



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



FRANCISCO DANILO MOURA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA EFICÁCIA, USABILIDADE E IMPACTO
NA APRENDIZAGEM**

PICOS

2023

FRANCISCO DANILO MOURA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA EFICÁCIA, USABILIDADE E IMPACTO
NA APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Patricia da Cunha Gonzaga Silva

PICOS

2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

S586u Silva, Francisco Danilo Moura da

Utilização de tecnologias digitais no ensino de ciências da natureza :
uma análise crítica da eficácia, usabilidade e impacto na aprendizagem
[recursos eletrônicos] / Francisco Danilo Moura da Silva – 2023.

31 f.

1 Arquivo em PDF

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo- CSHNB
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal
do Piauí, Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos, 2023.

“Orientadora: Dra. Patrícia da Cunha Gonzaga Silva”

1. Ensino de ciências. 2. Tecnologias digitais. 3. Tecnologias
educacionais. 4. Inovação tecnológica - ensino. 5. Metodologias ativas. I.
Silva, Patrícia da Cunha Gonzaga. II. Título.

CDD 507

Emanuele Alves Araújo CRB 3/1290

FRANCISCO DANILO MOURA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA EFICÁCIA, USABILIDADE E IMPACTO
NA APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 31 de agosto de 2023

BANCA EXAMINADORA

Patricia da Cunha Gonzaga Silva

Prof. Dra. Patricia da Cunha Gonzaga Silva
Orientadora - Universidade Federal do Piauí

Paulo Victor de Oliveira

Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira – Membro Examinador
Universidade Federal do Piauí

Tupinambá Coutinho Ferreira

Prof. Me. Tupinambá Coutinho Ferreira – Membro Examinador
Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Piauí - SEDUC

Dedico este trabalho à minha mãe, minha fonte de inspiração e apoio incondicional. Seu amor, sabedoria e incentivo foram essenciais ao longo desta jornada acadêmica. Agradeço por sua presença constante, por acreditar em mim e por ser minha maior motivadora. Este trabalho é dedicado a você, querida mãe, como uma expressão de gratidão e amor. Seu apoio foi fundamental para o meu sucesso.

AGRADECIMENTOS

Com gratidão em meu coração, inicio este agradecimento expressando minha profunda gratidão a Deus, o supremo guia e fonte de toda inspiração e força. A Ele, agradeço por Sua orientação divina ao longo desta jornada acadêmica.

À minha mãe, Francisca Maria Moura, que além de ser uma fonte inesgotável de amor e apoio, também compartilha comigo valores espirituais e me inspira diariamente. Agradeço por sua dedicação em transmitir valores sólidos, que foram fundamentais para minha formação.

Minha gratidão também se estende à minha família, que sempre acreditou em mim e me apoiou incondicionalmente. Sua presença constante e incentivo foram essenciais para minha trajetória acadêmica.

À Professora Dra. Patricia da Cunha Gonzaga Silva, expressei minha profunda gratidão por aceitar estar ao meu lado nessa caminhada acadêmica. Sua orientação, sabedoria e confiança foram fundamentais para meu crescimento e desenvolvimento.

Gostaria de expressar meu sincero e profundo agradecimento ao Professor Tupinambá Coutinho. Sua orientação e ensinamentos em valores profissionais têm sido inestimáveis, guiando-me sempre em direção ao sucesso em minha carreira. Sou imensamente grato pelas oportunidades que ele me tem proporcionado e reconheço que elas têm contribuído significativamente para o meu crescimento pessoal e profissional.

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todo o corpo docente da Universidade Federal do Piauí (UFPI) – *Campus* de Picos e do *Campus* de Floriano, onde minha jornada teve início. Desse modo, deixo um agradecimento especial à Profa. Dra. Maria Regiane, docente da UFPI em Floriano, que desempenhou um papel fundamental no meu sucesso.

No *Campus* de Floriano, fiz amizades que mantenho até hoje, e queria registrar meu agradecimento por todos os momentos vividos e experiências compartilhadas. Tenho o prazer de mencionar especialmente Fabiana Neres e Dailane Rocha, a quem admiro e torço por seu sucesso.

Por fim, agradeço a todos os amigos que fiz ao longo dessa trajetória, tanto em Picos, Piauí, como em outros lugares. O acolhimento e a convivência fraterna que encontrei foram um presente valioso, que tornou essa jornada ainda mais significativa.

Onde quer que haja mulheres e homens, há sempre o que fazer, há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender.

Paulo Freire

RESUMO

Este estudo desempenha um papel crucial na educação ao buscar a compreensão das necessidades educacionais atuais e o potencial das tecnologias para atender a essas necessidades. Acompanhado dessa premissa, emerge a importância de explorar ferramentas inovadoras que possam aprimorar o processo de ensino. Através do objetivo estabelecido de aprofundar as relações e discussões sobre a eficácia dos aplicativos móveis no ensino de Ciências da Natureza, a pesquisa adotou uma abordagem baseada na análise da literatura com trabalhos publicados entre 2018-2022. Com o intuito de enriquecer o entendimento dos conceitos emergentes que podem ser integrados nas metodologias ativas, fomentando a participação ativa dos alunos na construção de seus próprios conhecimentos, alternando o protagonismo no papel do ensino. Por meio desse estudo, busca-se lançar luz sobre as potenciais sinergias entre a tecnologia e as metodologias ativas, que podem resultar em abordagens educacionais mais eficazes e alinhadas com as demandas contemporâneas. Ao adotar uma abordagem embasada na literatura acadêmica, almeja-se compreender de maneira mais abrangente como a interseção entre tecnologia e métodos pedagógicos pode otimizar o processo educacional. Espera-se que as conclusões deste estudo possam desencadear uma reflexão inovadora entre educadores e alunos, promovendo uma abordagem mais dinâmica e envolvente no processo de aprendizagem. Por meio das análises realizadas, constatou-se que de fato os aplicativos fornecem uma diversificação na modelagem do novo processo de ensino-aprendizagem que se desenvolve atualmente. Assim, abordou de forma positiva a relação entre ensino e tecnologia, embora que ainda tenham desafios a serem enfrentados. Nesse sentido, a presente literatura traz uma análise relevante acerca desse cenário que a educação se insere.

Palavras-chave: Tecnologia educacional. Metodologias ativas. Inovação pedagógica.

ABSTRACT

This study plays a crucial role in education by seeking to understand current educational needs and the potential of technologies to meet these needs. Accompanied by this premise, the importance of exploring innovative tools that can improve the teaching process emerges. Through the established objective of deepening relationships and discussions about the effectiveness of mobile applications in teaching Natural Sciences, the research adopted an approach based on literature analysis with works published between 2018-2022. With the aim of enriching the understanding of emerging concepts that can be integrated into active methodologies, encouraging the active participation of students in the construction of their own knowledge, alternating the leading role in the teaching role. Through this study, we seek to shed light on the potential synergies between technology and active methodologies, which can result in more effective educational approaches aligned with contemporary demands. By adopting an approach based on academic literature, we aim to understand more comprehensively how the intersection between technology and pedagogical methods can optimize the educational process. It is hoped that the conclusions of this study can trigger innovative reflection among educators and students, promoting a more dynamic and engaging approach to the learning process. Through the analyzes carried out, it was found that the applications in fact provide a diversification in the modeling of the new teaching-learning process that is currently being developed. Thus, it positively addressed the relationship between teaching and technology, although there are still challenges to be faced. In this sense, this literature provides a relevant analysis about this scenario in which education operates.

Keywords: Educational technology. Active methodologies. Pedagogical innovation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 . Ensino de Ciências da Natureza no Brasil	12
2.2. Tecnologias na educação como potencial transformador.....	13
3. METODOLOGIA	15
3.1. Tipo de estudo	15
3.2. Coleta dos dados	15
3.3. Análise dos dados.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Análise dos trabalhos	17
4.2. Panorama geral dos trabalhos selecionados	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

No contexto da educação contemporânea, as tecnologias digitais apresentam-se como importantes ferramentas educacionais para o ensino de Ciências da Natureza. Tais ferramentas podem subsidiar a construção de metodologias de ensino mais modernas, com elevado potencial para despertar a atenção dos alunos em sala de aula.

Os métodos de ensino modernos, criados a partir das tecnologias digitais, atuam como recursos modeladores das técnicas tradicionais de ensino, uma vez que eles não substituem os recursos pedagógicos usuais, como os livros didáticos, por exemplo, mas desempenham um papel complementar, a fim de otimizar o processo de aprendizado dos discentes. Desse modo, faz-se necessário que os profissionais da educação não só busquem uma constante atualização quanto ao uso desses recursos, mas também analisem os mecanismos mais adequados para implementá-los.

Um dos recursos que se apresenta como um verdadeiro aliado ao processo de ensino são as mídias digitais, destinadas à informação e comunicação, através de diversos aplicativos. O uso das mídias digitais até pouco tempo atrás era considerado apenas como fonte de distração em sala de aula. (MERCADO, 2002).

Dentro da contextualização tecnológica podemos citar as Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs), que podemos facilitar as forma como nos comunicamos e recebemos informações (LOBO; MAIA, 2015). Bem como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs), trazidas como um mecanismo facilitador de relações, estabelecidas também como uma referente e notável forma de ensino quando relacionada corretamente à metodologias coerentes ao ambiente educacional em questão (AULER; LEONEL, 2022).

Atualmente, diante da inovação tecnológica, em que houve a inserção de novas ferramentas voltadas para o aprimoramento das práticas de ensino e aprendizagem nas escolas, recomenda-se que os professores adotem uma nova postura, abrindo-se a novas possibilidades no âmbito educacional (MERCADO, 2002).

Nesse contexto, a proposta do presente trabalho foi discutir, a partir de abordagens bibliográficas, sobre a eficácia do uso de aplicativos educacionais como ferramentas funcionais para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza na educação básica. Esse estudo faz parte de um projeto mais

abrangente intitulado “Tecnologias Digitais Educacionais como Ferramentas Facilitadoras no Processo de Aprendizagem de Ciências da Natureza”, que busca refletir sobre o uso das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino das Ciências da Natureza.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ensino de Ciências da Natureza no Brasil

A educação representa uma poderosa ferramenta de transformação social, sempre inserida em um contexto histórico direcionado ao aprimoramento e à institucionalização do ensino, com uma especial ênfase no campo das ciências. Ao considerar o cenário educacional brasileiro, podemos observar que o avanço no ensino de ciências tem sido um processo intenso e contínuo, refletindo um comprometimento em garantir a excelência educacional e a promoção da tecnologia (DO NASCIMENTO, 2010).

Explorando as raízes históricas do Brasil e sua conexão com a formação do ensino de ciências, emerge uma série de etapas e transformações. Inicialmente, a responsabilidade pela educação recaiu sobre os Loyolistas, cujo foco estava na catequização e alfabetização. A incursão no ensino científico ocorreu logo após esse período, marcada por eventos como a criação do Museu Real (atual Museu Nacional) e da Sociedade Científica do Lavrado. Até palestras científicas foram realizadas para a elite de Dom Pedro I (SILVA-BATISTA e MORAES, 2019).

Ao longo da história da implementação do ensino de ciências na educação brasileira, várias iniciativas relevantes foram tomadas para enfatizar a importância desse tipo de aprendizado. Um marco significativo foi a Lei de Diretrizes e Bases de 1961 (Lei nº 4.024/61), que estabeleceu o ensino de ciências como obrigatório nas duas últimas séries do ensino fundamental. Posteriormente, a Lei n. 5.692, em 1971, ampliou essa obrigatoriedade para todas as oito séries do ensino fundamental (BRASIL, 1997).

Na década de 1970, houve esforços para melhor organizar os conteúdos de física, biologia, química e geociências, que anteriormente eram abordados de forma sobreposta. A necessidade de delimitar uma abordagem interdisciplinar surgiu como resposta a essa demanda (BSARIL, 1997, p. 20). Esse período também testemunhou uma busca por aprimorar as práticas de ensino, com a formação continuada de professores ganhando destaque devido à constante evolução do processo educacional.

Observando o panorama nacional no que diz respeito ao ensino de ciências, é perceptível um crescente interesse e engajamento de grupos de estudos na criação e organização de trabalhos que buscam atualizações nesse campo. Almeida e Nardi (2004, p. 93) apontam a formação de sociedades científicas específicas voltadas ao ensino e à pesquisa em educação em ciências, como a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

Assim, diante das constantes atualizações de metodologias de ensino e do empenho de pesquisadores e instituições, torna-se evidente que a educação, mesmo enfrentando desafios em sua evolução por conta de recursos limitados, é um campo coletivo em constante busca de aprimoramento. A educação é um processo formativo que, apesar das limitações, permanece ativamente comprometida em semear o potencial para colher bons frutos no futuro.

2.2. Tecnologias na educação como potencial transformador

Couto, Porto e Santos (2016) definem o termo "App" como uma abreviação da palavra "*application*", que se traduz para "aplicativo" em português. Eles explicam que um "App" é um programa de software projetado para funcionar em sistemas operacionais móveis, como Android, iOS e Windows Phone, proporcionando uma ampla gama de funcionalidades e serviços aos usuários. Além disso, os autores destacam a flexibilidade oferecida aos consumidores, com a disponibilidade de versões gratuitas e pagas, permitindo que os usuários escolham a opção que melhor atenda às suas necessidades e preferências, ampliando as possibilidades de personalização e otimização de suas experiências digitais.

Não é de se admirar que vivamos em uma era tecnológica constante, na qual a presença da tecnologia é claramente perceptível em nossa vida diária. Desde maneiras sutis até situações mais evidentes, utilizamos ferramentas tecnológicas em várias esferas de nossas vidas, demonstrando a importância de nos mantermos atualizados. Essa necessidade de estar conectado e acompanhar os avanços tecnológicos também se estende à educação. As tecnologias têm desempenhado um papel significativo na facilitação da aprendizagem, como destacado por Moran (2005), ao enfatizar a necessidade de uma total assimilação da tecnologia na educação. A integração dessas ferramentas no ambiente educacional melhora o acesso à

informação, promove a colaboração entre os alunos, proporciona recursos interativos e estimula a criatividade.

As redes também estão provocando mudanças profundas na educação a distância. Antes a EAD era uma atividade muito solitária e exigia muito autodisciplina. Agora com as redes a EAD continua como uma atividade individual, combinada com a possibilidade de comunicação instantânea, de criar grupos de aprendizagem, integrando a aprendizagem pessoal com a grupal (MORAN, 2005).

A contextualização apresentada pelo autor revela que as tecnologias possibilitaram a reestruturação dos processos de ensino que já existiam, permitindo abordagens diferenciadas. Além disso, é importante discutir o impacto das ferramentas digitais na democratização do ensino. Hernandez (2017), em seus estudos, aborda especificamente a democratização do ensino por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com destaque para a organização do ensino a distância (EAD).

Atualmente, temos à nossa disposição ferramentas tecnológicas convencionais que se aliaram à educação, tornando-se parte integrante do processo de ensino. Nessa perspectiva, Peixoto e Araújo (2012) defendem o verdadeiro potencial dos computadores como recursos pedagógicos capazes de aprimorar o ensino. Os computadores desempenham um papel fundamental na criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico, engajando os alunos de forma mais participativa. Além disso, a integração tecnológica na educação traz consigo uma série de benefícios reais.

De acordo com a visão de Sthal (1997), essa integração promove a melhoria da compreensão dos conteúdos, facilita a exploração de informações, estimula a colaboração e a interação entre os estudantes, além de proporcionar um maior desenvolvimento de habilidades digitais essenciais para a sociedade atual. Esses benefícios reforçam a importância do uso efetivo das tecnologias, como os computadores, como uma ferramenta pedagógica valiosa para aprimorar a qualidade da educação e preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudo

A pesquisa qualitativa é uma abordagem que se destina a compreender os intrincados aspectos da vida humana e da interação social, transcendendo a mera quantificação ao explorar os significados, contextos e vivências (POUPART, 2008). Empregando técnicas como entrevistas e observações, ela busca capturar detalhes e sutilezas que escapam à análise quantitativa. Essa metodologia é especialmente útil para investigar temas de natureza complexa, desvendar motivações subjacentes, examinar os meandros dos processos sociais e construir modelos teóricos embasados nas vivências das pessoas. Como resultado, a pesquisa qualitativa proporciona uma compreensão abrangente e contextualizada dos fenômenos examinados, enriquecendo a visão sobre essas questões.

Antes de qualquer pesquisa, seja qual for seu caráter é preciso delimitar um percurso mediante a literatura já existente sobre esse assunto. Para tal, Macedo (1995) sugere que a pesquisa bibliográfica é o primeiro passo para iniciar uma pesquisa, e assim define o estudo bibliográfico:

Portanto, a "revisão bibliográfica" ou "revisão de literatura" consiste numa espécie de "varredura" do que existe sobre um assunto e o conhecimento dos autores que tratam desse assunto, a fim de que o estudioso não "reinvente a roda" [...] A pesquisa bibliográfica precisa ser subsidiada por um planejamento de trabalho e pela adoção de critérios para facilitar, posteriormente, a redação da monografia (MACEDO, p.13, 1995.).

3.2. Coleta dos dados

Uma vez definida a temática a ser abordada é preciso decidir a base de dados será feita a consulta para a obtenção da fonte para análise dos dados e relação das informações (CUNHA, 2001). O primeiro passo após essa delimitação foi iniciar uma pesquisa bibliográfica ligada ao termo relacionado com tecnologias digitais educacionais para o ensino de ciências da natureza. Para isso, diante de diversos trabalhos encontrados, foram selecionados alguns que atenderam essa demanda, como: Amorim (2020); Cardoso (2020); Rocha (2021); Lopes (2019); Melo (2022); Quinquiollo, Santos, Sousa (2020); Sena (2018).

A partir da busca bibliográfica, foi realizada uma análise sobre a abordagem de cada estudo, destacando os respectivos aplicativos digitais investigados. Em seguida, foram elencadas as propostas didáticas (em diferentes áreas de ensino das ciências

da natureza) de cada aplicativo das bibliografias investigadas, buscando avaliar a utilidade desses *softwares* no contexto educacional do ensino de Ciências da Natureza.

A pesquisa realizada utilizou o *Google Acadêmico* e a base de dados *Scielo* como fontes, dentro do período de 2018 a 2022, pois se tornou relevante dado o cenário pandêmico que se estendeu, obrigando o uso de ferramentas digitais para o ensino, uma vez que essas mesmas ferramentas já eram disponibilizadas antes do contexto em questão. Esse recorte temporal permitiu acesso a trabalhos recentes e relevantes para explorar tendências e desenvolvimentos nos campos acadêmicos selecionados. A variedade de publicações disponíveis proporcionou uma base sólida para a análise crítica e a síntese de conhecimento, contribuindo para uma compreensão mais abrangente das questões investigadas.

3.3. Análise dos dados

A análise dos dados desempenhou um papel essencial no processo, visto que, conforme destacado por Bardin (2011) a análise de conteúdo se configura como um conjunto de ferramentas metodológicas em constante aprimoramento, empregadas para investigar uma ampla variedade de discursos. Isso engloba tanto o conteúdo quanto à forma, abarcando uma notável diversidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise dos trabalhos

Em consonância com os critérios estabelecidos para esta pesquisa, foram apurados um total de sete trabalhos, aos quais estão listados e organizados na tabela 01. Podemos observar com os resultados obtidos durante o levante que, o crescente uso de ferramentas digitais, como recurso inserido no contexto do ensino apresentou um elevado crescimento durante o período de isolamento durante a pandemia, em que escolas que foram fechadas a fecharem seus espaços físicos e abrindo espaços virtuais para aprendizagem, adotando-se um novo modelo de ensino

A seguir, os trabalhos encontrados conforme os descritores elencados.

Tabela 1: Trabalhos (T) publicados voltados para o uso de aplicativos no ensino de ciências da natureza (2018- 2022).

TÍTULO	AUTOR/ANO	BASE DE DADOS	IDENTIFICAÇÃO
Potencial pedagógico do aplicativo whatsapp no ensino de biologia: percepções dos professores	Douglas Carvalho Amorim, 2020	ARTIGO/ ReDoC	T1
Aplicativos para smartphone em aulas de genética no ensino médio: caracterização e proposta de uso pelo método investigativo	Vívia Lúcia Juvino De Lemos Cardoso, 2020	GOOGLE ACADÊMICO	T2
Bio v: aplicativo para o ensino de botânica nas escolas do campo	Iluanny da Silva Rocha; Thales Eduardo Galdino Andrade; Ágata Laisa Laremborg Alves Cavalcanti; Marcones Ferreira Costa, 2021	REVISTA PRÁTICA DOCENTE	T3
Aplicativos móveis no ensino de biologia celular	Dilma José Lopes, 2019	Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT)	T4
Utilização dos aplicativos Kinemaster e Canva como recursos metodológicos no ensino de química	Juliana Mendonça Melo, 2022	GOOGLE ACADÊMICO	T5
Uso de software de realidade aumentada Como ferramenta pedagógica:	Natália Carvalho Rosas Quinquioló; Carlos Alberto Moreira dos Santos; Mariana	REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA	T6

apresentação do Aplicativo virtual Tee	Aranha de Souza, 2020		
Tecnologias móveis: uma proposta didática de física para o uso do aplicativo “Física Lab Resistores”	Cássio Gonçalves Sena Geraldo W. Rocha Fernandes, 2018	EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS	T7

Fonte: Organizado pelo autor (2023).

A partir da tabela, podemos notar o significativo crescimento de estudos relacionados com a utilização de novas ferramentas digitais nos últimos anos. Dentre os sete trabalhos, cinco foram publicados entre os anos de 2020 e 2022. Esses resultados devem-se ao fato de que, a partir de 2020, com o advento da pandemia da COVID-19, houve a necessidade de procurar maneiras de não cessar o ensino, após o estabelecimento do distanciamento social pelas autoridades de saúde e do executivo, como alternativa, foi recomendado o ensino remoto, no qual faz-se o uso de tecnologias digitais. Os trabalhos que abordam sobre o uso de aplicativos no ensino de ciências da natureza foram, então, analisados e brevemente descritos, conforme seus objetivos.

Nos trabalhos de Amorim (2020) (T1), o uso do *WhatsApp* como recurso pedagógico no ensino de Biologia tem sido objeto de pesquisa, considerando que dispositivos móveis e a cibercultura têm alterado a forma como nos comunicamos e interagimos. Nesse contexto, iniciativas têm surgido para tornar o ensino mais dialógico e alinhado à realidade cultural dos estudantes, conectando espaços formais e informais de aprendizagem.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar o potencial educacional do *WhatsApp* no ensino de Biologia. A hipótese levantada foi a de que esse aplicativo pode ser efetivo para o ensino de temas específicos da disciplina em diversos contextos. Para isso, foram entrevistados dois professores de Biologia, utilizando-se a técnica de entrevistas semiestruturadas, e os dados coletados foram analisados através do método de análise de conteúdo.

Os resultados revelaram que o *WhatsApp* apresenta, de fato, potencial educativo para o ensino de Biologia. No entanto, esse potencial se materializa mediante a intervenção dos docentes e a adoção de múltiplas estratégias de ensino e aprendizagem. Os docentes desempenham um papel fundamental ao utilizar o aplicativo de forma consciente e planejada, possibilitando uma abordagem mais interativa e adequada à realidade dos alunos.

Através do *WhatsApp*, os professores conseguem uma maior aproximação com os estudantes, facilitando a troca de conhecimentos e estimulando uma aprendizagem mais dinâmica. Contudo, é essencial destacar que o sucesso educacional não se resume ao uso isolado do aplicativo, mas à sua integração em conjunto com outras estratégias educacionais tradicionais.

Portanto, o *WhatsApp* se mostra como uma ferramenta complementar valiosa, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem em Biologia, desde que utilizado com propósito educativo e respaldado pela atuação proativa e orientadora dos docentes. Sua aplicação, aliada a práticas pedagógicas inovadoras, pode contribuir para a construção de um ambiente mais interativo e efetivo no contexto educacional contemporâneo.

No **T2**, Cardoso (2020) buscou trazer uma seleção de aplicativos direcionando para o ensino de genética, desse modo, descreveu um total de 10 (dez) aplicativos, dentre os quais dois apresentam um desenvolvimento satisfatório quanto correspondido aos resultados.

O aplicativo "Aula de Biologia - APLUS" se apresenta com um menu abrangente, no qual os tópicos relacionados à Biologia são exibidos sem seguir uma ordem alfabética. Esse menu abrange uma ampla gama de assuntos, desde uma introdução geral ao estudo da Biologia até temas mais específicos como citologia, bioquímica, ecologia, zoologia e genética clássica. Cada tópico direciona o usuário para uma nova página onde uma lista de vídeos sobre o tema selecionado é disponibilizada. Ao escolher um vídeo, o usuário é redirecionado para a plataforma *YouTube*, onde as aulas *online* de curta duração, produzidas por diversos canais, abordam o assunto em questão de forma sucinta e didática. Além dos vídeos, o aplicativo também oferece uma seção de arquivos em formato PDF que contêm artigos científicos, aulas em *slides* e até mesmo um livro. No entanto, observa-se que esses textos nem sempre seguem uma sequência lógica de desenvolvimento e podem não ser alinhados com a proposta geral do aplicativo.

Por outro lado, o aplicativo "Biologia Digital - *Ideas Place*" apresenta uma interface simples, concentrando-se em fornecer uma variedade de exercícios que cobrem diversos tópicos da Biologia. Cada tópico é organizado em grupos de perguntas, abrangendo temas como ecologia, citologia, zoologia, fisiologia e genética, entre outros. As questões são derivadas de processos seletivos de instituições de

Ensino Superior, tornando-as relevantes para a preparação educacional. No entanto, vale ressaltar que o aplicativo carece de um sistema de marcação de respostas, o que exige que os alunos registrem suas respostas manualmente para posterior conferência com os gabaritos fornecidos. Esse aplicativo se apresenta como um meio valioso para revisar conceitos e praticar o que foi aprendido, especialmente para estudantes que buscam se preparar para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Ambos os aplicativos possuem abordagens distintas para auxiliar estudantes de Biologia, com ênfase na revisão de conceitos e prática de exercícios. No entanto, o modo como eles entregam esses recursos e a consistência dos materiais podem variar, tornando essencial uma avaliação cuidadosa das preferências e necessidades individuais para determinar qual aplicativo se alinha melhor com os objetivos de aprendizado.

Um dos trabalhos inserido dentro da pesquisa se destacou por ser uma ferramenta digital voltada para o ensino de botânica nas escolas do campo, o BIO – V. Uma interessante ferramenta digital que une textos, informação e quiz trazendo uma pegada mais inovadora para as metodologias adotadas por professores que ressalvam a inconsistência de métodos de ensinamentos devido à falta de ferramentas. Diante disso, diversos pontos foram levantados durante a pesquisa, e de forma geral pode-se dizer que o *app* teve um desempenho acessível quando utilizado pelos professores.

Dentre as diversas questões abordadas no tocante ao funcionamento e domínio do aplicativo, é notável que os professores demonstraram satisfação com os aspectos apresentados pela ferramenta. No entanto, apesar dessas observações positivas, percebe-se que houve desafios relacionados a usabilidade do aplicativo, dentre os quais se pode destacar a incompatibilidade de dispositivos, uma questão que vai ser comum observar durante as referidas análises das pesquisas.

Na figura abaixo, obtida na loja de aplicativos *Google Play*, é exibida a interface inicial do aplicativo em análise. Apesar da acessibilidade do *app* por meio da loja, sua viabilidade prática foi comprometida devido à incompatibilidade mencionada. Esse cenário realça a importância de considerar os requisitos de compatibilidade ao selecionar ferramentas digitais para o contexto educacional, garantindo que tanto professores quanto alunos possam efetivamente usufruir dos recursos propostos.

Figura 01: Interfaces do aplicativo BIO-V, devido a problemas de incompatibilidade com dispositivos não foi possível baixar



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.ufpi.bioapp&pli=1>

No **T4**, trazendo uma neessidade de adotar mecanismos de ensino e apredenizagem no contexto de biologia celular, a autora evidencia e descreve aplicativos que possam atenuar esse conceitos, uma vez que podem fazer parte da integração do cotidiano dos alunos durante o processo de ensino, trazendo oportunidade e procssos facilitadores de ensino.

O autor enfatiza a implementação do uso de *Quick Response (QR Codes)* como uma abordagem inovadora dentro do contexto da citologia, com o objetivo de fornecer um auxílio substancial aos alunos no estudo das organelas celulares. Os *QR Codes* em questão são constituídos por uma série de caracteres e códigos codificados em formato de imagem quadrada, e são aplicados às organelas alvo. Ao serem escaneados pelos alunos através de dispositivos móveis equipados com aplicativos de leitura apropriados, os *QR Codes* desencadeiam a exibição de mensagens elucidativas, sejam em formato de áudio ou texto, que explicam minuciosamente a

função específica de cada organela. Além dessa explanação textual, imagens autoexplicativas são apresentadas, ilustrando a morfologia e localização precisa das organelas no interior celular.

O estudo enfatiza que o desenvolvimento do aplicativo de leitura do *QR Code* foi direcionado ao sistema operacional *Android*, devido à sua considerável penetração entre estudantes de níveis fundamental e médio. Ao iniciar o aplicativo, os alunos são primeiramente encaminhados a uma tela estática denominada "*Splash Screen*", que permanece visível por um intervalo de aproximadamente três segundos. Após esse período, os alunos são redirecionados à tela inicial do aplicativo, a partir da qual podem acessar as funcionalidades e os conteúdos relacionados ao estudo detalhado das organelas celulares.

A abordagem apresentada pelo autor ressalta a convergência da tecnologia dos *QR Codes* com os dispositivos móveis, visando aprimorar significativamente a experiência educacional dos alunos. Ao evidenciar a eficácia da metodologia em oferecer informações claras e visualmente enriquecedoras sobre as organelas celulares, aliada ao uso estratégico de dispositivos *Android*, o autor sublinha o potencial dessa iniciativa em promover uma compreensão mais sólida e precisa por parte dos estudantes em relação às complexidades das organelas celulares.

No estudo intitulado **T5**, a autora empreendeu uma exploração aprofundada acerca das perspectivas inovadoras para o ensino de química. Através de uma análise criteriosa da literatura disponível, o objetivo primordial foi o de fornecer uma reflexão embasada e esclarecedora sobre as abordagens emergentes nesse campo. Os resultados derivados dessa revisão revelaram conclusões de grande valia, as quais contribuem de forma notável para aprimorar a eficácia e a brilhância do processo de ensino. Esse aporte revelou-se particularmente evidente dentro do contexto das metodologias ativas, onde o protagonismo do aluno e a interatividade são fatores-chave.

No contexto delineado no resumo, Melo (2022) destaca de maneira notória a influência substancial das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TICs) no cenário educacional, notadamente quando enlaçadas a abordagens pedagógicas alternativas. Tal conjunção tem conferido uma metamorfose marcante ao processo de aprendizagem, conferindo-lhe uma faceta mais atrativa e imersiva para os discentes. Melo (2022) enaltece, com ênfase, a necessidade premente de que os métodos

educacionais se harmonizem com as exigências da educação contemporânea, na qual as TICs ocupam um lugar de destaque.

Dentro dessa configuração, a autora ressalta a imperatividade de tornar o ensino de Química mais cativante e sedutor para os educandos, evidenciando a inserção de recursos digitais, notadamente aplicativos, como um caminho para expandir dinamismo no ambiente da sala de aula e enriquecer a vivência de aprendizado. O escopo da pesquisa reside em conferir ênfase à importância da incorporação de tais recursos digitais, valendo-se de aplicativos, a fim de ampliar o leque de metodologias de ensino no âmbito da disciplina de Química. A metodologia adotada abarca pesquisas de conteúdos contemporâneos por intermédio da internet, planejamento de material didático e, por derradeiro, a utilização dos aplicativos *KineMaster* e *Canva* para a concepção de materiais pedagógicos.

A autora também realça a imperiosidade de diversificar as abordagens pedagógicas, incorporando as ferramentas digitais em pauta como suporte no processo de ensino-aprendizagem. Assim, preconiza um debate em torno das utilidades dos aplicativos *KineMaster* e *Canva*, considerando-os como instrumentos capazes de auxiliar docentes, especialmente os dedicados à disciplina de Química, a reconfigurar suas aulas, tornando-as mais sintonizadas com o conhecimento prático, um pilar vital no campo das Ciências da Natureza.

Através da análise crítica da literatura, a autora alcança a resposta aos objetivos delineados e conclui que as TICs se mostram eficazes como instrumentos que propiciam o aprendizado no ensino de Química. O trabalho alça à evidência a relevância de introduzir as tecnologias digitais de forma estratégica no processo educativo, destacando o potencial intrínseco dessas ferramentas para conferir maior envolvimento, pragmatismo e congruência com as demandas atuais do panorama educacional.

Pensando na possibilidade de trazer experiências inovadoras no que se refere ao ensino das ciências, e somado a necessidade de aprender sobre o corpo humano o **T6** faz uma abordagem do aplicativo *Virtuali tee*.

Os resultados obtidos oferecem uma perspectiva esclarecedora sobre a dinâmica da implementação da tecnologia de Realidade Aumentada (RA) nas aulas. O uso da RA como uma ferramenta educacional inovadora demonstrou eficácia ao gerar interesse e envolvimento por parte dos alunos. A novidade da tecnologia foi

claramente evidenciada pela empolgação e participação ativa dos estudantes durante as aulas.

A relação entre a adoção da tecnologia de RA e o engajamento dos alunos é um achado de destaque. A introdução de elementos visuais e interativos por meio da RA parece ter estimulado a exploração ativa do conteúdo. A disposição dos alunos para explorar as funcionalidades da tecnologia, como a análise da circulação sanguínea e dos componentes celulares, sugere que a combinação de aspectos práticos e visuais pode ser uma abordagem eficaz para fomentar o interesse e a compreensão do conteúdo.

Adicionalmente, a análise ressalta um desafio relacionado ao uso consciente da tecnologia em sala de aula. Apesar da empolgação inicial, a percepção dos alunos em relação ao uso educacional do celular parece ter evoluído após a atividade de RA. A observação de que os alunos começaram a questionar a necessidade de um uso mais responsável do celular sugere que a experiência prática suscitou reflexões sobre o equilíbrio entre a tecnologia e o ambiente de aprendizado.

No contexto do ensino de física podemos destacar as dificuldades dos alunos em aprenderem devido a complexidade de alguns conteúdos que necessitam de uma análise mais criteriosa. Dessa maneira o **T7** realçou a importância de se ater a determinadas ferramentas de ensino, que possam abordar o desafio de um ensino facilitador desses problemas que se somam ao desinteresse dos alunos, uma vez que, da maneira como for abordado um determinado assunto, pode assumir um papel transformante na vida escolar do aluno.

A análise dos resultados revela uma experiência de implementação do aplicativo "*Física Lab Resistores*" que, apesar de bem-sucedida em sua maioria, trouxe à tona alguns desafios e considerações importantes. Por um lado, é encorajador observar que a maioria dos alunos se familiarizou rapidamente com a interface e interatividade do aplicativo, sugerindo que a abordagem escolhida para a sua construção foi intuitiva e acessível para os estudantes. Isso também destaca o interesse e entusiasmo dos alunos em adotar a tecnologia em seu processo de aprendizado.

Entretanto, a análise também evidencia algumas questões críticas que podem impactar a eficácia geral do uso do aplicativo em sala de aula. A demora na instalação do aplicativo devido à limitação da velocidade da internet na escola é uma

preocupação que deve ser levada em consideração ao planejar atividades que dependem da conectividade online. Essa situação ressaltou como a infraestrutura tecnológica pode influenciar diretamente a dinâmica e eficiência das atividades educacionais.

Além disso, a identificação de que alguns alunos não puderam utilizar o aplicativo devido à incompatibilidade de seus dispositivos levanta questões sobre a acessibilidade e igualdade de oportunidades em relação ao acesso à tecnologia. Isso ressalta a importância de garantir que os recursos tecnológicos utilizados estejam alinhados com os dispositivos disponíveis para todos os alunos, a fim de evitar exclusão e desigualdades na participação.

Portanto, os resultados apontam para a necessidade de um planejamento cuidadoso ao integrar tecnologia em sala de aula. É essencial considerar não apenas a eficácia e potencial educacional das ferramentas, mas também as limitações da infraestrutura tecnológica e a acessibilidade para todos os estudantes. Esse processo de análise crítica e ajuste contínuo é fundamental para garantir que a tecnologia seja usada de forma eficaz e equitativa, contribuindo positivamente para o processo educacional.

4.2. Panorama geral dos trabalhos selecionados

De forma ampla, as investigações analisadas indicam uma boa adaptação dessas abordagens ao ambiente educacional. É importante destacar que as metodologias de ensino precisam estar em sintonia com as mudanças em curso. A introdução das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino apresenta um potencial interessante. Contudo, é crucial considerar também as limitações que podem reduzir seu impacto positivo.

No conjunto, as explorações realçam a importância de alinhar a educação com as demandas atuais, aproveitando as vantagens das tecnologias, ao mesmo tempo em que se reconhecem as limitações. A Tabela 2 facilita a compreensão de como cada investigação contribui para nossa visão das implicações das tecnologias na educação. Isso fortalece a noção de que é necessário avaliar e ajustar constantemente nossas abordagens, visando aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos.

Tabela 2: Levantamento dos apps de acordo com a área de ensino e sua proposta didática citada pelos autores dos trabalhos selecionados.

APP	ÁREA DE ENSINO	PROPOSTA DIDÁTICA
WhatsApp	Ciências e biologia	Auxilia nas aulas de sistemática, usando as regras de nomenclatura, zoologia e botânica com o uso dos emojis.
BIO V	Ciências e biologia	Aprendizagem de conceitos e termos dentro da botânica para alunos de escolas do campo.
Kinemaster	Química	Criação e edição de vídeo aulas para os conteúdos de ciências e biologia.
Canva	Química	Produção de infográficos dentro das aulas de química como importante ferramenta de ensino.
Tee	Ciências e biologia	Aplicativo de realidade virtual, utilizado em conjunto com uma camisa que pode mostrar em realidade aumentada todos os órgão humanos, bem como suas funções.
Física Lab Resistores	Física	Usado em aulas de física para uma melhor compreensão entre a associação de resistores e um bom desempenho nesse conteúdo de física.
Segundo Mendel	Ciências e biologia	Traz explicações sobre a segunda lei de Mendel, contendo textos e questões alternativas.
Evobook Células e QRCode	Ciências e biologia	Aulas interativas de biologia celular com etiqueta de

Fonte: Organizado pelo autor (2023).

É perceptível que o mundo está passando por um constante processo de evolução, abrangendo diversos setores da sociedade, com destaque para a esfera tecnológica. Nesse contexto, a tarefa de harmonizar essa evolução e adaptá-la para aprimorar diferentes aspectos, incluindo a educação, emerge como um desafio significativo. Diante dessa perspectiva, a busca por alinhar o progresso tecnológico e integrá-lo de maneira eficaz em diversas situações, sobretudo no contexto educacional, assume um papel crucial.

Ao examinarmos as análises apresentadas, torna-se evidente que esse processo gradual de incorporação da tecnologia no ensino está contribuindo para uma evolução na forma como aprendemos e ensinamos. A interseção entre a tecnologia e a educação está pavimentando um caminho que promove maior interatividade, engajamento e acesso ao conhecimento. A adaptação dessas inovações para o

cenário educacional está repercutindo positivamente, iluminando um horizonte onde a aprendizagem é moldada de maneira mais envolvente e alinhada com as demandas contemporâneas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender ciências nos dá uma visão mais ampla e nítida do mundo ao nosso redor. Não se trata apenas de decorar fatos, mas de explorar um quebra-cabeça complexo, onde todas as peças se encaixam de alguma forma. Isso envolve compreender tanto os detalhes menores, como as partes de um brinquedo, quanto as coisas maiores, como as estrelas no céu.

O legal é que a ciência não é apenas um monte de coisas desconectadas, mas é como perceber como todas essas coisas se relacionam entre si. Ao estudarmos ciências, desenvolvemos a capacidade de observar como as coisas funcionam, de fazer perguntas e de testar nossas ideias. Isso nos permite entender não apenas os conceitos em si, mas também lidar com desafios mais complexos.

À medida que nos aprofundamos, percebemos que tudo na natureza está interligado, formando uma espécie de rede. Desde as maneiras como os seres vivos interagem até as leis que regem os processos naturais, tudo tem conexões. Isso nos ajuda a valorizar a diversidade da vida, a entender os equilíbrios naturais e a perceber como nosso ambiente nos influencia. Resumindo, aprender ciências é como abrir uma janela para entender o mundo incrível à nossa volta.

Compreender as ciências vai além da memorização; envolve a capacidade de abordar desafios práticos no mundo real. Um ensino de qualidade nessa área não apenas explora conceitos científicos, mas também capacita os alunos a aplicar esse conhecimento de maneira concreta. Ao internalizar os princípios científicos, os alunos não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem habilidades analíticas e críticas que os capacitam a enfrentar os desafios cotidianos com discernimento fundamentado.

A interligação entre o aprendizado das ciências e a solução de problemas do mundo real é inegável, visto que um ensino eficaz não se limita a transmitir informações, mas visa a equipar os alunos com as ferramentas do pensamento lógico e da abordagem científica. Isso não apenas os prepara para lidar com questões variadas, que vão desde questões de saúde até tecnologia e meio ambiente, mas também os empodera como cidadãos capazes e ativos em uma sociedade em constante evolução.

No âmbito da aprendizagem das ciências, é essencial considerar os métodos de ensino capazes de despertar o interesse dos alunos de maneira efetiva. A

integração das tecnologias digitais no ensino desempenha um papel significativo nesse contexto, proporcionando oportunidades dinâmicas para explorar conceitos científicos. Através de recursos como simulações interativas, aplicativos educacionais e plataformas de aprendizado online, os estudantes são encorajados a participar ativamente dos conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais atraente e imersivo.

As tecnologias digitais não apenas tornam o ensino das ciências mais interativo, mas também viabilizam que os alunos explorem conceitos complexos de forma visual e prática. Utilizando vídeos, animações e recursos interativos, os alunos podem observar fenômenos científicos abstratos, o que torna a compreensão mais tangível e acessível. Adicionalmente, as plataformas online proporcionam oportunidades para discussões colaborativas, permitindo que os alunos compartilhem suas perspectivas e aprendam uns com os outros. Nessa perspectiva, a fusão entre o aprendizado das ciências e as tecnologias digitais não apenas amplifica o interesse dos alunos, mas também enriquece a compreensão e participação ativa na exploração do mundo científico.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. C. Potencial pedagógico do aplicativo *whatsapp* no ensino de biologia: percepções dos professores. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 21–42, 2020.

AULER, Suzamara Medeiros; LEONEL, Piovezana. As Tdcs Na Educação Escolar. **Editora Científica Digital**, [S. l.], p. 57-73, 30 jul. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: **MEC/SEF**, 1997. 136p.

CARDOSO, Vívica L. Juvino De Lemos. **APLICATIVOS PARA SMARTPHONE EM AULAS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**: Caracterização E Proposta De Uso Pelo Método Investigativo. Orientador: PROFA DRA MARIELLE CRISTINA SCHNEIDER. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, Cuiabá, 2020.

COUTO, Edvaldo; PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (org.). **App-Learning**: experiências de pesquisa e formação. Salvador: Edufba, 2016. 252 p. ISBN 978-85-232-1533-0.

CUNHA, Murilo Bastos da. Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2001. 168p.

DA SILVA, Chayene Cristina Santos Carvalho; DE SOUSA TEIXEIRA, Cenidalva Miranda. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070-70079, 2020.

DE MACEDO, Neusa Dias. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. Edições Loyola, 1995.

DO NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylío Laganá; DE MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

HERNANDES, Paulo Romualdo. A Universidade Aberta do Brasil e a democratização do Ensino Superior público. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 25, p. 283-307, 2017.

LOPES, Dilma José. Aplicativos móveis no ensino de biologia celular. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Inovação e Tecnologias na Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

MELO, Juliana Mendonça. **Utilização dos aplicativos Kinemaster e Canva como recursos metodológicos no Ensino de Química**. 2022. Trabalho de Conclusão de

Curso (Licenciatura em Ciências Naturais/Química) - Universidade Federal do Maranhão, [S. l.], 2022.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo; MARQUES, Adriana Cavalcanti. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002.

MORAN, José Manuel. A integração das tecnologias na educação. **Salto para o Futuro**, v. 204, 2005.

NARDI, Roberto; DE ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro. Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, 2004.

PEIXOTO, Joana; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educação & Sociedade**, v. 33, p. 253-268, 2012.

POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa. **Enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, 2008.

QUINQUIOLO, N. C. R.; SANTOS, C. A. M. DOS; SOUZA, M. A. DE. Uso de software de realidade aumentada como ferramenta pedagógica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 328–345, 17 out. 2020.

ROCHA, I. DA S. et al. BIO V: aplicativo para o ensino de botânica nas escolas do campo. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e040, 18 jul. 2021.

SENA, C. G. ROCHA, G. W. Tecnologias móveis: uma proposta didática de física para o uso do aplicativo “física lab resistores”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 352–376, 2018.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, p. 1-2, 2019.

STAHL, Marimar M. Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação. **Magistério: construção cotidiana**, v. 6, p. 292-317, 1997.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, **FRANCISCO DANILO MOURA DA SILVA**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA EFICÁCIA, USABILIDADE E IMPACTO NA APRENDIZAGEM

de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI, 06 de outubro de 2023.

Francisco Danilo M de Silva

Assinatura

Francisco Danilo M de Silva

Assinatura