



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

THIAGO BARARUÁ BARROS

**USO DA PLATAFORMA *TINKERCAD* COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA
NO ENSINO DE FÍSICA: uma proposta de atividade prática**

PARNAÍBA

2025

THIAGO BARARUÁ BARROS

USO DA PLATAFORMA *TINKERCAD* COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO
ENSINO DE FÍSICA: uma proposta de atividade prática

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em
Física do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Cardoso
Soares

PARNAÍBA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Barros, Thiago Bararuá

B277u Uso da plataforma tinkercard como ferramenta metodológica no ensino de física : uma proposta de atividade prática / Thiago Bararuá Barros. - 2025.
45 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba, 2025.

Orientadora : Profa Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares.

1. Ensino de física. 2. Eletricidade. 3. Tecnologias digitais. I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

THIAGO BARARUÁ BARROS

USO DA PLATAFORMA *TINKERCAD* COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO
ENSINO DE FÍSICA: uma proposta de atividade prática

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba.

Aprovada em: 15/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares(Orientadora) Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI/ Campus Parnaíba

Profa. Esp. Janete Cezar Ribeiro - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI/ Campus Parnaíba

Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI/ Campus Parnaíba

Dedico este trabalho à minha família, que foi minha base e minha fonte de força em todos os momentos dessa caminhada. Aos amigos e professores, que com gestos simples, orientação e confiança ajudaram a manter acesa a minha determinação. Este trabalho representa não apenas um esforço individual, mas o reflexo do apoio, do incentivo e da presença de todos que acreditaram em meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo desta jornada acadêmica. De modo especial, agradeço aos meus familiares, em especial à minha avó e à minha tia, pelo apoio incondicional, pelas orações, pelos incentivos constantes e por acreditarem em mim mesmo nos momentos de maior dificuldade. A presença, o carinho e o suporte de vocês foram fundamentais para que eu pudesse seguir firme até a conclusão deste trabalho.

Manifesto minha sincera gratidão à Profa. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares, orientadora deste Trabalho de Conclusão de Curso, pela dedicação, paciência e apoio constante. Suas orientações foram fundamentais para a construção deste estudo e para meu crescimento acadêmico e profissional. Agradeço também ao Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio, docente da disciplina TCC II, pela disponibilidade e pelas contribuições oferecidas durante o desenvolvimento final deste trabalho, bem como ao Prof. Dr. Kleyton Jânio Camelo, professor da disciplina TCC I, cuja orientação inicial foi essencial para a estruturação desta pesquisa.

Estendo meus agradecimentos à Profa. Esp. Janete Cezar Ribeiro e a todos os professores e servidores do IFPI – Campus Parnaíba, que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação ao longo do curso. Por fim, agradeço aos docentes participantes da pesquisa, que gentilmente colaboraram com este estudo, disponibilizando tempo e compartilhando suas experiências para a construção deste trabalho.

"Aquilo que não me mata me torna mais forte".

Friedrich Nietzsche

RESUMO

O uso de tecnologias digitais no Ensino de Física revela-se como uma estratégia essencial diante das dificuldades recorrentes na aprendizagem dos conteúdos dessa área. Nesse contexto, investigou-se o potencial pedagógico da plataforma *Tinkercad* como recurso didático capaz de aproximar teoria e prática no Ensino Fundamental II. O objetivo geral do estudo foi refletir sobre a contribuição pedagógica da plataforma *Tinkercad* no Ensino de Física, especialmente no que diz respeito aos conteúdos de eletricidade. Como objetivos específicos, buscou-se analisar a contribuição das tecnologias digitais no Ensino de Física; compreender a importância da dinamicidade nas aulas de Física e descrever a utilização da plataforma *Tinkercad* como recurso didático no ensino de circuitos elétricos. A fundamentação teórica baseia-se em autores como Moran, Masetto e Behrens, Ferreira, e Gewandsznajder & Pacca, que discutem o papel das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na mediação pedagógica, no dinamismo das aulas e no favorecimento da aprendizagem significativa. A pesquisa adotou abordagem qualitativa e caráter descritivo, realizada com quatro professores da rede pública municipal do Piauí. Os participantes passaram por uma capacitação para uso da plataforma e responderam aos questionários semi estruturados, possibilitando analisar suas percepções sobre o recurso e sua aplicabilidade. Os resultados indicaram que o *Tinkercad* facilita a visualização de fenômenos abstratos, torna o estudo dos circuitos elétricos mais acessível, estimula a participação ativa dos alunos e favorece a relação entre teoria e prática. Como pontos positivos, destacaram-se a facilidade de uso, a gratuidade e a acessibilidade da plataforma. As principais limitações mencionadas foram a necessidade de conexão com a internet e a carência de equipamentos nas escolas públicas. Conclui-se que, apesar dos desafios estruturais, o *Tinkercad* configura-se como uma ferramenta eficiente e atual para enriquecer o ensino de eletricidade, contribuindo para práticas pedagógicas mais interativas, significativas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

Palavras-chaves: ensino de física; eletricidade; tecnologias digitais.

ABSTRACT

The use of digital technologies in Physics education has proven to be an essential strategy in addressing recurring difficulties in students' learning of this subject area. In this context, this study investigated the pedagogical potential of the *Tinkercad* platform as a didactic resource capable of bridging theory and practice in lower secondary education (Ensino Fundamental II). The general objective of the research was to reflect on the pedagogical contribution of the *Tinkercad* platform to Physics teaching, particularly with regard to electricity-related content. The specific objectives included analyzing the contribution of digital technologies to Physics education, understanding the importance of dynamism in Physics classes, and describing the use of the *Tinkercad* platform as a teaching resource for electrical circuit instruction. The theoretical framework was based on authors such as Moran, Masetto and Behrens, Ferreira, and Gewandsznajder and Pacca, who discuss the role of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) in pedagogical mediation, classroom dynamism, and the promotion of meaningful learning. The study adopted a qualitative and descriptive approach and was conducted with four teachers from the municipal public school system in the state of Piauí, Brazil. The participants took part in a training program focused on the use of the platform and subsequently responded to semi-structured questionnaires, which enabled the analysis of their perceptions regarding the resource and its applicability. The results indicated that *Tinkercad* facilitates the visualization of abstract phenomena, makes the study of electrical circuits more accessible, encourages active student participation, and strengthens the relationship between theory and practice. Among the positive aspects highlighted were the platform's ease of use, free access, and accessibility. The main limitations reported were the need for an internet connection and the lack of technological equipment in public schools. It is concluded that, despite existing structural challenges, *Tinkercad* represents an efficient and contemporary tool for enriching the teaching of electricity, contributing to more interactive, meaningful, and pedagogically relevant practices aligned with current educational demands.

Keywords: physics teaching; electricity; digital technologies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Capacitação e conteúdos realizados com os docentes.....	22
Figura 2 - Problema e etapas da capacitação.....	23
Figura 3 - Etapa de aplicação prática da plataforma Tinkercad e funcionamento da protoboard.....	24
Figura 4 - Aplicação prática com o uso da protoboard.....	25
Figura 5 - Capacitação ao uso da plataforma Tinkercad.....	38
Figura 6 - Conteúdo.....	38
Figura 7 - Problema.....	38
Figura 8 - TDICs.....	39
Figura 9 - Instituição de ensino e a necessidade crescente do uso de tecnologias..	39
Figura 10 - Plataformas digitais.....	39
Figura 11 - Uso de computadores e simuladores.....	40
Figura 12 - Experimentação e a visualização de fenômenos.....	40
Figura 13 - Funcionamento e aplicação prática da plataforma.....	40
Figura 14 - Protoboard página 1.....	41
Figura 15 - Protoboard página 2.....	41
Figura 16 - Referências.....	41
Figura 17 - Obrigado pela atenção.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

AVAs Ambientes Virtuais de Aprendizagens

REAs Recursos Educacionais Abertos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 A IMPORTÂNCIA DA DINAMICIDADE NAS AULAS DE FÍSICA.....	16
2.2 O FUNCIONAMENTO E A APLICAÇÃO PRÁTICA DA PLATAFORMA TINKERCAD NO ENSINO DE FÍSICA.....	18
3 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	20
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	20
3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA.....	20
3.3 CAMPO DE PESQUISA.....	21
3.4 SUJEITOS DA PESQUISA.....	21
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	21
3.6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA.....	22
4 RESULTADOS.....	23
4.1 O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO.....	28
4.2 A DINAMICIDADE NAS AULAS DE FÍSICA.....	30
4.3 A PLATAFORMA TINKERCAD: ELEMENTOS PARA CARACTERIZAÇÃO.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	38
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO.....	39
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO.....	40
APÊNDICE D – CAPACITAÇÃO AO USO DA PLATAFORMA TINKERCAD.....	41

1 INTRODUÇÃO

O campo da educação passa constantemente por mudanças nas trajetórias das transformações sociais e em diversas áreas do conhecimento. Por meio da educação é possível promover o pensamento crítico e a formação integral dos indivíduos. Neste cenário, a educação ultrapassa o ensino de conteúdos, interligando conhecimento, ética, reflexão e ação, permitindo aos sujeitos a construção pessoal e cidadã. Educar, portanto, é contribuir para que cada indivíduo encontre seu caminho intelectual, emocional e profissional, de maneira a realizar-se pessoalmente e a colaborar para a transformação da sociedade. Nesse contexto, grandes expectativas estão presentes nas novas tecnologias da educação, as quais oferecem soluções rápidas e eficientes diante dos desafios encontrados no ambiente educacional, ampliando conceitos abstratos e rompendo barreiras físicas e temporais, trazendo a possibilidade de maior interação entre professor e aluno.

A integração dessas ferramentas enriquece as práticas docentes, ampliando horizontes de aprendizagem ao utilizar as tecnologias de maneira crítica e pedagógica, repensando a forma de transformar a relação entre professor e aluno (Moran; Masetto; Behrens, 2000). A busca por uma educação de qualidade demanda o reconhecimento dessas novas concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem, que valorizem a prática e a autonomia do aluno, levando o professor a adaptar suas metodologias de ensino. O professor tem o papel de estimular e motivar os alunos ao pensamento crítico em relação a problemas e desafios encontrados ao longo dos conteúdos, incentivando os discentes a pesquisar e construir o conhecimento por meio de suas próprias descobertas.

Em um contexto de acelerada transformação digital, o Ensino de Física nas escolas da rede pública enfrenta desafios significativos, especialmente no que tange ao tema eletricidade (Gewandsznajder; Pacca, 2022). A relevância prática dos fenômenos elétricos, que envolvem conceitos como cargas, corrente, tensão e circuitos, contrasta com a dificuldade de assimilação por parte dos estudantes. Essa dificuldade é amplificada pela natureza abstrata desses conceitos, exigindo uma abordagem pedagógica que vá além da descrição teórica, promovendo a conexão com a realidade e a visualização dos processos físicos.

A análise das práticas pedagógicas atuais revela que as dificuldades de aprendizagem podem ser atribuídas a fatores como a carência de recursos materiais

e didáticos, o caráter predominantemente descritivo das aulas e a ausência de práticas experimentais. Diante disso, torna-se essencial que o ensino incorpore ativamente temas relacionados à tecnologia e adote práticas pedagógicas inovadoras, visando promover uma aprendizagem significativa e de qualidade. A introdução desses conteúdos e metodologias possibilita ao aluno desenvolver competências relacionadas à compreensão e ao uso consciente dos recursos tecnológicos, refletindo a necessidade da escola em assumir, desde cedo, seu papel formativo diante das transformações sociais e tecnológicas.

Nesse contexto, o estudo propõe responder ao seguinte questionamento: de que maneira o uso de tecnologias digitais no Ensino de Física contribui de forma positiva para a prática pedagógica docente?

Dessa forma, este estudo tem como objetivo geral refletir sobre a contribuição pedagógica da plataforma *Tinkercad* no Ensino de Física, especialmente no que diz respeito aos conteúdos de eletricidade. Para orientar essa investigação, foram definidos os seguintes objetivos específicos: analisar a contribuição das tecnologias digitais no Ensino de Física; compreender a importância da dinamicidade nas aulas de Física; e descrever a utilização da plataforma *Tinkercad* como recurso didático no ensino de circuitos elétricos.

A análise teórica que fundamenta esta pesquisa evidencia que parte das dificuldades enfrentadas pelos alunos nos conteúdos de Física, especialmente em eletricidade, está relacionada ao predomínio de metodologias tradicionais centradas na exposição oral e à escassez de recursos experimentais disponíveis no cotidiano escolar. Para Moran (2000), a ausência de dinamicidade nas aulas limita a participação dos estudantes e reduz as possibilidades de construção significativa do conhecimento. Ferreira (2021) destaca que o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação pode ampliar o dinamismo das aulas ao oferecer recursos que aproximam teoria e prática. Gewandsznajder (2022) aponta que a mediação pedagógica apoiada em atividades investigativas e simulações contribui para superar lacunas conceituais decorrentes da falta de experimentação.

Para o pesquisador, este estudo é importante, pois permite refletir criticamente sobre as práticas de ensino de Física e buscar alternativas pedagógicas que promovam maior engajamento e compreensão por parte dos estudantes. O tema foi escolhido em razão da necessidade observada no contexto escolar de tornar o ensino de conceitos abstratos mais acessível, dinâmico e próximo da realidade dos alunos.

Nesse sentido, a proposta de aplicação da plataforma *Tinkercad* como recurso didático, por meio da capacitação de professores no uso de simulações de circuitos elétricos, possibilita integrar a experimentação de forma prática e pedagógica. Tal abordagem representa uma oportunidade de inovar a prática docente, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

A relevância do estudo estende-se não apenas ao pesquisador, mas também à comunidade acadêmica e científica, pois contribui para as discussões sobre metodologias alternativas no ensino de Física. Além disso, para a sociedade, essa pesquisa oferece perspectivas de melhoria na qualidade da educação pública, promovendo a formação de estudantes mais críticos, participativos e preparados para compreender os fenômenos tecnológicos presentes em seu cotidiano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo dos anos as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), as quais implementam inúmeras relações educacionais de construção do conhecimento, as discussões se iniciam pelos benefícios que estão diretamente ligados ao meio educacional e a produção de matéria que incentiva não apenas o individual mas que abre discussões ao coletivo. O desenvolvimento e utilização das TDICs, segundo Moran, Masetto & Behrens (2000), favorece a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos, nos quais o aluno torna-se o protagonista e o professor atua como mediador do processo educativo. No Ensino de Física, as tecnologias digitais ultrapassam o modelo tradicional, com conteúdos abstratos, como a eletricidade, centrado na exposição teórica e por meios dessas tecnologias, promover o envolvimento dos estudantes com os assuntos. Além disso, o professor tem um papel que se transforma de mero transmissor para um mediador de conteúdos, o que exige novas competências para o uso eficaz das tecnologias digitais no ensino (Moran; Masetto; Behrens, 2000).

Para compreender o desenvolvimento e integração das tecnologias digitais na educação, é possível a utilização de diferentes plataformas digitais educacionais, com uma vasta gama de recursos tanto para os profissionais da educação quanto para os alunos. Na instituição de ensino a necessidade crescente do uso de tecnologias digitais é frequente quando em comparação ao uso de ferramentas menos acessíveis, a capacidade na interação entre os indivíduos através do uso dessas ferramentas possibilita uma inovação nas metodologias e práticas dos docentes (Coppi, 2022). Lopes & Gomes (2020), destacam que as plataformas digitais oferecem várias possibilidades, que vão do acesso a conteúdos até o acompanhamento das atividades. Isso permite ao professor utilizar diversas estratégias de ensino, e nesse contexto, a análise do uso de tecnologias digitais na prática é essencial para compreender como tais ferramentas podem contribuir para a superação de metodologias tradicionais voltadas exclusivamente à exposição oral. Segundo Almeida (2005), as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de aprendizagem ao permitir novas formas de comunicação, mediação pedagógica e produção do conhecimento, contribuindo para a formação de sujeitos autônomos, críticos e participativos.

Desse modo, ao considerar como essas tecnologias transformam as práticas

docentes e ampliam as formas de interação no processo educativo, torna-se fundamental compreender também como elas podem tornar as aulas mais dinâmicas, especialmente em disciplinas como Física, que exigem visualização, experimentação e contextualização dos fenômenos.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA DINAMICIDADE NAS AULAS DE FÍSICA

As tecnologias digitais, como o uso de computadores e simuladores, tiveram um crescimento significativo no ambiente educacional. Essas ferramentas, facilitando tarefas que antes eram voltadas diretamente ao ensino tradicional, possibilitam a diminuição da distância entre os indivíduos pelo vasto acesso de informações, tornando imediato o acesso ao conhecimento em diferentes contextos, além de integrar os saberes adquiridos. Nesse cenário, as tecnologias digitais proporcionam a dinamicidade, especialmente no ensino de Física, permitindo que conteúdos abstratos tornem-se mais acessíveis e compreensíveis aos estudantes, como por exemplo, a utilização de simuladores digitais potencializa a aprendizagem significativa, ao possibilitar a experimentação prática e a visualização de fenômenos que, de outra forma, permaneceram restritos à abordagem teórica (Oliveira; Dutra; Mueller, 2024).

O Ensino de Física nas escolas da rede pública enfrenta alguns desafios, especialmente no que diz respeito ao tema de eletricidade. Como é destacado por Gewandsznajder & Pacca (2022), ao longo do tempo, o conhecimento sobre eletricidade foi se formando a partir de observações, experimentações e trocas de ideias entre diversos estudiosos, o que demonstra que sua construção não se deu por meio de descobertas isoladas ou avanços repentinos, mas sim por um processo histórico coletivo e contínuo.

A discussão sobre a dinamicidade no ensino de Física, especialmente no que tange à Eletricidade, ganha profundidade ao se considerar a base teórica e experimental que sustenta o conhecimento. O livro didático *Os Fundamentos da Física*, Volume 3, de Ramalho, Nicolau e Toledo, por exemplo, dedica sua primeira parte ao estudo das cargas elétricas em repouso, a Eletrostática. Essa abordagem, que se inicia com a conceituação de carga elétrica e os processos de eletrização, como o atrito, é fundamental, pois estabelece a conexão entre o fenômeno abstrato e a observação prática. O texto clássico, ao descrever experimentos como a

eletrização por atrito de um bastão de vidro com lã, resgata a essência da construção do conhecimento científico, que se deu por meio de observações e trocas de ideias, conforme mencionado por Gewandsznajder & Pacca (2022).

A relevância de integrar essa fundamentação clássica com as tecnologias digitais reside justamente na superação da abstração inerente a muitos conceitos de Eletricidade. Enquanto o livro didático fornece o rigor conceitual sobre a natureza da carga, a quantização e a Lei de Coulomb, os simuladores digitais, citados no texto, atuam como um laboratório virtual que permite ao estudante manipular variáveis e visualizar as forças de atração e repulsão em tempo real. Essa sinergia entre o conhecimento consolidado e a ferramenta tecnológica transforma a aula predominantemente descritiva em um ambiente de investigação ativa. A dinamicidade, portanto, não se limita ao uso da tecnologia pela tecnologia, mas sim à sua capacidade de dar vida e concretude aos princípios físicos, tornando a aprendizagem de Eletricidade significativa e acessível, especialmente para alunos que enfrentam a carência de laboratórios físicos na rede pública.

Os fenômenos elétricos, como as cargas elétricas, corrente elétrica, condutores e isolantes, diferença de potencial, resistência e os circuitos elétricos, estão presentes no cotidiano e compreender esses conceitos é essencial, pois alguns alunos demonstram dificuldades de aprendizagem, o que pode ser atribuído a uma série de fatores, como a carência de recursos materiais e didáticos, o caráter predominantemente descritivo das aulas e a ausência de práticas experimentais.

Nesse sentido, a superação dos desafios no ensino de Eletricidade passa pela adoção de práticas pedagógicas que utilizem o referencial teórico de obras como o livro didático *Os Fundamentos da Física*, Volume 3, sendo ponto de partida para a experimentação mediada. Ao invés de apenas descrever o que é um campo elétrico ou um potencial elétrico, o professor pode utilizar a base conceitual do livro para guiar o aluno na exploração de um simulador, onde ele poderá, por exemplo, variar a distância entre cargas e observar a mudança na intensidade da força elétrica, validando a Lei de Coulomb de forma interativa. Essa metodologia, que une a solidez do conteúdo à flexibilidade da tecnologia, atende à necessidade de desenvolver competências que envolvem o uso consciente dos recursos tecnológicos, conforme preconizado por Azevêdo & Fireman (2021), e prepara o aluno para refletir sobre as transformações sociais e tecnológicas que a Eletricidade impulsiona no cotidiano.

Ao considerar como os simuladores digitais ampliam a experimentação no estudo da Eletricidade, torna-se necessário avançar para ferramentas que permitam ao aluno visualizar, testar e manipular circuitos de forma ainda mais concreta e intuitiva. Nesse movimento de aprofundamento do uso pedagógico das tecnologias, o *Tinkercad* surge como uma plataforma que potencializa essa abordagem ao oferecer ambientes interativos voltados especificamente à modelagem e simulação elétrica.

2.2 O FUNCIONAMENTO E A APLICAÇÃO PRÁTICA DA PLATAFORMA *TINKERCAD* NO ENSINO DE FÍSICA

No contexto das tecnologias digitais aplicadas à educação, o *Tinkercad* destaca-se como uma plataforma online gratuita desenvolvida pela Autodesk, voltada à criação de projetos em modelagem 3D, simulação de circuitos eletrônicos e introdução à programação. A ferramenta apresenta uma interface intuitiva, permitindo que usuários de diferentes níveis de conhecimento desenvolvam projetos de forma prática e interativa. Além disso, o ambiente virtual possibilita a visualização e testagem de circuitos antes da montagem física, contribuindo para a compreensão dos componentes eletrônicos e de seus funcionamentos. Dessa forma, o *Tinkercad* configura-se como um recurso didático relevante para o ensino de conteúdos relacionados à eletricidade, tecnologia e inovação, favorecendo a aprendizagem ativa e experimental (Autodesk, 2025).

A plataforma *Tinkercad* possibilita a criação e simulação de circuitos de forma segura, eficiente e interativa, promovendo o desenvolvimento de habilidades como o pensamento lógico, a criatividade e capacidade de resolver problemas, se for aplicada mediante a uma montagem experimental, que permite aos estudantes a montagem de circuitos elétricos de maneira prática e contextualizada, facilitando a transição para experimentações físicas quando os recursos estiverem disponíveis (Ferreira, 2021). No contexto do ensino de eletricidade, o *Tinkercad* oferece aos estudantes a oportunidade de explorar conceitos essenciais, como corrente elétrica, tensão, resistência e associação de resistores, por meio da montagem e análise de circuitos virtuais. Essa abordagem favorece a compreensão prática dos conteúdos, ao mesmo tempo em que supera as limitações impostas pela escassez de recursos físicos nas escolas (Autodesk, 2025).

Outro aspecto relevante do *Tinkercad* é a capacidade de permitir a exploração de múltiplos cenários experimentais em um curto espaço de tempo, algo inviável em laboratórios físicos tradicionais. A plataforma possibilita que o estudante altere rapidamente valores de componentes, reorganize conexões, compare diferentes configurações de circuitos e observe como pequenas mudanças impactam o comportamento do sistema. Essa flexibilidade amplia a compreensão dos princípios da eletricidade, pois incentiva o aluno a analisar padrões, identificar erros recorrentes e compreender relações de causa e efeito de forma mais aprofundada. Além disso, o professor pode propor desafios investigativos que exigem que o estudante teste hipóteses e valide seus resultados por meio de simulações sucessivas, promovendo uma aprendizagem mais ativa e reflexiva.

Do ponto de vista pedagógico, o *Tinkercad* também destaca-se por favorecer processos avaliativos mais formativos e contínuos. Como as simulações podem ser salvas, revisadas e compartilhadas, o professor consegue acompanhar o raciocínio dos estudantes, identificar dificuldades específicas e orientar o percurso de aprendizagem individualmente. A plataforma contribui ainda para a inclusão digital ao permitir que alunos explorem experimentos de eletricidade mesmo em contextos onde laboratórios físicos são inexistentes ou limitados, reduzindo barreiras estruturais comuns nas escolas públicas. Além disso, ao exigir que o aluno planeje, execute e revise suas próprias montagens, o *Tinkercad* fortalece a autonomia e o pensamento crítico, desenvolvendo habilidades essenciais para a formação científica contemporânea e para o uso consciente das tecnologias digitais.

3 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Ao longo desta seção, apresenta-se a abordagem metodológica adotada na pesquisa, descrevendo-se os procedimentos utilizados para reunir as informações essenciais à resposta do problema investigado. Além disso, detalham-se o perfil dos participantes, os instrumentos empregados na coleta dos dados e as etapas de análise realizadas. Por fim, caracteriza-se o contexto no qual o estudo foi desenvolvido, permitindo uma compreensão mais ampla do processo investigativo. De acordo com Andrade (2010), o termo “método” refere-se à organização das principais fases de uma pesquisa, enquanto “técnica” diz respeito aos procedimentos práticos e recursos utilizados em cada etapa, variando conforme o objeto investigado.

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é descritiva, de acordo com Gil (2017), essa pesquisa busca traçar um panorama detalhado de determinada realidade, permitindo identificar características, comportamentos ou relações entre variáveis, o que a torna especialmente útil para fundamentar estudos mais aprofundados.

3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

A abordagem desta pesquisa é qualitativa, permitindo uma compreensão aprofundada das práticas docentes relacionadas ao uso das tecnologias digitais no Ensino de Física, sendo fundamental para compreender as percepções dos professores de Física sobre o uso de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem e, em especial, para avaliar a eficácia didática da plataforma *Tinkercad* no ensino de conteúdos de eletricidade, sendo fundamental para avaliar a eficácia didática da ferramenta, buscando interpretar as opiniões dos professores de Física acerca do uso de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, iniciada através da análise e estudo de trabalhos como revisão bibliográfica, voltados diretamente ao uso de tecnologias digitais no Ensino de Física, bem como a identificação dos recursos utilizados, sejam eles plataformas digitais, simuladores, vídeos interativos e jogos, ao tratar os fenômenos da eletricidade em específico aos

circuitos elétricos, com a finalidade capacitar os docentes ao uso dessas ferramentas digitais.

3.3 CAMPO DE PESQUISA

Foram escolas públicas municipais do Estado do Piauí. A amostra incluiu três escolas da rede pública de Ensino Fundamental.

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento do estágio seguinte, apresentou-se aos professores a utilização da plataforma *Tinkercad* e a forma como ela poderá ser aplicada em suas aulas, evidenciando seu caráter interativo e acessível. Participaram quatro docentes das escolas envolvidas, todos atuantes no Ensino de Física ou na área de Ciências da Natureza: Prof. Isaac Newton, Prof. Marie Curie, Prof. Nikola Tesla e Prof. Lise Meitner. A escolha de utilizar apenas os primeiros nomes deve-se ao critério de confidencialidade adotado na pesquisa, garantindo o anonimato dos participantes. Além disso, optou-se por nomes que fazem referência a personalidades históricas da Física, atendendo simultaneamente à proteção da identidade dos docentes e à coerência temática da investigação.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa foram organizados em duas etapas complementares. Inicialmente uma capacitação pedagógica realizada com os professores, durante a qual foi apresentado o uso da plataforma *Tinkercad* e discutidas suas possibilidades para o ensino de conteúdos de Física. Esse momento inicial permitiu observar o nível de familiaridade dos docentes com tecnologias digitais e compreender suas reações, dúvidas e percepções sobre a proposta.

No segundo momento foi aplicação de questionários semiestruturados e perguntas objetivas, destinados aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental. O objetivo foi identificar suas experiências com o uso de tecnologias digitais no ensino de Física, especialmente no tema da eletricidade, bem como

mapear dificuldades enfrentadas e sua abertura para incorporar plataformas como o *Tinkercad* no processo de ensino-aprendizagem. Esses registros possibilitaram um levantamento comparativo sobre as metodologias adotadas e sobre o nível de integração das tecnologias digitais nas práticas docentes.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Os dados coletados por meio dos questionários com os professores participantes que através dessa abordagem qualitativa e da capacitação dos mesmo ao uso do *Tinkercad*, permitiu a interpretação e organização de categorização das temáticas, bem como as falas, percepções e experiências dos docentes ao uso de tecnologias digitais no Ensino de Física. A partir dessa sistematização, esses resultados obtidos foram interpretados de modo a estabelecer as relações entre as falas dos professores e os questionários ligados aos objetivos da pesquisa, fornecendo contribuições ao avaliar a aplicabilidade do *Tinkercad* como ferramenta metodológica no ensino dos conteúdos relacionados à eletricidade e a contextualização de categorias a serem criadas.

O estudo foi sistematizado em três categorias: (1) O uso de tecnologias digitais na educação, (2) A dinamicidade nas aulas de Física e (3) A plataforma *Tinkercad*: elementos para caracterização.

Considerando o exposto, a fundamentação teórica da pesquisa foi desenvolvida a partir da compreensão de como as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas às práticas pedagógicas no ensino de Física. A investigação buscou evidenciar de que forma esses recursos podem favorecer uma aprendizagem significativa, estimulando a curiosidade, a participação e o pensamento crítico dos estudantes. Desse modo, buscou-se analisar o potencial da plataforma *Tinkercad* como uma ferramenta capaz de aproximar a teoria da prática, contribuindo para tornar o processo de ensino mais interativo, contextualizado e alinhado às demandas da educação contemporânea.

4 RESULTADOS

O cenário educacional contemporâneo é marcado pela urgência da integração tecnológica, sendo a implementação de tecnologias digitais no ensino de ciências, e notadamente na Física, uma resposta estratégica à necessidade de desenvolver novas competências nos estudantes. Longe de serem meros acessórios, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) atuam como agentes de transformação que impulsionam um processo de ensino-aprendizagem mais engajador, colaborativo e com significado prático (Moran, Masetto & Behrens (2000); Almeida (2005)). Essa transição metodológica é particularmente vital para o ensino de conceitos abstratos da Física, como os de eletricidade, onde a dificuldade de acesso a recursos práticos e a experimentação tradicional impõem barreiras significativas à compreensão, bem como mostra Gewandsznajder & Pacca (2022).

A adoção dessas ferramentas digitais no ambiente escolar tem o potencial de fomentar uma formação científica. O papel do aluno é ressignificado, passando de receptor passivo a protagonista ativo na construção do conhecimento, com o professor assumindo a função de mediador e facilitador (Moran; Masetto; Behrens, 2000). Além de catalisar o interesse pela disciplina, essa abordagem abre caminho para a investigação autônoma e a simulação de experimentos, permitindo que a teoria seja solidificada por meio de uma prática virtual acessível e segura, como expressa Azevêdo & Fireman (2021).

A capacitação dos professores foi estruturada em quatro momentos, realizados de forma síncrona, online, por meio da plataforma Google Meet. Inicialmente, no primeiro momento, os participantes foram introduzidos aos fundamentos teóricos da pesquisa, que se desdobraram em três categorias principais: (1) O uso de tecnologias digitais na educação; (2) A dinamicidade nas aulas de Física; e (3) A plataforma *Tinkercad*: elementos para caracterização. Nessa etapa, foram discutidos os aspectos conceituais das tecnologias digitais, o papel dos simuladores no ensino e as características gerais da plataforma, além de uma explanação sobre os recursos virtuais e práticos disponíveis, como o uso de simulações e a protoboard.

O segundo momento da capacitação dedicou-se ao manuseio da plataforma *Tinkercad*, abordando desde o acesso à ferramenta e suas funcionalidades básicas,

até a realização de simulações de circuitos elétricos. Já a terceira etapa consistiu na aplicação prática, onde os professores puderam observar a montagem de um circuito simples utilizando a protoboard, uma placa utilizada para montar circuitos eletrônicos de forma rápida e sem a necessidade de solda. A protoboard possui furos interligados internamente por trilhas metálicas, permitindo que componentes como resistores, LEDs, fios e fontes sejam conectados apenas por encaixe. Dessa forma, ela facilita experimentações, testes e modificações nos circuitos, sendo amplamente utilizada no ensino de eletrônica e em prototipagem. Esta demonstração prática foi intencionalmente trabalhada em cooperação com as simulações de circuitos da plataforma, estabelecendo uma relação direta entre o virtual e o real, e evidenciando que o *Tinkercad* pode ser utilizado para testes preliminares e validação conceitual.

A terceira etapa da capacitação foi marcada pela aplicação de um questionário semi estruturado, cujas questões foram elaboradas com base nas categorias temáticas abordadas durante o encontro. A Figura 1, apresentada a seguir, mostra a capacitação e os conteúdos realizados com os docentes. No início do encontro, foram abordados temas relacionados ao conteúdo previsto, iniciando-se pela discussão sobre o uso de tecnologias digitais na educação, a dinamicidade das aulas de Física e, posteriormente, a apresentação da plataforma *Tinkercad* e de seus principais elementos de caracterização.

Essas etapas foram estruturadas de forma progressiva, permitindo fundamentar teoricamente a capacitação e, ao mesmo tempo, evidenciar o potencial pedagógico das tecnologias digitais aplicadas ao ensino. Assim, os participantes puderam observar, de maneira concreta, os impactos e as contribuições dessas ferramentas no contexto da sala de aula, compreendendo como elas podem favorecer práticas mais interativas e significativas no Ensino de Física.

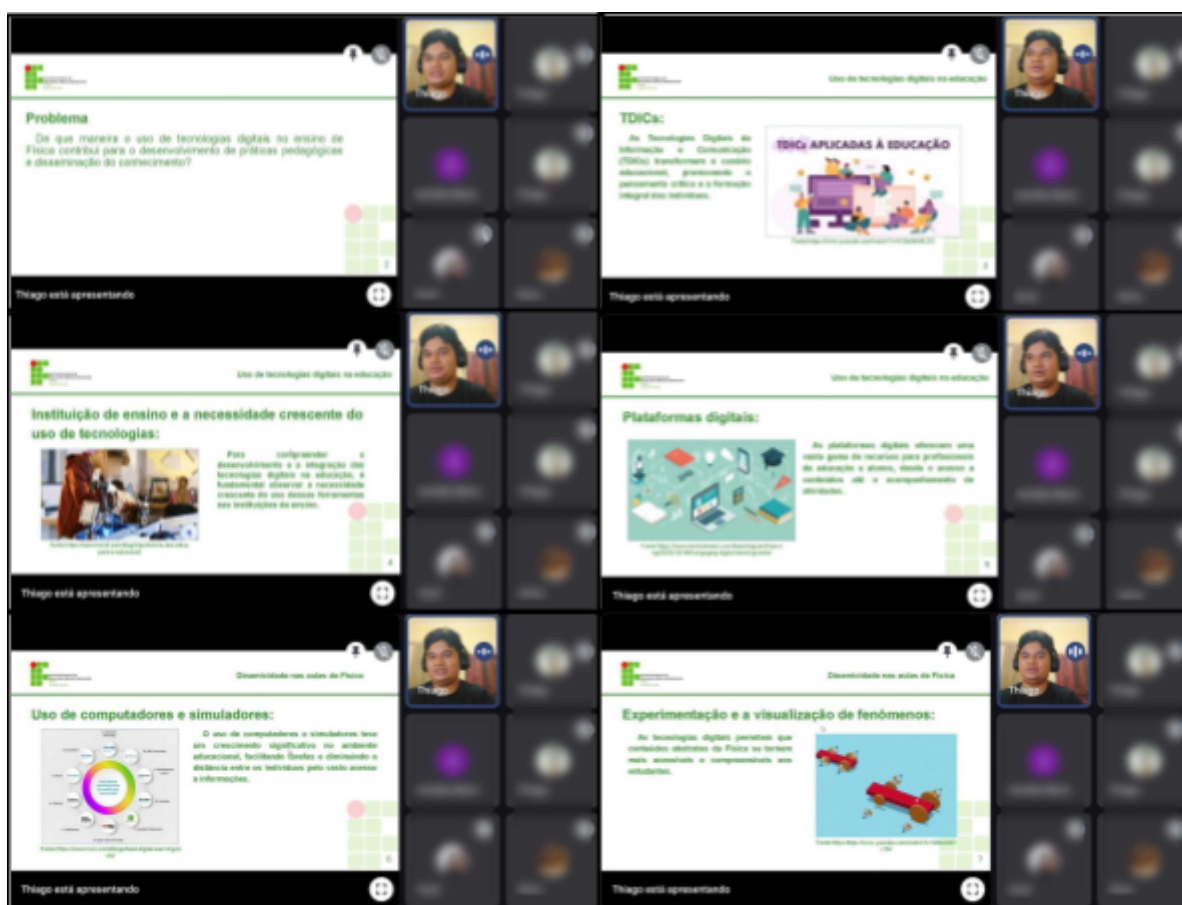
Figura 1 - Capacitação e conteúdos realizados com os docentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 2 apresenta, de forma integrada, as etapas da capacitação, iniciando pela problematização sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Física e sua contribuição para a construção de práticas pedagógicas mais dinâmicas, participativas e contextualizadas. Em seguida, evidencia as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e a necessidade crescente de sua inserção nas instituições de ensino, considerando as transformações no perfil dos estudantes e nas metodologias de ensino. Destaca-se, ainda, o papel das plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem, ao possibilitarem maior acesso a conteúdos, interação e acompanhamento das atividades. Também são ressaltados o uso de computadores, simuladores e recursos interativos como facilitadores da visualização e compreensão de fenômenos físicos, tornando os conteúdos abstratos mais acessíveis. Por fim, a experimentação é representada por meio da plataforma *Tinkercad*, que possibilita a simulação de circuitos elétricos de forma segura, prática e interativa, favorecendo a aproximação entre teoria e prática pedagógica e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Figura 2 - Problema e etapas da capacitação

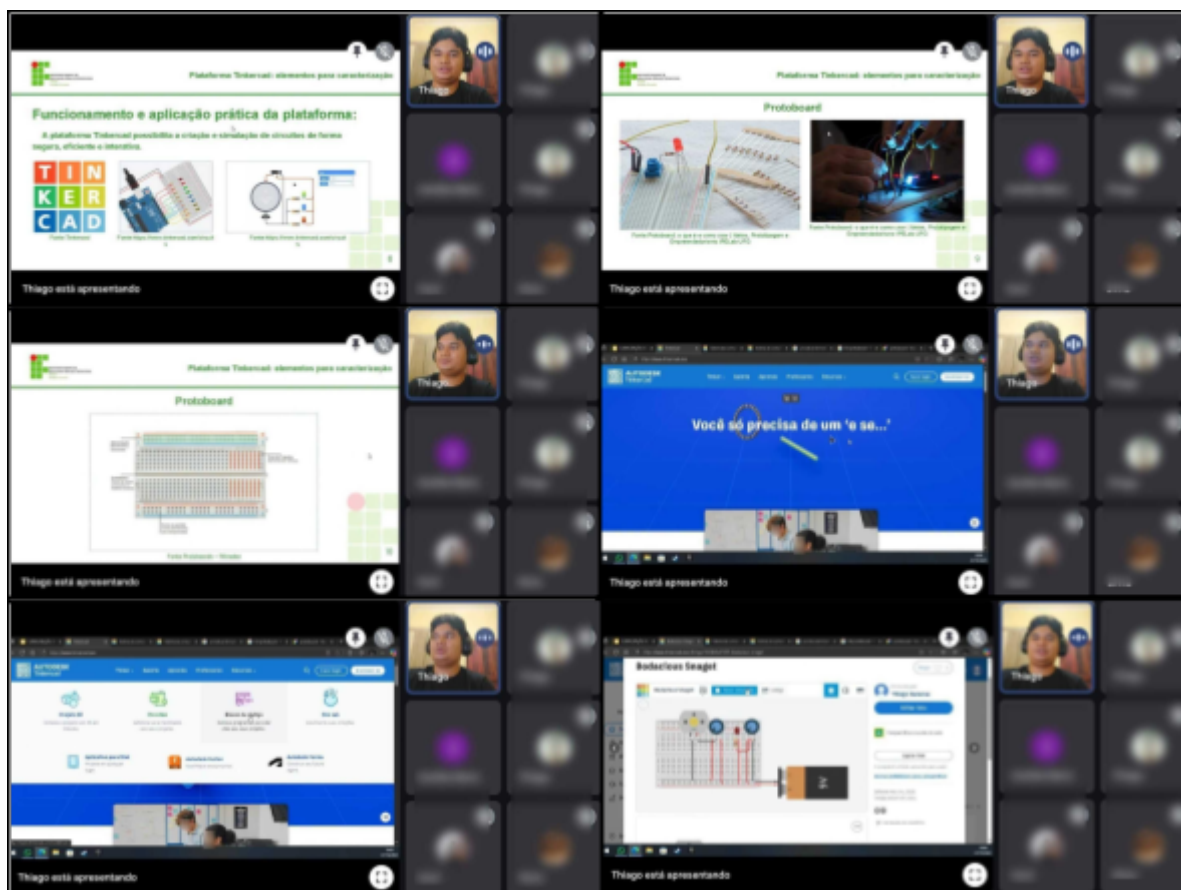


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 3 apresenta a etapa de aplicação prática da plataforma *Tinkercad*, reunindo os principais aspectos relacionados ao seu uso no ensino de Física. Na imagem, é possível observar características como o layout intuitivo, o modo de funcionamento da plataforma, a dinamicidade das simulações e sua aplicabilidade direta em atividades pedagógicas. Também se destacam os recursos disponíveis e as diferentes possibilidades de utilização em sala de aula, evidenciando como a plataforma contribui para tornar as aulas mais interativas, acessíveis e atrativas aos estudantes.

Além disso, a figura ilustra o uso da protoboard como material prático complementar à plataforma digital. Esse recurso, de baixo custo, foi apresentado como uma alternativa viável para a realização de experimentos associados às simulações virtuais, possibilitando a integração entre o ambiente digital e a prática concreta, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 3 - Etapa de aplicação prática da plataforma *Tinkercad* e funcionamento da protoboard

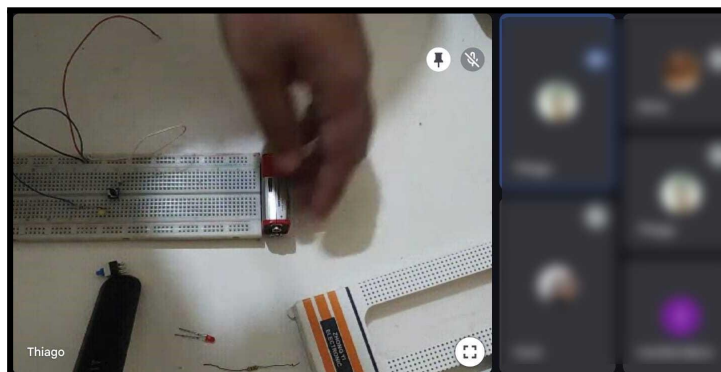


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 4 abaixo representa a etapa final da capacitação, dedicada à aplicação prática com o uso da protoboard. Nessa atividade, foi demonstrado como os circuitos previamente simulados na plataforma *Tinkercad* podem ser construídos e testados no kit físico utilizando a protoboard. Essa etapa evidenciou a relação direta entre a prática simulada e a prática experimental, mostrando que ambas se complementam no processo de aprendizagem.

A partir dessa integração, os participantes puderam compreender de que maneira a plataforma contribui para a realização de simulações intuitivas e para a execução de pré-testes dos circuitos que posteriormente serão construídos em sala de aula. Essa conexão entre o ambiente virtual e o experimental reforça o potencial pedagógico da ferramenta no Ensino de Física.

Figura 4 - Aplicação prática com o uso da protoboard



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir da capacitação realizada com os professores, tornou-se possível demonstrar, de forma prática e orientada, como a plataforma *Tinkercad* pode ampliar as estratégias de ensino voltadas aos conteúdos de eletricidade. Durante o encontro formativo, os docentes observaram os recursos de simulação e funcionamento de diferentes componentes e montagens virtuais, adquirindo maior familiaridade com a ferramenta. Essa experiência evidenciou que a apropriação pedagógica do *Tinkercad* não apenas favorece o planejamento de atividades mais interativas, mas também fortalece a autonomia docente na criação de propostas que aproximam os estudantes da experimentação e da investigação científica.

É neste contexto da capacitação e inovação pedagógica que se insere a presente análise, estruturada nessas categorias que buscam descrever a intersecção entre tecnologia e a necessidade de dinamismo no ensino de Física.

4.1 O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

O uso de tecnologias digitais na educação transcende a mera instrumentalização, estabelecendo-se como um vetor fundamental para a mediação pedagógica e a construção colaborativa do conhecimento entre os pares. No contexto do Ensino de Física, em que a abstração de conceitos como a eletricidade impõe desafios significativos, plataformas de simulação como o *Tinkercad* oferecem um ambiente propício para a dinamicidade e a experimentação prática (Oliveira;

Dutra; Mueller, 2024). Essa abordagem tecnológica favorece a aprendizagem significativa ao permitir que os estudantes manipulem, testem e visualizem fenômenos de forma segura e interativa. A contribuição mais notável para a aprendizagem entre pares reside na capacidade das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) de favorecer ambientes de aprendizagem colaborativos, nos quais o aluno assume o papel de protagonista (Moran; Masetto; Behrens, 2000).

Com relação ao tema, os participantes responderam:

Auxilia o professor a ter uma aula mais dinâmica e o aluno compreende melhor quando ele consegue associar os conteúdos a prática - Isaac Newton.

Facilitam a aprendizagem quando permitem que os alunos experimentem, vejam e interajam com os conteúdos, saindo da teoria tão somente - Marie Curie.

Elas são ferramentas que facilitam o aprendizado do aluno, bem como uma aliada do professor que faz este elo ensino aprendizado - Nikola Tesla.

Possibilitando, através de modelos mais dinâmicos e interativos, um melhor entendimento dos conteúdos - Lise Meitner.

As percepções dos docentes convergem para a compreensão de que as tecnologias digitais funcionam como catalisadoras da dinamicidade e da prática em sala de aula, superando limitações de um ensino exclusivamente teórico. O Isaac Newton e a Marie Curie destacam a importância da associação entre teoria e prática, reforçando que a experimentação e a interação tornam o aprendizado mais concreto e envolvente, alinhando-se ao que defendem Oliveira, Dutra & Mueller (2024). Já o Nikola Tesla enfatiza que as tecnologias atuam como aliadas do professor, aspecto que dialoga diretamente com a perspectiva de Moran, Masetto & Behrens (2000), segundo a qual o papel docente se transforma de transmissor para mediador de processos educativos. A Lise Meitner reforça esse ponto ao mencionar que recursos digitais possibilitam modelos mais dinâmicos, promovendo um entendimento mais claro dos fenômenos físicos.

Na área da Física, em especial, a necessidade de abstração para compreender fenômenos naturais sejam eles experimentais ou teóricos pode representar um desafio para muitos estudantes. O uso de tecnologias digitais contribui para mitigar essas dificuldades ao oferecer formas alternativas de visualização e interação com os conteúdos. Nesse contexto, a plataforma *Tinkercad*

se destaca por apresentar uma interface acessível e diversos recursos voltados à educação, permitindo a compreensão dos conteúdos relacionados a circuitos elétricos de maneira mais interativa e dinâmica.

4.2 A DINAMICIDADE NAS AULAS DE FÍSICA

O ensino de Física, tradicionalmente baseado em métodos expositivos e formulações teóricas, apresenta alguns desafios quando trata-se da compreensão de conceitos abstratos. Nesse contexto, a dinamicidade surge como uma estratégia fundamental para tornar as aulas mais participativas, investigativas e contextualizadas. A inserção de plataformas digitais no ensino de Física reflete uma mudança significativa nas práticas pedagógicas, promovendo novas possibilidades de ensino e aprendizagem. O uso de simuladores e ferramentas virtuais, como o *Tinkercad*, representa uma dessas inovações, pois permite a simulação de fenômenos físicos e a montagem de circuitos elétricos de forma virtual, contribuindo para superar limitações estruturais e a falta de laboratórios físicos em muitas escolas. De acordo com Ferreira (2021), simuladores digitais como o *Tinkercad* ampliam o potencial didático das aulas ao proporcionarem experiências interativas que aproximam o aluno da experimentação, mesmo na ausência de recursos materiais concretos.

Além de possibilitar práticas mais dinâmicas, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) transformam o papel de professores e alunos no processo educativo. O docente deixa de ser um mero transmissor de conteúdos e passa a atuar como mediador, enquanto o estudante assume o protagonismo na construção do conhecimento (Moran; Masetto; Behrens, 2000). Essa mudança de postura é fortalecida pelo uso de plataformas como o *Tinkercad*, que estimula a autonomia e o pensamento crítico, permitindo ao aluno manipular, testar e visualizar fenômenos de forma segura e acessível. Assim, a dinamicidade nas aulas de Física manifesta-se não apenas como uma abordagem metodológica inovadora, mas como uma prática capaz de integrar teoria e prática, tornando o aprendizado mais envolvente, significativo e conectado com a realidade cotidiana dos discentes.

As discussões feitas com base nessa temática destacam que:

Os alunos colocam a mão na massa, então a gente sai daquela aula só de

escrever e leva o aluno a se desafiar fazendo as simulações, testes e isso enriquece a aprendizagem - Isaac Newton.

Justamente pela dinamicamente em mostrar, ainda que pelo virtual como muitas coisas do dia a dia acontecem - Marie Curie.

Elas simulam a realidade de uma forma mais prática e concreta, facilitando o entendimento para o aluno e a didática do professor - Nikola Tesla.

Torna o conteúdo mais interessante do que modelos somente através de imagens presentes nos livros didáticos e possibilita imagens mais próximas do real, além de estimular a curiosidade - Lise Meitner.

As percepções dos professores reforçam que a dinamicidade no ensino de Física está intimamente relacionada ao uso de recursos tecnológicos e metodologias ativas. Ao promover atividades que envolvem a interação, a experimentação e a resolução de problemas, os docentes conseguem despertar maior interesse e engajamento nos alunos. Essa abordagem torna o ensino atrativo e efetivo, aproximando o conteúdo da realidade e estimulando a aprendizagem significativa. Nesse sentido, a utilização de plataformas como o *Tinkercad* não apenas dinamiza as aulas, mas também contribui para o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas, consolidando-se como uma ferramenta essencial no processo formativo contemporâneo.

4.3 A PLATAFORMA *TINKERCAD*: ELEMENTOS PARA CARACTERIZAÇÃO

A incorporação de plataformas digitais no ensino de Física representa um avanço significativo nas práticas pedagógicas contemporâneas. Entre essas ferramentas, destaca-se o *Tinkercad*, desenvolvido pela Autodesk, que se consolidou como um ambiente virtual voltado à criação e simulação de circuitos elétricos e eletrônicos. Sua interface intuitiva e acessível permite que o estudante construa, teste e visualize o funcionamento de diferentes componentes de forma prática, dinâmica e segura. Segundo Ferreira (2021), simuladores digitais como o *Tinkercad* oferecem ao aluno uma experiência de experimentação que aproxima a teoria da prática, potencializando a aprendizagem de conceitos abstratos e fortalecendo a compreensão de fenômenos físicos relacionados à eletricidade. Além disso, a plataforma favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia, atributos essenciais à formação científica no contexto escolar.

O uso do *Tinkercad* também está alinhado às propostas das Tecnologias

Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que buscam transformar a forma como o conhecimento é construído e compartilhado no ambiente educacional. De acordo com Moran, Masetto & Behrens (2000), essas tecnologias promovem a mediação pedagógica e possibilitam que o professor atue como facilitador do processo de aprendizagem, enquanto o aluno torna-se protagonista na descoberta do saber. Nessa perspectiva, o *Tinkercad* amplia o campo de ação docente, permitindo que conteúdos tradicionalmente teóricos, como os de circuitos elétricos, sejam explorados de modo investigativo, interativo e contextualizado, tornando o ensino de Física mais atrativo e significativo.

Nessa perspectiva, os sujeitos da pesquisa responderam:

É uma ferramenta bastante útil, pois o aluno consegue manusear de maneira ágil e simples - Isaac Newton.

É uma ferramenta acessível, de fácil manuseio e que pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos de física - Marie Curie.

Boa ferramenta de ensino, pois mostra uma visão clara de funcionamento dos circuitos elétricos - Nikola Tesla.

Permite que certos conteúdos sejam associados aos modelos dinâmicos, assim, aumenta o nível de compreensão dos educandos - Lise Meitner.

As respostas dos professores evidenciam uma percepção positiva acerca do potencial pedagógico do *Tinkercad*. Eles destacam acessibilidade, facilidade de uso e a capacidade de tornar o ensino de circuitos elétricos mais concreto e interativo. Essa visão reforça o que afirmam Oliveira, Dutra & Mueller (2024), ao apontarem que o uso de tecnologias digitais no ensino promove a participação ativa e a aprendizagem significativa, estimulando o aluno a compreender e aplicar os conceitos científicos de forma prática. Assim, o *Tinkercad* consolida-se como uma ferramenta metodológica capaz de integrar teoria e experimentação, contribuindo para um ensino de Física mais dinâmico, participativo e alinhado às demandas contemporâneas da educação científica.

A inserção de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional, como a plataforma *Tinkercad*, é imperativa para a superação da tradicional abordagem expositiva no Ensino de Física, especialmente em temas de abstração como a eletricidade. O uso de simulações e ambientes virtuais alinha-se à necessidade de promover uma aprendizagem ativa e contextualizada, conforme preconiza a literatura sobre metodologias ativas.

O *Tinkercad*, em particular, oferece um ambiente de prototipagem e simulação de circuitos eletrônicos que permite aos estudantes a visualização imediata de fenômenos físicos, transformando conceitos teóricos em experiências interativas. Essa abordagem por Lopes & Gomes (2020) é crucial para o engajamento discente, pois, ao contrário da memorização de fórmulas, estimula o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas, promovendo uma transição do papel passivo para o de protagonista na construção do próprio conhecimento.

A seguir, as respostas sobre o ponto de vista dos participantes, a inserção da plataforma *Tinkercad*, em vista de suas vantagens e desvantagens:

As vantagens é proporcionar aulas mais interativas que o aluno consegue realmente executar o conteúdo na prática, e talvez uma desvantagem é por que precisa de conexão com a internet para utilizar e nem sempre as escolas tem disponível - Isaac Newton.

As vantagens é o fácil acesso, até pelo celular, e fácil manuseio e a gratuidade. A limitação é a dependência da Internet - Marie Curie.

É uma ferramenta de fácil acesso, simples, online e gratuito - Nikola Tesla.

Vantagens: o uso da tecnologia na educação, nos dias de hoje, é essencial. Desvantagens: a realidade das instituições de ensino das redes municipais e estaduais deixa a desejar quando se trata de acesso á internet e a equipamentos eletrônicos que permitem usufruir dessas novas tecnologias - Lise Meitner.

A principal vantagem pedagógica do *Tinkercad* reside, portanto, na sua capacidade de democratizar a experimentação e conferir dinamicidade ao processo de ensino-aprendizagem. Sendo uma ferramenta online, gratuita e de fácil manuseio, ela atende à demanda por recursos que facilitem a execução prática de conteúdos, mesmo em cenários de escassez de laboratórios físicos. Os professores Marie Curie e Nikola Tesla destacaram especialmente a facilidade de acesso, inclusive por dispositivos móveis, além da gratuidade da plataforma. Já Isaac Newton Silva ressaltou que o uso do *Tinkercad* possibilita “aulas mais interativas, nas quais o aluno consegue realmente executar o conteúdo na prática”, reforçando o caráter dinâmico e participativo promovido pela ferramenta. Essa interatividade, ao permitir a montagem e teste de circuitos sem riscos ou danos a componentes reais, consolida o *Tinkercad* como um laboratório virtual seguro e acessível, fundamental para o desenvolvimento de habilidades técnicas e conceituais em eletrônica e eletricidade (Ferreira, 2021).

Apesar do potencial didático, a análise das respostas dos participantes revela uma limitação estrutural crítica que compromete a universalidade da aplicação do *Tinkercad*: a dependência de infraestrutura tecnológica. A exigência de conexão com a internet para utilizar a plataforma, destacada por Isaac Newton, bem como a “dependência da Internet”, mencionada por Marie Curie, configuram desvantagens diretamente associadas ao contexto escolar. Essa percepção é reforçada pela observação de Lise Meitner, ao afirmar que “a realidade das instituições de ensino das redes municipais e estaduais deixa a desejar quando trata-se de acesso à internet e a equipamentos eletrônicos”. Tal cenário evidencia uma barreira de acesso que pode intensificar a exclusão digital, transformando uma ferramenta potencialmente inclusiva em mais um elemento de desigualdade. Assim, a eficácia plena das TDICs, como o *Tinkercad*, permanece condicionada à superação de desafios estruturais, especialmente no que se refere a políticas públicas que assegurem condições equitativas de acesso tecnológico, conforme apontado por estudos sobre a infraestrutura educacional no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo analisar o potencial pedagógico da plataforma *Tinkercad* no ensino de conteúdos relacionados à eletricidade no Ensino Fundamental II, considerando o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como recurso metodológico capaz de tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo e significativo. A partir da fundamentação teórica, da capacitação dos professores participantes e da análise qualitativa das percepções docentes, foi possível compreender de forma aprofundada as contribuições e limitações do uso dessa ferramenta digital no contexto educacional.

Inicialmente, verificou-se que o Ensino de Física, especialmente no tema de eletricidade, ainda enfrenta desafios relacionados à abstração dos conceitos, à escassez de práticas experimentais e às limitações estruturais das escolas públicas. Nesse sentido, o *Tinkercad* mostrou-se uma alternativa metodológica viável para aproximar a teoria da prática, permitindo a montagem e simulação de circuitos de maneira acessível, segura e contextualizada. A fundamentação teórica reforçou essa compreensão ao evidenciar que as TDICs favorecem ambientes de aprendizagem colaborativos, promovem autonomia e ampliam as possibilidades de mediação pedagógica.

A capacitação oferecida aos participantes Isaac Newton, Marie Curie, Nikola Tesla e Lise Meitner demonstrou que o contato com a plataforma favoreceu a compreensão sobre sua aplicabilidade didática. Os docentes relataram maior clareza no estudo dos circuitos elétricos, facilidade de uso da ferramenta e potencial de engajamento dos estudantes, destacando que a simulação contribui para visualizar fenômenos difíceis de serem demonstrados com recursos tradicionais. Esses resultados vão ao encontro do propósito central da pesquisa, confirmando que o *Tinkercad* pode atuar como um recurso inovador e transformador no ensino de Física.

Entretanto, a análise dos dados também revelou desafios significativos, principalmente no que concerne à infraestrutura tecnológica das escolas públicas. A exigência de conexão à internet, a ausência de equipamentos adequados e as dificuldades de acesso digital representam obstáculos reais que limitam a universalização do uso da plataforma. Essa constatação destaca a necessidade de

políticas públicas que garantam condições estruturais mínimas para que ferramentas digitais como o *Tinkercad* cumpram plenamente seu papel pedagógico.

Apesar dessas limitações, os resultados obtidos demonstram que a integração de tecnologias digitais no ensino de Física não é apenas possível, mas essencial para acompanhar as demandas contemporâneas da educação. A pesquisa evidenciou que o uso de simuladores contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas, estimula a curiosidade científica e amplia a participação dos estudantes, tornando o aprendizado mais concreto e prazeroso.

Assim, conclui-se que o *Tinkercad* apresenta potencial como ferramenta pedagógica complementar para o ensino de eletricidade, sobretudo quando associado a metodologias ativas e à mediação crítica do professor. Esta pesquisa contribui tanto para a área da educação quanto para a prática docente ao demonstrar possibilidades reais de inovação no ensino de Física e ao oferecer subsídios para futuras investigações sobre o uso de tecnologias digitais na escola pública.

Por fim, espera-se que este estudo incentive a adoção de recursos digitais como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, fomentando uma educação mais inclusiva, interativa e alinhada às transformações tecnológicas que permeiam a sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do programa de pós-graduação em educação e currículo. **Revista E-Curriculum**, PUC-SP, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1–25, 2005.
- ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- AUTODESK. **Tinkercad**. 2025. <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 20 maio 2025.
- AZEVÊDO, L. B. S. de; FIREMAN, E. C. Sequência de ensino investigativa: Problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. **Revista Entre Saberes, Práticas e Ações**, v. 1, n. 1, p. 1–180, 2021. Republicado do original de 2017 na Revista de Ensino de Ciências e Matemática.
- COPPI, M. *et al.* O uso de tecnologias digitais em educação: caminhos de futuro para uma educação digital. **Práxis Educativa**, v. 17, p. 1–20, 2022. Disponível online. Acesso em: 01 jul. 2025. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>.
- FERREIRA, M. *et al.* Simuladores digitais no contexto epistemológico de gagné e vygotsky: uma proposta de intervenção didática sobre eletricidade e circuitos elétricos. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 33, n. 1, p. 75–88, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF>.
- GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Teláris Essencial: Ciências: 8º ano – Manual do Professor**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2022. Obra do PNLD 2024–2027. ISBN 978-65-5767-476-5.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LOPES, N.; GOMES, A. O “boom” das plataformas digitais nas práticas de ensino: uma experiência do e@d no ensino superior. **Revista Practicum**, v. 5, n. 1, p. 106–120, 2020.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. (Coleção Papirus Educação). CIP.
- OLIVEIRA, B. A. de; DUTRA, P.; MUELLER, R. R. Tecnologias digitais, intencionalidades e educação: possibilidades e reflexões. **Revista Trabalho, Política e Sociedade**, UNESC, v. 9, n. 14, p. 1–14, 2024. Disponível online. Acesso em: 01 jul. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.29404/rtps-v9i14.999>.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI
LICENCIATURA EM FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

TÍTULO DO PROJETO: Uso da plataforma *Tinkercad* como ferramenta metodológica no Ensino de Física: uma proposta de atividade didática

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Thiago Bararuá Barros

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Cardoso Soares

INSTITUIÇÃO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Parnaíba

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo o estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

A pesquisa evidenciada tem como objetivo geral: refletir sobre a contribuição pedagógica da plataforma *Tinkercad* no Ensino de Física. Para tanto, utilizaremos como procedimento de coleta de dados a aplicação de um questionário a fim de traçar o perfil do pesquisado frente ao ofício. Os participantes responderão de forma individual as questões em dia, horário e local determinado pelo o grupo de pesquisador e sujeito. Ainda nesse contexto, vale ressaltar que em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, terá acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Graduando: Thiago Bararuá Barros

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____,
RG nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo sobre “Uso da plataforma *Tinkercad* como ferramenta metodológica no Ensino de Física: uma proposta de atividade didática”. Tive pleno conhecimento das informações que foram redigidas, descrevendo em participar desse estudo. Ficaram claros pra mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanentes. Ficou claro que a minha participação é isenta de despesas. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo. A retirada do consentimento da participação no estudo não acarretará em penalidade ou prejuízos.

Parnaíba, _____ de _____ de _____

Nome do sujeito:

Assinatura do sujeito:

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representantes legal para a participação neste estudo.

Parnaíba, _____ de _____ de 2025

Assinatura da professora responsável

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

1. Uso de tecnologias digitais na educação

Como o uso das tecnologias digitais contribui no processo de ensino e aprendizagem entre os pares? Justifique.

2. Dinamicidade nas aulas de Física

Como a utilização de recursos digitais e simuladores torna as aulas de Física mais dinâmicas e favorece uma aprendizagem significativa aos alunos? Explique.

3. Plataforma *Tinkercad*: elementos para caracterização

Como você avalia o potencial da plataforma *Tinkercad* no ensino de conceitos relacionados à eletricidade e circuitos elétricos? Explique.

Em sua opinião, quais são as principais vantagens e limitações da utilização do *Tinkercad* como ferramenta pedagógica no Ensino de Física? Justifique.

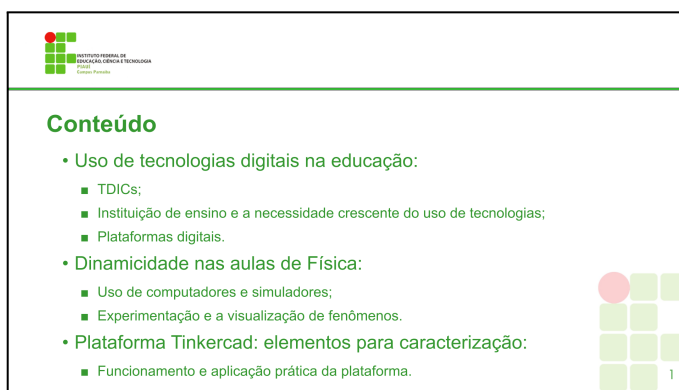
APÊNDICE D – CAPACITAÇÃO AO USO DA PLATAFORMA *TINKERCAD*

Figura 5 - Capacitação ao uso da plataforma *Tinkercad*



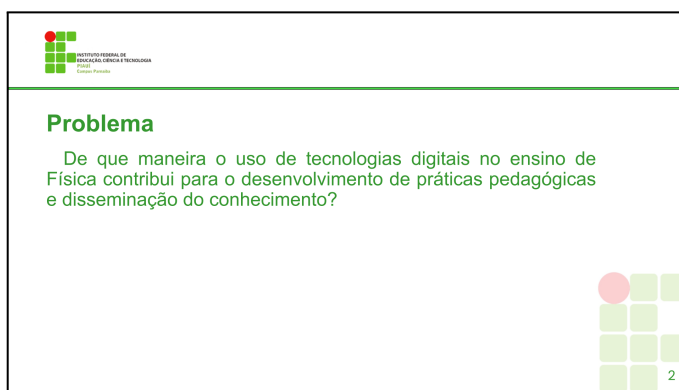
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 6 - Conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 7 - Problema



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 8 - TDICs

Uso de tecnologias digitais na educação

TDICs:

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) transformam o cenário educacional, promovendo o pensamento crítico e a formação integral dos indivíduos.

TDICs APLICADAS À EDUCAÇÃO



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=N-Dp5KhMLZQ>

3

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 9 - Instituição de ensino e a necessidade crescente do uso de tecnologias

Uso de tecnologias digitais na educação

Instituição de ensino e a necessidade crescente do uso de tecnologias:



Para compreender o desenvolvimento e a integração das tecnologias digitais na educação, é fundamental observar a necessidade crescente do uso dessas ferramentas nas instituições de ensino.

Fonte: <https://tutormundi.com/blog/importancia-das-tdic-pa-ra-a-educacao/>

4

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 10 - Plataformas digitais

Uso de tecnologias digitais na educação

Plataformas digitais:



As plataformas digitais oferecem uma vasta gama de recursos para profissionais da educação e alunos, desde o acesso a conteúdos até o acompanhamento de atividades.

Fonte: <https://www.eschoolnews.com/teaching-and-learning/2020/10/16/6-engaging-digital-learning-tools/>

5

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 11 - Uso de computadores e simuladores

Dinamicidade nas aulas de Física

Uso de computadores e simuladores:

O uso de computadores e simuladores teve um crescimento significativo no ambiente educacional, facilitando tarefas e diminuindo a distância entre os indivíduos pelo vasto acesso a informações.

Fonte: <https://www.hurix.com/blogs/best-digital-learning-tools/>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 12 - Experimentação e a visualização de fenômenos

Dinamicidade nas aulas de Física

Experimentação e a visualização de fenômenos:

As tecnologias digitais permitem que conteúdos abstratos da Física se tornem mais acessíveis e compreensíveis aos estudantes.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=QMeSIXYy1NI>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 13 - Funcionamento e aplicação prática da plataforma

Plataforma Tinkercad: elementos para caracterização

Funcionamento e aplicação prática da plataforma:

A plataforma Tinkercad possibilita a criação e simulação de circuitos de forma segura, eficiente e interativa.

Fonte: Tinkercad

Fonte: <https://www.tinkercad.com/circuits>

Fonte: <https://www.tinkercad.com/circuits>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

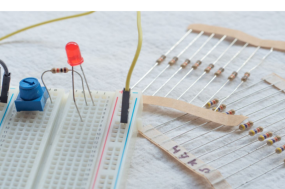
Figura 14 - Protoboard página 1



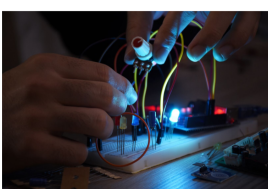
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
do Rio Grande do Sul
Campus Petrópolis

Plataforma Tinkercad: elementos para caracterização

Protoboard



Fonte: Protoboard: o que é e como usar | Ideias, Prototipagem e Empreendedorismo IPELab-UFG



Fonte: Protoboard: o que é e como usar | Ideias, Prototipagem e Empreendedorismo IPELab-UFG

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 15 - Protoboard página 2

Plataforma Tinkercad: elementos para caracterização

Protoboard

O diagrama mostra uma protoboard com as seguintes legendas:

- Alimentação:** Barramentos horizontais (topo e fundo).
- Área de Trabalho:** Barramentos verticais (lados).
- Protoboard:** Placa de conexão produzida em material isolante.
- Furos ou pontos:** Furos para inserir os componentes.

Fonte: Protoboards – Nlrmaker

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 16 - Referências



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
do Rio Grande
Campus Foz de Avelar

Referências

1. **TINKERCAD** (simulador de circuitos) AUTODESK, Tinkercad – Dashboard de projetos de circuitos. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/dashboard/design/circuits>. Acesso em: 2 maio 2025.
2. **FERREIRA, Marcello** et al. Simuladores digitais no contexto epistemológico de Gagné e Vygotsky: uma proposta de intervenção didática sobre eletricidade e circuitos elétricos. *Revista de Enseñanza de la Física*, v. 33, n. 3, p. 88, 2021.
3. **MASETTO, Marcos Tarciso**. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2000. p. 133-161.
4. **SANTOS, Melyna Almeida dos**. *Contribuições das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio: um estudo de caso com uso do Simulador PHET*. 2025. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 2025.

11

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 17 - Obrigado pela atenção



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).