

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A DISTÂNCIA

ERONEIDE CUSTÓDIO DA SILVA

**DIAGNÓSTICO SOBRE USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: uma análise dos TCC  
produzidos na Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB**

**NOVA OLINDA - PB**

**2024**

ERONEIDE CUSTÓDIO DA SILVA

**DIAGNÓSTICO SOBRE USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: uma análise dos TCC  
produzidos na Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância, da Universidade Federal da Paraíba, para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. André Luis Corrêa

**Nova Olinda – PB  
2024**

Catalogação na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação

S586d Silva, Eroneide Custodio da.

Diagnóstico sobre uso das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de ciências : uma análise dos TCC produzidos na Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB / Eroneide Custodio da Silva. - João Pessoa ; Nova Olinda, 2024.

40 p. : il.

Orientação: André Luis Corrêa.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - EaD, Polo Itaporanga-PB) - UFPB/CCEN.

1. Análise documental. 2. Tecnologia educacional. 3. Formação de professores. 4. Revisão bibliográfica. I. Corrêa, André Luis. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

**ERONEIDE CUSTÓDIO DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO SOBRE USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: uma análise dos TCC  
produzidos na Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso  
de Licenciatura em Ciências Biológicas  
a Distância, da Universidade Federal  
da Paraíba, para obtenção do título de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 02/12/2024

**BANCA EXAMINADORA:**

Documento assinado digitalmente  
 **ANDRE LUIS CORREA**  
Data: 13/12/2024 17:20:20-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. André Luis Corrêa – DME/CE/UFPB**  
Orientador(a)/Presidente

Documento assinado digitalmente  
 **ELIETE LIMA DE PAULA ZARATE**  
Data: 18/12/2024 15:47:17-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eliete Lima de Paula Zarate – DSE/CCEN/UFPB**  
Avaliadora

Documento assinado digitalmente  
 **ERCULES LAURENTINO DINIZ**  
Data: 18/12/2024 11:20:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Ercules Laurentino Diniz – CCEN/UAB-UFPB**  
Avaliador

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo desta jornada.

À minha família, pelo apoio incondicional, carinho e compreensão durante todos os momentos de estudo e dedicação. Vocês são minha base e fonte de inspiração.

Aos meus amigos e colegas de curso, pelo companheirismo, incentivo e por compartilharem comigo essa caminhada. Juntos, superamos desafios e celebramos conquistas.

Aos meus professores, que com paciência e dedicação, contribuíram significativamente para minha formação acadêmica e pessoal. Suas orientações e ensinamentos foram fundamentais para a realização deste trabalho.

E, finalmente, a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória. Meu sincero agradecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me mantido no caminho certo durante este projeto de pesquisa, concedendo-me saúde, força e sabedoria para chegar até o final.

À minha família, meu alicerce e fonte inesgotável de apoio e amor, que esteve sempre ao meu lado, incentivando e acreditando em mim, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sou eternamente grato por tudo.

Aos meus professores e orientadores, que, com paciência, dedicação e sabedoria, guiaram-me ao longo deste percurso acadêmico. Suas valiosas orientações foram essenciais para a concretização deste trabalho.

À Universidade Federal da Paraíba e a todos os professores do meu curso, pela elevada qualidade do ensino oferecido e pelo comprometimento em formar profissionais preparados para os desafios da educação.

Por fim, agradeço à minha amiga Damiana Henriques, pelo apoio constante, pelas palavras de incentivo e pela amizade que sempre fez a diferença em minha vida. Sua presença foi fundamental durante esta caminhada.

“Estou fascinado com a ideia de que a genética é digital. Um gene é uma longa sequência de letras codificadas, como informações do computador. A biologia moderna está se tornando muito mais um ramo da tecnologia da informação.”

— **Richard Dawkins**

## RESUMO

Atualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm sido cada vez mais integradas à educação, desafiando professores a adaptar metodologias de ensino para incorporar esses recursos de maneira eficaz. Este estudo analisa Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de licenciandos em Ciências Biológicas presencial da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) sobre o uso das TIC no ensino de Ciências, considerando produções dos últimos 10 anos (2013 a 2023). A análise revelou três categorias principais: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia, onde as TIC promovem atividades interativas, mas enfrentam barreiras de acesso e limitações técnicas; Tecnologia e Letramento Científico, em que as TIC são ferramentas importantes para desenvolver pensamento crítico, mas são prejudicadas pela falta de infraestrutura, especialmente em áreas rurais; e Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências, que engajam os alunos, mas dependem de dispositivos individuais e internet estável, apresentando limitações em escolas com poucos recursos. Os resultados mostram que, embora as TIC ofereçam novas possibilidades pedagógicas, sua implementação requer políticas de apoio, capacitação docente e infraestrutura adequada para que possam alcançar seu potencial transformador no ensino de Ciências ou Biologia.

**Palavras-chave:** Análise documental, Tecnologia Educacional, Formação de Professores, Revisão Bibliográfica.

## ABSTRACT

Currently, Information and Communication Technologies (ICT) have been increasingly integrated into education, challenging teachers to adapt teaching methodologies to incorporate these resources effectively. This study analyzes Course Conclusion Papers (TCC) of undergraduate students in Biological Sciences at the Federal University of Paraíba (UFPB) on the use of ICT in Science teaching, considering productions from the last 10 years (2013 to 2023). The analysis revealed three main categories: Active Methodologies in Science and Biology Teaching, where ICT promotes interactive activities, but faces access barriers and technical limitations; Technology and Scientific Literacy, where ICT is an important tool for developing critical thinking, but is hampered by the lack of infrastructure, especially in rural areas; and Educational Games for Learning in Science, which engage students, but depend on individual devices and stable internet, presenting limitations in schools with few resources. The results show that, although ICTs offer new pedagogical possibilities, their implementation requires support policies, teacher training and adequate infrastructure so that they can achieve their transformative potential in the teaching of Science or Biology.

**Keywords:** Document analysis, Educational Technology, Teacher Training, Literature Review.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Principais ferramentas das tecnologias da informação e comunicação	14
2.2 TIC no Ensino de Ciências: Desafios e Perspectivas para a Formação de Professores	15
2.3 Discussões sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências e biologia	17
3 METODOLOGIA	20
3.1 Percurso metodológico	20
3.2 Coleta de dados	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Pré-análise	24
4.2 Exploração do Material	25
4.3 Tratamento e interpretação dos resultados	28
4.3.1 Categoria Metodologias Ativas no Ensino de Ciências	29
4.3.2 Categoria Tecnologia e Letramento Científico	31
4.3.3 Categoria Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) transformou profundamente o cenário educacional, especialmente no ensino de Ciências, ao facilitar a compreensão de conceitos complexos, promover a interatividade e o engajamento dos estudantes. No Brasil, essas tecnologias são particularmente relevantes para a melhoria da educação científica e para a formação de cidadãos críticos e informados. Conforme afirma Corrêa (2015, p. 1), "não há como negar, na sociedade atual, a influência das tecnologias da informação e comunicação e do uso da internet para as mais diversas atividades do cotidiano, bem como para a aquisição de informações".

No contexto da Licenciatura em Ciências Biológicas, a análise dos TCC pode revelar como os estudantes e egressos do curso incorporaram essas tecnologias em suas práticas pedagógicas, quais ferramentas foram mais utilizadas e como estas tecnologias contribuíram para a formação dos futuros professores.

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como uma das principais instituições de ensino superior do país, tem buscado incorporar essas inovações tecnológicas em seus currículos, particularmente na Licenciatura em Ciências Biológicas. Este curso, que visa formar professores para atuar na educação básica e no ensino médio, tem um papel crucial na disseminação de práticas pedagógicas inovadoras que utilizam as TIC. Nesse contexto, os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) produzidos pelos estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas Presencial representam uma importante fonte de dados para entender como essas tecnologias estão sendo incorporadas ao ensino de Ciências.

Este diagnóstico sobre o uso das TIC para o ensino de Ciências, a partir da análise dos TCC produzidos na Licenciatura em Ciências Biológicas Presencial da UFPB, busca compreender como essas tecnologias têm sido utilizadas pelos licenciandos, portanto, futuros professores, quais são as principais ferramentas e metodologias adotadas e quais desafios e oportunidades têm emergido nesse processo.

A relevância deste estudo reside na necessidade de alinhar a formação docente com as demandas do século XXI, na qual a fluência digital e a capacidade de integrar tecnologias ao ensino são competências essenciais para qualquer educador.

Atualmente, há uma variedade de usos para a tecnologia dentro da educação. E se entende que somente a utilização dos recursos tecnológicos não vai transformar o processo ensino/aprendizagem, mas que se for explorada com fins educativos, podem modificar práticas educacionais que permitam a comunicação, a construção de novas ideias e opiniões (Azevedo, 2017).

Assim, algumas pesquisas têm preconizado que as atitudes de docentes têm papel relevante sobre a eficiência das tecnologias na sala de aula, nas quais tais recursos podem ter uma influência positiva nos ambientes escolares e comunitários. Gomes (2016) enfatiza a importância da participação de docentes na atualização dos saberes sobre os recursos tecnológicos e de formação, no favorecimento de autonomia e desenvolvimento de um alunado que precisa saber utilizar da tecnologia para aprender e estudar.

A formação de professores desempenha um papel fundamental no sucesso da incorporação de tecnologias na educação. Além de desenvolver habilidades técnicas, ela orienta os educadores sobre como utilizar essas ferramentas de forma pedagógica, assegurando uma abordagem integrada e focada nas necessidades dos alunos. Vale enfatizar que os benefícios dependem da maneira em que as tecnologias são utilizadas e da capacidade do professor em manusear tais recursos. O professor deve sempre buscar refletir sobre o bom uso dos recursos disponíveis na escola, pois a utilização adequada destas tecnologias pode produzir os melhores resultados na construção do conhecimento (Azevedo, 2017).

Nesse sentido, vários são os potenciais das tecnologias em que se explora linguagens específicas de mídias, permitindo ao docente fazer conexões entre o ambiente educacional e o social, o que possibilita uma aprendizagem significativa para os estudantes. Destarte, “no ambiente educacional, as tecnologias podem ser articuladas em projetos pedagógicos relativos aos conteúdos trabalhados com os discentes”, em detrimento a abordagens tradicionais de exposição (Santos; Alves; Porto, 2018, p. 59).

A análise dos TCC pode fornecer perspectivas valiosas sobre as percepções, práticas e desafios enfrentados pelos futuros professores em relação ao uso das TIC. É por meio desses trabalhos que os estudantes têm a oportunidade de explorar, refletir e aplicar as TIC em contextos educativos reais ou simulados, desenvolvendo competências essenciais para sua atuação profissional. Além disso, os TCC refletem as tendências e

prioridades curriculares do curso, bem como as influências das políticas educacionais e tecnológicas vigentes.

Em consonância com as informações acima mencionadas, entende-se que as tecnologias possam auxiliar no processo de contextualização e aproximação das ciências às experiências dos estudantes em decorrência das possibilidades próprias de tais recursos.

No entanto, essa transformação exige que o professor esteja em constante atualização. Muitos educadores se sentem inseguros no uso das TIC, especialmente devido às rápidas mudanças tecnológicas. A falta de familiaridade com algumas ferramentas, aliada ao receio de lidar com estudantes que muitas vezes possuem maior domínio dessas tecnologias, pode gerar uma sensação de perda de controle da sala de aula. Por isso, a formação contínua e o apoio institucional são fundamentais para garantir que os professores se sintam preparados e confiantes para utilizar essas tecnologias de forma eficaz.

Diante disso, Cardoso (2021) ressalta que, recentemente, as diretrizes para a formação contínua de professores foram atualizadas com a publicação da Resolução CNE/CP Nº 1, de 2020, que estabelece a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (Brasil, 2020). Conhecida como BNC-Formação Continuada, essa resolução orienta os professores a integrarem cada vez mais as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em suas práticas pedagógicas. O objetivo é que os educadores utilizem essas tecnologias de forma abrangente e eficaz, enriquecendo o processo de ensino e promovendo um aprendizado mais dinâmico e interativo.

O professor não deve estar em uma posição passiva frente às tecnologias, visto que ao exigir que os educadores se familiarizem com as TIC e as utilizem de maneira estratégica, a BNCC busca promover uma educação mais atualizada e alinhada com as demandas do século XXI. Isso inclui o uso de recursos digitais para facilitar a interação, a colaboração e o acesso a informações, além de apoiar a personalização do ensino e a inclusão de diferentes estilos de aprendizagem.

Assim, Mainart e Santos (2010) discorrem sobre o imperativo da construção de Projetos Pedagógicos que estejam atentos ao nível escolar dos estudantes e a respectiva

disciplina, o que pode servir, inclusive, de mediação inclusiva para alunos com necessidades especiais, ao sugerir softwares nos projetos e atividades pedagógicas.

Contudo, este estudo tem como objetivo principal analisar os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) elaborados pelos licenciandos de Ciências Biológicas na modalidade Presencial da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com uma ênfase particular na utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o ensino de Ciências.

Para atingir esse objetivo, o estudo propõe realizar uma análise detalhada com base em três objetivos específicos. O primeiro objetivo específico é mapear as temáticas discutidas nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), identificando e categorizando as principais áreas abordadas pelos licenciandos, com especial atenção aos temas que envolvem o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências. Esse mapeamento permitirá compreender os tópicos predominantes e sua relação com as tecnologias empregadas.

O segundo objetivo específico é avaliar as metodologias pedagógicas utilizadas nos TCC. Para isso, será realizada uma análise das abordagens pedagógicas descritas pelos licenciandos, verificando de que forma essas metodologias integram as TIC e qual é a eficácia dessas práticas para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Essa avaliação permitirá entender como as práticas pedagógicas propostas contribuem para a melhoria da qualidade do ensino.

Por fim, o terceiro objetivo específico é examinar a relação entre as TIC e o ensino de Ciências, investigando de que modo essas tecnologias são aplicadas para facilitar o processo educativo. O intuito é observar o uso de ferramentas digitais nos TCC e avaliar seu impacto na qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos, identificando as contribuições e os desafios decorrentes dessa integração. A análise dessa relação proporcionará uma visão crítica sobre a integração das TIC no currículo de Ciências Biológicas da UFPB e seu efeito na formação dos futuros professores.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Principais ferramentas das tecnologias da informação e comunicação

A expressão Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à integração entre informática e telecomunicações, englobando uma variedade de recursos tecnológicos que facilitam a comunicação, bem como a transmissão e disseminação de informações com maior rapidez (Dorneles, 2012; Gewehr, 2016).

Essa integração é especialmente relevante na educação, em que as TIC facilitam o acesso ao conhecimento, apoiam métodos de ensino mais dinâmicos e interativos, e promovem o desenvolvimento de novas competências tecnológicas tanto para alunos quanto para professores.

Nos últimos tempos, o aumento no uso de dispositivos móveis, especialmente *smartphones*, juntamente com o crescimento das redes sociais, modificou profundamente nossa maneira de nos comunicar, compartilhar conteúdos e aprender. Ao invés de ver o celular e as redes sociais como meras distrações no contexto educacional, professores inovadores têm desenvolvido formas de integrar essas tecnologias ao ensino, reconhecendo suas possibilidades pedagógicas (Faria, 2021).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) abrangem uma ampla gama de ferramentas, recursos e dispositivos usados para armazenar, processar, transmitir e compartilhar informações. Entre os principais exemplos de TIC, podemos citar os dispositivos de computação, como computadores, laptops, tablets e smartphones, que permitem o acesso, a criação e o compartilhamento de informações. Além disso, a internet e os serviços *online* são componentes essenciais das TIC. Redes de comunicação, como a própria internet, juntamente com serviços de e-mails, redes sociais, plataformas de ensino a distância e armazenamento em nuvem, fazem parte desse ecossistema.

Outro exemplo importante são os softwares educacionais, que incluem aplicativos e plataformas digitais voltados para o ensino e aprendizagem. Ferramentas como sistemas de gestão de aprendizado (LMS), videoconferências, aplicativos de gamificação e programas de simulação são frequentemente utilizados no ambiente educacional.

Segundo Carvalho (2005), o software educacional se apresenta como uma

ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que seu objetivo maior é contribuir na aquisição de novos conhecimentos por parte dos estudantes.

As mídias digitais e multimídia, como vídeos, *podcasts*, infográficos e realidade virtual, oferecem formas interativas e envolventes de transmitir informações. Além disso, os sistemas de informação, como bancos de dados e plataformas de análise, contribuem para a gestão eficiente de informações e para a tomada de decisões baseada em dados.

As tecnologias digitais mostram-se como bons instrumentos mediadores da aprendizagem, desde que sejam utilizados de maneira adequada, ou seja, é necessário que o docente domine a ferramenta utilizada, exigindo assim que em meio a este avanço ele aprimore sua prática e amplie seus conhecimentos em torno das Tecnologias Digitais (Martins; Lopes, 2019, p. 5).

Também podemos considerar dispositivos de comunicação, como smartphones e tablets, que possibilitam a comunicação instantânea por meio de chamadas, mensagens de texto e aplicativos como WhatsApp e Telegram. Para garantir a segurança das informações, há tecnologias específicas, como criptografia, *firewalls*, antivírus e sistemas de autenticação.

As TIC são aplicadas em diversas áreas, como a indústria, o comércio, o setor financeiro e a educação. Seu principal objetivo é permitir a automação de processos de informação e comunicação. A popularização dessas tecnologias se intensificou com o desenvolvimento e a expansão da internet (Pacievitch, 2014).

Por fim, as redes sociais, como Facebook, Instagram e LinkedIn, também fazem parte das TIC, oferecendo plataformas para interação social, compartilhamento de informações e networking. Esses exemplos ilustram a amplitude das Tecnologias da Informação e Comunicação e seu impacto em diversas áreas da vida contemporânea, especialmente no campo educacional.

## **2.2 TIC no Ensino de Ciências: Desafios e Perspectivas para a Formação de Professores**

A crescente inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas, culmina em oferecer um desafio para o ensino e aprendizagem da ciência,

principalmente quando referente a modelos de práticas científicas entre professores e alunos na utilização de tais recursos.

Parece-me relevante, portanto, conhecer os estudos produzidos dentro da Universidade (UFPB) sobre o uso das tecnologias para o ensino de ciências, pois, em última instância, pode evidenciar a posição das pesquisas e do ensino em relação a discussões atuais sobre o tema.

Vale mencionar, também, que a oportunidade deste diagnóstico pode contribuir na discussão de formação de professores, considerando a inserção das TIC nos ambientes de aprendizagem.

Ao integrar o uso de celulares e redes sociais na prática pedagógica, os professores podem promover o desenvolvimento de importantes competências digitais. Ensinar os alunos a utilizarem as redes sociais de maneira responsável, a analisar criticamente as informações disponíveis online e a adotar práticas de segurança digital se torna fundamental na educação atual. Essas habilidades são essenciais para preparar os estudantes a atuarem de forma plena na sociedade digital (Viegas, 2018).

As denominadas pedagogias ou escolas tradicionais fazem parte das instituições de ensino desde os primórdios da Educação e se mantiveram soberanas, quase que exclusivamente, até o final do século XIX (Silva, 2012). Essa pedagogia se utiliza da exposição das informações e coloca o professor como transmissor do conhecimento, ao centrar a ação educativa na figura deste sujeito (Leão, 1999).

O modelo clássico de ensino, segundo Moreira (2010), é acolhido sem questionamento por docentes, discentes, pais de estudantes e pela sociedade em geral. Vale citar que a crítica a esse modelo expositivo e centrado na figura do professor ainda pode ser conectada ao uso recursos tecnológicos (Moreira, 2010), como nos casos das apresentações em projetores multimídia.

No entanto, no que concerne às possibilidades da inserção das tecnologias em ambientes educacionais, entende-se necessário refletir os programas de formação inicial e continuada, com intuito de priorizar, nos docentes, novas competências e habilidades que visem acompanhar os avanços tecnológicos da sociedade. Porém, os obstáculos demandados por novas metodologias de ensino, que adicionam dificuldades extras, vão além de saber como manipular dispositivos eletrônicos (Assis; Czelusniak; Roehrig,

2011).

A integração da tecnologia na sociedade, incluindo o ambiente escolar, tem se intensificado. Nos dias de hoje, a percepção sobre a relevância da formação de professores para o uso de tecnologias tem crescido de forma expressiva. Tanto instituições educacionais quanto órgãos governamentais têm investido em programas de capacitação, visando preparar os educadores para os desafios da era digital (Cruzeiro; Andrade; Machado, 2020).

A formação de professores precisa ser prática e teórica, e deve abordar os desafios concretos de implementar tecnologias na sala de aula. José Manuel Moran enfatiza que "a formação docente em metodologias ativas, com apoio de tecnologias digitais, é fundamental para acelerar as mudanças mentais, na forma de pensar, ensinar e agir" (Moran, 2015, p. 11). Isso implica em capacitar os professores não apenas para o domínio técnico das ferramentas, mas também para entenderem o impacto pedagógico dessas tecnologias, adaptando-as ao contexto de ensino e promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

É fundamental assegurar que todos os educadores, independentemente de sua localização, tenham acesso equitativo a oportunidades de capacitação, evitando desigualdades entre áreas urbanas e rurais. Além disso, é importante estabelecer sistemas de avaliação contínua para verificar a eficácia da formação e identificar pontos que podem ser aprimorados. A formação docente é essencial para o êxito da integração tecnológica na educação, oferecendo não apenas competências técnicas, mas também orientações para o uso pedagógico eficaz dessas ferramentas, promovendo uma abordagem centrada no aluno.

### **2.3 Discussões sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências e biologia**

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) tem se destacado na oferta de propostas formativas voltadas para o uso de tecnologias no ensino de Ciências e Biologia, alinhando-se às demandas contemporâneas da educação. Entre essas iniciativas, destaca-se o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância, que visa formar professores capacitados para integrar Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

em suas práticas pedagógicas. Além disso, a UFPB oferece programas de pós-graduação que incentivam pesquisas sobre a aplicação de TIC no ensino de Ciências, promovendo a inovação e a melhoria da qualidade educacional.

Essas ações evidenciam o compromisso da instituição com a formação de educadores aptos a enfrentar os desafios tecnológicos na educação atual. Essas iniciativas refletem a importância da integração de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos processos pedagógicos, especialmente no contexto das ciências naturais. O uso de ferramentas tecnológicas pode aprimorar o aprendizado, promover a interatividade e facilitar a compreensão de conteúdos complexos.

Para embasar essa discussão, estão sendo realizadas pesquisas no Repositório Institucional da UFPB, que reúne trabalhos de conclusão de curso (TCC) focados no uso de tecnologias no ensino de Ciências e Biologia. Esse acervo oferece uma rica fonte de informações sobre as tendências, desafios e propostas debatidas e aplicadas no contexto educacional.

O cenário educacional atual foi profundamente impactado pelo crescimento das tecnologias. Ferramentas interativas, plataformas digitais e recursos online oferecem aos estudantes acesso a uma ampla variedade de informações, além de incentivarem sua participação ativa (Freitas Farias *et al.*, 2020). Por exemplo, a utilização de fóruns virtuais, blogs educativos e a produção de conteúdo multimídia pelos próprios alunos são formas pelas quais a tecnologia promove a autonomia. Isso permite que os alunos explorem assuntos de maneira independente, colaborem com seus colegas e utilizem recursos educacionais personalizados, enriquecendo a experiência de aprendizado individual.

No entanto, o foco predominante geralmente está voltado para o uso de tecnologias educacionais e aplicativos específicos. Essas tecnologias e aplicativos são amplamente explorados por sua capacidade de enriquecer e transformar o processo de ensino e aprendizagem. Eles incluem uma variedade de ferramentas, como softwares educacionais, plataformas de aprendizagem online, simuladores virtuais e recursos multimídia, que oferecem novas oportunidades para interatividade e engajamento dos alunos.

Embora o tema das TIC seja amplamente abordado, é importante destacar que o foco, muitas vezes, concentra-se em como essas tecnologias podem ser aplicadas de

maneira prática e eficaz no ambiente educacional. As metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo educacional, incentivando a participação ativa, a colaboração e o pensamento crítico. A tecnologia, quando incorporada a essas metodologias, amplifica seu potencial, proporcionando experiências de aprendizado mais personalizadas e envolventes (Selwyn, 2016)

Importante também destacar que as Metodologias Ativas e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são conceitos relacionados, mas distintos, que podem se complementar na educação.

As Metodologias Ativas colocam o aluno no centro do aprendizado, promovendo sua participação ativa e a construção de conhecimento de forma colaborativa. Embora o termo tenha ganhado força nos anos 1980, ele é baseado nas ideias de educadores como Dewey (1950), Freinet (1975), Freire (1996) e Vygotsky (1998), Rogers (1973), Brunet (1978), Piaget (2006) que já defendiam que o aprendizado é mais eficaz quando o aluno participa ativamente e o conteúdo é significativo. Essas metodologias evoluíram ao longo do tempo e se consolidaram como uma abordagem estruturada na educação contemporânea (Moran; Backes, 2020).

Por outro lado, as TIC envolvem o uso de tecnologias para coletar, armazenar, processar e transmitir informações, abrangendo uma variedade de ferramentas e recursos. De acordo com Prezotto 2015, existem diversos recursos tecnológicos que podem ser incorporados às práticas pedagógicas, proporcionando novas oportunidades de ensino e aprendizagem. As TIC podem ser ferramentas valiosas para implementar metodologias ativas; por exemplo, plataformas *online* podem facilitar a colaboração em projetos e a comunicação entre alunos e professores, enquanto simuladores e ferramentas interativas podem auxiliar na realização de atividades práticas e experimentos. Recursos multimídia podem tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem.

Em suma, enquanto as metodologias ativas se concentram em como o aprendizado é estruturado e promovido, as TIC oferecem os recursos e ferramentas que podem apoiar e enriquecer essas metodologias. Juntas, elas podem criar experiências educacionais mais envolventes e eficazes.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Percurso metodológico**

Muitos são os métodos e técnicas de pesquisa que podem ser empreendidos no percurso do desenvolvimento de uma pesquisa científica, considerando perspectivas qualitativas ou quantitativas, ou até mesmo formas entrecruzadas. Dentro dos procedimentos metodológicos possíveis, utilizar-se-á, neste estudo, o recurso conhecido como análise documental, aplicados de uma maneira qualitativa, a fim de contribuir para o desenvolvimento das pesquisas no âmbito do Ensino de Ciências mediado por tecnologias.

Para justificar a escolha da análise documental, pode-se recorrer a Cellard (2008), que discute o valor dessa metodologia na pesquisa qualitativa, especialmente ao explorar temas educativos e sociais. Segundo Cellard, a análise documental é essencial para o exame crítico de documentos escritos, oferecendo uma estrutura que possibilita a interpretação das intenções, contextos e significados subjacentes aos registros documentais. Ele destaca que a análise documental permite uma investigação detalhada e cuidadosa das informações, já que se trata de uma técnica que não só descreve, mas também interpreta conteúdos, com o objetivo de extrair dados que proporcionem uma compreensão ampliada do fenômeno estudado.

Em consonância com essa perspectiva, a aplicação da análise documental neste estudo, voltado ao Ensino de Ciências mediado por tecnologias, justifica-se pela possibilidade de acessar, examinar e categorizar produções acadêmicas, relatórios e documentos pedagógicos de maneira sistemática e contextualizada. Essa abordagem permite, conforme Cellard (2008) argumenta, uma investigação mais profunda dos contextos e significados que permeiam os documentos, resultando em uma análise que não se limita ao nível superficial dos dados, mas que visa proporcionar uma reflexão crítica e fundamentada sobre a temática.

Considerando o enquadramento desta pesquisa, entende-se que esta se caracteriza na perspectiva da pesquisa documental que, segundo Gil (2008, p. 45), estão relacionados à “[...] materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”.

Nesse sentido, a utilização de documentos, neste caso os TCC, proporcionam fonte de informações à pesquisa, tendo em vista que estas podem ser usadas em várias áreas de ciências humanas e sociais, ao aproximar o objeto de sua contextualização histórica e sociocultural (Sá-Silva; Almeida; Guindani, 2009). Ademais, os estudos de revisão “são importantes em todas os campos de conhecimento, pois propiciam compreensão de determinado assunto na área, dos raciocínios teóricos e recursos metodológicos”, além de apresentar uma análise crítica das tendências de um determinado tema (Flor *et al.*, 2021, p. 9).

Com isso, a revisão de literatura pode permitir ao pesquisador aproximar-se dos obstáculos que permeiam sua área de estudos, bem como traçar um panorama sobre essa produção científica (Botelho; Cunha; Macedo, 2011).

No sentido de alcançar o objetivo proposto neste estudo, realizou-se uma análise dos TCC produzidos por licenciandos em Ciências Biológicas na oferta Presencial da UFPB, a fim de se evidenciar a quantidade de trabalhos produzidos e, também, qualitativamente, com referência ao tipo de debate travado na esfera do ensino de ciências mediado pelas TIC. Utilizou-se o período dos últimos 10 anos, ou seja, de 2013 a 2023.

A justificativa para a escolha do recorte temporal dos últimos 10 anos (2013-2023) fundamenta-se na necessidade de analisar produções acadêmicas e documentos que reflitam as práticas, metodologias e inovações mais recentes na área do Ensino de Ciências e Biologia mediados por tecnologias. Esse período permite contemplar transformações significativas nas abordagens educacionais e no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), acompanhando as rápidas mudanças tecnológicas e as novas demandas pedagógicas que surgiram, especialmente após o impacto da pandemia de COVID-19.

Conforme Severino (2017), o recorte temporal é um recurso metodológico essencial para garantir a relevância e a atualidade dos dados analisados, além de possibilitar uma análise mais focada e contextualizada. Selecionar o período de 10 anos possibilita que as conclusões estejam alinhadas às práticas atuais e ofereçam subsídios concretos para os desafios e inovações contemporâneos no ensino de ciências, reforçando a importância desse intervalo para compreender mudanças tecnológicas e

educacionais em um contexto dinâmico e em constante transformação.

Os descritores selecionados na busca por produções acadêmicas de interesse para esse estudo foram: Ensino de Ciências – Ensino de biologia – Tecnologia(s) para ensino – Tecnologias Digitais para ensino – Atividade(s) mediada(s) por tecnologia – Atividade(s) mediada(s) por TIC - Ensino mediado por TIC - Ensino mediado por tecnologia.

Além disso, uma revisão bibliográfica foi produzida sobre as discussões atuais em relação ao ensino de ciências auxiliado por TIC, com o intuito de permitir uma comparação com dados coletados neste estudo. Com isso, pretende-se construir um diagnóstico sobre o uso das tecnologias para o ensino de ciências, o que permita fazer sugestões e orientações sobre o tema para a formação de professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB.

Justifica-se a escolha dos TCC dos licenciados do curso de Ciências Biológicas, como corpus dessa análise, por ser o professor orientador parte do corpo docente do curso em questão, o que facilitaria a obtenção dos dados a serem recolhidos e, também, na repercussão das sugestões e orientações sobre o tema para os cursos mencionados.

Para tanto, utilizou-se, para a análise e estabelecimento das categorias emergentes da pesquisa, os procedimentos de análise de conteúdo descrita por Bardin (2016), que compreendem as seguintes etapas: a) pré-análise; b) exploração de material; c) tratamento e interpretação dos resultados.

Sendo assim, realizou-se a seleção dos trabalhos a partir da leitura dos títulos e dos resumos, que, após a pré-análise, passou pela leitura na íntegra dos trabalhos desenvolvidos de acordo com o foco temático desta pesquisa. Com a exploração do material, estabeleceram-se as categorias de análise, considerando: a) ano de publicação, b) curso, c) tema de estudo, d) tipo de pesquisa, e e) estratégias didáticas. Por fim, produziu-se o tratamento e a interpretação dos resultados por meio da discussão embasada teoricamente acerca dos possíveis resultados encontrados.

### **3.2 Coleta de dados**

O Repositório Institucional da UFPB é uma plataforma digital fundamental que centraliza e disponibiliza a produção acadêmica e científica da Universidade Federal da

Paraíba (UFPB), que oferece uma busca em banco de dados disponíveis pela internet por meio do link: <<https://repositorio.ufpb.br/>>.

Primeiramente, o repositório oferece uma centralização de informações valiosas, reunindo uma vasta gama de documentos acadêmicos, como teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso (TCC), artigos científicos e outros materiais produzidos por alunos e docentes da UFPB. Essa centralização facilita o acesso a uma ampla variedade de pesquisas e informações acadêmicas.

Além disso, o site promove o acesso aberto aos documentos, permitindo que qualquer pessoa interessada possa consultar e baixar os trabalhos disponíveis. Esse modelo de acesso aberto contribui para a democratização do conhecimento e amplia o impacto das pesquisas realizadas na universidade.

O repositório é também bem estruturado para oferecer uma busca eficiente e organizada. Os documentos são categorizados e podem ser encontrados por diversos critérios, como autor, título, ano e assunto, o que melhora significativamente a eficiência na localização de informações específicas. No sentido de alcançar o objetivo proposto neste estudo, a coleta de dados desta pesquisa foi sistematizada por meio da busca de palavras-chave no Repositório, relacionadas às TIC no contexto educacional de ensino de ciências biológicas e biologia, bem como aos descritores que integram esta pesquisa.

Nesse sentido, uma análise dos TCC produzidos por licenciandos em Ciências Biológicas na oferta Presencial da UFPB, foi executada a fim de se evidenciar a quantidade de trabalhos produzidos e, também, qualitativamente, com referência ao tipo de debate travado na esfera do ensino de ciências mediado pelas TIC. Lembrando que se utilizou o período dos últimos 10 anos, ou seja, de 2013 a 2023. E que os descritores selecionados foram: Ensino de Ciências – Ensino de biologia – Tecnologia(s) para ensino – Tecnologias Digitais para ensino – Atividade(s) mediada(s) por tecnologia – Atividade(s) mediada(s) por TIC - Ensino mediado por TIC - Ensino mediado por tecnologia.

Dessa forma, os resultados foram cuidadosamente filtrados para garantir que apenas as informações realmente relevantes para os objetivos da pesquisa fossem selecionadas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

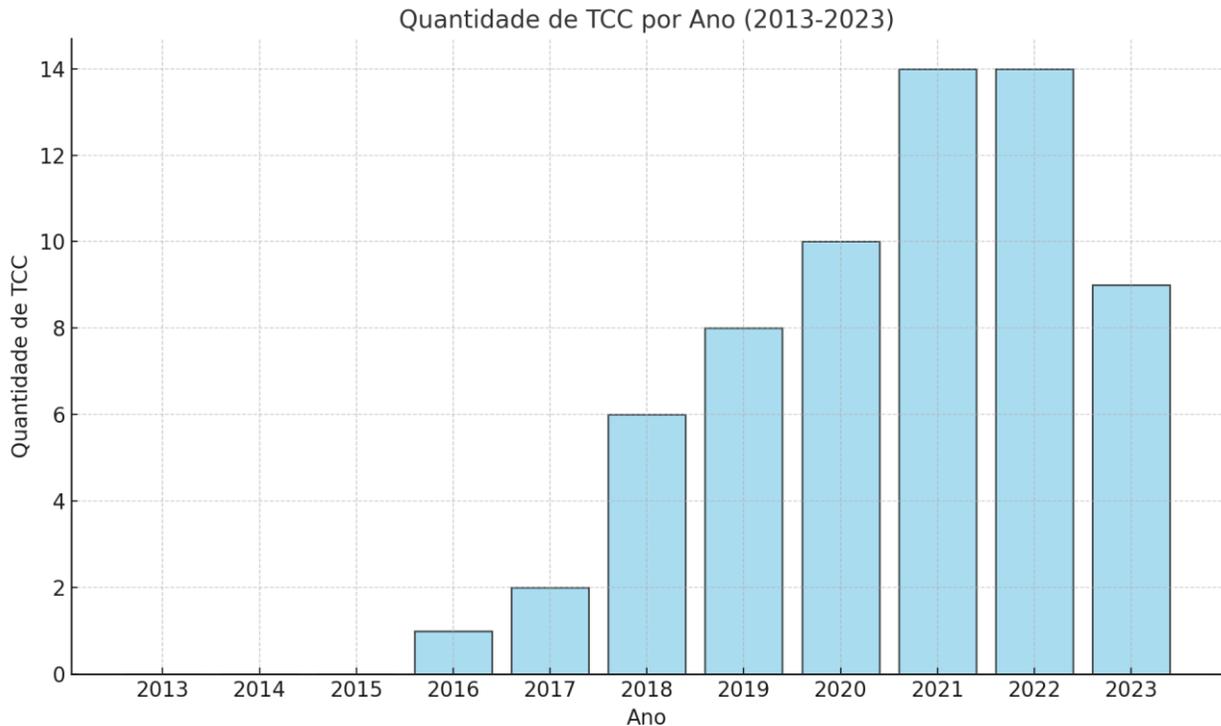
### **4.1 Pré-análise**

Na fase de pré-análise, conforme proposto por Bardin, o pesquisador organiza o material a ser analisado e define as estratégias para a análise subsequente. Esse processo inclui uma leitura inicial superficial, na qual se busca uma familiarização geral com o conteúdo, seguida pela seleção cuidadosa dos documentos que serão incluídos no estudo. Além disso, o pesquisador elabora hipóteses e objetivos que orientarão a análise, estabelecendo suposições e perguntas-chave que guiarão o processo investigativo (Bardin, 2011).

Dentro desta análise podemos inferir como resultado de uma percepção de que as TIC, embora essenciais, fazem parte de um contexto maior de práticas pedagógicas. Nesse sentido, verificamos que o foco central de muitos TCC acaba sendo mais direcionado para conteúdos específicos, como educação ambiental, inclusão, ou metodologias de ensino, com as TIC aparecendo como uma ferramenta relevante, mas que não recebe o destaque principal.

Além disso, o tema das TIC é amplamente discutido em outras áreas, o que pode levar a sua inclusão de maneira pontual em pesquisas educacionais que buscam uma abordagem mais abrangente.

No Repositório Institucional da UFPB, a pesquisa identificou 65 trabalhos acadêmicos publicados nos últimos 10 anos sobre o Ensino de Ciências ou Biologia, conforme visualizado no Gráfico 1 abaixo. Para o refinamento dos resultados, foram utilizados descritores como Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, Tecnologias para Ensino, Tecnologias Digitais para Ensino, Atividades Mediadas por Tecnologia, Atividades Mediadas por TIC, Ensino Mediado por TIC e Ensino Mediado por Tecnologia.

**Gráfico 1** - Quantidade de TCC por ano.

**Fonte:** Dados da Pesquisa, 2024

Com base na análise inicial, foram descartados 44 trabalhos que mencionavam tecnologia ou ensino, mas que não destacavam o uso da tecnologia especificamente para o ensino de Ciências ou Biologia. Em um segundo momento, aplicando os descritores definidos, foram selecionados 21 trabalhos com relação direta entre tecnologia e o ensino de Ciências ou Biologia. A partir de uma filtragem mais detalhada, com leitura dos resumos e metodologias, identificaram-se sete trabalhos que efetivamente abordavam o uso da tecnologia para o ensino dessas áreas. Importante ressaltar que, ao longo dos anos de 2013, 2014 e 2015, não foram encontrados trabalhos que atendessem a esses critérios específicos, o que aponta uma lacuna nas produções acadêmicas desse período em relação ao uso de tecnologia no ensino de Ciências e Biologia.

## 4.2 Exploração do Material

Na exploração do material, conforme o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), realizou-se a codificação e organização do conteúdo em unidades de análise

significativas, facilitando uma investigação detalhada sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências e Biologia.

**Codificação:** Primeiramente, a codificação foi conduzida para identificar temas e palavras-chave recorrentes nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) selecionados. Utilizando descritores específicos, como *Ensino de Ciências*, *Ensino de Biologia*, *Tecnologias para Ensino*, *Atividades Mediadas por TIC*, entre outros, realizou-se uma segmentação dos textos em unidades de registro. Essa etapa foi essencial para isolar informações relevantes e padrões temáticos sobre a presença e aplicação das TIC na educação, especialmente nos TCC disponíveis no Repositório Institucional da UFPB.

**Categorização:** Após a codificação, os dados foram organizados em três categorias principais, determinadas pela proximidade dos objetivos e pela similaridade dos conteúdos abordados nos TCC analisados. Essa categorização facilitou a estruturação dos dados, permitindo uma análise clara e coerente das abordagens pedagógicas que utilizam as TIC no ensino de Ciências.

Após o processo de seleção dos dados do repositório, seguiu-se a análise dos sete trabalhos que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, na tentativa de atingir o objetivo desta pesquisa de analisar os TCC dos licenciandos em Ciências Biológicas presencial, a partir da perspectiva das tecnologias para o ensino de Ciências e Biologia.

Sendo assim, os critérios de inclusão e exclusão permitiram caracterizar os TCC encontrados em três categorias, a saber: **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia**, **Tecnologia e Letramento Científico** e **Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências**. Essas categorias foram criadas a posteriori, a partir da leitura minuciosa que codificaram palavras-chaves com base na análise dos TCC encontrados no Repositório Institucional da UFPB, sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências e Biologia.

As categorias podem ser definidas por:

- **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia:** Incluem-se nesta categoria trabalhos que destacam metodologias que promovem a participação ativa dos alunos e sua autonomia no processo de aprendizagem. Observa-se

que essas metodologias utilizam as TIC como ferramentas de suporte, mas o foco principal é a promoção de um aprendizado mais investigativo e prático.

- **Tecnologia e Letramento Científico:** Esta categoria agrupa estudos que exploram o uso das TIC para desenvolver o letramento científico, capacitando os alunos a entenderem e aplicar conceitos científicos em contextos cotidianos. Aqui, a tecnologia é tratada como um meio para fomentar o pensamento crítico e analítico, além de facilitar a compreensão de temas complexos.
- **Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências:** Nessa última categoria, organizam-se os estudos que abordam o uso de jogos didáticos no ensino de Ciências. Os trabalhos analisados mostram que a introdução de jogos como recurso pedagógico aumenta o engajamento dos alunos e melhora a retenção do conteúdo, permitindo uma aprendizagem mais lúdica e interativa.

O quadro 1 abaixo apresenta a categorização dos trabalhos, descrições e respectivos TCC com seus autores. As descrições foram elaboradas com intuito de explicar as categorias de forma clara e objetiva. Cada descrição sintetiza a abordagem de ensino em cada categoria.

**Quadro 1-** Categorias com Descrições e TCC

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Títulos e autoria dos TCC</b>
<b>Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia</b>	Nessa categoria são abordados métodos de ensino que colocam o aluno como principal agente do seu aprendizado no ensino de ciências ou biologia.	1. O uso de metodologias ativas no ensino da biologia na modalidade remota: uma consulta nas publicações (Fischer, 2021)
		2. O ensino da biologia no conectivismo: um olhar sobre a pedagogia TikTok (Lima, 2021)
		3. Potencial do uso de redes sociais no ensino de ciências e biologia (Sousa, 2017)

<b>Tecnologia e Letramento Científico</b>	A categoria apresenta como a tecnologia ajuda os alunos a desenvolverem habilidades científicas para entender o mundo ao seu redor.	4. Ensino de ciências e as tecnologias sociais como instrumento pedagógico para o letramento científico na educação do campo (Praxedes, 2022)
		5. O uso de tecnologia como ferramenta para a alfabetização científica no ensino de fungos em ciências e biologia no ensino público da Paraíba. (Araújo, 2021)
		6. A educação ambiental no Parque Zoobotânico Arruda Câmara em tempos de pandemia: uma proposta de ensino híbrido para educação básica (Quirino, 2022)
<b>Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências</b>	A categoria diz respeito a trabalhos que discutem a aprendizagem de ciências por meio de jogos didáticos	7. Uso de jogos didáticos: um foco na aprendizagem de botânica no 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública de João Pessoa. (Silva, 2023)

**Fonte:** Dados da Pesquisa, 2024

Conforme pode ser visto no quadro acima, os setes TCC foram subdivididos nas três categorias, sendo três trabalhos na categoria Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia; outros três trabalhos na categoria Tecnologia e Letramento Científico e apenas um na categoria Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências.

### **4.3 Tratamento e interpretação dos resultados**

O tratamento dos resultados e a discussão são etapas cruciais para interpretar as informações obtidas nas categorias definidas, permitindo uma análise mais profunda do papel das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências e Biologia. Com base nas três categorias identificadas — Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia, Tecnologia e Letramento Científico e Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências —, a seguir, discutem-se os achados e suas implicações para

a prática pedagógica.

Sendo assim, nas subseções abaixo, discutir-se-á cada uma das categorias, a partir dos resultados em relação à literatura especializada a este tema.

#### **4.3.1 Categoria Metodologias Ativas no Ensino de Ciências**

Nessa categoria são abordados métodos de ensino que colocam o aluno como principal agente do seu aprendizado no ensino de Ciências ou Biologia.

As metodologias ativas são ferramentas fundamentais para envolver os alunos no processo de aprendizagem de Ciências e Biologia, dando a eles um papel mais participativo. Segundo Berbel (2011), uma das vantagens dessas metodologias é que elas promovem uma aprendizagem mais prática e conectada com a realidade dos alunos, o que desperta a curiosidade e o desejo de aprender. Isso é especialmente importante em disciplinas como Ciências, onde a prática e a experimentação são essenciais para entender os fenômenos naturais.

Em estudo recente, Costa e Venturi (2021) aplicaram essas metodologias em aulas de biologia, observando que, quando os alunos investigam e resolvem problemas reais, o aprendizado se torna mais significativo. Esse tipo de abordagem favorece, por exemplo, a compreensão de temas complexos, como ecologia e genética, que são muitas vezes abstratos e difíceis de visualizar. Além disso, o estudo mostrou que os alunos ficam mais engajados e motivados, pois sentem que fazem parte do processo de descoberta e não são apenas espectadores.

Os resultados revelam que as metodologias ativas, aliadas às TIC, promovem um aprendizado mais participativo, permitindo que os alunos interajam diretamente com os conteúdos por meio de investigações práticas e resolução de problemas reais. Estudos analisados, como o de Costa e Venturi (2021), destacam que essa abordagem intensifica o engajamento dos estudantes, favorecendo a compreensão de conceitos abstratos e complexos, como ecologia e genética, por meio de práticas investigativas. Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas proporcionam uma aprendizagem mais significativa, conectando o conteúdo à realidade dos alunos e estimulando o desejo de aprender.

Nesse sentido, o trabalho "*O uso de metodologias ativas no ensino da biologia na modalidade remota: uma consulta nas publicações*" destaca como o ensino remoto é fortalecido por metodologias que incentivam a autonomia dos estudantes. No entanto, verificou-se uma adesão desigual, com barreiras de acesso e limitações técnicas que prejudicaram a participação de todos.

Esse fato constitui-se como uma problemática, uma vez que, diante do cenário da pandemia da COVID-19, adotou-se a prática emergencial do ensino remoto como alternativa para viabilizar o prosseguimento da prática educativa em diversas etapas de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Foi atribuído ao docente, sem qualquer orientação prévia, a difícil tarefa de desempenhar seu papel em ambiente virtual de forma funcional e efetiva (Fischer, 2021, p. 25).

O estudo "*O ensino da biologia no conectivismo: um olhar sobre a pedagogia TikTok*" investigou o uso de redes sociais para promover o aprendizado colaborativo. Embora o TikTok tenha um potencial engajador, observou-se que seu formato rápido e dinâmico pode limitar a profundidade do conteúdo e dificultar uma reflexão mais crítica por parte dos alunos. Segundo Lima (2021), vídeos de duração muito curta, com até 15 segundos, parecem inadequados para finalidades educacionais na plataforma TikTok. Mesmo no contexto de nano e micro-aprendizagem, esse tempo é insuficiente para proporcionar explicações e detalhamentos aprofundados sobre um tema específico. Nesse sentido, entende-se que ao utilizar das tecnologias digitais, para o ensino de ciências em sala de aula, seja necessário para os professores, que estes saibam explorar os novos recursos, com responsabilidade e planejamento, com o propósito de envolver os educandos, criando situações de aprendizagem de maneira eficaz trazendo inovações e mudando o cotidiano e transformando seu trabalho pedagógico (Souza, 2022).

Por sua vez, o trabalho "*Potencial do uso de redes sociais no ensino de ciências e biologia*" discute a aproximação dos alunos com a biologia de forma acessível e prática através das redes sociais. Entretanto, a falta de supervisão adequada dos conteúdos gerou dúvidas sobre a confiabilidade das informações acessadas. Assim, embora inovadores, esses estudos enfrentaram obstáculos como acesso desigual, dependência de dispositivos e dispersão dos alunos, aspectos que podem dificultar uma aprendizagem mais profunda.

Segundo Sousa (2017, p. 39):

Os alunos podem ser sensibilizados sobre o uso coerente desses meios de comunicação, evitando acessos que não são permitidos ou desvios do que é proposto; além disso, o professor necessita de uma formação continuada, a fim de que essas tecnologias se tornem hábitos e a aprendizagem seja significativa". Para que isso aconteça, é necessária "uma melhoria da educação incluindo a tecnologia como recurso didático". Contudo, ele afirma que "faz-se necessário discernimento na utilização das novas tecnologias na aprendizagem, fomentando sua autonomia, criatividade e senso crítico.

De modo geral, apesar das contribuições inovadoras, os trabalhos nesta categoria enfrentaram obstáculos, como a limitação de acesso às plataformas digitais, a dependência de dispositivos e a dispersão dos alunos devido à natureza altamente interativa das redes sociais, o que nem sempre facilita uma aprendizagem mais profunda.

Esses achados sugerem que o uso das TIC em conjunto com metodologias ativas é uma estratégia eficaz para o ensino de Ciências, especialmente em temas que requerem visualização e experimentação prática. As TIC, como ferramentas que integram metodologias ativas, contribuem para formar alunos mais críticos e envolvidos no processo de aprendizagem.

#### **4.3.2 Categoria Tecnologia e Letramento Científico**

A categoria apresenta como a tecnologia propicia os alunos a desenvolverem habilidades científicas para entender o mundo ao seu redor.

A tecnologia vem sendo uma aliada importante no desenvolvimento do letramento científico, ajudando os alunos a entenderem e aplicar conceitos científicos no dia a dia. Santos (2007) destaca que o uso de ferramentas digitais, como simulações e laboratórios virtuais, torna mais acessível a compreensão de fenômenos que poderiam ser difíceis de observar em uma sala de aula tradicional. Por exemplo, com simulações, os alunos podem visualizar reações químicas e processos biológicos detalhadamente, o que facilita a aprendizagem.

Outro aspecto interessante é o uso das redes sociais para o desenvolvimento do letramento científico. Teixeira e Vieira (2019) exploraram essa possibilidade em seu estudo, mostrando que, ao discutir temas de ciência nas redes sociais, os alunos

aprendem a questionar informações e a identificar o que é ciência de verdade e o que é pseudociência. Esse tipo de habilidade é essencial nos dias de hoje, quando somos constantemente expostos a informações de qualidade variada. O estudo revelou que os alunos desenvolveram um olhar mais crítico e passaram a entender melhor como a ciência realmente funciona, o que é um grande passo no letramento científico.

Com relação aos achados deste estudo, o trabalho intitulado *"Ensino de ciências e as tecnologias sociais como instrumento pedagógico para o letramento científico na educação do campo"* identificou o impacto positivo das tecnologias sociais em áreas rurais, mas destacou a carência de infraestrutura e acesso tecnológico adequado. Praxedes (2022) enfatiza a importância de democratizar o acesso à educação, ao conhecimento científico e às tecnologias, especialmente em contextos rurais, onde o ensino pode ser uma ferramenta de transformação social. A autora argumenta que a inclusão de Tecnologias Sociais (TS) na educação do campo é essencial para fortalecer o letramento científico e ampliar as oportunidades de aprendizado significativo e contextualizado para os estudantes.

O estudo *"O uso de tecnologia como ferramenta para a alfabetização científica no ensino de fungos em ciências e biologia no ensino público da Paraíba"* aponta que a tecnologia facilita o entendimento de temas complexos, como os fungos, mas alerta para os riscos de um aprendizado superficial quando materiais digitais são usados sem interação prática. Galvão et al. (2018, apud ARAÚJO, 2021, p. 51) destacam que, no ensino remoto, os alunos podem sentir-se desmotivados devido às barreiras tecnológicas e à falta de interação física, o que prejudica a continuidade dos estudos.

Além disso, o TCC *"A educação ambiental no Parque Zoológico Arruda Câmara em tempos de pandemia: uma proposta de ensino híbrido para educação básica"* propôs um modelo híbrido com ensino remoto e presencial. Embora o contato com o ambiente natural tenha trazido benefícios, foram identificados obstáculos como a necessidade de um planejamento minucioso para lidar com a diversidade de acessos tecnológicos entre os alunos e a adequação do conteúdo para atividades presenciais e remotas. Assim sendo, conforme Quirino (2021, p. 21):

De certa forma, o ensino híbrido apareceu no 'momento certo', pois é o que está possibilitando a educação nesses tempos de pandemia. É excepcionalmente recomendável a atualização das abordagens metodológicas para lidar com as

possíveis e diferentes realidades que podemos nos deparar.

Os desafios incluíram a infraestrutura deficiente em certas áreas, o que comprometeu a execução plena das atividades tecnológicas. Além disso, a dificuldade de integrar os conteúdos digitais com a realidade dos alunos limitou a eficácia de alguns recursos tecnológicos em promover um letramento científico sólido.

Sendo assim, nesta categoria de Tecnologia e Letramento Científico, verificou-se que as TIC são aliadas importantes no desenvolvimento do pensamento crítico e do letramento científico entre os alunos. Ferramentas digitais, como laboratórios virtuais e simulações, são amplamente utilizadas para tornar conceitos complexos mais acessíveis e facilitar a compreensão de processos difíceis de visualizar em ambientes tradicionais de sala de aula. Santos (2007) observa que essas ferramentas possibilitam aos alunos observarem detalhadamente fenômenos biológicos e químicos, o que enriquece o processo de aprendizagem.

Além disso, o uso de redes sociais como parte das TIC no ensino de Ciências, conforme discutido por Teixeira e Vieira (2019), amplia a capacidade dos alunos de questionar e analisar informações científicas, distinguindo ciência de pseudociência. Esses achados indicam que a incorporação das TIC contribui para o desenvolvimento de habilidades analíticas fundamentais, preparando os alunos para navegar com segurança e discernimento pelo vasto universo de informações.

#### **4.3.3 Categoria Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências**

A categoria diz respeito a trabalhos que discutem a aprendizagem de Ciências da Natureza por meio de jogos didáticos.

Os jogos didáticos têm um papel fundamental no ensino de Ciências, pois permitem que os alunos aprendam de maneira lúdica e interativa. Nunes e Freitas (2022) realizaram um estudo sobre o uso de jogos no ensino de conceitos como o ciclo da água e a fotossíntese. Eles observaram que, ao transformar esses conceitos em jogos, os alunos se envolveram mais e conseguiram assimilar o conteúdo de forma natural, quase como uma brincadeira. Isso acontece porque, ao jogar, os alunos estão em um ambiente menos formal e mais descontraído, o que facilita a retenção do conhecimento.

Além disso, Silva et al. (2020) analisaram o impacto de jogos digitais no aprendizado de ecossistemas e concluíram que esse tipo de atividade é especialmente benéfico para alunos que têm dificuldades de aprendizagem. O jogo permite que eles experimentem os conceitos em situações práticas e simulações, o que é muito diferente do método tradicional de leitura e anotação. Como resultado, esses alunos acabam compreendendo melhor os temas abordados e se sentem mais confiantes.

Com relação ao único trabalho deste estudo, nesta categoria, cujo título é: "*Uso de jogos didáticos: um foco na aprendizagem de botânica no 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública de João Pessoa*" revelou que os jogos aumentam o engajamento e aprimoraram a compreensão dos alunos. Entretanto, a necessidade de aparelhos individuais e uma internet rápida dificultaram o andamento da aula. Silva (2023, p. 33) destaca que o uso de jogos on-line em sala de aula melhorou o engajamento e a compreensão dos alunos sobre botânica; entretanto, a falta de aparelhos individuais e a dependência de uma conexão de internet estável dificultaram a atividade. Para superar essas barreiras, foi necessário o compartilhamento de dispositivos e da própria internet entre os alunos, o que ilustra a importância de infraestrutura adequada para a aplicação de metodologias ativas, especialmente em escolas públicas com recursos limitados.

De modo geral, apesar dos benefícios, os jogos didáticos enfrentam desafios, como a resistência inicial de alguns professores e a necessidade de materiais e dispositivos específicos que nem sempre estão disponíveis, limitando sua aplicabilidade.

Em síntese, as TIC mostram grande potencial para enriquecer o ensino de Ciências e Biologia, mas ainda enfrentam obstáculos como acesso desigual, infraestrutura limitada e necessidade de capacitação docente. Esses fatores ressaltam que, para serem eficazes, as TIC exigem condições de implementação adequadas e suporte pedagógico contínuo.

Em suma, nesta categoria Jogos Didáticos para Aprendizagem em Ciências revelou que o uso de jogos no ensino de Ciências é eficaz para engajar os alunos e facilitar o aprendizado de conteúdos, tornando-os mais acessíveis e interessantes. Estudos como os de Nunes e Freitas (2022) destacam que a transformação de conceitos em jogos permite uma compreensão mais natural e divertida de temas como o ciclo da água e a fotossíntese. Além disso, Silva et al. (2020) observam que os jogos são

especialmente benéficos para alunos com dificuldades de aprendizagem, proporcionando um ambiente de aprendizado mais informal e interativo.

Esse resultado indica que os jogos didáticos, ao combinarem elementos lúdicos com conteúdos de Ciências, pode criar um ambiente favorável ao aprendizado, no qual os alunos se sentem confortáveis e mais confiantes para explorar novos conceitos. Os jogos didáticos permitem que os estudantes pratiquem e solidifiquem o conhecimento em um contexto de diversão, o que é particularmente útil para promover a retenção de conteúdo e reforçar o aprendizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados deste trabalho permite inferir a crescente relevância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Ciências e Biologia, conforme evidenciado nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do Repositório da UFPB. Embora as TIC não sejam o foco central de muitos dos estudos analisados, elas são destacadas como recursos essenciais que enriquecem práticas pedagógicas e impulsionam inovações no processo de ensino-aprendizagem. Sua aplicação em áreas como educação ambiental, metodologias ativas e inclusão demonstra o potencial das tecnologias para transformar o cenário educacional, proporcionando uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e inclusiva.

Os TCC revelam o uso de plataformas de aprendizagem virtual, redes sociais e ensino a distância como principais formas de implementação das TIC, sugerindo um processo de modernização no ensino de Ciências e Biologia. Entretanto, também apontam desafios significativos, como: Desigualdade de Acesso e Infraestrutura, Capacitação e Formação Docente, Desafios no Uso de Redes Sociais e Plataformas de Vídeo, Aprendizado Superficial e Motivação dos Alunos.

A formação docente destaca-se como fator chave para o sucesso da integração das TIC no ensino. Os professores devem não apenas aprender a usar as ferramentas tecnológicas, mas também saber integrá-las estrategicamente em suas práticas pedagógicas para enriquecer o processo de ensino e promover um aprendizado centrado no aluno. As políticas educacionais precisam estar alinhadas a essas necessidades, oferecendo formação contínua e infraestrutura adequada.

Além disso, os resultados reforçam que as TIC proporcionam novas oportunidades pedagógicas, como a personalização do ensino, a introdução de tecnologias emergentes e o desenvolvimento de competências digitais. No entanto, para que essas oportunidades sejam plenamente exploradas, a adoção das TIC deve ser acompanhada de uma reflexão crítica e inclusiva, garantindo que todos os estudantes tenham acesso igualitário a essas inovações.

A análise sugere que as TIC desempenham um papel multifuncional no ensino de Ciências e Biologia, incentivando a prática investigativa, o pensamento crítico e o engajamento dos alunos. A combinação das TIC com metodologias ativas e abordagens

lúdicas, como jogos didáticos, tem se mostrado eficaz para proporcionar uma educação interativa e alinhada às demandas contemporâneas.

Como desdobramento deste trabalho, sugere-se aprofundar a investigação sobre o impacto das TIC no ensino de Ciências e Biologia, com foco em como essas tecnologias podem ser mais eficazes em diferentes contextos educacionais. Investir em programas de formação contínua para professores, com capacitação específica em metodologias ativas e em uso pedagógico das TIC, é essencial para o sucesso dessa integração. Futuras pesquisas poderiam também explorar o papel de novas tecnologias, como a inteligência artificial, para personalizar o ensino e torná-lo mais acessível e engajador para todos os estudantes, ampliando o alcance e a qualidade da educação.

Esses achados reforçam a importância de uma integração estratégica das TIC no ensino de Ciências, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível. A presença das TIC possibilita que os alunos se tornem protagonistas do processo de aprendizagem, interagindo ativamente com os conteúdos e desenvolvendo habilidades essenciais para sua formação acadêmica e cidadã. Conclui-se que as TIC têm o potencial de transformar significativamente o ensino de Ciências e Biologia, desde que implementadas de forma planejada e com suporte institucional. O futuro da educação será cada vez mais moldado pela evolução dessas tecnologias, e sua incorporação estratégica poderá promover um ensino mais inclusivo, interativo e eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. F. **O ensino remoto e seus desafios: uma análise crítica**. Recife: Ed. UFPE, 2021.
- ASSIS, A. P.; CZELUSNIAK, S. M.; ROEHRIG, M. **Programas de formação docente com foco em tecnologias**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 58-72, 2011.
- AZEVEDO, A. F. **Exploração dos recursos tecnológicos com fins educativos**. São Paulo: Ed. Acadêmica, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BERBEL, N. A. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia**. São Paulo: Cortez, 2011.
- BOTELHO, L.; CUNHA, C.; MACEDO, M. **Revisão de literatura e sua importância nas pesquisas educacionais**. Brasília: Ed. Acadêmica, 2011.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de outubro de 2020, Seção 1, p. 46. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-27-de-outubro-de-2020-285327734>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- BRUNER, Jerome. **O processo da educação**. Lisboa: Edições 70, 1978.
- CARDOSO, C. S. **A Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores**. Brasília: MEC, 2021.
- CARVALHO, Rosita Edler. Educação inclusiva: do que estamos falando? Revista Educação Especial, n. 26, p. 19–30, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4395>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- CELLARD, André. **A análise documental**. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J. P.; GROULX, L. H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. Métodos qualitativos em ciências humanas e sociais. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316.
- CORRÊA, A. L. **O ensino de ciências e as tecnologias digitais: competências para a mediação pedagógica**, 2015. 192f. TESE (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2015.
- COSTA, E.; VENTURI, J. **Aplicação de metodologias ativas no ensino de biologia**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 45-63, 2021.
- CRUZEIRO, M. L.; ANDRADE, J. T.; MACHADO, F. A. **Capacitação docente para o**

**uso de tecnologias na educação.** Revista Educação e Tecnologia, Brasília, v. 15, n. 4, p. 14-28, 2020.

DEWEY, John. **A experiência e a educação.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1950.

DORNELES, A. **As TICs e suas influências no ensino.** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2012.

FARIA, A. M. **Impacto do uso de redes sociais no contexto educacional.** Estudos em Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 22-36, 2021.

FISCHER, R. S. **Desafios e adaptações do ensino remoto emergencial na pandemia.** Curitiba: Ed. UFPR, 2021.

FLOR, C. et al. **Revisão de literatura: tendências e desafios.** Revista Acadêmica de Pesquisa, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 9-21, 2021.

FREITAS FARIAS, Mário André; JÚNIOR, Gilberto Pedrosa Silva; MORAES, Hélio Lopes de Barros; NASCIMENTO, Sávio Moreira do. **De ensino presencial para o remoto emergencial: adaptações, desafios e impactos na pós-graduação.** Interfaces Científicas - Educação, v. 10, n. 1, p. 180-193, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9103>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FREINET, Célestin. **Pedagogia do bom senso.** Lisboa: Estampa, 1975.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/1576>. Acesso em: 20 nov. 2024.

GALVÃO, S. C.; ARAÚJO, M. F. **O ensino remoto e seus desafios: uma análise crítica.** Recife: Ed. UFPE, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, L. M. **Atualização docente e o uso de tecnologias na educação.** São Paulo: Ed. Escolar, 2016.

LEÃO, T. A. **O papel do professor no modelo expositivo.** Revista de Pedagogia, Brasília, v. 3, n. 1, p. 15-30, 1999.

LIMA, A. **Pedagogia digital no TikTok: desafios e possibilidades.** Revista Tecnologia na Educação, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 37-49, 2021.

MAINART, M.; SANTOS, J. **Projetos pedagógicos e tecnologias para a inclusão**. Belo Horizonte: Ed. Universitária, 2010.

MARTINS, L.; LOPES, R. S. **O papel do professor e as tecnologias digitais**. Revista de Educação e Tecnologia, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 5-18, 2019.

MORAN, José Manuel. **Reinventando a educação com metodologias ativas e tecnologias**. São Paulo: ECA-USP, 2015. Disponível em: <https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2021/06/reinventando.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

MORAN, José Manuel; BACKES, Luciane. **Metodologias Ativas e a Aprendizagem na Educação Contemporânea**. Revista Espaço Pedagógico, v. 27, n. 1, p. 11-27, 2020. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 14 nov. 2024.

MOREIRA, R. A. **Reflexões sobre o modelo clássico de ensino e recursos tecnológicos**. Revista Brasileira de Ensino, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 120-134, 2010.

NUNES, C. S.; FREITAS, A. L. **Jogos didáticos no ensino de botânica**. Revista Brasileira de Ciências, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 22-39, 2022.

PACIEVITCH, P. **Popularização das tecnologias e o ensino**. Brasília: Ed. UnB, 2014.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

PRAXEDES, M. T. **Tecnologias sociais e o letramento científico no campo**. Revista Educação Rural, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 98-115, 2022.

PREZOTTO, F. P. **Recursos tecnológicos e metodologias ativas**. Revista de Educação, Curitiba, v. 9, n. 5, p. 10-23, 2015.

ROGERS, Carl R. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

QUIRINO, S. A. **O ensino híbrido no contexto atual**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2021.

SANTOS, P. R. **Laboratórios virtuais no ensino de ciências**. Brasília: Ed. Capes, 2007.

SANTOS, Fábio Maurício Fonseca; ALVES, André Luiz; PORTO, Cristiane de Magalhães. **Educação e tecnologias: potencialidades e implicações contemporâneas na aprendizagem**. Revista Científica da FASETE, Paulo Afonso, v. 1, n. 17, p. 45-59, 2018. Disponível em: [https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2018/17/educacao\\_e\\_tecnologias.pdf](https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2018/17/educacao_e_tecnologias.pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2008.

SILVA, L. A. **Escolarização e metodologias tradicionais**. Porto Alegre: Ed. Acadêmica, 2012.

SELWYN, N. **Potencial das metodologias ativas e das TICs no ensino**. Revista de Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 27-39, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Jamily Leila Alcantara da. **Uso de jogos didáticos: um foco na aprendizagem de botânica no 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública de João Pessoa**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, 2023.

SILVA, R. F. et al. **Jogos digitais e a aprendizagem de ecossistemas**. Revista de Ciências, Campinas, v. 7, n. 3, p. 30-41, 2020.

SOUSA, J. F. **O papel das TICs na formação do senso crítico**. Brasília: Ed. Universitária, 2017.

TEIXEIRA, R.; VIEIRA, M. **Letramento científico por meio das redes sociais**. Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 51-68, 2019.

VIEGAS, M. **Sociedade digital e o papel da educação**. Revista Brasileira de Educação Digital, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 18-32, 2018.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.