

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e práticas inovadoras na Educação Básica: percepções de egressos de Ciências Biológicas do ICEN/UNILAB**Cristiano Lucas Soma**

UNILAB, Redenção, CE, Brasil

Elcimar Simão Martins

UNILAB, Redenção, CE, Brasil

Sinara Mota Neves de Almeida

UNILAB, Redenção, CE, Brasil

Viviane Pinho de Oliveira

UNILAB, Redenção, CE, Brasil

RESUMO

Esta pesquisa analisa as percepções de egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do ICEN/UNILAB sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em práticas inovadoras no ensino de Biologia e Ciências na educação básica. Utilizando uma abordagem qualitativa, descritiva-exploratória, o estudo coletou dados de 14 participantes por meio de um questionário semiestruturado online, entre agosto e setembro de 2025. Os resultados mostram que a maioria dos egressos, formados entre 2018-2025, considera as TDIC ferramentas que promovem inovação pedagógica, com preferência por vídeos educacionais e jogos, que engajam alunos e facilitam a compreensão de conceitos abstratos. Contudo, barreiras como infraestrutura insuficiente e falta de tempo dificultam sua implementação. A formação inicial no ICEN/UNILAB foi avaliada como sólida, especialmente no contexto da pandemia, embora com lacunas em aprofundamento. Recomendações incluem investimentos em infraestrutura, formação continuada e colaboração entre docentes. Conclui-se que as TDIC transformam o ensino e a aprendizagem, exigindo políticas públicas para superar obstáculos e promover inclusão digital.

Palavras-chave: Formação inicial docente. Educação Básica. Práticas Pedagógicas Inovadoras.

Digital information and communication technologies and innovative practices in basic education: perceptions of biological sciences graduates from ICEN/UNILAB

ABSTRACT

<https://periodicos.uniatieneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>



This research examines the perceptions of graduates from the Bachelor's Degree in Biological Sciences at ICEN/UNILAB regarding the integration of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) into innovative pedagogical practices for teaching Biology and Sciences in basic education. Employing a qualitative, descriptive-exploratory approach, the study gathered data from 14 participants through an online semi-structured questionnaire administered between August and September 2025. Findings indicate that the majority of graduates from the 2018-2025 cohorts view TDIC as instruments that foster pedagogical innovation, with a marked preference for educational videos and games, which enhance student engagement and facilitate the comprehension of abstract concepts. Nevertheless, implementation is hindered by barriers such as inadequate infrastructure and limited time availability. The initial training provided at ICEN/UNILAB was deemed robust, particularly in the context of the pandemic, albeit with identified gaps in depth of coverage. Recommendations encompass investments in infrastructure, ongoing professional development, and enhanced collaboration among faculty members. In conclusion, TDIC hold transformative potential for teaching and learning processes, necessitating public policies to address obstacles and advance digital inclusion.

Keywords: “Initial teacher training”. “Basic Education”. “Innovative Pedagogical Practices”.

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm assumido um papel cada vez mais relevante na educação, sobretudo na Educação Básica, ao promover práticas inovadoras que aprimoram o processo educativo. Para entender essa relação, é necessário analisar tanto as abordagens teóricas quanto as evidências empíricas a respeito da incorporação dessas tecnologias no ambiente escolar, levando em conta as motivações, habilidades e desafios enfrentados por docentes e discentes.

A formação docente em Ciências Biológicas deve estar em conformidade com as necessidades do século XXI, caracterizadas pela utilização de recursos digitais e pelo aprimoramento de habilidades tecnológicas. De acordo com Jaeger e Nobre (2022), a integração das TDIC na formação de professores expande as oportunidades pedagógicas, fazendo com que o ensino seja mais dinâmico, interativo e alinhado com as realidades dos alunos.

As experiências do primeiro autor, vivenciadas em estágios supervisionados e programas institucionais, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), evidenciaram tanto o potencial das TDIC para dinamizar o ensino quanto as barreiras estruturais que dificultam sua aplicação. A convivência com colegas de diferentes

<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>



origens culturais ampliou a compreensão sobre a dimensão social e intercultural das TDIC. Nesse contexto, investigar as percepções de egressos do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), sobre o uso das TDIC no ensino de Biologia configura-se como um desdobramento decorrente das inquietações surgidas ao longo da formação, consolidando-se como objeto de pesquisa relevante para a área educacional.

Segundo Bastos (2024), TDIC são recursos tecnológicos utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Na educação básica brasileira, observa-se um movimento de transformação impulsionado pela incorporação dessas tecnologias às práticas pedagógicas, com o objetivo de alinhar o ensino às exigências de uma sociedade marcada pela conectividade e pela circulação intensa de informações em ambientes digitais. Nesse contexto, o uso das TDIC favorece a construção de saberes mais significativos, ao promover interações que extrapolam os limites da sala de aula tradicional.

Este trabalho objetiva analisar as percepções de egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em práticas inovadoras no ensino de Biologia e Ciências na educação básica.

Boas e Reis (2020) demonstram que habilidades como a corresponsabilidade no ensino emergem quando as TDIC são percebidas como acessíveis. Siqueira et al. (2016), afirmam que egressos do curso de Ciências Biológicas da UERJ reconhecem a importância das TDIC para superar as limitações das aulas convencionais, apesar de enfrentarem desafios na prática profissional. Essas pesquisas indicam que a formação deve priorizar práticas ajustadas às demandas da educação básica.

No ensino superior, Reis et al. (2022), reconhecem que as simulações virtuais promovem o aprendizado colaborativo na área de Biologia. Rocha et al. (2024), destacam que docentes em Santa Catarina valorizam recursos como a modelagem 3D, porém indicam a ausência de formação continuada como uma dificuldade. Recursos interativos, como *quizzes*¹, são usados por plataformas como a “Trilha do Conhecimento”, conforme descrito por Freire e Amaral (2019), para ensinar conceitos complexos. Essa experiência reforça a percepção de

¹ Quiz é uma plataforma para avaliação de conhecimentos sobre determinado assunto (Lopes, Silva, Souza, 2018): <http://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

que o uso das TDIC não se limita a apoiar conteúdos, mas amplia as possibilidades de engajamento e participação dos estudantes.

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Peixoto et al. (2023), destaca as TDIC como ferramentas para conectar o currículo a questões éticas, como sustentabilidade. Na UNILAB, com sua missão de integração lusófona e afro-brasileira, as percepções dos egressos do ICEN sobre TDIC são relevantes diante da diversidade cultural e dos desafios de acesso à tecnologia (UNILAB, 2023).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Deve conter obrigatoriamente justificativa da pesquisa, os problemas da pesquisa e objetivos. No ensino de Biologia, que envolve conteúdos complexos como os mecanismos celulares e as interações ecológicas, as TDIC contribuem para tornar as aulas mais acessíveis e contextualizadas. Recursos como simulações, animações e ambientes virtuais permitem explorar conceitos abstratos de forma visual e dinâmica, facilitando a compreensão e o engajamento dos estudantes.

De 1970 a 2010, o ensino de Biologia no Brasil passou de métodos focados na memorização para estratégias mais alinhadas com a realidade social e científica (Nascimento Filho; Almeida; Oliveira, 2021). Os autores também ressaltam que essa mudança enfrentou desafios, como a ausência de laboratórios e a necessidade de ajustar os currículos à Lei de Diretrizes e Bases da Educação, com foco em temas como meio ambiente (Brasil, 2017). Naquele período, o uso de TDIC se restringia a ferramentas como vídeos educativos, o que destaca a relevância de investigar sua expansão no cenário atual.

Carvalho e Lima (2018) defendem que a formação deve ultrapassar o ensino técnico, incentivando o uso reflexivo de ferramentas tecnológicas para estimular o pensamento crítico dos estudantes. Durante o estágio supervisionado, Sousa, Indjai e Martins (2020) apontam que, embora existam barreiras, como infraestrutura deficiente, também há oportunidades, como aulas híbridas que combinam teoria e prática digital, formando os docentes para enfrentar realidades desafiadoras.

Lubiana (2022) complementa essa perspectiva ao enfatizar o potencial da educação mediada por tecnologia em comunidades de difícil acesso, como a Amazônia. A pesquisa indica que as tecnologias móveis e de comunicação podem ultrapassar limitações geográficas, convertendo situações de isolamento em ambientes de aprendizado colaborativo e inclusivo.

<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

No entanto, a autora destaca a importância de uma abordagem que leve em consideração as especificidades culturais e socioeconômicas dessas áreas, juntamente com investimentos na formação de professores, para garantir a continuidade de práticas inovadoras.

Em relação à formação docente para o uso de TDIC, Maia (2011), apresenta um estudo de caso que dialoga sobre a necessidade de preparar os educadores para incorporar tecnologias de maneira eficiente às práticas pedagógicas. Além de dominar os aspectos técnicos, a formação deve considerar as dimensões pedagógicas e metodológicas, assegurando que a aplicação das tecnologias seja intencional e focada em melhorar o ensino de ciências. Esse enfoque permite que os professores criem ambientes de aprendizagem mais atraentes, interativos e que atendam às necessidades atuais dos estudantes.

Mendes (2024) aprofunda o debate ao investigar as opiniões de docentes e alunos do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais a respeito da utilização de tecnologias móveis na transmissão e assimilação de saberes. Sua pesquisa indica que, embora os benefícios das TDIC sejam reconhecidos, ainda existem empecilhos, como infraestrutura insuficiente, falta de formação para professores e resistências culturais. A autora argumenta que a implementação de práticas inovadoras requer a criação de uma cultura escolar que reconheça a tecnologia como um instrumento pedagógico e dê prioridade à formação continuada, fomentando uma mudança na dinâmica escolar.

Souza (2019) analisa o PIBID como um espaço oportuno para o desenvolvimento de práticas pedagógicas com TDIC no ensino de ciências. A autora chama atenção para que o programa ofereça oportunidades aos licenciandos de experimentar e construir abordagens inovadoras, integrando tecnologias de maneira crítica. Segundo Albuquerque et al. (2025), o PIBID foi integrado à UNILAB com o objetivo de fortalecer a tríade ensino-pesquisa-extensão, por meio da troca de conhecimentos entre universidade e escola, visando à formação crítica, intercultural e interdisciplinar.

3 METODOLOGIA

Deve conter obrigatoriamente justificativa da pesquisa, os problemas da pesquisa e objetivos. Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa com o intuito de analisar as percepções dos egressos do ICEN/UNILAB sobre o uso de TDIC nas práticas inovadoras de ensino de Biologia na educação básica. Essa compreensão mais abrangente dos dados explora significados e contextos profundos nas ciências (Briceno-León, 2003). O delineamento é

<https://periodicos.uniатeneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>



descritivo-exploratório, visando descrever padrões e investigar fenômenos emergentes no âmbito educacional (Libório; Terra, 2015).

O público foi composto por egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do ICEN/UNILAB, com formação concluída entre 2018 a 2025. A amostra, selecionada por conveniência, compreendeu 14 participantes, priorizando a acessibilidade por meio de contatos institucionais, estratégia frequentemente adotada em investigações educacionais com populações geograficamente dispersas (Pereira, 2023).

A composição da amostra foi a seguinte: oito participantes internacionais, sendo quatro de Angola (dois do sexo masculino e dois do feminino); quatro de Guiné-Bissau (dois do sexo masculino e dois do feminino) e seis participantes brasileiros (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino), com idades entre 23 a 30 anos. Os participantes foram informados sobre os propósitos da pesquisa, garantindo anonimato e confidencialidade, em conformidade com as diretrizes éticas para estudos em ciências humanas e sociais (Brasil, 2016).

O instrumento de coleta foi um questionário semiestruturado, aplicado *online* via *Google Forms*, composto por 14 perguntas, sendo sete objetivas (dados demográficos e frequências) e sete subjetivas (narrativas sobre práticas e desafios). Essa abordagem permite a obtenção de respostas diversificadas e é frequentemente empregada em pesquisas educacionais devido à sua flexibilidade e eficácia (Chaer; Diniz; Ribeiro, 2012).

Os dados foram coletados no período de agosto a setembro de 2025 e os achados foram analisados à luz do referencial teórico adotado, por meio de um processo sistemático de categorização temática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se as análises dos dados da pesquisa, com foco nas percepções dos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do ICEN/UNILAB sobre o uso das TDIC em práticas pedagógicas inovadoras na educação básica. Inicialmente, é feita a caracterização da amostra, seguida da apresentação dos principais achados, articulados ao referencial teórico e às demandas da formação docente.

Os oito biólogos provenientes dos países parceiros da Unilab estão distribuídos entre Brasil e Portugal, cursando programas de pós-graduação. Por sua vez, os seis biólogos brasileiros atuam como docentes da Educação Básica no território nacional.

Observou-se, de início, que os egressos brasileiros priorizam a inserção profissional em escolas públicas de suas regiões de origem, motivados pela estabilidade proporcionada pelas redes familiares e pela proximidade comunitária, ao passo que os egressos internacionais optam predominantemente por programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil e em Portugal, como forma de fortalecer sua formação acadêmica e ampliar oportunidades de reconhecimento internacional. Essa escolha reflete a lógica da mobilidade acadêmica, que, segundo Valero-Ribeiro-Saes e Invernizzi (2023), constitui estratégia fundamental para internacionalizar a produção científica e favorecer a inserção em diferentes contextos culturais e profissionais

De acordo com os dados obtidos na pesquisa com os 14 formados, 6 atuam como professores de Biologia na educação básica, 8 (4 angolanos e 4 guineenses) não exercem essa função. Dos 6 egressos que atuam com Biologia ou áreas correlatas na educação básica, todos exercem suas funções em escolas públicas localizadas no estado do Ceará, Brasil. Esses profissionais estão distribuídos em seis escolas públicas situadas em cinco municípios cearenses: Pacajus, Itapajé, Aquiraz, Caucaia e Baturité, sendo esse último com dois docentes. A inserção dos egressos brasileiros em escolas públicas da educação básica revela não apenas a pertinência da formação inicial oferecida pelo ICEN/UNILAB, mas também a elevada demanda por docentes habilitados em Ciências e Biologia. O fato de que esses licenciados já se encontram atuando em sala de aula indica que o sistema educacional absorve rapidamente os profissionais formados, em razão da carência existente nessas áreas. Essa constatação dialoga com Bof, Caseiro e Múndin (2023), ao afirmar que, na maioria dos estados brasileiros, não há licenciados em quantidade suficiente para atender à demanda imediata de professores habilitados em diversas áreas curriculares. Nesse sentido, a atuação dos egressos do ICEN/UNILAB contribui para suprir lacunas históricas da educação básica, reforçando o papel da universidade na formação de profissionais capazes de responder às necessidades urgentes do ensino público.

Esses dados evidenciam o comprometimento desses profissionais no fortalecimento do ensino público de Ciências e Biologia na educação básica brasileira e o quanto o ICEN/UNILAB tem formado profissionais para atuarem para além da região do Maciço de Baturité.

A presença desses profissionais em escolas públicas abre caminhos para a adoção de métodos pedagógicos inovadores, que podem tornar os processos de ensino e aprendizagem

<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>



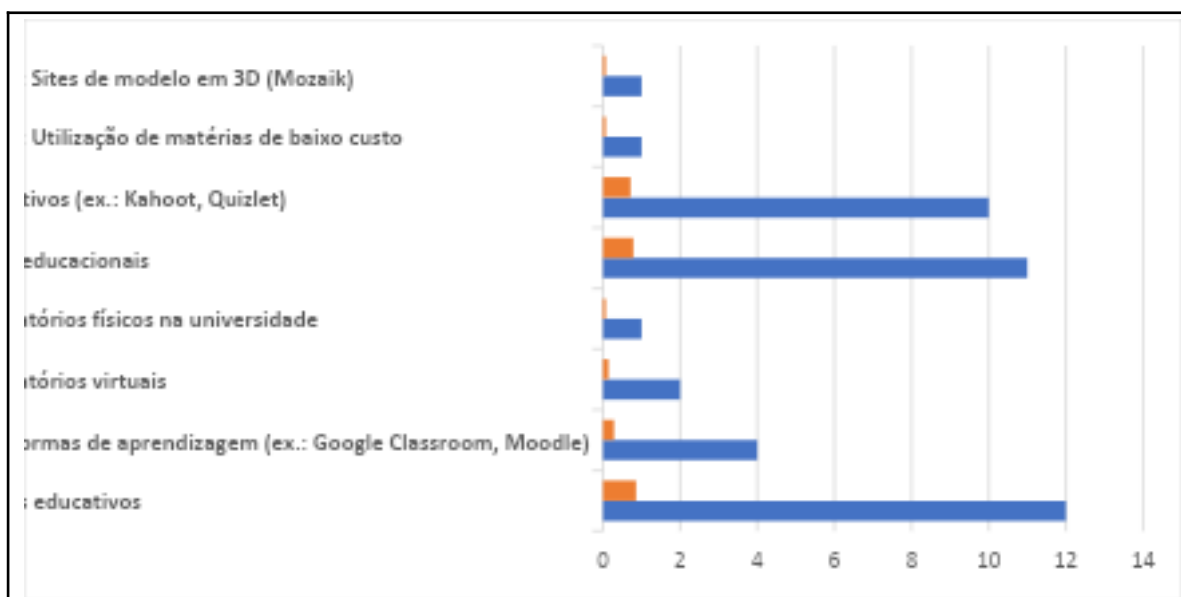
mais dinâmicos, contextualizados e alinhados às demandas atuais, desde que as instituições estejam devidamente equipadas. Dessa forma, sobressai-se a capacidade das TDIC em atuar como instrumentos estratégicos para o desenvolvimento do ensino de Ciências. Segundo Araya, Gibin e Souza Filho (2021), as TDIC desempenham um papel importante na atualização das metodologias de ensino, revisão dos currículos e redefinição dos objetivos educacionais.

Com relação ao tempo de experiência como professor, é importante ressaltar que a maioria dos participantes, 8 indivíduos (4 do sexo feminino e 4 do sexo masculino) ainda não tem experiência anterior, o que indica um grupo com grande potencial de crescimento e aprendizado na profissão docente. Adicionalmente, um participante reporta dois 2 anos de experiência, dois participantes têm um 1 ano de experiência e três deles têm menos de um 1 ano com a docência. Esses dados indicam que os egressos estão vivenciando os primeiros anos de sua trajetória profissional docente.

Nesse contexto, é fundamental reconhecer a relevância da formação docente direcionada ao uso crítico e eficiente das TDIC. Vital (2018), sublinha que a introdução de recursos tecnológicos no ambiente escolar, sem a adequada formação dos profissionais, pode prejudicar sua incorporação à cultura educacional, levando à interrupção de programas e à obsolescência dos equipamentos.

O gráfico a seguir apresenta informações sobre a utilização de diversas ferramentas educacionais pelos egressos, evidenciando tanto a porcentagem de uso quanto o número total de indivíduos que empregaram cada recurso.

Figura 1 - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) utilizadas no ensino de Biologia



Fonte: dados da pesquisa (2025).

Os dados apresentados na Figura 1, indicam que os vídeos educacionais se destacam como a ferramenta mais utilizada, empregada por 12 dos participantes. Na sequência, os jogos educacionais mostram uma alta adesão, envolvendo um total de 11 participantes e 10 pessoas utilizaram aplicativos como *Kahoot* e *Quizlet*². As plataformas de aprendizagem, como *Google Classroom* e *Moodle*, foram empregadas por 4 indivíduos, ao passo que os laboratórios virtuais registraram uma adesão de 2 participantes. Os laboratórios físicos da universidade, assim como duas categorias classificadas como “Outro”, uma relacionada ao uso de materiais de baixo custo e outra a sites de modelos em 3D, como o *Mozaik*, tiveram apenas um participante em cada situação.

Os egressos destacaram o uso frequente de vídeos educacionais como estratégia para tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas e acessíveis, especialmente ao abordar conteúdos de maior complexidade. Contudo, a verdadeira eficácia desse recurso não reside nas características intrínsecas do vídeo (duração, atratividade ou entretenimento), mas na intencionalidade pedagógica com que ele é empregado. Como observam Biz da Silva et al. (2022), o vídeo só potencializa uma aprendizagem interativa e significativa quando é orientado por objetivos cognitivos claros.

Nesse contexto, o essencial é que o material audiovisual funcione como catalisador de processos reflexivos mais profundos. Quando o professor o utiliza como ponto de partida para

² Kahoot é definido como uma plataforma de jogos de perguntas em tempo real que estimula a participação coletiva, enquanto o Quizlet é caracterizado como um recurso de cartões de estudo e quizzes voltado para memorização e revisão de conteúdos (Gomes et al. 2023). <https://doi.org/10.24090/revista-educacao-e-ensino/index>

problematizações, debates, pesquisas ou atividades experimentais, o vídeo transcende a mera função lúdica e passa a integrar de forma orgânica o processo de construção do conhecimento. É justamente essa mediação intencional que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da curiosidade científica e da autonomia intelectual dos estudantes.

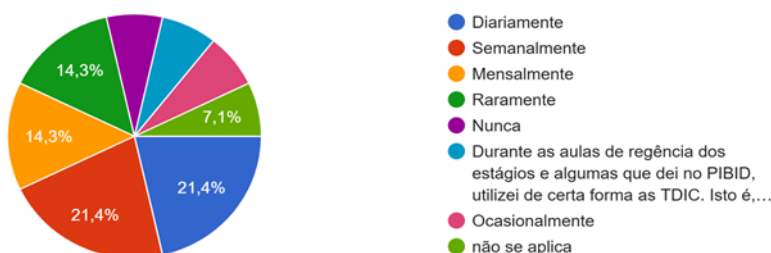
Vale ressaltar que os participantes podiam escolher mais de uma opção. Em síntese, os dados revelam que vídeos e jogos educacionais foram as ferramentas digitais mais empregadas pelos licenciados, demonstrando uma inclinação por materiais visuais e interativos. Esta inclinação confirma o que Souto (2022) aponta em seu estudo, ressaltando que essas ferramentas ajudam a entender conteúdos abstratos e incentivam um maior envolvimento dos estudantes. Porém, a baixa utilização de plataformas de aprendizagem e laboratórios virtuais pode ser diretamente relacionada aos desafios de estrutura. Isso evidencia as limitações de acesso e formação técnica, apontando para a necessidade de um maior investimento em formação docente e em infraestrutura tecnológica para ampliar o uso eficiente das TDIC no ensino de Biologia.

O gráfico 2, na sequência, apresenta a frequência de utilização de TDIC pelos docentes em suas aulas.

Figura 2 - Frequência de utilização das TDIC pelos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do ICEN/UNILAB em suas aulas de Biologia na educação básica

Com que frequência você utiliza TDIC em suas aulas?

14 respostas



Fonte: dados da pesquisa (2025).

Com relação à frequência com que os participantes utilizam TDIC em suas aulas, 3 dos participantes afirmam usar TDIC constantemente, enquanto outros 3 usam semanalmente. Isso implica que 6 dos docentes incorporam essas tecnologias regularmente em suas práticas pedagógicas. Por outro lado, 2 usam mensalmente, 1 usa ocasionalmente e outro usou

<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

pontualmente, durante atividades específicas, como aulas de regência em estágios ou no programa PIBID. Por sua vez, dois dos participantes afirmam usar as tecnologias digitais raramente, enquanto outros dois nunca as utilizam em sala de aula. Isso indica que existem barreiras ou limitações que impedem sua adoção. É essencial destacar que esses dados indicam que os participantes têm algum grau de contato com TDIC, mesmo que mínimo. Esses resultados refletem a realidade observada por Correia (2023), que aponta a importância da formação continuada e do apoio institucional como fatores determinantes para o uso qualificado das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem.

Ao serem indagados se consideravam que o uso de TDIC promove práticas pedagógicas inovadoras, os participantes foram unânimes em concordar que as tecnologias digitais desempenham um papel importante na inovação no ambiente educacional, conforme seguem os excertos abaixo:

“Estimula o desenvolvimento criativo dos alunos e facilita a compreensão dos conteúdos ensinados.” (Egresso 1)

“Permite ao professor sair do modelo tradicional de ensino, utilizando ferramentas simples, porém eficazes, que tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.” (Egresso 2)

“Desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes, promovendo maior engajamento em sala de aula.” (Egresso 3)

“Oferece alternativas ao uso convencional do livro didático, tornando as aulas mais atrativas, interativas, coloridas e lúdicas.” (Egresso 4)

“Auxilia na personalização do ensino, atendendo às diferentes formas de aprendizagem dos alunos.” (Egresso 5)

“Torna os conteúdos menos abstratos, o que é especialmente relevante em disciplinas como Biologia e Ciências.” (Egresso 6)

“Viabiliza abordagens inovadoras como sala de aula invertida, gamificação e projetos interdisciplinares baseados em tecnologia.” (Egresso 7)

“Facilita o acesso à informação e ao conhecimento, promovendo novas formas de ensinar e aprender.” (Egresso 8)

“Contribui para tornar o ensino mais prático, interativo e instigante, favorecendo a fixação dos conteúdos.” (Egresso 9)

“Embora alguns alunos já estejam familiarizados com as ferramentas tecnológicas, seu uso ainda representa uma oportunidade de inovação no ambiente escolar.” (Egresso 10)

A falta de respostas negativas confirma a ideia de que os recursos tecnológicos são percebidos como instrumentos competentes para atualizar as práticas pedagógicas, tornando-as mais fluidas, comunicativas e adequadas às demandas atuais da educação. Nesse contexto, é pertinente considerar que as TDIC “como mecanismo de transformação social nos mais distintos usos por pessoas torna-se importante, ao se refletir sobre sua plasticidade enquanto ferramenta para comunicar, armazenar dados, entreter e educar” (Prado, 2022, p. 9).

A incorporação das TDIC ao ambiente escolar tem sido apontada como um fator relevante na promoção de práticas pedagógicas inovadoras, pois “Aplicativos, simuladores, jogos, sites e softwares especializados estão transformando a realidade das aulas tradicionais e proporcionando dinamismo ao ato pedagógico” (Lima; Silva, 2025, p. 92).

Os egressos entrevistados afirmam que o uso dessas tecnologias favorece o desenvolvimento criativo dos estudantes e amplia as possibilidades de personalização do ensino. Esse entendimento converge com Alves e Carvalho (2025), que afirmam que metodologias que estimulam o pensamento inovador e a resolução integrada de problemas implicam na ressignificação do papel docente, que passa a atuar como mediador da aprendizagem, em substituição ao modelo tradicional, centrado na transmissão de informações.

Ao longo do questionário, os egressos foram convidados a relatar práticas pedagógicas inovadoras que já haviam desenvolvido ou observado durante sua atuação docente, envolvendo o uso das TDIC no ensino de Biologia. As respostas foram sistematizadas e organizadas em categorias, de modo a evidenciar diferentes estratégias e recursos digitais empregados em sala de aula. O quadro a seguir apresenta oito exemplos dessas práticas, destacando as ferramentas utilizadas, os conteúdos biológicos abordados, a descrição das atividades e os benefícios observados.

Quadro 1 - Práticas pedagógicas inovadoras mediadas por TDIC no ensino de Biologia: exemplos desenvolvidos ou observados

Prática Pedagógica Inovadora com TDIC no ensino de Biologia	Ferramentas TDIC utilizadas	Conteúdo biológico abordado	Descrição da prática	Resultados e benefícios observados
Quizzes interativos	Quizlet; Kahoot	Cadeia alimentar; Ciclos biogeoquímicos; Preparação para ENEM.	Criação de quizzes em tempo real com ranking ao vivo; integração de links para vídeos explicativos após cada questão.	Alto engajamento e competição saudável; maior compreensão e retenção dos conceitos; alunos mais empolgados com o conteúdo.
Vídeos e animações educativas	YouTube (Canal Zoa, Ciência Todo Dia, Atila Iamarino – Divulgador	Sistemas humanos; Citologia (células procariótica, vegetal e animal).	Exibição de animações e vídeos interativos para demonstrar localização e funcionamento de	Facilitação da compreensão de conceitos abstratos; visualização de dinâmica de processos

<https://periodicos.uniатeneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

	Científico); Mozaik 3D		órgãos e estruturas celulares.	biológicos complexos.
Modelos 3D interativos	Mozaik 3D; BioDigital; Anatomy 4D; Imagens 3D	Anatomia humana (sistemas circulatório e nervoso); Citologia.	Exploração interativa de modelos tridimensionais de órgãos, células e sistemas, permitindo rotação e zoom.	Compreensão imersiva de conteúdos complexos; melhor retenção espacial de estruturas anatômicas.
Jogos educacionais digitais	Plague Inc.	Epidemiologia; Transmissão de doença.	Simulação de propagação de patógenos para análise de fatores biológicos e ambientais.	Aprendizado lúdico e contextualizado; desenvolvimento de pensamento crítico sobre saúde pública.
Laboratórios virtuais e identificação de campo	Softwares educacionais; Laboratórios virtuais; PlantNe	Citologia; Anatomia; Botânica (identificação de plantas).	Simulações de experimentos virtuais e uso de app móvel para identificação de espécies em campo.	Exploração prática sem limitações de recursos físicos; identificação precisa e imediata de biodiversidade
Estudo de caso com pesquisa digital	Computadores ; Plataformas online	Temas variados da Biologia	Pesquisa guiada em computadores para análise de casos reais, com discussão em sala.	Desenvolvimento de habilidades investigativas; integração de teoria e prática contemporânea.
Projeto colaborativo de pesquisa	Google Docs; Google Formulários; Google Planilhas; Canva	Temas biológicos (entrevistas com especialistas).	Produção colaborativa de materiais de divulgação (relatórios, infográficos) baseados em entrevistas.	Fomento ao trabalho em equipe online; criação de produtos acadêmicos profissionais.
Plataformas integradas de gestão	Moodle; Canva	Organização geral de conteúdos biológicos.	Centralização de recursos didáticos e criação de materiais visuais personalizados para aulas.	Melhoria na organização pedagógica; maior atratividade visual e acessibilidade dos conteúdos.

Fonte: dados da pesquisa (2025).

O Quadro 1 evidencia práticas pedagógicas inovadoras mediadas por TDIC, destacando recursos como Kahoot, utilizado para quizzes interativos; Mozaik, com animações e simulações; laboratórios virtuais, que permitem experimentos simulados; PlantNet, voltado à identificação de espécies vegetais; e Anatomy 4D, que possibilita a visualização tridimensional de estruturas anatômicas. De acordo com Moran (2015), o uso das tecnologias

digitais, quando planejado de forma intencional, pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem ao torná-lo mais participativo e significativo. Essa perspectiva dialoga diretamente com os resultados apresentados no Quadro 1, pois evidencia que tais ferramentas não se limitam a atrair a atenção dos estudantes, mas contribuem para práticas pedagógicas que articulam inovação tecnológica e criticidade.

Depreendemos, portanto, que as competências digitais não se limitam à habilidade técnica de operar dispositivos, mas envolvem a capacidade de escolher e utilizar recursos digitais de maneira alinhada às metas pedagógicas. Isso inclui promover o desenvolvimento do senso crítico, a tomada de decisões conscientes e a participação ativa nas práticas sociais (Souza; Mees, 2025). Assim, a integração das TDIC no ensino de Biologia deve ser planejada com intencionalidade didática, considerando os contextos socioculturais dos alunos e os desafios atuais da educação.

Na sequência, indagamos sobre os principais desafios enfrentados ao utilizar TDIC no ensino de Biologia. Constatou-se que a maior parte dos respondentes indicou a falta de infraestrutura tecnológica adequada como o principal entrave, correspondendo a 10 pessoas. 2 participantes apontaram a falta de tempo para planejamento como um desafio significativo e outros 2 participantes mencionaram a resistência dos alunos, enquanto a falta de formação adequada não foi citada por nenhum dos respondentes. Esses dados mostram que, apesar de haver vários fatores que podem dificultar o uso das TDIC no ensino de Biologia, a limitação estrutural continua sendo o principal obstáculo enfrentado pelos professores.

Os dados revelam ainda que, apesar de as TDIC representarem um progresso crucial para a prática docente, sua utilização ainda requer condições materiais apropriadas. Almeida et al. (2020) afirmam que o avanço das tecnologias digitais pode revolucionar as relações de aprendizagem, promovendo métodos mais flexíveis e lúdicos. Todavia, esses benefícios só se materializam quando existe um suporte estrutural que possibilite ao docente incorporar esses recursos de maneira planejada e efetiva.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura escolar, bem como à valorização do tempo docente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que incorporem as TDIC de maneira significativa no ensino de Biologia (Lopes, 2010).

Com relação à indagação sobre como a formação inicial no ICEN/UNILAB preparou para o uso de TDIC no ensino, observamos que a licenciatura desempenhou um papel fundamental aos egressos para utilizar as referidas tecnologias no ensino.

Os egressos expressaram percepções variadas, que refletem tanto o reconhecimento de seu potencial quanto a necessidade de cautela e planejamento em sua aplicação. Alguns participantes destacaram a solidez da formação inicial oferecida pelo ICEN/UNILAB, ressaltando que *“a minha formação [...] me preparou muito bem com relação às TDIC”* (Egresso 14) e que *“foi uma formação sólida, e portanto, de excelência”* (Egresso 13). Outros enfatizaram a relevância das disciplinas pedagógicas, afirmando que *“graças às disciplinas de instrumentalização, didática, estágios e práticas educativas, pude entender a importância do uso de TDIC e ter uma base sobre como usar”* (Egresso 1). *“Nessas disciplinas, os docentes não só incorporaram as tecnologias em suas metodologias, mas também encorajaram os alunos a explorá-las em seus próprios planejamentos de aula, fomentando a criação de práticas pedagógicas novas e interdisciplinaridades”* (Egresso 2).

Durante a pandemia de COVID-19, a necessidade de adaptação ao ensino remoto emergencial acelerou ainda mais a utilização das TDIC, fazendo com que professores e estudantes buscassem metodologias e meios desconhecidos até então para assegurar a continuidade da prática da mediação do conhecimento (Silva, 2023). Essa experiência marcou a formação inicial dos egressos, que vivenciaram de forma prática o potencial das tecnologias digitais para tornar o ensino mais inclusivo e dinâmico.

Nesse cenário, ferramentas como SIGAA, Moodle, Google Drive e aplicativos educacionais foram amplamente empregadas, como simulações de processos biológicos, promovendo uma abordagem mais inclusiva e dinâmica.

A formação também incluiu situações de pouca infraestrutura tecnológica, formando os futuros docentes para trabalhar em contextos com pouca ou nenhuma infraestrutura tecnológica. Essa estratégia tinha como objetivo aprimorar a criatividade e a habilidade de adaptação dos licenciandos, essenciais para a realidade de diversas escolas públicas no Brasil e dos países parceiros da UNILAB.

Por outro lado, 2 egressos relataram que o tema das TDIC não foi suficientemente abordado ao longo do curso, apontando uma lacuna na formação. Apesar disso, houve reconhecimento de que, em algumas aulas práticas, os estudantes tiveram a oportunidade de

planejar e executar atividades utilizando as TDIC como ferramentas facilitadoras, o que contribuiu para o desenvolvimento de competências digitais essenciais à docência.

De modo geral, a formação no ICEN/UNILAB buscou incentivar a construção de um perfil profissional ágil e atualizado, capaz de integrar as tecnologias digitais ao ensino de Ciências e Biologia, ainda que com diferentes níveis de aprofundamento e ênfase ao longo do curso. De acordo com Silva (2024), a incorporação das TDIC no ensino demanda atualização contínua dos educadores, os quais frequentemente enfrentam inseguranças oriundas das rápidas mudanças tecnológicas e da maior proficiência dos alunos nessas ferramentas, gerando potencial perda de controle da sala de aula. Nesse contexto, a formação permanente e o suporte institucional emergem como elementos essenciais para assegurar aos professores preparação e confiança na utilização adequada dessas tecnologias.

Os respondentes foram indagados acerca das estratégias para superar os desafios no uso de TDIC na educação básica. De acordo com os formados, optar por tecnologias que exigem menos tempo de preparação ajuda a otimizar a rotina dos professores. Diante disso, a inteligência artificial tem se mostrado uma parceira valiosa, simplificando a elaboração de recursos pedagógicos, como slides e planos de aula, além de auxiliar na personalização do ensino.

Um dos métodos promissores é o incentivo à cooperação entre docentes, baseado na troca de vivências e soluções que ajudem a melhorar a utilização das TDIC no dia a dia escolar. É essencial que essa formação acompanhe o ritmo das mudanças tecnológicas, preparando os professores para incorporar as ferramentas digitais ao planejamento pedagógico de maneira crítica, eficaz e contextualizada. Contudo, sem “investimentos adequados nas escolas públicas brasileiras, que garantam a valorização dos docentes, bem como sua formação e melhorias nas condições de trabalho e infraestrutura compatíveis, a educação permanecerá fadada ao insucesso de suas ações pedagógicas” (Bandeira; Busatta, 2025, p. 21).

A promoção da inclusão digital é outro ponto importante, garantindo que todos os estudantes tenham acesso às tecnologias e possam participar de maneira justa das atividades sugeridas. Conversar com a equipe de gestão da escola também é fundamental, pois isso reforça a cultura digital no ambiente educacional e reafirma o papel das TDIC como ferramentas para o desenvolvimento social e acadêmico.

Ainda nessa seara, os estudantes foram indagados sobre o impacto das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de Biologia na educação básica. De acordo com os egressos, o uso de jogos educativos, *quizzes*, vídeos e plataformas digitais ajuda muito a despertar o interesse dos alunos, incentivando sua participação ativa e promovendo maior engajamento com os temas estudados. Quando aplicadas corretamente, as TDIC conectam os estudantes à realidade dos conteúdos, indo além da simples explicação teórica. Elas atuam como ferramentas adicionais que ajudam a entender temas complexos, como citologia, bioquímica, histologia e microbiologia, tornando-os mais concretos e compreensíveis. Essa metodologia visual e interativa facilita a absorção do conhecimento, eleva os níveis de aprendizagem e aumenta a independência dos estudantes no processo educacional.

Os licenciados também destacam que, as TDIC flexibilizam o ensino, permitindo que os conteúdos sejam explorados de diferentes formas e ritmos, respeitando as individualidades dos estudantes. Ferramentas como o Kahoot, por exemplo, apresenta êxitos quando utilizadas após a apresentação do conteúdo, reforçando o aprendizado de maneira lúdica e envolvente. O uso de vídeos também é apontado como estratégia para aproximar os alunos de temas que, por limitações físicas ou estruturais, não podem ser visualizados diretamente, como experimentos laboratoriais ou observações microscópicas.

Ainda no que se refere ao uso das TDIC no ensino de Biologia, os egressos destacaram impactos positivos e relevantes. Para alguns, *“as TDIC vêm para revolucionar o ensino de Biologia, tornando o ambiente mais divertido e auxiliando na clareza dos conteúdos”* (Egresso 7). Outros ressaltaram seu potencial para aproximar os estudantes de temas complexos, afirmando que *“quando abordadas adequadamente, as TDIC têm um potencial imensurável, podendo servir como complemento em conteúdos como citologia, bioquímica e microbiologia”* (Egresso 13). Também foram mencionados efeitos diretos na motivação e engajamento dos alunos: *“os alunos sempre ficam muito animados quando uso jogos, quizzes e vídeos; percebo que prende a atenção deles e estimula a participação”* (Egresso 4). De forma convergente, outro egresso sintetizou que as tecnologias *“auxiliam a tornar os conteúdos mais atrativos e menos abstratos”* (Egresso 3). Essas falas evidenciam que, na percepção dos participantes, as TDIC não apenas dinamizam o processo de ensino e aprendizagem, mas também ampliam a compreensão de conceitos complexos e favorecem maior interação em sala de aula.

As TDIC exercem um impacto positivo e transformador no processo de ensino e aprendizagem de Biologia na educação básica. Esses recursos revolucionaram a maneira como os conteúdos são apresentados em sala de aula, tornando o ambiente educacional mais dinâmico, interativo e agradável (Silva; Sousa; França, 2025).

Alguns participantes não apresentaram sugestões adicionais, destacando a satisfação com o trabalho desenvolvido. Outros sugeriram que, após a conclusão do estudo, sejam criadas ferramentas tecnológicas voltadas para a educação básica, ampliando o impacto prático da pesquisa. Por isso, é “interessante destacar que a apropriação das TIC no contexto de ensino pressupõe conhecimentos de como funcionam essas tecnologias e de que forma elas podem ser utilizadas para favorecer o processo de ensino-aprendizagem” (Souza, 2019. p. 20).

Os participantes concordaram que é importante investir na infraestrutura das escolas, principalmente no que diz respeito ao acesso à internet e à oferta de equipamentos apropriados. Também foi enfatizada a importância da formação continuada para os docentes, especialmente para aqueles que estão na profissão há mais tempo e, frequentemente, não acompanham as inovações tecnológicas mais recentes.

Outro ponto relevante abordado foi a importância de equilibrar inovação tecnológica com acessibilidade e inclusão. Ferramentas como simulações virtuais e plataformas interativas, a exemplo do Kahoot, podem tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, especialmente em disciplinas como Biologia. No entanto, é fundamental considerar as limitações de infraestrutura, principalmente em contextos rurais ou periféricos. Nesse sentido, recomenda-se priorizar o uso de tecnologias de baixo custo e que funcionem off-line (sem internet), como aplicativos que não dependem de conexão à internet ou materiais digitais distribuídos em mídias físicas, como pendrives.

Silva, França e Carvalho Junior (2024) refletem sobre a necessidade de novas investigações sobre as TDIC que versem sobre: práticas docentes interativas com discentes; utilização de tecnologias digitais por distintas gerações docentes; reformulação de programas formativos; práticas mais inclusivas e inovadoras e impacto na transformação do ensino e da aprendizagem.

Segundo os egressos, o uso das TDIC deve ser sempre planejado com intencionalidade pedagógica, promovendo a criatividade dos alunos e incentivando o uso crítico das tecnologias. A proposta é que essas ferramentas ampliem o aprendizado, e não sejam utilizadas apenas como complemento ou substituição do método tradicional. Assim,

<https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

recomenda-se seu uso com moderação, valorizando a integração entre inovação e práticas pedagógicas consolidadas.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciam avanços significativos no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Biologia e Ciências, especialmente entre os egressos que já atuam na educação básica. Observou-se que esses docentes incorporam recursos digitais em suas práticas pedagógicas, reconhecendo benefícios como maior engajamento dos estudantes, facilitação da compreensão de conteúdos abstratos e dinamização das aulas. Entre os recursos mais utilizados destacam-se os vídeos e animações educativas, seguidos por jogos educacionais digitais e aplicativos interativos, conforme demonstrado no Quadro 1.

Esse quadro, em particular, representa uma contribuição relevante do estudo, pois sistematiza práticas inovadoras mediadas por TDIC e aponta possibilidades concretas de aplicação em sala de aula. Trata-se de um resultado que ultrapassa a análise discursiva dos participantes, oferecendo subsídios para a elaboração de um guia de orientações práticas voltado ao uso pedagógico das TDIC no ensino de Ciências e Biologia.

Adicionalmente, as experiências diversificadas dos egressos sublinham a relevância de uma formação inicial que contemple as demandas do contexto educacional contemporâneo, preparando os futuros educadores para utilizar as TDIC com autonomia, senso crítico e criatividade. Com isso, torna-se evidente que o uso dessas tecnologias deve ser pautado por um planejamento cuidadoso, uma abordagem crítica e uma contextualização adequada, de modo a garantir que as práticas inovadoras impulsionem efetivamente a qualificação do ensino de Biologia.

A formação inicial no ICEN/UNILAB é percebida como sólida, especialmente diante dos desafios impostos pela pandemia, pois possibilitou desenvolver práticas inovadoras e ampliar a visão sobre o papel da tecnologia na educação. No entanto, reconhece-se a necessidade de maior aprofundamento e continuidade na formação docente para enfrentar as dificuldades da realidade escolar. Assim, algumas sugestões incluem o fortalecimento de disciplinas práticas voltadas ao uso pedagógico das TDIC, a inserção de módulos de formação continuada e oficinas de atualização tecnológica em parceria com escolas da região, a

ampliação da interdisciplinaridade conectando Biologia a temas como sustentabilidade e

inovação tecnológica, a valorização das experiências internacionais dos estudantes e a criação de espaços laboratoriais digitais acessíveis que permitam aos licenciandos experimentar metodologias inovadoras antes de ingressarem na docência. Essas medidas podem contribuir para que a formação docente esteja cada vez mais alinhada às ao papel transformador das tecnologias digitais na educação.

Tais medidas são indispensáveis para que o potencial transformador das tecnologias digitais seja plenamente explorado, contribuindo para uma educação mais inclusiva, dinâmica e alinhada às exigências de uma sociedade crescentemente conectada. Assim, a conjugação de investimentos em infraestrutura, formação permanente e uma cultura escolar que valorize a inovação tecnológica constitui um caminho essencial para a consolidação de uma educação básica de excelência, capaz de formar cidadãos críticos, criativos e preparados para enfrentar possíveis desafios.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Andrea Hillary Moraes; MARTINS, Elcimar Simão; COSTA, Elisangela André da Silva; OLIVEIRA, Reginaldo Nunes de. Pibid Unilab e cartas pedagógicas: quais as contribuições para a formação inicial de professores? **Revista de Iniciação à Docência**, v. 10, n. 1, p. E17096-16, 2025.

ALMEIDA, Alerson de Brito; OLIVEIRA, Naila Francis Paulo de; GALVÃO, runo Henrique Andrade; SOUSA, Hilton Marcelo de Lima; PERSUHN, Darlene Camati; PISSETTI, Cristina Wide. **Desvendando as células tronco: o uso de aplicativo educacional como recurso pedagógico para ensino de biologia**. 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20745/1/AlersonDeBritoAlmeida_Disser.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

ALVES, Alexandar Maria de Carvalho; CARVALHO, Geisla Aparecida de. Formação docente na premissa das (tics), e metodologias ativas de ciências e biologia em ambientes de aprendizagem na educação básica. **Revista Ensinar**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2025.

ARAYA, Ana Maria Osorio; GIBIN, Gustavo Bizarria; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de. **O ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): pesquisas desenvolvidas na educação básica**. 2021. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/cwcpz/pdf/araya-9786557140543.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.

BANDEIRA, Eliara Maria; BUSATTA, Camila Aguilar. Incorporação de novas tecnologias nos processos formativos das escolas públicas brasileiras. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 20, p. e11288-e11288, 2025.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, 1977.

BASTOS, Gildasio da Silva. **As Tecnologias Digitais da informação e Comunicação (TDICS) na prática docente de professores de química**. 2024. Disponível em: https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/7859/1/TCC_GILDASIO_DA_SILVA_BASTOS.pdf. Acesso em: 22 out. 2025

BOAS, Vilas; REIS, Hilasson Roberto. **Competências na aprendizagem e corresponsabilidade docente: percepções de docentes egressos de um Curso de Licenciatura em Ciências Naturais no Amazonas**. 2020. Disponível em: [Competências na aprendizagem e corresponsabilidade docente: percepções de docentes egressos de um Curso de Licenciatura em Ciências Naturais no Amazonas](#). Acesso em: 22 out. 2025.

BOF, Alvana Maria; CASEIRO, Luiz Zalaf; MUNDIM, Fabiano Cavalcanti. **Carência de professores na educação básica**. Cadernos de estudos e pesquisas em políticas educacionais, v. 9, 2023. Disponível em: <http://200.130.24.27/ojs3/index.php/cadernos/article/view/5967>. Acesso em: 04 dez. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: [Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base](#). Acesso em: 22 out. 2025.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: [Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 — Conselho Nacional de Saúde](#). Acesso em 22 out. 2025.

BRICEÑO-LEÓN, Roberto. Quatro modelos de integração de técnicas qualitativas e quantitativas de investigação nas ciências sociais. **O Clássico e o novo—tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde**, p. 157-186, 2003. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/d5t55/pdf/goldenberg-9788575412510.pdf#page=157>. Acesso em: 22 out. 2025.

CARVALHO, Daiane Aparecida Costa; LIMA, Marcio Roberto de. Formação de professores para o uso pedagógico das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Anais CIET: Horizonte**, 2018.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.

CORREIA, Ana Dina Ferreira. **O uso de tecnologias na escola: percepções quanto ao ensino de biologia na educação básica**. 2023. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/7325>. Acesso em: 22 out. 2025.

FREIRE, Jeronimo Agostinho; AMARAL, Janice Henriques da Silva. **Plataforma digital “Trilha do Conhecimento”**: o uso de tecnologias de informação e comunicação para criação e aplicação de objetos educacionais no ensino de biologia. 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/items/3a2fa4ea-d39a-42cb-aa5a-b8fff1d86f78> . Acesso em: 22 out. 2025.

GOMES, Antônio Carlos Buraneli; LOSS, Taniele; CARGNIN, Claudete; MOTTA, Marcelo Souza. O uso do Kahoot, Quizziz e Quizlet como recursos tecnológicos para gamificar o ensino de Geometria na Educação Básica. **Interacções**, n. 57, p. 168-182, 2021.

JAEGER, Bárbara; NOBRE, Suelen Bomfim. Licenciatura em Ciências Biológicas: perspectivas, motivações e competências para o século XXI. **Revista Acadêmica Licencia&acturas**, v. 10, n. 1, p. 72-87, 2022.

LIBÓRIO, Daisy; TERRA, Lucimara. Metodologia científica. Editora Laureate International Universities, 2015.

LOPES, Rosemara Perpetua. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/d3540ed3-a0f6-4657-b00d-cc6ebb12e11b> . Acesso em: 22 out. 2025.

LOPES, Inara Erice de Souza Alves Raulino; SILVA, José Vinícius Lopes da; SOUZA, Rodrigo e Silva. Quiz em Metodologias Ativas: suporte no ensino-aprendizagem. **Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí**, 2018.

LUBIANA, Alessandro. Educação mediada por tecnologia em uma comunidade de difícil acesso na Amazônia. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 16, 2022.

MAIA, Hélio José Santos. **Formação para o ensino de ciências e o uso de tecnologias de informação e comunicação, um estudo de caso**. 2011. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Disponível em: [Repositório Institucional da UnB: Formação para o ensino de ciências e o uso de tecnologias de informação e comunicação, um estudo de caso](#). Acesso em: 22 out. 2025.

MENDES, Joelma de Fátima. **Percepções dos professores e dos estudantes do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais sobre as possibilidades e os desafios das tecnologias móveis no processo de ensino e de aprendizagem**. 2024. Disponível em: [RCAAP - Percepções dos professores e dos estudantes do Instituto Federal do Norte de Mi...](#) . Acesso em: 22 out. 2025.

MONTEIRO, Regina Clare. Pesquisa qualitativa como opção metodológica. **Pro-posições**, v. 2, n. 2, p. 27-35, 1991.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora, 2007. Disponível em: <https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=MORAN,+Jos%C3%A9+Manuel.+A+educa%C3%A7%C3%A3o+que+desejamos:+novos+desafios+e+como+chegar+l%C3%A1.+Campinas:+Papirus,+2015.&ots=Bs3ls91GHF&sig=UP38zFzDkxvhDdAFjrdXIHdiWDO> . Acesso em: 04 dez. 2025.

<https://periodicos.uniaterneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>



NASCIMENTO FILHO, Paulo Gilson Felício do; ALMEIDA, Sinara Mota Neves de ; OLIVEIRA, Viviane Pinho de. O ensino de Biologia no Brasil: décadas 1970 a 2010. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2021.

PEIXOTO, Carine Alves dos Santos; SILVA, Rejâne Maria Lira da; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves E Silva; MORADILLO, Edilson Fortuna de; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; LIMA, Raquel Nery Gomes. **Educação CTS na formação inicial de professores: experiências de egressos do PIBID/Biologia da UFBA**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37813>. Acesso em: 22 out. 2025.

PEREIRA, JOÃO BATISTA. **Metodologia do trabalho científico**. Editora IFPB, 2023. Disponível em: [Metodologia do trabalho científico | Editora IFPB](#). Acesso em: 22 out. 2025.

PRADO, Daniel Ortiz. **As tecnologias digitais como possibilidade de mudança na formação inicial de professores de ciências**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifrs.edu.br/handle/123456789/893>. Acesso em: 22 out. 2025.

REIS, Evandro Luis dos et al. **As tecnologias digitais de informação e comunicação como ferramentas no ensino superior: Um olhar para as Ciências Naturais**. 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6128>. Acesso em: 22 out. 2025.

ROCHA, Julia Maria Gerhardt da et al. **Percepções de professores sobre o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências na rede estadual de Santa Catarina**. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/260759>. Acesso em: 22 out 2025.

SILVA, Aline Ribeiro. **A formação inicial do professor de ciências da natureza e o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC): o que indicam os projetos pedagógicos de curso das licenciaturas no estado do Mato Grosso do Sul**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/6801>. Acesso em: 22 out. 2025.

SILVA, Luzia Biz da; SANTOS, Ana Paula Souza; CUNHA, Rosângela Pereira; SANTOS, Valéria Pereira Rodrigues; FREITAS, Valéria Ferreira Oliveira. **Objetos digitais de aprendizagem: a utilização de vídeos na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental – séries iniciais**. *Revista ISCI*, n. 4, 2022. Disponível em: isciweb.com.br. Acesso em: 04 dez. 2025.

SILVA, Dayane Cândido da; ROSA, Maria Izabella da Silva; FRANÇA, Suzane Bezerra de. **Formação docente em ciências biológicas no âmbito do Programa Residência Pedagógica na perspectiva do multiletramento**. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, p. e25162772-e25162772, 2025.

SILVA, Eroneide Custódio 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**. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/33569>. Acesso em: 22 out. 2025.
<https://periodicos.uniatieneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/index>

SILVA, Jackgrayce Dutra Nascimento; SOUSA, Andreia Castro França de; CARVALHO JUNIOR, Claudomir Cardoso de. Uma análise sob a perspectiva docente do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICS) no ensino de biologia. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 10, p. e5869-e5869, 2024.

SIQUEIRA, Grazielle Cancio; FONTOURA, Helena Amaral da; AYRES, Ana Cléa; GUIMARÃES, Glaucia; LINHARES, Martha Prata. **Diálogos com egressos de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores UERJ sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação**. 2016. Disponível em: <https://www.bdtu.uerj.br:8443/handle/1/9974>. Acesso em: 22 out. 2025.

SOUSA, Luana Mateus de; INDJAI, Sira; MARTINS, Elcimar Simão. Formação inicial de docentes de biologia: limites e possibilidades do Estágio Supervisionado no ensino médio. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo**, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2020.

SOUZA, Joycemarone Keller de; MEES, Leonardo. **Guia prático de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o Ensino de Biologia**. 2025. Produto educacional (Mestrado Profissional em Educação) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/19238/5/joycemaronekellerdesouza%20-%20produtoeducacional.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SOUZA, Rosangela Vieira de. **O programa institucional de bolsas de iniciação à docência enquanto locus de mobilização de saberes para utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de ciências: um itinerário possível?**. 2019. Disponível em: [O programa institucional de bolsas de iniciação à docência enquanto locus de mobilização de saberes para utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de ciências : um itinerário possível ?](#) Acesso em: 22 out. 2025.

SOUTO, Emanuelle Dantas. **Utilização de ferramentas digitais no ensino remoto de ciências e biologia**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/25648/1/EDS29122022-MB265.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.

UNILAB. **Plano de Desenvolvimento Institucional: 2023–2027**. Redenção, 2023. Disponível em: <https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2023/06/PDI-2023-2027-Pagina-individual.pdf>. Acesso em: 24 out. 2025.

VALERO-RIBEIRO-SAES, Klarissa; INVERNIZZI, Noela. A política de internacionalização na pós-graduação brasileira: efetividade da mobilidade acadêmica para internacionalizar a produção científica e a colaboração internacional. **Revista iberoamericana de educación superior**, v. 14, n. 41, p. 20-38, 2023.

VITAL, Tainá Revelles. **Tecnologias digitais na cultura escolar: um estudo de caso em escolas de Santa Catarina após a política de inclusão digital UCA**. 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/198650/PEED1346-D.pdf?sequence=1> . Acesso em: 22 out. 2025.

Recebido em:
Aprovado em: