenta desafios significativos em relação à confiabilidade das informações compartilhadas. A disseminação de desinformação é uma preocupação crescente na plataforma (Santos, 2024).

O estudo desses conteúdos é facilitado pela diversidade de formatos, como mapas mentais; animações; vídeos curtos e acelerados; e resumos visuais, . Essa tendência de uso das plataformas digitais para o estudo de temas específicos está alinhada com pesquisas sobre o ensino de Biologia, que indicam que recursos audiovisuais e ferramentas interativas favorecem a aprendizagem ao permitir simulações, experimentos virtuais e resumos dinâmicos dos conteúdos (Moran, 2018). No entanto, o volume de informações disponíveis online também reforça a necessidade de desenvolver habilidades de filtragem e análise crítica para garantir que as fontes consultadas sejam confiáveis e científicas.

Dessa forma, observa-se que os estudantes utilizam plataformas digitais principalmente para estudar conteúdos que exigem maior abstração e visualização de processos. O uso de videoaulas, textos científicos e inteligência artificial demonstra uma adaptação às novas formas de aprendizado, tornando o ensino mais acessível e diversificado. No entanto, é fundamental que os alunos sejam orientados a utilizar fontes confiáveis e a explorar diferentes metodologias de estudo para maximizar seu desempenho acadêmico.

### 4.5 Recursos digitais utilizados para o ensino de Biologia: o que os estudantes pensam?

Os recursos digitais são ferramentas tecnológicas utilizadas para potencializar o ensino e a aprendizagem, proporcionando maior interação, personalização e dinamismo no processo educacional. Segundo Moran (2018), a integração da tecnologia na educação amplia as possibilidades pedagógicas, tornando o aprendizado mais acessível e flexível, além de estimular o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

Buscando compreender a relação dos professores com as plataformas digitais em sala de aula, foi questionado como os docentes incentivam o uso dessas plataformas no ensino.

De acordo com os relatos dos estudantes:

*"Para o uso pedagógico, como pesquisas. " (Hugo)*

*"Regularmente só passa vídeos no Youtube ou passa Slides." (Milena)*

*"Utilizando para passar atividades através do kahoot" (Otávio)*

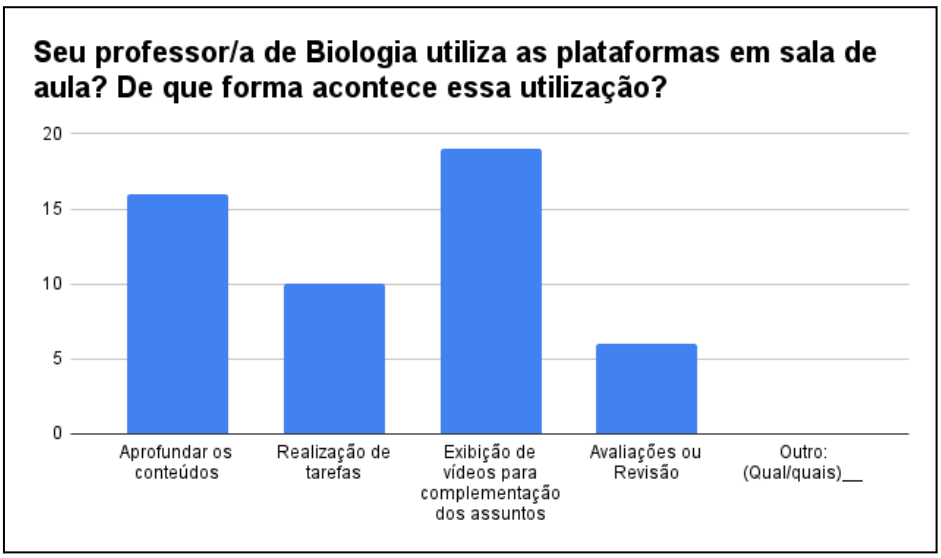
*"Pela televisão com vídeos e o celular com jogos" (Mel)*

As respostas a essa pergunta evidenciam o uso de recursos digitais pelos professores, com destaque para a utilização de slides, projetores e TVs. Esses recursos são amplamente empregados para a exibição de documentários, imagens e atividades, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas.

Os professores que utilizam recursos digitais em sala de aula adotam diferentes estratégias para estimular seu uso, como: indicação de plataformas para aprofundamento do conteúdo; utilização de vídeos e simuladores virtuais para tornar a explicação mais didática; proposição de atividades interativas, como quizzes e jogos educativos; e orientação sobre

fontes confiáveis para pesquisa escolar. Essa análise demonstra que os professores desempenham um papel fundamental no estímulo ao uso das plataformas digitais (Gráfico 14).

**Gráfico 14**: Representação da forma com que os professor utiliza as plataformas em sala de aula

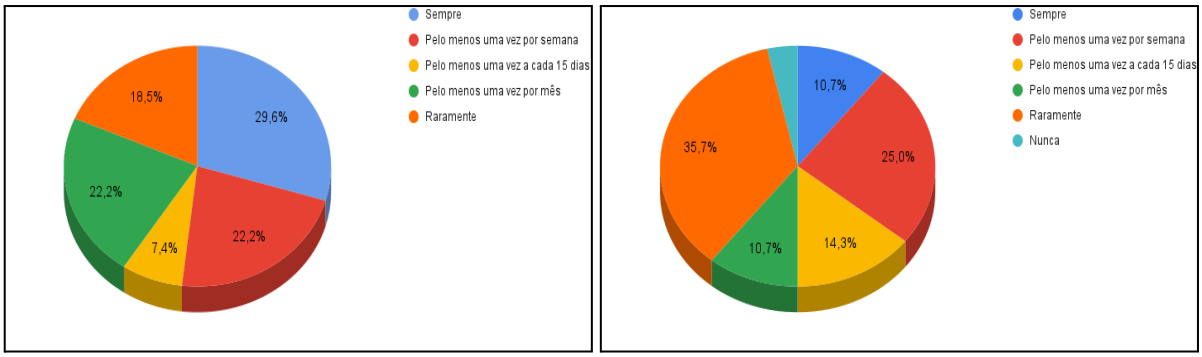



**Fonte**: Autora (2025)

Os dados representados no Gráfico 14 confirmam os resultados relatados pelos estudantes acima, evidenciando a preferência dos docentes pelo uso de vídeos em sala de aula como forma de complementar os conteúdos. Essa estratégia reforça a importância dos recursos audiovisuais no processo de ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e facilitando a compreensão dos assuntos abordados.

Buscando investigar, respectivamente, a frequência com que os professores utilizaram plataformas digitais nas aulas de Biologia do 2º ano e com que frequência recomendavam o uso dessas plataformas para estudo em casa (Gráfico 15).

**Gráficos 15:** Representação da frequência de uso e frequência de recomendação pelo professor




**Fonte:** Autora (2025)

Dos estudantes participantes da pesquisa, 29,6% afirmaram que os docentes sempre faziam uso dessas interfaces em sala de aula, demonstrando uma incorporação parcial das tecnologias no ensino formal. No entanto, quando se trata da recomendação para que os alunos utilizassem essas plataformas fora do ambiente escolar, observou-se que essa prática ocorria raramente. Das respostas dadas, apenas 35,7% afirmaram que existe o estímulo para uso das plataformas em casa. Esse cenário sugere que, apesar do reconhecimento da importância dos recursos digitais no ensino, ainda há uma limitação quanto ao incentivo à sua utilização de forma autônoma pelos estudantes. Segundo Bacich e Moran (2018), a adoção efetiva da tecnologia educacional requer não apenas sua aplicação em sala, mas também o estímulo à aprendizagem ativa fora do ambiente escolar.

Dessa forma, os dados indicam a necessidade de maior incentivo por parte dos docentes para que os alunos explorem as plataformas digitais como complemento aos estudos, promovendo um aprendizado mais autônomo e contínuo. Buscando entender como os estudantes acreditam que as plataformas digitais poderiam ser melhor integradas às aulas dos professores que ainda não fazem uso desses recursos. As respostas destacam diferentes estratégias que poderiam tornar o ensino mais dinâmico e interativo.

Entre as sugestões apresentadas pelos alunos, destacam-se:

> *"Com dinâmicas, animações das explicações para facilitar a compreensão do assunto." ( Carol)*

> *"Com jogos." (Laura)*

> *"Jogos, Kahoot, vídeo aulas." (Carla)*

*“Pesquisas, quizzes, vídeos documentários.”(Clara)*

De acordo com Bacich e Moran (2018), o uso de recursos digitais no ensino amplia as possibilidades de aprendizado, tornando as aulas mais participativas e alinhadas às necessidades dos estudantes da era digital.

Portanto, a integração das plataformas digitais ao ensino pode favorecer uma aprendizagem mais dinâmica e eficiente, estimulando a autonomia dos estudantes e tornando o processo educativo mais inovador.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa revela que o uso de plataformas digitais para o aprofundamento dos estudos é uma realidade para estudantes do ensino médio quando o assunto é estudar Biologia. Os resultados desta pesquisa destacam a relevância das TDICs e das suas interfaces auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo uma abordagem mais dinâmica e interativa.

A análise dos dados revelou que os 27 estudantes utilizam plataformas digitais como complemento aos estudos, com ênfase no YouTube, Google, assistentes de inteligência artificial e redes sociais, como TikTok e Instagram. O principal intuito dessas plataformas é aprofundar os conteúdos vistos em sala de aula e esclarecer dúvidas remanescentes, evidenciando uma tendência crescente em direção ao estudo autônomo.

Os resultados indicam que os vídeos explicativos representam o formato de conteúdo mais consumido pelos alunos, devido à sua interatividade e abordagem visual, fatores que contribuem significativamente para a compreensão de conceitos complexos. Ademais, plataformas educacionais específicas, como Brainly e Descomplica, foram citadas como fontes de suporte ao aprendizado. Assim, esses achados corroboram estudos anteriores que demonstram a eficácia do uso das tecnologias digitais no ensino e aprendizado de Biologia.

Além disso, os conteúdos de Biologia mais estudados por meio de plataformas digitais incluem os filos dos Moluscos, Artrópodes e Anelídeos, além de temas como Protozoários, Cnidários, Reino Fungi e os Sistemas das Plantas. Esses temas, por exigirem maior

visualização e compreensão prática, são frequentemente buscados em formatos como vídeos explicativos, que favorecem o aprendizado por sua abordagem visual e interativa.

Ademais, a presente pesquisa respondeu à questão norteadora ao evidenciar que os estudantes do 2º ano do Ensino Médio percebem as tecnologias digitais como interfaces úteis para aprofundar os estudos de Biologia. As plataformas destacam-se pela praticidade e pelo apoio na compreensão de conteúdos complexos, demonstrando uma tendência crescente à aprendizagem autônoma mediada pelas TDICs.

Entretanto, apesar das diversas vantagens proporcionadas pelas TDICs, os desafios também foram identificados. Entre eles, destaca-se a necessidade de uma orientação adequada para o uso crítico dessas interfaces, de modo a garantir que os estudantes filtrem informações confiáveis e evitem a superficialidade no aprendizado. Dessa forma, a mediação do professor continua sendo essencial na curadoria de conteúdos e no desenvolvimento da aprendizagem.

Os resultados apontam que muitos alunos têm utilizado plataformas digitais diversas para estudar de forma autônoma, muitas vezes sem qualquer acompanhamento docente ou critério na escolha dessas ferramentas. Essa realidade, por vezes desconhecida pelos professores, revela uma lacuna entre o que é feito em sala de aula e o que ocorre fora dela, no cotidiano dos alunos.

Diante dessas constatações, recomenda-se que escolas e educadores incentivem o uso consciente das tecnologias digitais, promovendo sua integração planejada ao currículo escolar. Além disso, torna-se fundamental a realização de novas pesquisas para aprofundar a compreensão sobre o impacto das TDICs na educação, bem como para desenvolver estratégias que maximizem seus benefícios no processo de aprendizagem dos estudantes.

Entretanto, apesar dos resultados relevantes alcançados, esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. O estudo foi realizado com um público restrito — apenas 27 estudantes do 3º ano do Ensino Médio —, o que pode limitar a generalização dos dados para outros contextos escolares. Além disso, a coleta de dados se deu exclusivamente por meio de questionário, o que restringe a profundidade da compreensão das práticas e percepções dos alunos. Diante disso, sugerem-se estudos futuros que ampliem a amostra e utilizem técnicas de análises complementares, como observações em sala de aula e entrevistas semi-estruturadas com estudantes e professores, a fim de obter uma visão mais ampla e aprofundada sobre o uso das TDICs no ensino de Biologia. Outra vertente promissora é a

análise das concepções dos docentes sobre essas tecnologias, o que permitiria compreender os desafios e potencialidades de sua integração pedagógica.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AGUIAR, J. J. B. Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: oportunidades e desafios. **Open Minds International Journal**. vol. 4, n. 2, p. 183-188, Mai, Jun, Jul, Ago/2023. DOI: https://doi.org/10.47180/omij.v4i2.215 . Disponível em: https://www.openmindsjournal.com/openminds/article/view/215 . Acesso em: 21 out. 2024.

ALMEIDA, I. de; CARVALHO, L. J.; GUIMARÃES, C. R. P. 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://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2819 . Acesso em: 28 jun. 2024.

ALVES DE OLIVEIRA, A.; FONSECA DE OLIVEIRA E SILVA, Y. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 60, n. 64, 2022. DOI: 10.21680/1981-1802.2022v60n63ID28275. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/28275 . Acesso em:21 out. 2024.

ALVES GUIMARÃES, U.; E. B. CASCALHO, C.; H MENEGUSSI, M. O Impacto das Midias Digitais na Educação. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, v. 3, n. 8, p. e381802, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i8.1802. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1802 . Acesso em: 11 ago. 2024.

AZEVEDO, Isa Maria Ferreira. A trilha da vacina: o uso da gamificação como abordagem estratégica para a construção do conhecimento em imunologia no ensino médio. 2022. 87 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: **Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br . Acesso em: 5 abr. 2025.

BRAZIL, Ana Paula Aparecida Gomes. Introduzindo Conceitos do Processo de Expressão Gênica Utilizando um Simulador Virtual para Análise em Laboratório Biotecnológico. 2022. Dissertação (Mestrado) Universidade Anhanguera de São Paulo – Pirituba, 2022.

CARR, Nicholas. The Shallows: **What the Internet is Doing to Our Brains**. New York: W. W. Norton & Company, 2011.

CARVALHO, L. S.; REIS, T. M. Tecnologias digitais no ensino: um novo paradigma na prática pedagógica. **Revista Científica New Science**, v. 7, n. 1, 2023. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/download/3586/4613 . Acesso em: 05 abr. 2025.

CORNELLA, Alfons. Infoxicação: **sobreviver à sobrecarga informativa**. São Paulo: Editora Senac, 2010.

COSTA, J. M. M.; COELHO, Y. C. de M.; de ALMEIDA, A. C. P. C; Da Sala de Aula para o Instagram: Os StudyGrammers e o ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 2, p. e22038, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i2.13357. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13357 . Acesso em: 30 mar. 2025.

DA CUNHA, M. R. H.; DE LIMA, M. C. M.; COELHO, E. J. R.; SANTOS, S. S.; MORGADO, M. H. N.; PENITENTE, Y. L.; DE ARAÚJO, M. T. M. Integration Of Gamification And Digital Technologies In The Science Teaching And Learning Process: Promoting The Engagement Of Generation Z In A Public School. **Aracê** , [S. l.], v. 7, n. 1, p. 139–169, 2025. DOI: 10.56238/arev7n1-009. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2657 . Acesso em: 25 mar. 2025.

DE ARAUJO, F. J.; Youtube como ferramenta de aprendizagem autogerida: Explorando a cultura digital por meio da inteligência artificial no ensino. Revista Científica Foz, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 45–64, 2025. DOI: 10.69872/revistafoz.v8i1.350. Disponível em: https://revista.ivc.br/index.php/revistafoz/article/view/350 . Acesso em: 6 abr. 2025.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: **Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, P. C de; GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.s. O uso do Instagram como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências e Biologia: uma revisão bibliográfica. **Cadernos Cajuína**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. e249504, 2024. DOI: 10.52641/cadcajv9i5.592. Disponível em: https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/592 . Acesso em: 6 abr. 2025.

GIBBS, Graham. Análise de dados qualitativos. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GUERRA, L. M; GHIDINI, A. R; SILVA, L. F da. Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia no Brasil: um estado da arte. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, p. 385–405, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/6062 . Acesso em: 6 abr. 2025.

HEAVEN, Will Douglas. A inteligência artificial está reinventando a educação. Mas o que isso significa para estudantes e professores? Nature, Londres, v. 617, n. 7960, p. 22–25, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/d41586-024-00987-0 . Acesso em: 5 abr. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, dez. 2003. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189118047005 .Acesso em: 11 ago. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4 ed. rev. apl, -São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KUARK, Fabiana; MANHÃES, Castro Fernanda; MEDEIROS, Carlos Henrique. Metodologia da pesquisa : guia prático. – Itabuna : Via Litterarum, 2010. 88p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEITE, B. S. Tecnologias digitais e metodologias ativas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação? **Vidya, Santa Maria**, v. 41, n. 1, p. 185–202, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3773 . Acesso em: 6 abr. 2025.

LEVY, Pierre. Cibercultura. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

LIMA, J. R. de; SANTOS, M. F. L. BIOTEC: desenvolvimento e avaliação de um aplicativo móvel para o ensino de biotecnologia. ACTIO : docência em ciências, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 1-16, jan./abr. 2024. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/17090/10160 . Acesso em: 26 out. 2024.

LIMA, M. F. de; ARAÚJO, J. F. S. de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 22 de junho de 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem . Acesso em: 28 set. 2024.

LUCKIN, Rose. Artificial intelligence and education: The importance of teacher and learner agency. **British Journal of Educational Technology**, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 10–25, 2024. DOI: https://doi.org/10.1111/bjet.13389 . Acesso em: 5 abr. 2025.

MAIA, José Bartolomeu. AS NOVAS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 2226–2230, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i3.13365. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13365 . Acesso em: 2 fev. 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. – 8. ed. – São Paulo : Atlas, 2017.

MARQUES, L. F. et al. Uso de tecnologias digitais e aprendizagem significativa: um estudo com estudantes do ensino médio. **Revista Educação e Tecnologia**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 122–138, 2021. Disponível em: https://revistaeducacaoetecnologia.com.br . Acesso em: 5 abr. 2025.

MATTOS, J. M. F;. Uso da inteligência artificial e outras tecnologias para facilitar o aprendizado da disciplina de Biologia. **Criar Educação**, Criciúma, v. 13, n. 1, p. 48–55, jan./jun. 2024. Programa de Pós-Graduação em Educação – UNESC. ISSN 2317-2452. Disponível em: https://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/11250 . Acesso em: 05 abr. 2025.

MEANS, B. Using Technology To Support Education Reform. Education Development Corporation. U.S. **Department Of Education**. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED378940.pdf . Acesso em: 08 set 2024.

MÉLO, V. N. de O;. Mídias na Educação: impactos, contribuições e desafios no processo de aprendizagem. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 26, 11 de julho de 2023. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/26/midias-na-educacao-impactos-contribuicoes-e-desafios-no-processo-de-aprendizagem . Acesso em: 06 abr. 2025.

MONTE, Cidália Alves do. O E-LEARNING NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS . Revista Acadêmica Online , [S. l.], v. 11, n. 55, p. e438 , 2025. DOI: 10.36238/2359-5787.2025.v11n55.438. Disponível em: https://revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/438 . Acesso em: 21 abr. 2025.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus, 10ª edição, 2006.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: **novos desafios e como chegar lá**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2015.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: **novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2018.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais significativa. **Revista Multidisciplinar de Psicologia**, São Paulo, v. 9, n. 30, p. 259–271, 2015. Disponível em: https://www.metodologiasativas.com.br . Acesso em: 5 abr. 2025.

MOREIRA, M. A.; MORÁN, J. M. Aprendizagem significativa e metodologias ativas no ensino híbrido. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu . Acesso em: 5 abr. 2025.

MOTA, L. B.; ZANOTTI, R. F. 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**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 64341–64353, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-695. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/32099 . Acesso em: 27 mar. 2025.

PIMENTA, Q. F. P; RIBEIRO, R. C; FERREIRA, A. V-B. Aprendizagem das interações alélicas ao nível molecular por meio de uma sequência didática com caráter investigativo no ensino médio. **Alexandria** , v. 17, pág. 1–27, 2024. DOI: 0.5007/1982-5153.2024.e92984 . Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/92984 . Acesso em: 26 set. 2024.

RIBEIRO, L. C. L. C.; SACHS, D.; SILVA, M. R. A.; JUNIOR, M. F. R. Genetic didactic sequence using Digital Information of Communication Technologies (DICT) for scientific literacy. **Research,**

**Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. e143921786, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i2.1786. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1786 . Acesso em: 30 sep. 2024.

ROCHA, P. P. B. As Tecnologias da Informação e Comunicação como ferramenta de aprimoramento Educacional. **Zenodo**, , 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.7989731. Disponível em: https://zenodo.org/records/7989731 . Acesso em: 08 set 2024.

RODRIGUES, M. S et al. A inserção das Tecnologias da Informação Móveis (TIMs) em projetos de trabalho na Educação Básica: possibilidades e desafios. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 14, n. 1, p. 237–254, 2019. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/download/10047/7314/32401 . Acesso em: 5 abr. 2025.

RUPPENTHAL, R.; LINHARES DOS SANTOS, T.; PRATI, T. V. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, 2011. DOI: 10.22456/2595-4377.18163. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/18163 . Acesso em: 28 jun. 2024.

SANTOS, D. R dos; LOPES, R. F. O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de Biologia: contribuições para a construção do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 2, n. 2, p. 73–85, 2022. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/revBECEM/article/view/7660 . Acesso em: 6 abr. 2025.

SANTOS, Douglas Manoel Antonio De Abreu Pestana Dos. Inteligência artificial na educação: potencialidades e desafios. S**CIAS Edu., Com., Tec**., Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 74-89, jul./dez. 2023. Disponível em: https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6771 . Acesso em: 25 mar. 2025.

SANTOS, G. C. dos; SOUZA, E. G. de; TREVISANI, G. E.; LOPES, J.; LIMA, J. M. S. de; MERCURI, L.; SOUSA, R. M. S.; MORAIS, S. T. P. Formação Docente para o uso de Tecnologias Digitais no Ensino. **Revista Foco**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. e7808, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n2-117. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/7808 . Acesso em: 5 abr. 2025.

SANTOS, R. B. T;. GARCIA, R. N;. Clubes de ciências brasileiros : Um cenário em plataformas digitais (2020- 2023). **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, Brasil**, v. 12, p. e24007, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.16518. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/1651 . Acesso em: 6 abr. 2025.

SANTOS, R. Tecnologias digitais na educação: **experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da Biologia**. Uea.edu.br, 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br//handle/riuea/527> . Acesso em: 28 jun. 2024.

SANTOS DOS ZUCCO, V.; BORBA, Z. E; RESZKA, FATIMA DE MARIA. Educar na era digital: processos de ensinagem com os nativos digitais**. Brajets**, v. 14, n. 3, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v14.n3 . Acesso em: 11 ago. 2024.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. de M, Marcos. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 3, p. 429-439, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429 . Acesso em: 2 fev. 2025.

SELWYN, Neil et al. The promises and perils of generative AI in education: **A systematic review. Learning, Media and Technology**, [S. l.], v. 49, n. 1, p. 1–19, 2023. DOI: https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2268334 . Acesso em: 5 abr. 2025.

SILVA, D. F.; ANDRADE, M. R. Práticas pedagógicas inclusivas e tecnologias: o caminho para o processo de aprendizagem. **Revista Contemporânea**, 1. ed., 2024. Disponível em: https://revistacontemporanea.com/wp-content/uploads/2024/02/Praticas-pedagogicas-inclusivas-e-tecnologias-o-caminho-para-o-processo-de-aprendizagem-1%C2%B0-Edicao-2.pdf . Acesso em: 05 abr. 2025.

SILVA, J. M. B; CERQUEIRA, L. L. de M.; Plataforma Youtube® como ferramenta para o ensino de Biologia. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 2, p. 774–792, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i2.10191. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10191 . Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, Jéssica; SANTOS, Paulo. A contribuição dos livros didáticos e a inserção das TICs na educação através da análise dos livros didáticos de ciências no município de Santa Helena – Paraná. **Revista Formação & Transdisciplinaridade**, v. 2, n. 10, 2023. Disponível em: https://revistaft.com.br/a-contribuicao-dos-livros-didaticos-e-a-insercao-das-tics-na-educacao-atraves-da-analise-dos-livros-didaticos-de-ciencias-no-municipio-de-santa-helena-parana . Acesso em: 5 abr. 2025.

SILVA, K. K. A. D. A.; BEHAR, P. A. Competências Digitais na Educação: Uma Discussão Acerca do Conflito. **Educação em Revista**, v. 35, 2019. DOI: 10.1590/0102-4698209940. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/wPS3NwLTxtKgZBmpQyNfdVg/?lang=pt . Acesso em: 28 jun.2024.

SILVA, R. N da.; FREITAS, W. F. de. Dispositivos móveis no contexto educacional: potencialidades e limites para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Vértices**, v. 18, n. 2, p. 142-160, 2021. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/download/1809-2667.v18n216-09/5258/20570 . Acesso em: 5 abr. 2025.

SISTON, A. de S; OLIVEIRA, D. de; RODRIGUES. G. C;. Contribuições para o ensino de ciências utilizando a tecnologia: Jogos digitais para ensino de biologia e química ao nono ano do fundamental a partir da alimentação saudável. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 1330–1342, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i6.10341. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10341 . Acesso em: 6 abr. 2025.

UNESCO. (2014). O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília: UNESCO.

UNESCO. Orientações para a IA generativa na educação e na pesquisa. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386351 . Acesso em: 5 abr. 2025.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Unifeso - Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141–166, 2014. Disponível em: https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17 . Acesso em : 28 set. 2024.

VIDAL, A. S.; MIGUEL, J. R. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea /Digital Technologies in Contemporary Education. **ID on line Revista de Psicologia**, v. 14, n. 50, p. 366–379, 2020. DOI: https://doi.org/10.14295/idonline.v14i50.2443. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443 . Acesso em: 08 de set 2024

VIEIRA, F.; RESTIVO, M. T. Novas tecnologias e educação: ensinar a aprender/ aprender a ensinar.Porto: Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2014.

# 7. APÊNDICES

## APÊNDICE A: Questionário da Pesquisa

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS**
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS**
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DBI**

---

**Convite à Participação em Pesquisa Acadêmica**

Prezados(as) alunos(as) do 3º ano do Ensino Médio,

Eu, Maria Rebeca Santos Machado estou conduzindo uma pesquisa acadêmica no âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e gostaria de contar com a sua colaboração. O objetivo geral do meu trabalho consiste em avaliar as concepções dos estudantes do Ensino Médio sobre a utilização de tecnologias digitais para aprofundar os conteúdos de Biologia, do 2º ano, do Centro de Excelência Santos Dumont, em Aracaju. Tal pesquisa tem o intuito de coletar dados relevantes para embasar o estudo, e sua participação é essencial para o sucesso deste projeto.

O questionário a ser preenchido é breve e foi elaborado de forma mista, ou seja, com perguntas objetivas e subjetivas. Fique tranquilo(a) que será garantida que todas as informações fornecidas serão tratadas com total sigilo e em conformidade com os princípios éticos de pesquisa. Conto com sua colaboração para o êxito deste projeto, e desde já agradecemos pela atenção e pelo apoio.

A sua contribuição será de grande valor para o desenvolvimento desta pesquisa. Caso tenha interesse, preencha o material abaixo:

Agradecemos desde já pela atenção e colaboração.

Atenciosamente,

Maria Rebeca Santos Machado
rebecasants3183@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA – DBI/UFS**
**CENTRO DE EXCELÊNCIA SANTOS DUMONT**

## QUESTIONÁRIO

NOME DO(A) ESTUDANTE:

_____

**Caro estudante, antes de responder o questionário, é importante atentar-se para:**

**Plataformas digitais** são ambientes online que conectam pessoas, empresas e organizações, permitindo interação, compartilhamento de informações e transações. Diferente de sites comuns, elas oferecem serviços e ferramentas para facilitar essas conexões.

**Dispositivos digitais** são equipamentos eletrônicos que processam, armazenam e/ou transmitem informações em formato digital.

## O perfil do uso de tecnologias digitais para estudos de conteúdos de Biologia

### Uso de plataformas digitais

1) Você utiliza as plataformas digitais para estudar os conteúdos de Biologia? Justifique sua resposta.

_____
_____
_____

2) Se você utiliza plataformas digitais para os estudos de Biologia, indique o nome da(s) plataforma(s) utilizada(s). Descreva brevemente porque usa a plataforma indicada para os estudos.

_____
_____
_____

3) Como você avalia o impacto das plataformas digitais no seu tempo de estudos?

- ☐ Consigo organizar melhor meu tempo de estudo.
- ☐ Perco muito tempo tentando entender como usar a plataforma e às vezes desisto de utilizá-la.
- ☐ Fico mais tempo online nas plataformas e consigo me concentrar melhor.

4) Na sua opinião as plataformas digitais podem promover maior aprendizado, em relação ao uso de recursos como:

- ☐ Livro didático
- ☐ Maquetes
- ☐ Modelos didáticos
- ☐ Jogos didáticos
- ☐ Outro:(Qual/quais?)_____
  _____
- ☐ Não vejo diferença significativa em relação aos recursos mencionados anteriormente

Justifique a sua resposta:_____

5) Que tipo de interfaces nas plataformas digitais você considera mais eficaz para seu aprendizado referente ao conteúdo de Biologia?

- ☐ Jogos e ou simuladores 3D
- ☐ Vídeos do YouTube
- ☐ Apps de atividades colaborativas (*Khan Academy, Canva, Jamboard, Padlet* entre outros)
- ☐ Documentários
- ☐ Outra(s): _____ (diga qual(ais))

6) Se você marcou uma ou mais de uma resposta na questão anterior (5), justifique porque considera ter aprendido de forma eficaz usando cada plataforma digital marcada.

_____
_____
_____
_____

**Dispositivos digitais utilizados**

7) Se você utiliza dispositivos digitais para os estudos, quais os principais dispositivos utilizados (pode marcar mais de uma alternativa)?

- ☐ Celular
- ☐ Computador
- ☐ Tablet
- ☐ Notebook
- ☐ Tv
- ☐ Outro (informar qual utiliza):

  _____
- ☐ Nunca utilizo

8) Por qual razão você escolhe as plataformas digitais para estudar os conteúdos da Biologia? (Pode marcar mais de uma alternativa)

- ☐ Complementar os estudos vistos na sala de aula com o/a professor/a.
- ☐ Para retirar dúvidas que tenham surgido durante a aula, mas não perguntei a/o professor/a.
- ☐ Para ajudar com a resolução das tarefas passadas pelo/a professor/a.
- ☐ Para aprofundar os conteúdos vistos na sala de aula e dispostos no livro didático.
- ☐ Por outra razão:_____(escreva qual razão).
- ☐ Não utilizo plataformas digitais para estudar os conteúdos de Biologia.

## Concepção sobre a eficácia das mídias digitais no aprendizado dos conteúdos do 2º ano do ensino médio

9) Em quais assuntos do 2º ano você utilizou as plataformas digitais para estudar? **Mencione o nome da plataforma. Quais recursos a plataforma oferecia para estudar os conteúdos mencionados?**

_____
_____
_____

10) Já utilizou alguma dessas interfaces acima para estudar sobre os reinos (ex: Reino Bacteria e Archaea, Reino Protoctista, Reino Fungi, Reino Plantae e Reino Animalia)? Qual(ais)? Faça uma ou mais recomendações de conteúdo digital que consumiu nessa(as) plataforma(as) para o aprofundamento desses conteúdos.

_____
_____
_____
_____

11) As plataformas digitais no aprendizado de Biologia te ajudam a entender os conceitos como (pode marcar mais de uma alternativa):

- ☐ Diversidade das plantas
- ☐ Vírus e bactérias
- ☐ Animais Invertebrados
- ☐ Tendências evolutivas nos grupos animais
- ☐ Fisiologia das plantas
- ☐ Outros:(mencione qual(ais)_____

_____

12) No estudo do Reino Plantae, quais recursos das plataformas digitais ajudam mais na compreensão da diversidade das plantas? (pode marcar mais de uma alternativa)

- ☐ Animações sobre a fotossíntese e a respiração vegetal
- ☐ Simuladores que mostram o crescimento das plantas e suas adaptações
- ☐ Infográficos sobre a classificação das plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas)
- ☐ Jogos e quizzes sobre as funções dos tecidos vegetais
- ☐ Outro: _____

Justifique sua resposta **indicando a plataforma** que dispõe deste(es) recursos:

_____
_____
_____

13) Sobre o Reino Animalia, como as plataformas digitais ajudaram você nos estudos dos conteúdos:

- ☐ Entender as características dos invertebrados (poríferos, cnidários, moluscos, artrópodes etc.)
- ☐ Compreender a evolução dos vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos)
- ☐ Visualizar os sistemas fisiológicos dos animais (digestivo, circulatório, excretor etc.)
- ☐ De nenhuma forma, acredito que os materiais digitais não são eficazes para esse conteúdo
- ☐ Outro:_____

Justifique **mencionando a(as) plataforma(as)** que usa para estudar esse conteúdo:_____

_____
_____

14) No estudo do Reino Fungi (fungos, leveduras e cogumelos), qual aspecto é mais fácil de aprender por meio de plataformas digitais?

- ☐ A reprodução dos fungos (assexuada e sexuada)
- ☐ A classificação dos fungos em diferentes grupos
- ☐ O papel ecológico dos fungos na decomposição
- ☐ Não tenho dificuldades nesse conteúdo

Justifique **indicando a(as) plataforma(as)** que utilizou para aprofundar os conteúdos do Reino Fungi :_____
_____
_____

15) Quando você estuda sobre o Reino Protoctista (protozoários e algas unicelulares), qual estratégia digital é mais eficaz para sua aprendizagem?

- ☐ Vídeos e animações sobre locomoção e reprodução dos protozoários
- ☐ Simulações interativas sobre o ciclo de vida de algas e protozoários
- ☐ Textos explicativos sobre doenças causadas por protozoários
- ☐ Gráficos comparativos e mapas conceituais
- ☐ Outro:_____
  _____

**Cite** qual a plataforma você usa e o porque ela torna sua aprendizagem eficaz:_____
_____
_____
_____

16) No seu momento de estudo, qual ou quais plataformas você utiliza para estudar os conteúdos de: Cordados, Nutrição humana, Organização do sistema respiratório humano, Circulação sanguínea e linfática, Sistema urinário humano, e Integração corporal humana?

_____
_____
_____

17) As plataformas digitais no aprendizado de Anatomia e Fisiologia Humana te ajudam a entender os conceitos considerados difíceis por você?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Justifique sua resposta:_____
_____

## Concepções sobre integrar as plataformas digitais utilizadas pelos alunos, para os estudos de Biologia, às aulas presenciais e aos estudos em casa

18) Seu professor/a de Biologia utiliza as plataformas em sala de aula? De que forma acontece essa utilização?

- ☐ Aprofundar os conteúdos
- ☐ Realização de tarefas
- ☐ Exibição de vídeos para complementação dos assuntos
- ☐ Avaliações ou Revisão
- ☐ Outro: (Qual/quais)_____

19) Caso ele/ela utilize as plataformas em sala, como o professor estimula o uso das plataformas na sala de aula?

_____
_____
_____
_____

20) Com qual frequência o professor utilizou plataformas digitais nas aulas de Biologia do 2° ano?

- ☐ Sempre
- ☐ Pelo menos uma vez por semana
- ☐ Pelo menos uma vez a cada 15 dias
- ☐ Pelo menos uma vez por mês
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca
- ☐ Outro: (Qual/quais)_____

21) Com qual frequência o professor recomendava que os estudantes utilizassem plataformas digitais indicadas por ele/ela, em casa?

- ☐ Sempre
- ☐ Pelo menos uma vez por semana
- ☐ Pelo menos uma vez a cada 15 dias
- ☐ Pelo menos uma vez por mês
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

☐ Outro: (Qual/quais)_____

22) Caso ele/ela não faça o uso das plataformas como você pensa que poderia ocorrer essa integração entre as plataformas digitais e a utilização na aula do professor/a?

_____
_____
_____

## Desafios e dificuldades encontradas ao fazer o uso das plataformas digitais

23) Quais são os maiores desafios ao usar plataformas digitais para aprender conteúdos dos Cincos Reinos? (Pode marcar mais de uma alternativa)

- ☐ As plataformas digitais oferecem um grande volume de informações, o que pode dificultar a seleção do que é mais relevante e confiável.
- ☐ O ambiente online é repleto de distrações, como notificações e redes sociais, que podem prejudicar a concentração em conteúdos densos.
- ☐ Falta de interação prática, a dificuldade na visualização de processos biológicos, a necessidade de maior disciplina para manter o foco nos estudos e a limitação na resolução de dúvidas em tempo real.
- ☐ Nem todos os alunos têm acesso a dispositivos ou internet de qualidade para aproveitar plenamente as plataformas digitais.
- ☐ Muitos recursos digitais são passivos e não fornecem feedback ou esclarecimentos em tempo real, o que pode gerar dúvidas acumuladas.
- ☐ Outros:_____
  mencione qual(ais).

24) Qual é o impacto das plataformas digitais na sua motivação para estudar? (Pode marcar mais de uma alternativa)

- ☐ Aumenta minha motivação com conteúdos interativos que permitem explorar conceitos de forma visual e prática, tornando o aprendizado mais dinâmico.
- ☐ A possibilidade de estudar a qualquer momento e lugar facilita a criação de uma rotina que respeite as minhas preferências.
- ☐ Recursos como vídeos, quizzes e animações interativas tornam o estudo mais dinâmico e motivador.
- ☐ A adaptação dos conteúdos ao meu nível e ritmo ajudam a manter o foco e a motivação.
- ☐ Elementos como badges (recompensas), rankings e pontuações estimulam o senso de conquista e a vontade de continuar competindo e aprendendo.
- ☐ Outro(os):Descreva_____
  _____

## APÊNDICE B: Ficha de validação do Questionário para Coleta de Dados

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**
**FICHA DE VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO APROFUNDAMENTO DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

---


| | |
|---|---|
| **Pesquisadora responsável:** | Maria Rebeca Santos Machado |
| **Orientadora:** | Prof.ª Drª Sindiany Suelen Caduda dos Santos |
| **E-mail da responsável pela pesquisa** | rebecasants3183@gmail.com |


**Prezado(a) professor(a), para avaliar o instrumento de pesquisa, favor preencher os campos marcados com X, mantendo a formatação do documento**

***Nome completo do/a avaliador/a: X**

***Perfil do/a avaliador/a:**
( ) Professor/a da educação básica
( ) Professor/a especialista
( ) Outro _____

***Instruções para avaliação**

- Observe as questões presentes no Questionário e responda às perguntas.
- Tenha em mãos um local para realizar anotações (isso facilitará a avaliação posterior). Sugerimos que as anotações sejam separadas por seção e/ou por número da questão.
- Utilize o Quadro 1 como parâmetro para a nota que será atribuída aos aspectos avaliados;
- Utilize o Quadro 2 para pontuar os aspectos avaliados e tecer um comentário geral sobre cada um deles;
- Após o Quadro 2, inclua comentários e sugestões relativos à mudanças específicas que julgar necessárias, se possível, indicando a seção e/ou o número da pergunta.

| **Quadro 1 - ESCALA DE PONTUAÇÃO** |
|---|
| Para valores entre **8.1 e 10**, a adequação do questionário diagnóstico é **Muito Alta** |
| Para valores entre **6.1 e 8**, a adequação do questionário diagnóstico é **Alta** |
| Para valores entre **4.1 e 6**, a adequação do questionário diagnóstico é **Moderada** |
| Para valores entre **2.1 e 4**, a adequação do questionário diagnóstico é **Baixa** |
| Para valores entre **0 e 2**, a adequação o questionário diagnóstico é **Muito Baixa** |

| **Quadro 2 – AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO** | | |
|---|---|---|
| **Aspecto avaliado** | **Nota 0 a 10** | **Observações sobre o aspecto avaliado** |
| Quanto à formatação geral do Questionário | X | X |
| Quanto à linguagem adequada ao público | X | X |
| Quanto à compreensão dos enunciados das perguntas | X | X |
| Quanto à clareza nas descrições das seções | X | X |
| Quanto ao conforto em relação ao tempo para responder o questionário | X | X |

**Mais sugestões para aprimoramento do questionário podem ser detalhadas abaixo:**

X

Ciente do meu papel de avaliador(a) do Questionário do projeto "O Papel das Tecnologias Digitais no Aprofundamento dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio", assino este documento.

_____

Avaliador(a) – assinatura digital

**APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: **O Papel das Tecnologias Digitais para o Aprofundamento dos conteúdos de Biologia junto aos do Ensino Médio**

Pesquisador Responsável: **Maria Rebeca Santos Machado**

Local onde será realizada a pesquisa: **Centro de Excelência Santos Dumont**

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) desta pesquisa porque estamos pesquisando como as tecnologias digitais contribuem para o aprofundamento dos estudos de Biologia no Ensino Médio, avaliando as concepções dos estudantes do Ensino Médio sobre a utilização de tecnologias digitais para aprofundar os conteúdos de Biologia, do 2º ano, em um Centro de Excelência de Aracaju. Sua contribuição é muito importante, mas não deve participar contra a sua vontade.

Esta pesquisa será realizada porque há a necessidade de mapear as plataformas digitais utilizadas pelos estudantes do ensino médio da educação básica em um Centro de Excelência de Aracaju. A ampliação do debate na área da educação sobre o uso das tecnologias digitais é fundamental uma vez que pode gerar resultados que engendrem o entendimento frente a plataformas digitais, em especial a questões pedagógicas e tecnológicas.

Os objetivos dessa pesquisa são: 1) Identificar as tecnologias digitais utilizadas pelos estudantes e suas formas de uso, para o aprofundamento dos conteúdos de Biologia do 2º ano; 2) Investigar quais os conteúdos de Biologia do 2º ano são mais estudados pelos estudantes por meio das plataformas digitais; e 3) Examinar como os estudantes percebem a integração das tecnologias digitais ao ensino de Biologia pelo professor.

Os participantes da pesquisa são estudantes do Centro de Excelência Santos Dumont, em Aracaju, Sergipe, do 3º ano do Ensino Médio, que aceitem participar da pesquisa.

Antes de decidir, é importante que entenda todos os procedimentos, os possíveis benefícios, riscos e desconfortos envolvidos nesta pesquisa. A qualquer momento, antes, durante e depois da pesquisa, você poderá solicitar mais esclarecimentos, recusar-se ou desistir de participar sem ser prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável **Sindiany Suelen Caduda dos Santos**, no celular (79) 9 96430-5420, no endereço institucional Departamento de Biologia, bloco A, na

Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, localizada na Av. Marechal Rondon e e-mail: sindiany@academico.ufs.br

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe. “O CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (Resolução CNS nº 466/2012, VII. 2).

Caso você tenha dúvidas sobre a aprovação do estudo, seus direitos ou se estiver insatisfeito com este estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, situado na Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE. Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br .Telefone: (79) 3194-7208 e horários para contato– Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 12:00h.

Todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado) e utilizadas apenas para esta pesquisa. Somente nós, o pesquisador responsável e/ou equipe de pesquisa, teremos conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo.

Para maiores informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), que está disponível no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Caso você concorde e aceite participar desta pesquisa, deverá rubricar todas as páginas deste termo e assinar a última página, nas duas vias. Eu, o pesquisador responsável, farei a mesma coisa, ou seja, rubricarei todas as páginas e assinarei a última página. Uma das vias ficará com você para consultar sempre que necessário.

**O QUE VOCÊ PRECISA SABER:**

DE QUE FORMA VOCÊ VAI PARTICIPAR DESTA PESQUISA**: Sua participação nesta pesquisa se dará por meio do recebimento de questionários que conterão questões sobre: O perfil do uso de tecnologias digitais para estudos de conteúdos de Biologia; Concepção sobre a eficácia das mídias digitais no aprendizado de genética; Concepção sobre a eficácia das plataformas digitais no aprendizado de biotecnologia; Concepções sobre integrar as plataformas digitais utilizadas pelos alunos, para os estudos de Genética e Biotecnologia, às aulas presenciais e aos estudos em casa; e Desafios e dificuldades encontradas ao fazer o uso das plataformas digitais.Ao receber o questionário, este deverá ser respondido e entregue à pesquisadora, de forma manual.**

RISCOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA: **Considerando os aspectos do processo de coleta de dados qualitativos, podem ser apontados alguns incômodos ou outros transtornos aos participantes, como o fato do participante sentir-se constrangido com alguma pergunta ou prática desenvolvida nas formações ou até mesmo possa reter a informação com receio da veracidade de seu anonimato. Desse modo a pesquisadora se responsabilizará em auxiliar as participantes para minimização e proteção de quaisquer riscos durante toda a coleta de dados, podendo o participante ao**

**sentir-se incomodado com alguma situação, optar por não realizar essa etapa e até mesmo desistir de participar do presente estudo.**

BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA: **Como a pesquisa é de cunho social, pode trazer como benefícios o empoderamento aos estudantes na medida em que revelam as potencialidades das plataformas que esses estudantes já utilizaram.**

PRIVACIDADE E CONFIDENCIALIDADE**: Os dados gerados nessa pesquisa - gravações de voz, imagens, entrevistas ou respostas de questionários - serão utilizados em publicações científicas de forma que serão garantidas a privacidade e a confidencialidade, não permitindo a identificação do participante.**

ACESSO A RESULTADOS DA PESQUISA: **Caso solicite, você terá acesso a todos os resultados que foram originado durante a execução da pesquisa.**

CUSTOS ENVOLVIDOS PELA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA**: Você não terá custos para participar desta pesquisa; se você tiver gastos com exames, transporte e alimentação, inclusive de seu acompanhante (se necessário), eles serão reembolsados pelas pesquisadoras. A pesquisa também não envolve compensações financeiras, ou seja, você não poderá receber pagamento para participar.**

DANOS E INDENIZAÇÕES**: Se lhe ocorrer qualquer problema ou dano pessoal durante a pesquisa, lhe será garantido o direito à assistência médica imediata, integral e gratuita, às custas do pesquisador responsável, com possibilidade de indenização caso o dano for decorrente da pesquisa (através de vias judiciais Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954).**

**Consentimento do participante ||**

Eu, abaixo assinado, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a). Fui informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, li, ou foram lidos para mim, os procedimentos envolvidos, os possíveis riscos e benefícios da minha participação e esclareci todas as minhas dúvidas.

Sei que posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo o uso dos meus dados de pesquisa sem que a minha identidade seja divulgada.

Recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante:_____

Assinatura: _____

Local/data:_____

**Declaração do pesquisador**

Declaro que obtive de forma apropriada, esclarecida e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante para a participação neste estudo. Entreguei uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por

mim ao participante e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador Responsável: _____

Assinatura: _____
Local/data:_____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha quando aplicável:

_____

Assinatura: _____
Local/data:_____

Assinatura Datiloscópica (*quando não alfabetizado)*

**APÊNDICE D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**
**CENTRO DE BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

## TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Olá, faço parte de um grupo de cientistas! Me chamo Maria Rebeca Santos Machado, e sou acadêmica na Universidade Federal de Sergipe. Estamos aqui para conversar com você e o adulto que te acompanha. Vem com a gente!

**Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa que se chama:** “O Papel das Tecnologias Digitais no Aprofundamento dos conteúdos de Biologia junto aos do Ensino Médio”.

**Este documento serve para você ficar sabendo de tudo sobre a pesquisa e o que vai acontecer nela**, não se esqueça, **qualquer dúvida é só perguntar para o pesquisador ou seu responsável.**

Sua contribuição é importante, porém, você não deve participar se não quiser. Você decidirá se participará ou não.

Seus responsáveis também precisarão autorizar! Iremos conversar com ele/a e explicar, vocês dois terão que concordar.

Antes de decidir, é importante que você entenda porque esta pesquisa está sendo realizada e como será desenvolvida.

Mesmo se você aceitar agora, você pode mudar de ideia a qualquer momento e dizer que não quer mais fazer parte. Em todos esses casos está tudo bem, você não será prejudicado de nenhuma forma. Para participar você nem seus pais não precisam pagar nada.

**Por que a pesquisa está sendo realizada?** Ela está sendo feita para " Investigar como as tecnologias digitais contribuem para o aprofundamento dos estudos de Biologia no Ensino Médio, avaliando as concepções dos estudantes do Ensino Médio sobre a utilização de tecnologias digitais para aprofundar os conteúdos de Biologia, do 2º anos junto aos estudantes do 3º ano do Centro de Excelência Santos Dumont, em Aracaju. A relevância dessa pesquisa reside no potencial uso das TDICs para tornar o aprendizado mais eficaz, dinâmico e acessível, especialmente para conteúdos mais complexos. Compreender as concepções dos estudantes sobre o uso das tecnologias para o aprofundamento dos conteúdos, não apenas contribuirá para a construção de conhecimento, mas também fornecerá informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias educacionais para os docentes.

**Quem pode participar?** Alunos do 3º ano do Centro de Excelência Santos Dumont que concordarem voluntariamente em participar da pesquisa.

**O que vai acontecer durante a pesquisa?** Se você quiser participar, durante a pesquisa, irão responder a um questionário misto que contém perguntas objetivas e subjetivas sobre o uso de tecnologias digitais para o aprofundamento dos conteúdos e Biologia.

**Quais são os riscos ao participar?** Os riscos associados à participação na pesquisa são mínimos. Podendo o estudante se opor a não responder qualquer pergunta uma que desperte constrangimento ou reflexões pessoais.

**Mas não se preocupe! Vamos tomar bastante cuidado.** Será assegurado o suporte necessário para lidar com qualquer reação adversa que possa surgir durante o estudo.

**Participar desta pesquisa pode ser bom pois:** Trará benefícios significativos, tanto para os estudantes envolvidos quanto para a comunidade em geral. Através do estudo sobre o uso das tecnologias digitais e o acesso a diferentes plataformas será possível colaborar com as transformações na prática pedagógica, e permitirá reconhecimento de possíveis potencial das plataformas digitais apresentadas e analisadas no decorrer da pesquisa. Os alunos terão a oportunidade de contribuir com a pesquisa científica a partir da sua participação. Além disso, a tal pesquisa promoverá a reflexão sobre questões educacionais e tecnológicas urgentes e poderá estimular o desenvolvimento de uma visão mais acolhedora que busca agregar no conhecimento aliado às tecnologias e reflexiva em relação ao uso das mídias digitais.

**IMPORTANTE**

Ninguém vai saber sobre as suas informações e seu nome jamais será divulgado. Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa saberão da sua identidade e nós prometemos manter tudo em segredo.

Acesso a resultados parciais ou finais da pesquisa: Quando terminar a gente pode te contar o que descobrimos, os resultados dos exames e da pesquisa. O participante tem o direito, caso solicite, a ter acesso aos resultados da pesquisa.

**E aí, quer participar?** Faça um x na sua opção.

**Sim (  ) Não ( )**

Se você marcou sim, por favor assine aqui:

**Declaração do participante**

Eu, _____, aceito a participar da pesquisa. Entendi as informações importantes da pesquisa, sei que posso desistir de participar a qualquer momento e que isto não irá causar nenhum outro problema. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a minha identidade. Os pesquisadores conversaram comigo e tiraram minhas dúvidas.

Assinatura:_____
Data:_____

**Acesso à informação**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Sindiany Suelen Caduda dos Santos, nos telefones _____, celular (79) 9 9630-5420 (incluir fixo e celular), endereço Avenida Augusto Franco, 3500. Ponto Novo. Aracaju - SE. CEP 49097-670 e e-mail sindiany@academico.ufs.br . Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, situado na Rua Cláudio Batista, S/N Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE. Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br. Telefone: (79) 3194-7208 e horários de contato – Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 12:00h.

**Declaração do pesquisador**

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o assentimento deste participante para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador:
_____

Assinatura:_____
Local/data:_____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha: _____

Assinatura:_____
Local/data:_____