



INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS NATAL – CENTRAL / DIRETORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 10

PRODUTO EDUCACIONAL

UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMA 3D NO ENSINO DE CIRCUITOS
ELÉTRICOS: TINKERCAD.

Candice Nóbrega Bernardino Londero
Régia Pereira da Silva
Samuel Rodrigues Gomes Júnior

Natal/RN
2024

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES DE IMAGENS

Figura 1: Página inicial da plataforma.....	11
Figura 2: Como criar aulas e projetos.....	11
Figura 3: Como criar aulas e atividades.	12
Figura 4: Criar projetos (circuito).....	12
Figura 5: Ambiente de construção dos circuitos.	13
Figura 6: Elementos de um circuito.....	13
Figura 7: Circuito em série.	14
Figura 8: Circuito em paralelo.....	14

Sumário

APRESENTAÇÃO PRODUTO EDUCACIONAL	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA.....	7
3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	10
4. GUIA DE ACESSO AO TINKERCAD.....	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
6. REFERÊNCIAS	16

APRESENTAÇÃO PRODUTO EDUCACIONAL

Este produto educacional é parte integrante da dissertação: A APLICAÇÃO DO TINKERCAD NO ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA UMA ABORDAGEM INTERATIVA E PRÁTICA, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 10 – IFRN Natal-RN, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Caros professores das redes de educação do sistema público e/ou privado, a seguir estará disposto uma breve apresentação do produto educacional desenvolvido, bem como o passo a passo para a sua correta utilização e objetivos que devem ser alcançados pelos discentes na execução das atividades. O produto é uma proposta de ensino de circuitos utilizando o Tinkercad como uma ferramenta, essa é uma ferramenta online de modelagem 3D e design que permite aos usuários criar e projetar objetos tridimensionais de forma fácil e intuitiva.

Este produto é aplicável para o ensino de física no tema de circuitos elétricos. Para a realização desta ferramenta educativa serão ministradas quatro aulas divididas entre aula expositiva sobre o assunto, explanação de conhecimento sobre a plataforma 3D, realização da atividade prática no simulador virtual, além de atividades complementares que estão descritas posteriormente na sequência didática.

1. INTRODUÇÃO

Circuitos elétricos são caminhos fechados que permitem a passagem de corrente elétrica através de componentes elétricos. Estes são fundamentais para o funcionamento de praticamente todos os dispositivos elétricos e eletrônicos que utilizamos em nosso dia a dia, desde aparelhos domésticos até sistemas complexos de automação industrial. Os circuitos elétricos possuem uma gama de elementos, cada um com uma função específica para o seu correto funcionamento, alguns de seus elementos são os geradores, resistores, receptores, capacitores, dispositivos de controle e de segurança.

Não obstante, o ensino de circuitos elétricos é um tema fundamental no campo da engenharia elétrica, eletrônica e em outras áreas técnicas relacionadas. Logo, o ensino de circuitos elétricos desempenha um papel central na formação de profissionais capacitados para projetar, analisar e solucionar problemas em áreas cruciais da engenharia e da tecnologia. A compreensão desses conceitos permite que os estudantes e profissionais apliquem seus conhecimentos em inovações tecnológicas, melhorias de sistemas existentes e soluções para desafios complexos enfrentados em diversas indústrias.

Assim, no campo do ensino de Física no sistema da educação básica regular de ensino especificamente no ensino médio, suas competências e habilidades são direcionadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Desta forma, este documento apresenta sobre o básico a ser aprendido e ensinado em cada etapa, bem como orienta aos docentes a adaptarem os princípios à realidade das escolas e dos alunos. Ou seja, os PCNs determinam que o ensino das matérias escolares deve ter relação direta com o cotidiano do aluno, uma vez que isto proporcionará um melhor aprendizado.

Nesta perspectiva da ligação da disciplina à realidade do discente, existe ainda um contratempo. Pois ensinar não se restringe somente à exposição de conteúdo, vai além disso, lecionar é aquém de transmitir conhecimentos prontos, é levar o discente a imaginar, criar, pensar e conseqüentemente criar seu próprio conhecimento a cerca de um determinado tema, possibilitando a ocorrência de uma aprendizagem significativa. Todavia, na realidade do ensino de Física não é o que temos atualmente, o que se predomina desde muito tempo atrás é uma abordagem de aula expositiva, na qual o professor é um agente ativo, aquele que transmite seus conhecimentos e o aluno exerce o papel de agente passivo, isto é, cumpre o papel de ouvinte, recebe o conhecimento transmitido e quase não há interação com o docente. Neste interim, os recursos metodológicos utilizados em sala de aula são o quadro e slide, porém, essa pouca ou inexistente interação entre professor e aluno, dificulta ainda mais no processo de ensino e

aprendizagem e falando-se em Física que é uma ciência abstrata, há um agravante neste processo, assim como também resulta num desinteresse pela disciplina. Segundo o autor (MOREIRA, 2020), o ensino de Física é problemático, pois os alunos não aprendem significativamente. Memorizam mecanicamente fórmulas, definições, respostas certas para serem reproduzidas em provas, e logo depois serem esquecidas. Ainda, segundo Santos (2011), a falta de entendimento de como acontece os fenômenos físicos acaba por acarretar o desinteresse e a desmotivação. Essas dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio quanto aos conceitos de Física vêm sendo discutidas amplamente nas últimas décadas (Santos, 2011, Almeida, 2002, Coelho, 2002).

Moreira (2011), salienta que entre as causas desse reconhecido fracasso no aprendizado de Física está a inadequação das condições materiais e de infraestrutura, o desinteresse e a falta de envolvimento dos alunos, a aparente incapacidade dos professores em utilizar os recursos tecnológicos que promovem uma melhor participação em sala de aula e a falta de uma metodologia moderna, tanto do ponto de vista pedagógico quanto tecnológico. Sendo assim, a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ambiente escolar apresenta-se como uma alternativa viável que proporciona ao aluno um espaço mais envolvente. Nesse cenário é possível que o aluno desenvolva suas habilidades cognitivas e aprenda, de uma maneira mais atraente e significativa, os conteúdos que são requeridos pela instituição educacional.

No ensino de Física, Ostermann e Cavalcante (2010, p. 23), descrevem uma forma de se abordar o ensino de Física através de uma abordagem ausubeliana, em pelo menos quatro tarefas fundamentais:

- ✓ Primeira tarefa: determinar a estrutura conceitual e proposicional de matéria de ensino, organizando os conceitos e princípios hierarquicamente.
- ✓ Segunda tarefa: identificar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter na sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente.
- ✓ Terceira tarefa: determinar dentre os subsunçores relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.
- ✓ Quarta tarefa: ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a assimilação da estrutura da matéria de ensino por parte do aluno e organização de suas próprias estrutura cognitivas nessas áreas de conhecimentos, através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis

Também inserida no âmbito das TDICs, as plataformas 3D permitem que criemos modelos tridimensionais realistas e interativos. Isto permite aos alunos se envolverem e imergirem mais nesta realidade virtual, uma vez que na visualização tridimensional os discentes podem visualizar o objeto de todos os ângulos, o que proporciona um melhor entendimento espacial da sua estrutura e função, além de que estes podem manipular os objetos, modificar suas propriedades e movê-las. Ao combinar a visualização tridimensional, a manipulação interativa e a simulação virtual, essas plataformas podem ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão mais profunda e significativa das disciplinas curriculares como a física, a matemática, entre outras.

A partir desta explanação sobre o ensino de circuitos elétricos, seus elementos e a contribuição de plataformas 3D no ensino de sistemas complexos, como a Física por exemplo, nas etapas seguintes deste produto educacional, veremos sobre a funcionalidade do Tinkercad, sugestão de passo a passo sobre a aplicação do produto desenvolvido, sequência didática a ser desenvolvida durante o processo e a avaliação final que deverá ser realizada.

2. METODOLOGIA

A aplicação deste produto e pesquisa destina-se aos alunos do ensino médio. Para sua realização serão necessários 4 encontros, cada aula com duração de 45 minutos cada. Nos quatro encontros, todo o processo terá efeito qualitativo, isto é, o discente em um primeiro momento utilizará um método de avaliação psicométrico, tal como uma escala de Likert, com o objetivo de coletar informações sobre o pré conhecimento dos alunos à cerca do assunto Circuitos Elétricos e em seguida, estes serão avaliados por meio do manuseio na plataforma e construção de seus circuitos elétricos, bem como da apresentação de seu projeto ao final da última aula. Abaixo estará elencado o passo a passo de como serão os decorridos encontros.

A primeira pesquisa de dados será antes de iniciar a aula 1. Como já falado acima, será realizada uma coleta de informações. Este levantamento inicial tem o objetivo de analisar o que os alunos trazem de conhecimento pré-determinado sobre circuitos elétricos e seus elementos.

O segundo método qualitativo ainda será realizado durante o decorrer da primeira aula. Nesta, será apresentada no formato tradicional de ensino, uma introdução à eletricidade e componentes básicos de circuitos elétricos. Com isto, o professor deve analisar ao transcorrer da aula o engajamento dos alunos na participação das aulas expositivas.

Na segunda aula será apresentado aos alunos o funcionamento da plataforma Tinkercad. A seguir, na terceira aula será o momento de os alunos colocarem em prática aquilo que aprenderam durante as aulas passadas, neste momento da aula prática com simulador virtual, o professor irá analisar a desenvoltura dos alunos quanto à utilização da plataforma.

Assim, no último encontro será coletado dados a partir da explanação dos alunos a respeito dos circuitos utilizados. Para isto, os discentes deverão preencher um formulário com o intuito de buscar dados sobre a eficácia da utilização de simuladores virtuais no ensino de física, assim como da sua desenvoltura diante uma nova ferramenta educativa.

3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Aula 1 – Introdução à eletricidade e componentes básicos de circuitos elétricos
• Coleta de informações sobre o conhecimento prévio dos alunos em circuitos elétricos. • Apresentação dos conceitos básicos de eletricidade: cargas elétricas, corrente elétrica, tensão, resistência e potência. • Introdução aos componentes fundamentais de um circuito elétrico: fonte de energia, fios condutores, resistores e lâmpadas. • Exemplificação de circuitos simples e sua representação em diagramas.
Aula 2 – Conhecendo a plataforma Tinkercad
• Apresentação da plataforma Tinkercad e suas funcionalidades. • Demonstração de como criar uma conta e acessar a ferramenta. • Explicação das principais ferramentas e componentes disponíveis na plataforma para a construção de circuitos elétricos.
Aula 3 – Construindo e simulando circuitos elétricos no Tinkercad
• Divisão dos alunos em grupos para a construção dos circuitos. • Orientação e acompanhamento do professor para auxiliar na montagem dos circuitos no Tinkercad. • Estímulo aos alunos para criarem circuitos com diferentes configurações e componentes para explorar diversas situações
Aula 4 – Análise e discussão de resultados
• Cada grupo apresenta o circuito criado e explica seu funcionamento. • Discussão sobre os resultados observados durante as simulações. • Comparação entre os circuitos criados pelos diferentes grupos e suas características específicas. • Reforço dos conceitos aprendidos e esclarecimento de dúvidas. • Os alunos deverão preencher um formulário avaliando sua desenvoltura frente a uma nova ferramenta educativa, assim como deverão responder sobre a eficácia da utilização de simuladores virtuais no ensino de Física.
Atividades complementares
• Elaboração de um relatório sobre a sequência didática e o aprendizado adquirido com a utilização do Tinkercad. • Pesquisa sobre a aplicação de circuitos elétricos no cotidiano e em diferentes áreas da tecnologia e engenharia.

4. GUIA DE ACESSO AO TINKERCAD

Ao buscar no Google a plataforma, será aberta uma guia como a figura disposta abaixo. Docente, observe que no canto superior direito da página tem o item para inscrever-se, basta clicar e fazer seu cadastro gratuitamente

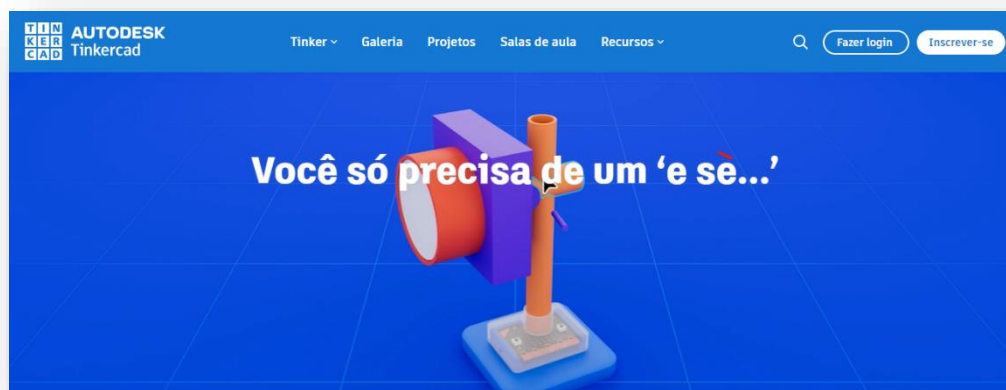


Figura 1: Página inicial da plataforma.

Realizado o cadastro, você terá um perfil e neste você pode criar suas aulas e seus projetos. Para criar suas aulas, clique no nome *aulas* que está posicionado logo abaixo ao seu nome. Ao fazer esse procedimento, verifique que tem um botão de cor azul ao qual está escrito criar nova aula, posicione o botão direito do mouse e clique. Realizado este passo, poderá criar suas aulas bem como incluir título da aula, nível e assunto, como veremos na imagem abaixo:

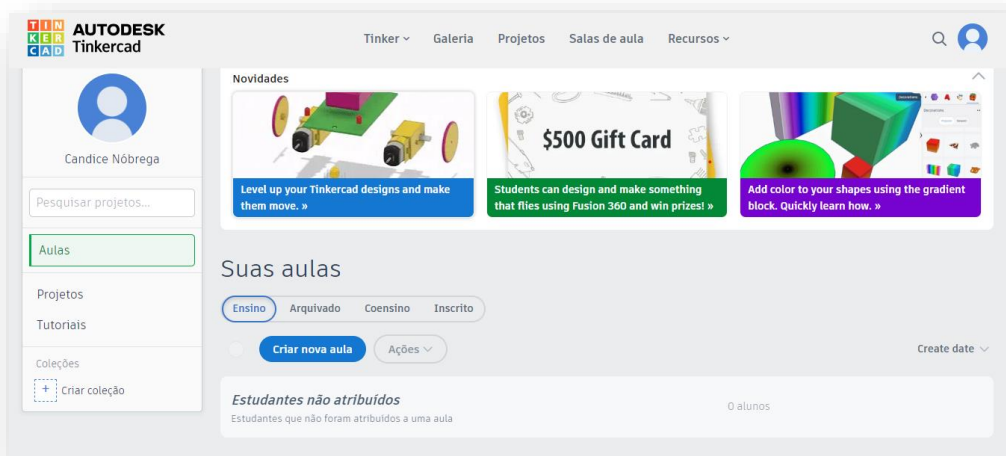


Figura 2: Como criar aulas e projetos.

Ainda sobre a construção das aulas, o professor pode atribuir os alunos da turma para terem acesso na plataforma, assim como é possível adicionar atividades e projetos como está descrito na imagem 3. Com esse acesso, o docente também terá acesso em tempo real as atividades executadas pelos alunos. Também, outra alternativa, é disponibilizar o link da aula disposta no Tinkercad para que os alunos possam participar. Observe a ilustração a seguir:



Figura 3: Como criar aulas e atividades.

Agora, falando sobre a construção dos circuitos, o professor deve se redirecionar a aba projetos que está locada no seu perfil no canto esquerdo da página logo abaixo do nome Aulas. Após isso, será aberta uma nova página. Para criar um circuito, abaixo do nome *Seus projetos*, dê um clique no botão + *Criar* e selecione Circuitos. Para melhor entendimento, veja a foto abaixo.

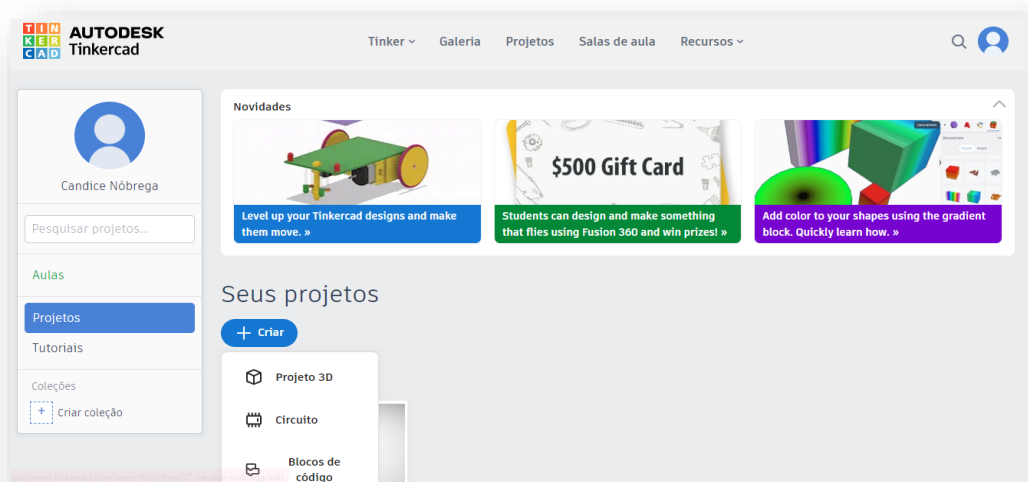


Figura 4: Criar projetos (circuito).

A partir de agora veremos o ambiente que serão construídos os circuitos, assim como os elementos que os constituem. Ao clicar em circuito, vocês se depararão com o painel que está descrito na imagem 5. No canto direito desta página estão todos os componentes básicos de um circuito. Para visualizá-los, clique na aba componentes básico. É importante notar que nesta aba estarão também os tipos de disparadores como o Arduino, por exemplo.

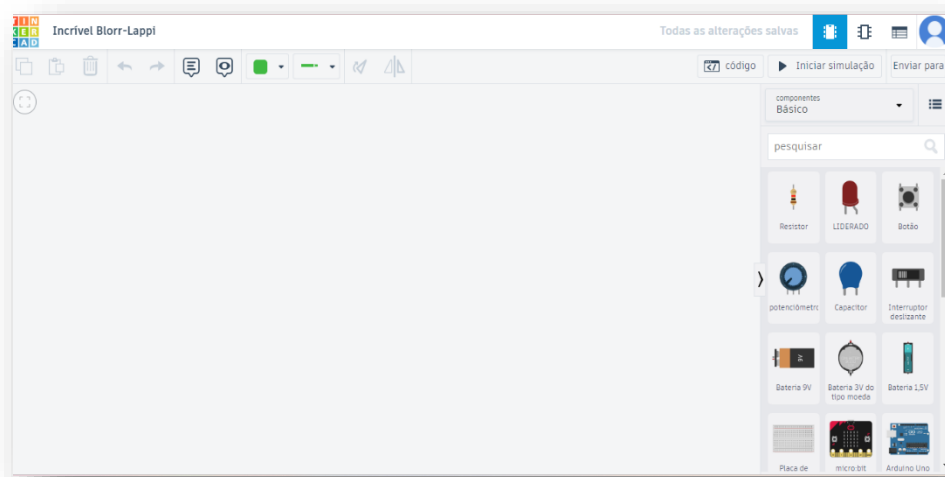


Figura 5: Ambiente de construção dos circuitos.

Com isto, feita esta apresentação da plataforma vamos seguir propriamente para como se dá a construção dos circuitos. Para selecionar os seus elementos como uma fonte, multímetro, resistor e capacitor, basta você clicar nestes e dar outro clique na área que está em branco, como se segue na figura.

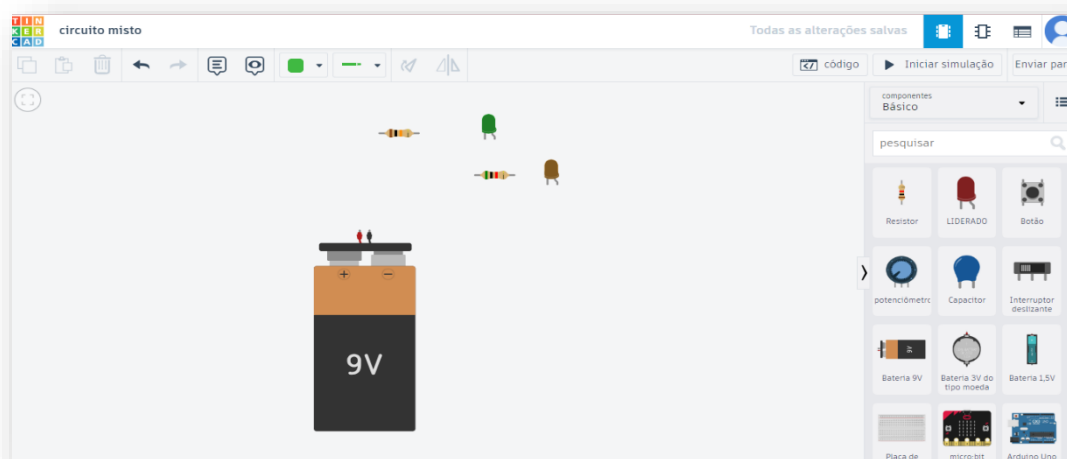


Figura 6: Elementos de um circuito.

De acordo com a última figura podemos visualizar que na barra horizontal superior há alguns botões. É importante frisar que você pode rotacionar os elementos como por exemplo, o resistor e deixar ao modo que melhor se encaixa no circuito, para isto, clique no botão que o desenho se assemelha a um triângulo. Para fazermos a ligação entre os polos negativos e positivos da fonte com algum outro objeto, é necessário que cliquemos em algum polo da fonte e arrastemos até o componente. Outra ferramenta disposta, é a escolha da cor do fio que liga aos demais elementos e sua forma.

Nas figuras 7 e 8 vimos exemplos de como arranjar circuitos em série e em paralelo. Observe as figuras atentamente e veja que as conexões entre a fonte, fios e resistores devem ser realizadas corretamente para que o circuito funcione. Ao terminar a construção dos circuitos, e clicando botão simulador, vemos que a lâmpada ou LED, acende. A seguir, teremos respectivamente as figuras dos circuitos construídos.

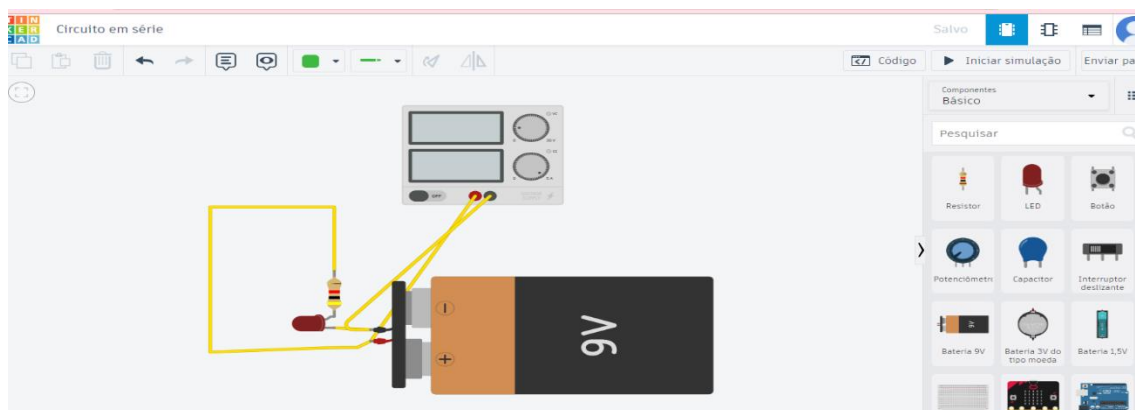


Figura 7: Circuito em série.

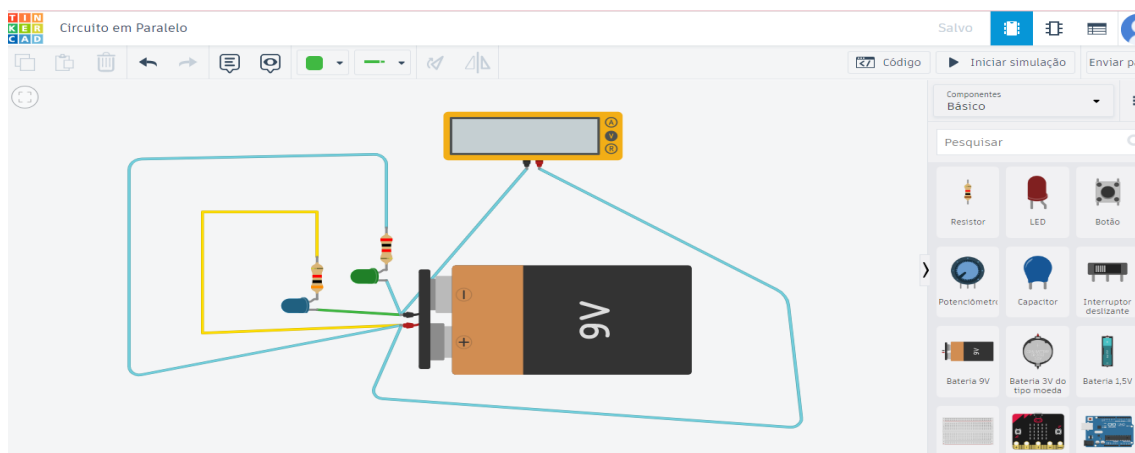


Figura 8: Circuito em paralelo

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação pode ser feita por meio da observação da participação dos alunos nas atividades em grupo, da compreensão demonstrada durante a apresentação dos circuitos criados e do relatório elaborado. Assim, conclui-se que o objetivo é verificar se os alunos alcançaram os objetivos propostos e se desenvolveram uma compreensão sólida sobre os conceitos de circuitos elétricos e sua aplicação na plataforma Tinkercad.

6. REFERÊNCIAS

PCN+ - Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Conhecimentos de Física, BRASIL, cap. 2, vol. 2. p. 45-65, 2006.

Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>
Acesso em: 02/06/2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio na formação de professores. **Ensino de Ciências**. São Paulo, v. 32, n.94, p. 43-55, 12, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0004>. Acesso em:10/03/2024.

DIAS, Vivaldo Júnior Progênio. **A Utilização dos Simuladores PHET e Tinkercad como Instrumentos Facilitadores no Ensino de Física aplicado no 3º ano do ensino médio**. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Pará. Ananindeua – Pará, 2022.

Disponível em: <https://bdm.ufpa.br>. Acesso em:28/06/2023.

DICKAMN, Adriana Gomes; SANTOS, José Carlos dos. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Brasília, vol. 41, nº 1, p. 1-12, 07, 2018.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0161>.

Acesso em: 15/07/2023.

FERREIRA, Marcelo. et al. Mediando a aprendizagem de circuitos elétricos em física: proposta de sequência didática utilizando o modelo flipped classroom. **Physicae Organum**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 1-13, 10, 2019.

Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/25784>. Acesso em: 18/07/2023.

FRANCO, Xaieny Luiza de Souza; GOMES Érica Cupertino; ROCHA, Alexsandro Silvestre da. **Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de física**. 1 ed. Tocantins: EDUFT, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2431> . Acesso em: 10/03/2024.

- FREIESLEBEN, Fernando B. et al. Um debate acadêmico sobre a aprendizagem de circuitos elétricos: o estado da arte. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 41., 2013, GRAMADO, RS. **Anais...** Rio Grande do Sul. p. 1-12, 2013.
Disponível em: https://turing.pro.br/anais/COBENGE-2013/pdf/118376_1.pdf. Acesso em: 19/06/2023.
- LOUREIRO, Bruna Cristina Oliveira. O uso das tecnologias da informação e comunicação como recursos didáticos no ensino de física. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 93-102, Brasília, 08, 2024.
Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/24315> .
Acesso em: 10/03/2024.
- SANTOS, Daniel de Jesus Melo dos; SANTOS, Priscila Valdênia dos. O Ensino Remoto de Física Experimental: um relato de experiência da utilização do Tinkercad para uma aprendizagem significativa de circuitos elétricos. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências, 7., 2022, Campina Grande, PB. **Anais...** Paraíba: Realize Editora, 2022. p. 1-12.
Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/87004> .
Acesso em: 10/07/2023.