



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

DALIANE SILVA FONTENELE

A UTILIZAÇÃO DE UM TABULEIRO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE
ELETRICIDADE

PARNAÍBA - PI

2025

DALIANE SILVA FONTENELE

**A UTILIZAÇÃO DE UM TABULEIRO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE
ELETRICIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso 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.

Orientador: Prof. Me. Lucas Izidio Sousa Sampaio
Instituto Federal do Piauí

PARNAÍBA - PI

2025

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

Fontenele, Daliane Silva

F683u A utilização de um tabuleiro no desenvolvimento de uma sequência didática no processo ensino aprendizagem de eletricidade / Daliane Silva Fontenele. — Parnaíba, 2025.
57 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) –
Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2025.
Orientador: Prof. Me. Lucas Izidio Sousa Sampaio.

1.Física. 2.Eletricidade. 3.Sequência didática. I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

DALIANE SILVA FONTENELE

A UTILIZAÇÃO DE UM TABULEIRO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DE
ELETRICIDADE

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 17 de Julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Lucas Izidio Sousa Sampaio (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Kleyton Jânio Camelo (Examinador interno)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Sávia Pinto de Souza (Examinadora externa)
SEDUC-PI

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que me concedeu força e sabedoria para concluir mais esta etapa na minha vida. A minha mãe Daci Silva Damasceno e ao meu pai João Batista Fontenele, pelo incentivo, compreensão e seus ensinamentos nessa jornada, ao meu irmão Dalio Silva Fontenele e as minhas irmãs Viviane Silva Fontenele e Vilsa Silva Fontenele pelo carinho e atenção necessária.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me dado força, saúde e coragem para continuar, mesmo nos momentos mais difíceis. Ao longo do curso, especialmente a cada novo semestre, enfrentei inúmeros desafios e, por diversas vezes, pensei em desistir, acreditando que não me encaixava na área escolhida. A insegurança, o cansaço e as incertezas foram constantes companheiros nessa jornada. No entanto, mesmo diante de tudo isso, foi Deus quem me sustentou e me deu forças para seguir em frente, renovando minha fé e determinação a cada etapa superada. Hoje, ao olhar para trás, reconheço o quanto essa caminhada me fortaleceu e me fez crescer, tanto pessoal quanto profissionalmente.

Agradeço de todo o coração a minha mãe Daci Silva Damasceno e ao meu pai, João Batista Fontenele, por todo amor, carinho e apoio incondicional. Vocês sempre foram meu porto seguro, minha base firme em todos os momentos. Às minhas irmãs, Vilsa Silva Fontenele e Viviane Silva Fontenele, obrigada por estarem sempre ao meu lado, me apoiando, torcendo por mim e me inspirando com a força e o carinho que só vocês têm. E ao meu irmão Dalio Silva Fontenele, sou imensamente grata pelo cuidado, pela paciência e por acreditar em mim mesmo nos dias em que eu não conseguia acreditar.

Aos meus queridos amigos, que foram essenciais ao longo dessa jornada: Deh, Kary, Leal, Érica, Feh, Diih, Day, Beto, Lu, Helton, Raynan, Rafael, Carlos, Djalma, Victor, Kamilly, Andrews, Jacy, Roger e tantos outros que estiveram ao meu lado, me incentivando nos momentos difíceis. Cada conversa, cada risada, cada palavra de apoio fez toda a diferença e me deu forças para seguir em frente. Sou imensamente grata por ter vocês na minha vida. Conhecer cada um de vocês foi um presente, e agradeço todos os dias pela amizade que construímos. Ter vocês comigo tornou essa caminhada muito mais leve e especial.

Também deixo meu sincero agradecimento ao professor Mestre Lucas Izídio de Sousa Sampaio, não apenas pelas valiosas orientações durante a elaboração deste trabalho, mas por todo o apoio, dedicação e incentivo ao longo de todo o curso. Sua presença e ensinamentos fizeram grande diferença na minha formação, sempre estando disponível para ajudar e orientar nos momentos em que mais precisei. Agradeço, ainda, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto. Cada gesto, palavra e incentivo foram fundamentais. Levo comigo não só o conhecimento, mas também as experiências e aprendizados que marcaram essa caminhada. Estendo minha gratidão ao professor Gelson, que sempre me apoiou com carinho e entusiasmo. Tive a alegria de participar de diversos

projetos organizados por ele, experiências que enriqueceram imensamente minha trajetória acadêmica e pessoal. Seu incentivo constante foi uma grande motivação ao longo do curso.

Finalmente, acabou. E com o coração cheio de gratidão, reconheço todo o apoio que recebi ao longo dessa jornada. Foram muitos os momentos em que pensei em desistir, achando que talvez esse não fosse o meu caminho. Enfrentei barreiras difíceis, noites mal dormidas e uma enxurrada de pensamentos que quase me fizeram parar. Mas sou forte, determinada, e com o apoio de pessoas especiais que estiveram ao meu lado, consegui seguir em frente. Chegar até aqui não foi fácil, mas foi possível e por isso, sou imensamente grata.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

José de Alencar

RESUMO

A Física é uma disciplina de grande relevância no ambiente escolar, e desenvolver ferramentas que aprimorem seu ensino é fundamental. Este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância do estudo da eletricidade no ensino de Física, por meio da utilização de recursos lúdicos, como o tabuleiro didático, com o intuito de despertar o interesse dos alunos dentro e fora da sala de aula. Para isso, foram empregadas metodologias alternativas no ensino de eletricidade, utilizando um jogo de tabuleiro físico elaborado com base na plataforma *Flippity*, aplicado em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Após a atividade, foi realizado um questionário para avaliar a percepção dos alunos em relação às práticas experimentais. Os resultados apontaram um aumento significativo no entendimento do conteúdo, demonstrando a eficácia das abordagens alternativas no processo de ensino-aprendizagem. Assim, percebe-se a importância de incorporar a gamificação, aliadas à tecnologia do cotidiano, para tornar o ensino de Física mais atrativo e significativo.

Palavras-chave: Ensino; Jogo de Tabuleiro; Física; Gamificação; Eletricidade.

ABSTRACT

Physics is a highly relevant subject in the school environment, and developing tools that enhance its teaching is crucial. This work aims to highlight the importance of studying electricity in Physics education through the use of playful resources, such as a didactic board game, with the goal of sparking students' interest both inside and outside the classroom. To achieve this, alternative methodologies were employed in teaching electricity, utilizing a physical board game developed based on the Flippity platform, applied to a 3rd-year high school class. After the activity, a questionnaire was administered to assess students' perception of the experimental practices. The results showed a significant increase in content understanding, demonstrating the effectiveness of alternative approaches in the teaching-learning process. Thus, the importance of incorporating gamification, combined with everyday technology, to make Physics education more attractive and meaningful, is evident.

Keywords: Teaching; Board games; Physical; gamification; Electricity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Plataforma flippity.....	25
Figura 2: Tabuleiro flippity.....	25
Figura 3: Plataforma canva.....	29
Figura 4: Modelo do tabuleiro.....	29
Figura 5: Aplicação do pré - teste.....	34
Figura 6: Aplicação do pré - teste.....	34
Figura 7: Aplicação do tabuleiro.....	38
Figura 8: Aplicação do tabuleiro.....	38
Figura 9: Aplicação do tabuleiro.....	39
Figura 10: Aplicação do tabuleiro.....	40
Figura 11: Aplicação do pós-teste.....	41

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Etapas de planejamento.....	27
---------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Respostas da primeira questão do pré-teste.....	35
Gráfico 2: Resposta da quinta questão.....	36
Gráfico 3: Resposta da sexta questão.....	36
Gráfico 4: Resposta da primeira pergunta.....	42
Gráfico 5: Resposta da segunda questão.....	42
Gráfico 6: Resposta da quinta questão.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEC	Ministério da Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL.....	17
2.1 CONCEPÇÕES ACERCA DA ELETRICIDADE.....	19
3 A TEORIA SÓCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY.....	21
4 O USO DA GAMIFICAÇÃO.....	24
4.1 A PLATAFORMA FLIPPITY.....	25
5 METODOLOGIA.....	26
5.1 FASES DA PESQUISA.....	26
5.2 PESQUISA E CONSTRUÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
5.3 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	27
5.4 PRÉ-TESTE.....	30
5.5 AULA DE REVISÃO.....	30
5.6 APLICAÇÃO DO TABULEIRO.....	31
5.7 PÓS TESTE.....	32
5.8 ANÁLISE DOS DADOS.....	33
6 RESULTADO.....	33
6.1 PRÉ TESTE.....	33
6.2 AULA DE REVISÃO.....	37
6.3 APLICAÇÃO DO TABULEIRO.....	37
6.4 PÓS-TESTE.....	40
6.5 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES.....	43
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	47

1 INTRODUÇÃO

A Física é a disciplina que se dedica a compreender e descrever as leis fundamentais que regem o funcionamento do universo. A sua singularidade reside no fato de que, para explicar qualquer fenômeno natural observado a posteriori, utilizamos abstrações lógicas fundamentadas em raciocínio a *priori*. Em outras palavras, a Física se fundamenta em uma estrutura matemática que antecede a observação direta dos fenômenos naturais, oferecendo uma linguagem precisa para descrever e entender o comportamento da natureza.

No entanto, é importante reconhecer que nossas interpretações são inevitavelmente influenciadas pelos padrões e hábitos da mente humana. Nossos modelos e teorias são moldados pela maneira como percebemos e interpretamos o mundo, o que pode introduzir limitações e preconceitos em nossa compreensão. A interação entre a matemática abstrata e a observação empírica é complexa, e frequentemente precisamos ajustar nossos modelos teóricos às evidências experimentais. Assim, a Física não é apenas o estudo das leis naturais, mas também um processo contínuo de construção e aprimoramento científico.

Ainda assim, a Física consegue aplicar sistemas lógicos e conceituais a *priori* para entender um mundo de fenômenos que são interpretados a *posteriori*, apenas através do uso dos sentidos.

Considerando essa natureza matemática da Física e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em compreender seus conceitos, surge a necessidade de explorar metodologias de ensino que tornem o aprendizado mais acessível e significativo.

De acordo com Moreira (2010):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (Moreira, 2010, p.2).

Existem várias abordagens metodológicas na educação, como simulações, experimentação de baixo custo e jogos de tabuleiro, cada uma trazendo benefícios distintos para o ensino e a aprendizagem. Entre essas abordagens, inovadoras destaca-se a gamificação por elementos típicos de jogos, como pontos, recompensas e desafios, para criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Essa estratégia não só estimula a motivação dos alunos, mas também facilita a compreensão de conceitos complexos de maneira mais interativa e divertida.

As metodologias conservadoras têm pautado que os profissionais apenas reproduzam o conhecimento e transmitam o conteúdo por parte dos docentes, combinando a passividade acrítica e arreflexiva por parte do aluno (Fragelli, 2017). Diante disso o contexto do ensino de eletricidade, uma área frequentemente considerada difícil de compreender, a gamificação pode desempenhar um papel fundamental, devido a esse fator o uso do tabuleiro veio para integrar conceitos elétricos em atividades de fácil compreensão que tornar o aprendizado mais acessível e menos intimidador para os alunos. Essa abordagem permite a elaboração de uma sequência didática que une teoria e prática de forma atraente, oferecendo experiências de aprendizagem que são simultaneamente educativas e estimulantes. A gamificação surge como uma possibilidade de agregar diversos modos para a captação de interesse dos alunos, de modo a despertar a curiosidade, levando a elementos que levam a participação e engajamento, resultando na reinvenção do aprendizado (Orlandi et al, 2018).

Neste contexto, a plataforma *flippity* se apresenta como uma ferramenta digital eficaz para aplicação da gamificação no ensino de Física, permitindo a criação de jogos interativos que associam teoria e prática de maneira lúdica, além de outras plataforma que possa criar tabuleiro manualmente, como o próprio *canva*, *powerpoint*. Com essa abordagem, busca-se não apenas aprofundar a compreensão dos alunos sobre eletricidade, mas também aumentar seu engajamento e tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Na sala de aula, os professores podem utilizar a gamificação para criar cenários, missões e desafios para os alunos cumprirem. A narrativa dos games devem ser direcionadas ao conteúdo que será ensinado, substituindo palavras e criando um espaço de imersão de conhecimento (Martins et al, 2016).

Ao combinar teoria e prática, a metodologia pretende tornar o ensino de eletricidade mais acessível e relevante, ajudando os alunos a construir uma compreensão mais significativa e duradoura dos princípios elétricos. Dessa forma, a proposta não só aprimora a eficácia do processo educativo, mas também contribui para a consolidação de um conhecimento mais sólido e aplicado.

O ensino no Brasil enfrenta grandes desafios, especialmente devido à falta de recursos para investir em infraestrutura escolar. É crucial adotar metodologias que se adaptem a diferentes meios e condições, independentemente da disponibilidade de computadores ou projetores. Tais metodologias são essenciais não apenas para os professores, mas principalmente para os alunos, pois permitem uma aprendizagem mais significativa e inovadora. Dessa forma este trabalho tem como objetivo geral: Desenvolver um tabuleiro,

utilizando um modelo da plataforma *flippity*, como proposta didática para trabalhar no ensino de forma lúdica, permitindo uma melhor compreensão no estudo da eletricidade. E objetivos específicos: (I) Construir uma sequência didática como produto educacional; (II) Desenvolver o jogo de tabuleiro de fácil jogabilidade; (III) Criar interação do jogo com o conteúdo de eletricidade; (IV) Aplicar em sala de aula na disciplina de Física.

2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

O ensino envolve diversos aspectos importantes, e a incorporação de novas tecnologias e metodologias têm facilitado significativamente a compreensão dos conteúdos. Nos parágrafos a seguir, são abordados os acontecimentos que marcaram a evolução do ensino ao longo dos anos, incluindo o aprimoramento da formação docente e os avanços nas abordagens pedagógicas, como a reformulação e padronização dos currículos por meio das diretrizes educacionais. Além disso, discute-se o ensino de Física no Brasil, com ênfase no desenvolvimento de um produto educacional utilizando a plataforma *Flippity*, por meio da qual foi criado um tabuleiro interativo para tratar o conteúdo de eletricidade.

O ensino de Física no Brasil passou por uma evolução significativa ao longo dos anos. No início do século XX, estava restrito principalmente às escolas secundárias e a algumas universidades, com um currículo tradicional que se concentrava na Física Clássica. A formação dos professores era fortemente influenciada pelas tradições científicas da França e da Alemanha. Entre as décadas de 1950 e 1980, o Brasil experimentou reformas educacionais que ampliaram o ensino de Física nas universidades, promovendo avanços na pesquisa científica e a introdução de novas metodologias de ensino. Na década de 1970, houve uma tentativa de padronizar os currículos de Física por meio das Diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de criar uma abordagem mais uniforme em todo o país.

Foi apenas na década de 1990, com o processo de redemocratização do país e a promulgação da nova Constituição Federal de 1988, que o Brasil iniciou uma série de reformas educacionais profundas e significativas. Essas mudanças refletiram uma nova visão sobre o papel da educação na sociedade, promovendo a valorização do ensino público e o acesso universal à escola. Nesse contexto, o ensino de Física passou por transformações importantes, deixando de se restringir apenas à abordagem teórica e conteudista, muitas vezes desvinculada da realidade do aluno. Começou-se a valorizar metodologias mais dinâmicas e

interativas, com foco na construção do conhecimento de forma mais prática e contextualizada. Paralelamente, a tecnologia começou a ocupar um papel de destaque no ambiente escolar, com a introdução de computadores, *softwares* educativos, simulações interativas e, posteriormente, o acesso à internet. O uso crescente de recursos online e ferramentas digitais passou a ser uma prática cada vez mais comum, contribuindo para tornar as aulas mais atrativas e eficazes, além de ampliar as possibilidades de ensino-aprendizagem, especialmente em disciplinas como a Física, que se beneficiam amplamente de experimentos virtuais e animações para ilustrar fenômenos complexos.

Apesar dos avanços, o ensino de Física enfrenta diversos desafios, como a desigualdade regional e a falta de infraestrutura nas escolas. Muitos colégios sofrem com a escassez de laboratórios e recursos didáticos adequados, o que limita a prática experimental e a eficácia do ensino. As Diretrizes Curriculares do MEC têm como objetivo padronizar e melhorar o ensino de Física em todo o país, buscando superar esses obstáculos. Para aprimorar o ensino de Física no Brasil, é essencial um esforço contínuo que inclui a capacitação de professores, a melhoria da infraestrutura e o incentivo ao interesse pela ciência desde os primeiros anos de escolaridade. O ensino de física no Brasil enfrenta desafios consideráveis, como a carência de infraestrutura e desigualdades regionais. No entanto, há também oportunidades promissoras, incluindo programas de capacitação de professores e a integração de tecnologias educacionais, que têm o potencial de revolucionar a forma como a ciência é ensinada e aprendida.

O ensino de Física no Brasil continua a se transformar, incorporando inovações que visam preparar os alunos para enfrentar os desafios do mundo moderno e estimular a curiosidade científica. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) introduziu uma nova abordagem para o ensino de Física, promovendo um ensino mais contextualizado, investigativo e interdisciplinar, em contraste com a abordagem fragmentada e focada na memorização de fórmulas. A BNCC busca desenvolver habilidades e competências nos estudantes relacionadas à compreensão dos fenômenos naturais, à investigação científica e à aplicação dos conhecimentos físicos. O objetivo é formar alunos capazes de entender o mundo físico e utilizar conceitos da Física para resolver problemas e tomar decisões informadas.

A BNCC visa desenvolver competências nos estudantes para lidar com diversas situações, incentivando o pensamento crítico e investigativo. Ela estimula os alunos a questionar, analisar e avaliar informações, com o objetivo central de capacitá-los a tomar

decisões e formar cidadãos mais preparados. Ao promover um ensino de Física contextualizado, investigativo e interdisciplinar, a BNCC representa um avanço significativo para a educação no Brasil, contribuindo para a formação dos estudantes e preparando-os para o mercado de trabalho. Este trabalho baseia-se em um produto educacional, destinado a ser aplicado em sala de aula como uma sequência didática.

De acordo com a BNCC, produtos educacionais são materiais e recursos destinados a auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, servindo como complementos ao trabalho do professor e ferramentas para alcançar os objetivos educacionais. Eles oferecem uma variedade de recursos e formatos. Vygotsky destacou a importância da interação social na construção do conhecimento e a necessidade de criar ambientes de aprendizagem que incentivem a colaboração. Ao longo da história da educação, diversos autores e pesquisadores refletiram sobre o papel dos produtos educacionais no ensino e aprendizagem, e suas ideias ainda influenciam a criação e o uso desses recursos em diferentes contextos educacionais. Segundo Zabala (1998), a Sequência Didática é um conjunto de atividades ordenadas e estruturadas para alcançar objetivos educacionais específicos, com um início e um fim claramente definidos e coesos para os participantes do ambiente escolar.

A sequência didática interativa é definida como:

[...] uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do círculo hermenêutico-dialético para a identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com teoria (s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (Oliveira, 2013, p. 43).

A sequência didática proposta é uma sugestão que pode ser ajustada conforme a realidade de cada escola e turma. O objetivo é garantir uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento das competências previstas na BNCC. Assim, o trabalho visa integrar uma sequência didática para o ensino de eletricidade, abordando o conceito de eletricidade de forma prática. Considerando que os alunos frequentemente enfrentam dificuldades com esse tema, que é geralmente abordado apenas de forma teórica, a metodologia proposta busca proporcionar uma compreensão mais aplicada e envolvente do assunto.

2.1 CONCEPÇÕES ACERCA DA ELETRICIDADE

De acordo com Dorneles, Araujo e Veit (2006), a eletricidade é uma das áreas da Física com mais estudos sobre dificuldades de aprendizagem. Esses desafios incluem

dificuldades conceituais, concepções alternativas e raciocínios errôneos que os alunos frequentemente apresentam ao estudar circuitos elétricos simples, além do uso inadequado da linguagem (Dorneles, 2005). A dificuldade dos alunos que chegam ao terceiro ano do ensino médio e não conseguem acompanhar o conteúdo é evidente. Para enfrentar essas dificuldades, novas metodologias podem ser empregadas como ferramentas de apoio, beneficiando não apenas os alunos, mas também outros professores. A popularização da gamificação, com o uso de jogos de tabuleiro e simuladores, tem aumentado nos últimos tempos, oferecendo aos professores um acesso mais fácil a recursos que podem ser utilizados em sala de aula.

A eletricidade pode ser desafiadora por várias razões, uma das quais é a natureza abstrata de seus conceitos, como cargas elétricas, campo elétrico e potencial elétrico, que não são diretamente visíveis em nosso cotidiano. Compreender esses conceitos exige um nível elevado de abstração e modelagem matemática. Além disso, a matemática envolvida, que frequentemente inclui equações diferenciais, integrais e álgebra vetorial, pode ser complexa e exigir um sólido domínio de cálculos avançados para descrever e resolver problemas relacionados à eletricidade.

A eletricidade não é um tema isolado; ela está interconectada com outros tópicos, como magnetismo, circuitos elétricos e ondas eletromagnéticas, o que pode adicionar uma camada extra de complexidade à sua compreensão. Esses conceitos são difíceis de visualizar e entender sem uma abordagem prática adequada. Muitas escolas carecem da infraestrutura necessária para realizar essas práticas experimentais, e frequentemente o tempo disponível é tão limitado que os professores não conseguem cobrir adequadamente a parte prática.

Como destaca Coelho et al (2008):

A falta de apoio material e pedagógico das escolas para o desenvolvimento de metodologias que privilegiem atividades experimentais investigativas, bem como limitações na formação acadêmica do professor em relação ao saber experimental são fatores que contribuem para a ausência ou realização não sistemática de experimentação na realidade escolar do ensino de Física nos níveis Fundamental e Médio (Coelho, 2008, p. 7-34).

Por outro lado, tópicos como cinemática e estática são mais acessíveis porque é mais fácil relacionar as fórmulas matemáticas com situações físicas intuitivas. A teoria pode ser ilustrada com exemplos do cotidiano, como carros em movimento, pessoas caindo ou uma caixa deslizando em uma rampa. Por exemplo, se empurrarmos uma caixa sobre um piso acarpetado em comparação com um piso de mármore, percebe-se intuitivamente que o piso de mármore facilita o movimento. Quando o professor apresenta as equações de movimento para forças de atrito, os alunos têm uma compreensão intuitiva mais clara do que está sendo

discutido.

Uma das principais vantagens da Física é a capacidade de relacionar fórmulas matemáticas com o mundo real. Na mecânica, por exemplo, os alunos aprendem a resolver problemas de maneira sistemática, anotando o problema, aplicando as equações e criando esquemas, o que estimula o raciocínio lógico. No entanto, o estudo de eletricidade e magnetismo envolve uma quantidade maior de matemática desde o início e carece dessa conexão intuitiva. Por exemplo, a Lei de Coulomb descreve a repulsão entre elétrons, algo que não é visível diretamente. Contudo, aqueles que desenvolveram a habilidade de conectar a matemática com a realidade e abordam problemas de física de maneira sistemática terão a competência necessária para entender e lidar com esses conceitos complexos.

3 A TEORIA SÓCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY

Na teoria de Vygotsky, as interações entre aprendizagem e desenvolvimento são fundamentais, pois o desenvolvimento é impulsionado pela aprendizagem e a interação entre o indivíduo e o ambiente desempenha um papel crucial nesse processo. Na escola, a criança começa a relacionar suas ações com sua visão de mundo, que está sendo moldada pelo contexto em que está inserida. Segundo Vygotsky, para que o desenvolvimento ocorra, a criança precisa de atividades que estimulem o aprendizado, uma vez que seu crescimento depende das experiências e interações às quais é exposta. O professor atua como mediador nesse processo, utilizando sua experiência para planejar e implementar intervenções eficazes.

Segundo Oliveira (1993) exemplifica o conceito de mediação:

Quando um indivíduo aproxima sua mão da chama de uma vela e a retira rapidamente ao sentir dor, está estabelecida uma relação direta entre o calor da chama e a retirada da mão. Se, no entanto, um indivíduo retirar a mão quando apenas sentir o calor e lembrar-se da dor sentida em outra ocasião, a relação entre a chama da vela e a retirada da mão estará mediada pela lembrança da experiência anterior. Se, em outro caso, o indivíduo retirar a mão quando alguém lhe disser que pode se queimar, a relação estará mediada pela intervenção dessa outra pessoa. Numa relação direta entre o indivíduo e a vela é necessário que calor provoque dor para que a mão seja retirada. A lembrança da dor (isto é, algum tipo de representação mental do efeito do calor da chama) ou o aviso de um outra pessoa sobre o risco da queimadura seriam elementos mediadores, intermediários entre o estímulo e a resposta (Oliveira, 1993, p.26).

A teoria de Lev Vygotsky é essencial para entender como os jogos podem ser utilizados de forma eficaz nas aulas, sublinhando a importância da interação social e do contexto cultural no desenvolvimento cognitivo das crianças. Vygotsky introduziu o conceito

de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que é a diferença entre o que as crianças podem fazer por conta própria e o que conseguem realizar com a ajuda de um adulto ou de alguém mais experiente. De acordo com Vygotsky (1984), tanto o adulto quanto o parceiro mais experiente desempenham papéis cruciais no desenvolvimento da criança, auxiliando-a na resolução de problemas que ela não consegue enfrentar sozinha. Os jogos podem servir como uma ferramenta poderosa para explorar a ZDP, desafiando os alunos com simulações de experimentos físicos ou problemas a serem resolvidos, permitindo-lhes aplicar conceitos teóricos a situações práticas com o apoio de colegas ou do professor.

Assim, para Vygotsky (2007), o educador atua como um mediador entre o aluno e o mundo, ajudando-o a descobrir sua ZDP e a interagir com os outros e consigo mesmo para alcançar seu pleno potencial.

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 2007, p. 58).

Os jogos oferecem *feedback* imediato, o que permite aos alunos ajustar suas estratégias e compreender conceitos de maneira mais eficaz. Segundo a teoria, o aprendizado ocorre inicialmente no nível social, através da interação com os outros, e depois no nível individual. Esse processo promove a interação social e a colaboração, permitindo que as crianças aprendam com seus colegas e desenvolvam simultaneamente habilidades sociais e cognitivas. Segundo De Sales et al. (2020), "As atividades lúdicas, na forma de jogos, despertam o entusiasmo dos estudantes, facilitando que os jogadores se tornem protagonistas no processo de aprendizagem."

Utilizar jogos de maneira estratégica em sala de aula, alinhados com a teoria de Vygotsky, pode criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e eficaz, onde as crianças não só adquirem conhecimento, mas também desenvolvem habilidades sociais e emocionais essenciais. Jogos que simulam fenômenos físicos oferecem uma representação visual e interativa dos conceitos, facilitando a compreensão de ideias complexas que seriam difíceis de visualizar apenas teoricamente. Jogos físicos que aplicam fórmulas e leis da Física para alcançar objetivos tornam o aprendizado mais lúdico e envolvente. Além disso, atividades que envolvem construção e experimentação com materiais físicos ajudam os alunos a entender conceitos como cinemática e dinâmica. Integrar jogos nas aulas de Física, seguindo os princípios de Vygotsky, pode promover um ambiente de aprendizagem mais interativo, colaborativo e significativo, facilitando a compreensão e a aplicação dos conceitos físicos..

Na teoria de Vygotsky, a relação entre desenvolvimento e aprendizado, bem como a compreensão da zona de desenvolvimento proximal, influencia diretamente o papel da escola na sociedade. Vygotsky argumenta que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, conferindo à escola uma função crucial na formação do ser psicológico racional dos indivíduos. Assim, o processo de ensino e aprendizagem deve necessariamente começar a partir do nível de desenvolvimento atual dos alunos. Segundo Vygotsky, cabe à escola intervir na ZDP dos alunos, promovendo avanços em sua aprendizagem.

4 O USO DA GAMIFICAÇÃO

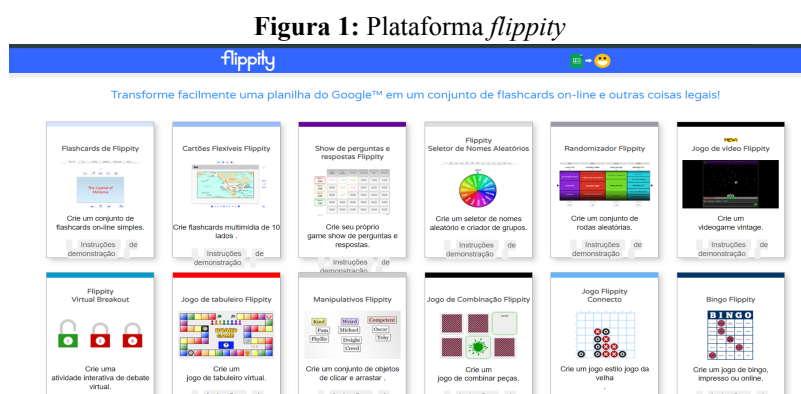
O termo gamificação refere-se à utilização de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar as pessoas na resolução de problemas e no aprimoramento do aprendizado. Trata-se de uma abordagem inovadora que visa motivar os alunos, incorporando elementos e ambientes de jogos, como pontuações, níveis e medalhas. Esses elementos incentivam os alunos a construir seu conhecimento de maneira divertida. De acordo com Signori, Guimarães e Corrêa (2016), a gamificação pode ter um impacto significativo na esfera emocional e social dos alunos, utilizando mecânicas e recursos de jogos para avaliar o desempenho durante as aulas. No entanto, Leite (2021) argumenta que, por si só, essas tecnologias não provocaram mudanças significativas sem metodologias bem desenvolvidas que tenham um impacto real na vida dos alunos. O autor destaca a importância de metodologias adequadas, que permitam ao professor explorar a gamificação através de dinâmicas específicas, utilizando missões e desafios para promover um aprimoramento efetivo na aprendizagem.

De acordo com Alves (2015), utilizar métodos de jogos implica em abordar a resolução de problemas ou atividades cotidianas com elementos típicos dos jogos. Alves enfatiza que a diversão é crucial, pois é ela que mantém as pessoas engajadas e interessadas na atividade gamificada. Burke (2015) complementa, afirmando que a gamificação oferece uma nova perspectiva para que as pessoas se envolvam em atividades e alcancem resultados que, de outra forma, poderiam parecer impossíveis. A implementação eficaz da gamificação requer que os alunos proponham desafios, promovendo a interatividade. Em vez de simplesmente receber informações, os alunos devem tomar decisões baseadas na interação com cenários, personagens e eventos variados, o que os ajuda a atingir objetivos e entender que toda informação tem um propósito, seja ganhar, perder ou avançar para a próxima fase. Karl Kapp (2012) define gamificação como “o uso de mecânicas, estética e conceitos dos jogos para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”.

O trabalho em equipe é essencial, pois possibilita a união de recursos e habilidades diversas para a obtenção de melhores resultados na resolução de problemas. Esse processo envolve identificar variáveis, analisar situações e aplicar criatividade e conhecimento para enfrentar os desafios com base nas informações e recursos disponíveis. Werbach (2017) define gamificação como “o uso de elementos e técnicas de design de jogos em contextos diversos.” O design, muitas vezes, chama a atenção dos estudantes, sendo que a aparência é um fator crucial para engajar e motivar os envolvidos.

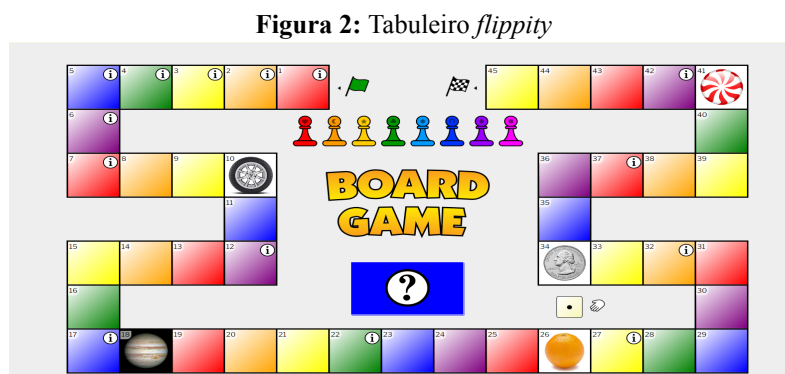
4.1 A PLATAFORMA *FLIPPITY*

A plataforma *Flippity* tem se destacado como uma ferramenta eficaz no ambiente educacional, oferecendo recursos interativos que auxiliam no desenvolvimento de habilidades dos alunos. Esta ferramenta online proporciona uma gama de recursos educativos, como tabuleiros de jogo, *quizzes* e *flashcards*, promovendo uma aprendizagem mais envolvente. A sua importância reside na capacidade de fomentar a interatividade e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizado. Ao transformar conceitos e revisões em atividades interativas, o aprendizado se torna mais divertido e atrativo, despertando o interesse dos alunos por meio de jogos. A Figura 1 ilustra a tela inicial da plataforma, que oferece uma variedade de jogos que podem ser personalizados.



Fonte: <https://www.flippity.net/>

A plataforma *Flippity* é acessível e intuitiva, permitindo que os educadores integrem facilmente jogos de tabuleiro em suas práticas pedagógicas. Sua flexibilidade permite ajustar os jogos de acordo com o ritmo e o nível de compreensão dos alunos, promovendo uma abordagem mais personalizada e eficaz no ensino. A Figura 2 ilustra o tabuleiro que será utilizado para implementar o projeto em sala de aula.



Fonte: https://www.flippity.net/bg.php?k=1CAspoWCY_fLBe6P7bWZiI8OrDqK9ZlNh4P_yArb0Q-s

O tabuleiro *Flippity* oferece uma maneira lúdica de revisar conteúdos, permitindo que os alunos reforcem seu conhecimento através de perguntas e desafios de forma mais envolvente do que com métodos tradicionais. Sahagoff (2019) destaca que a capacidade de questionar, a descoberta e a autonomia são essenciais para o desenvolvimento dos alunos no século XXI. Como uma extensão do Google, o *Flippity* é desenvolvido utilizando o Google Planilhas.

A plataforma *Flippity* permite a personalização dos desafios e obstáculos nas atividades, ajustando-os conforme as necessidades do professor e o nível de aprendizado dos alunos, promovendo uma abordagem mais individualizada. A plataforma facilita a visualização de conceitos abstratos, o aprimoramento das habilidades de resolução de problemas, a promoção da colaboração e a adaptação do ensino às necessidades dos alunos. Além disso, oferece feedback imediato, estimulando a motivação e contribuindo para o desenvolvimento de competências digitais. Com sua configuração e uso simples, as cartas com perguntas proporcionam uma compreensão mais dinâmica e criativa dos conteúdos.

5 METODOLOGIA

A experimentação torna a aprendizagem mais dinâmica e enriquecedora, utilizando metodologias ativas e abordagens práticas de fácil compreensão e aplicabilidade. Conceitos sobre eletricidade, por exemplo, são abordados de maneira simplificada por meio de jogos ou experimentos em sala de aula. Este trabalho apresenta uma sequência didática com o objetivo de auxiliar os professores, facilitando a aplicação de tais conceitos de forma eficaz e envolvente.

5.1 FASES DA PESQUISA

Para que a aplicação deste trabalho fosse eficiente e produtiva, foi fundamental que os alunos tivessem conhecimento prévio dos principais conceitos de eletricidade. Isso porque o produto educacional desenvolvido vai além da simples apresentação de definições e fórmulas, adotando uma abordagem contextualizada, que parte de situações do cotidiano e avança gradualmente para conteúdos mais técnicos e complexos possibilitando o pleno aproveitamento das atividades propostas. A escolha do público-alvo levou em conta esse critério, garantindo que os participantes estivessem minimamente preparados para acompanhar as atividades propostas e extrair o máximo de aprendizado da experiência.

A execução do trabalho foi realizada na Escola Liceu Parnaibano. Onde os estudantes envolveram-se ativamente nas atividades propostas, colaborando de forma significativa para a coleta de dados e para a validação prática do produto educacional desenvolvido. Todo o processo, desde a etapa de planejamento e elaboração dos materiais até sua aplicação em sala de aula e posterior análise dos resultados, foi criteriosamente estruturado em sete fases distintas, que estão demonstradas no quadro 1.

Quadro 1: Etapas de planejamento

Etapas		Duração
I	Pesquisa e construção do referencial teórico;	Sem tempo
II	Construção do tabuleiro e das cartas com as perguntas;	Sem tempo
III	Pré-teste;	30 Minutos
IV	Aula de revisão	1 Hora
V	Aplicação do tabuleiro em sala de aula;	2 horas
VI	Pós-teste;	30 Minutos
VII	Análise dos dados coletados.	Sem tempo

Fonte: O próprio autor

5.2 PESQUISA E CONSTRUÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações provenientes de uma ampla gama de fontes, incluindo artigos acadêmicos, sites científicos especializados, livros e monografias. Essa diversidade de materiais forneceu uma base sólida e abrangente de conhecimento, permitindo uma análise aprofundada e uma compreensão completa dos diversos aspectos relacionados ao tema, o que contribuiu significativamente para a elaboração de um trabalho consistente e bem fundamentado.

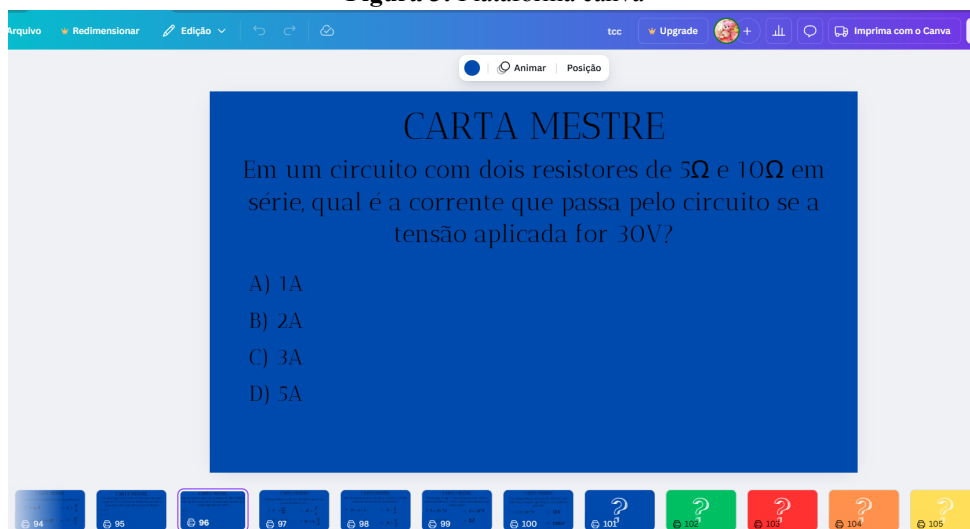
5.3 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO

O produto educacional desenvolvido neste trabalho foi idealizado a partir das dificuldades enfrentadas pelos alunos ao chegarem ao 3º ano do ensino médio,

frequentemente apresentando fragilidades em diversas áreas do conhecimento. Essa realidade é resultado de lacunas acumuladas ao longo dos anos escolares, que se refletem de maneira ainda mais evidente quando os estudantes se deparam com conteúdos mais complexos e abstratos. Um exemplo claro disso é o tema da eletricidade, geralmente um dos primeiros assuntos abordados no início do último ano do ensino médio. Esse conteúdo requer não só raciocínio lógico, mas também a compreensão de conceitos físicos e matemáticos que muitas vezes ainda não foram totalmente assimilados pelos alunos. Diante disso, este material foi elaborado com a intenção de tornar a aprendizagem mais acessível, utilizando uma abordagem didática, contextualizada e interativa. O objetivo é estimular o interesse dos alunos, favorecer a construção significativa do conhecimento e contribuir para a superação das dificuldades frequentes nesse campo, reforçando a base teórica e prática essencial para um bom rendimento escolar.

O produto educacional desenvolvido consistiu em um jogo de tabuleiro, criado com base na plataforma *Flippity*. Todo o material, incluindo as cartas e o próprio tabuleiro, foi elaborado pelo próprio aluno. As cartas foram elaboradas por meio da plataforma *Canva*, onde foi criado um design personalizado para o jogo, disponível no link a seguir: https://www.canva.com/design/DAGhPXNqYFs/u8AgDDk0nNDY38xBfNvjQA/edit?utm_content=DAGhPXNqYFs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton. De modo semelhante, o tabuleiro também foi criado nessa plataforma, assegurando unidade visual e coerência no material, disponível no link para *download*: https://drive.google.com/file/d/1-Z-um_cpXGUHoq63GJT2IHlFS04CfVsu/view?usp=sharing. Após a finalização do projeto, os arquivos foram encaminhados para uma gráfica especializada, responsável pela confecção física dos componentes do jogo, garantindo qualidade e durabilidade ao produto final. As figuras 3 e 4 apresentam os modelos elaborados na plataforma Canva, incluindo tanto as cartas quanto o tabuleiro.

Figura 3: Plataforma canva



Fonte: O próprio autor

O tabuleiro passou por atualizações e foi confeccionado utilizando a plataforma *canva*, onde foram realizadas melhorias significativas nas cores com o objetivo de garantir um melhor contraste e aprimorar a qualidade visual do material. Durante esse processo, foram ajustadas tonalidades e intensidades de cor para tornar os elementos do tabuleiro mais visíveis e atrativos, contribuindo não apenas para a estética do produto, mas também para a sua funcionalidade pedagógica. Essas alterações visaram facilitar a leitura e a compreensão das informações contidas no jogo, especialmente para alunos que possam apresentar dificuldades visuais ou de concentração. Além disso, a preocupação com o contraste e a nitidez reforça o compromisso com a acessibilidade e a usabilidade do material em diferentes contextos escolares.

Figura 4: Modelo do tabuleiro



Fonte: O próprio autor

5.4 PRÉ-TESTE

Essa etapa teve como objetivo principal avaliar o conhecimento prévio dos alunos do 3º ano do ensino médio em relação aos conceitos de Física, especialmente os que seriam abordados na atividade com o tabuleiro educativo. A proposta visava, portanto, não apenas levantar dados, mas também estimular nos alunos uma reflexão sobre o próprio conhecimento. Devido à limitação de tempo imposta pelo cronograma escolar, optou-se pela aplicação do questionário por meio da plataforma *Google Forms*, disponível no link a seguir o qual está disponível nos apêndices com todas as perguntas: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScznXeoHhUVG9sXqk31HMrA3YnyTdxByzZeLbY4bPvAzynmA/viewform?usp=sharing&ouid=113304896277720630896>. Dessa forma, os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática da escola, onde tiveram acesso individual aos computadores, o que facilitou a realização da atividade de forma organizada e eficiente. A escolha por um meio digital também proporcionou vantagens didáticas, como a geração automática de gráficos, tabelas e estatísticas, que posteriormente serviriam de base para a análise coletiva dos resultados e para possíveis intervenções pedagógicas.

O questionário foi composto por 10 questões de múltipla escolha, elaboradas com o intuito de avaliar a compreensão conceitual dos estudantes. A maioria das questões foi acompanhada de imagens ilustrativas e *gifs* animados, que ajudaram a contextualizar os temas tratados, facilitando a associação entre teoria e prática. Esses recursos visuais desempenham um papel importante ao despertar o interesse dos alunos e promover uma reflexão mais aprofundada sobre os conteúdos abordados.

5.5 AULA DE REVISÃO

Nesta etapa, o professor de Física da turma organizou um horário destinado a uma aula de revisão, com o objetivo de preparar os alunos para a atividade prática com o tabuleiro educativo. A aula foi planejada para abordar, de forma concisa, os principais conteúdos do tema como cargas elétricas, circuitos, processos de eletrização e aplicações no cotidiano os quais já tinham sido explorados no questionário prévio. Essa revisão foi fundamental para reforçar os conceitos fundamentais, esclarecer possíveis dúvidas e ativar conhecimentos prévios, aumentando a confiança e o engajamento dos estudantes na utilização do tabuleiro.

Como o produto educacional foi desenvolvido para funcionar como ferramenta de apoio pedagógico, a presença do professor foi de suma importância já que o mesmo possuía

familiaridade tanto com os conteúdos quanto com a dinâmica e o perfil da turma, contribuindo de forma significativa e garantindo uma abordagem mais eficiente. Sua atuação facilitou o vínculo com os alunos, favorecendo uma comunicação mais clara e direta, além de possibilitar intervenções pontuais de acordo com as necessidades específicas de aprendizagem observadas no decorrer da aula.

Além de servir como preparação para a atividade lúdica, a aula de revisão também teve um caráter complementar em relação ao planejamento pedagógico da escola. Os conteúdos revisados são frequentemente cobrados em avaliações escolares, e, portanto, esse momento contribuiu diretamente para o desempenho dos alunos em provas futuras, promovendo não apenas a fixação dos conceitos, mas também a valorização da aprendizagem de maneira integrada e significativa.

5.6 APLICAÇÃO DO TABULEIRO

A etapa de aplicação é essencial para colocar em prática todo o planejamento pedagógico e os materiais desenvolvidos até então, concretizando a proposta de ensino por meio de uma abordagem lúdica e interativa. Em uma aula conduzida pelo professor de Física, os alunos participaram ativamente da atividade com o tabuleiro educativo, idealizado como ferramenta de apoio à aprendizagem. Essa aplicação prática funcionou não apenas como uma forma de avaliação qualitativa dos conhecimentos, mas também como um momento de engajamento e motivação, permitindo que os estudantes revisem os conteúdos de forma colaborativa e prazerosa.

Antes do início da partida, foi feita uma breve explicação sobre as regras do jogo, apresentando o funcionamento geral do tabuleiro, o objetivo da atividade, os tipos de cartas existentes e os conteúdos que seriam explorados. Também foram dadas orientações práticas, como o modo de uso do dado, a função de cada casa colorida e o critério de avanço no jogo. Em seguida, os alunos foram divididos em equipes, de acordo com o número total da turma, de forma a equilibrar a participação e incentivar o trabalho em grupo.

O jogo começou com o lançamento do dado por todas as equipes, e aquela que tirasse o número mais alto teve o direito de iniciar a partida. Na sua vez, a equipe lançava novamente o dado e se deslocava no tabuleiro conforme o número obtido. Cada casa do tabuleiro possuía uma cor distinta, e essa cor determinava a categoria da pergunta que a equipe deveria responder. As perguntas estavam organizadas em cartas coloridas correspondentes às casas, contendo desafios relacionados aos temas estudados. Caso a equipe acertasse a pergunta,

permanecia na casa, caso errasse, deveria retornar à posição anterior e perdia sua vez.

O tabuleiro também incluía elementos surpresa, como casas com bônus ou penalidades. Algumas dessas casas ofereciam vantagens, como avançar uma casa ou até mesmo duas casas, enquanto outras impunham punições, como voltar algumas casas, ou ao início do jogo. Havia ainda casas especiais chamadas “Carta mestre”, associadas a cartas com questões de maior grau de dificuldade. Se a equipe caísse em uma dessas casas e respondesse corretamente à pergunta, ganhava o direito de jogar o dado novamente, ampliando suas chances de vitória. Esse elemento contribui para aumentar a competitividade entre as equipes, mantendo o interesse e a concentração dos alunos ao longo da atividade.

Essa proposta de jogo educativo proporcionou um ambiente descontraído, rico em aprendizagem, no qual os alunos puderam exercitar o raciocínio lógico, revisar conteúdos de forma contextualizada, desenvolver habilidades de comunicação e trabalho em grupo, além de promover maior autonomia e responsabilidade coletiva. O uso do tabuleiro se mostrou uma estratégia eficiente para consolidar o conhecimento, tornando a revisão dos conteúdos algo significativo e envolvente, o que favorece a aprendizagem de longo prazo.

5.7 PÓS TESTE

Na sexta etapa do projeto, foi aplicado um novo teste com o objetivo de verificar e mensurar o aprendizado adquirido pelos alunos após a realização das atividades pedagógicas, especialmente a utilização do tabuleiro educativo. Assim como o questionário diagnóstico inicial (pré-teste), essa avaliação final foi realizada por meio da plataforma *Google Forms*, disponível no link a seguir o qual está disponível nos apêndices com todas as perguntas: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe0gJTKXdvPVha7rxUx8XoMGdTgvX3vgLX-DXENBE1v-s3tGA/viewform?usp=sharing&ouid=113304896277720630896>, tanto pela praticidade quanto pela eficácia na organização e análise dos dados obtidos. A decisão de utilizar o meio digital novamente se deu pelas mesmas razões que motivaram a aplicação anterior: otimização do tempo, acessibilidade dos alunos aos recursos tecnológicos e a possibilidade de gerar relatórios automáticos com gráficos e tabelas.

Para a realização do teste, os alunos foram novamente ao laboratório de informática da escola, onde tiveram acesso individual aos computadores. O questionário foi composto por 10 questões de múltipla escolha, elaboradas com foco na avaliação da compreensão conceitual dos conteúdos abordados ao longo do processo. As perguntas contemplavam os principais temas trabalhados, como cargas elétricas, eletrização e circuitos elétricos e foram

acompanhadas, em sua maioria, por recursos visuais como imagens e gifs animados. Esses elementos facilitaram a contextualização dos conceitos, permitindo aos alunos estabelecer conexões mais concretas entre a teoria estudada e as situações práticas do cotidiano. A partir dos resultados obtidos, foi possível realizar uma análise comparativa com o pré-teste, identificando avanços no processo de aprendizagem, bem como possíveis pontos que ainda necessitavam de reforço.

5.8 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos por meio dos questionários aplicados no início (pré-teste) e ao final (pós-teste) do processo avaliativo foram organizados de maneira clara, com os valores absolutos devidamente registrados e apresentados para análise. Com base nessa organização, foi realizada uma comparação entre os resultados das duas etapas, visando avaliar de forma objetiva a possível melhoria no desempenho dos alunos. A análise quantitativa envolveu a observação das taxas de acerto em cada questão, bem como as variações nos desempenhos coletivos.

Esse processo permitiu identificar os avanços no domínio dos conceitos abordados, como eletricidade, eletrização e circuitos elétricos, além de fornecer subsídios para avaliar a eficácia das metodologias pedagógicas adotadas, como o uso do tabuleiro educativo e a aplicação de práticas de ensino baseadas em metodologias ativas. A comparação entre os valores absolutos e as médias de acertos nas duas fases possibilitaram uma avaliação mais detalhada dos progressos alcançados, evidenciando claramente o impacto positivo da intervenção pedagógica no processo de aprendizagem dos alunos.

6 RESULTADO

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação do produto educacional no Liceu Parnaibano. A atividade foi realizada com a turma do terceiro ano do curso técnico em Informática do Ensino Médio, sob a orientação do professor, responsável pela turma. Serão relatadas todas as etapas de implementação, conduzidas ao longo de cinco períodos estabelecidos em uma reunião de planejamento.

6.1 PRÉ TESTE

O questionário de pré-teste foi aplicado inicialmente com a participação de 40

estudantes, que foram encaminhados ao laboratório de informática para responder ao formulário. Nessa ocasião, utilizaram computadores e celulares para responder a questões relacionadas a conteúdos como campo elétrico, circuito elétrico, resistividade e outros temas vinculados à eletricidade no cotidiano, com o objetivo de avaliar o nível de compreensão dos alunos. Logo abaixo nas figuras 5 e 6, os alunos estão respondendo o formulário de questão.

Figura 5: Aplicação do pré - teste



Fonte: O próprio autor

O acesso a celulares era proibido na escola, mas o professor responsável pela disciplina conversou com a coordenação para solicitar uma exceção, para utilizar os aparelhos em uma atividade pedagógica. Após apresentar os objetivos e a relevância didática, obtiveram autorização.

Figura 6: Aplicação do pré - teste



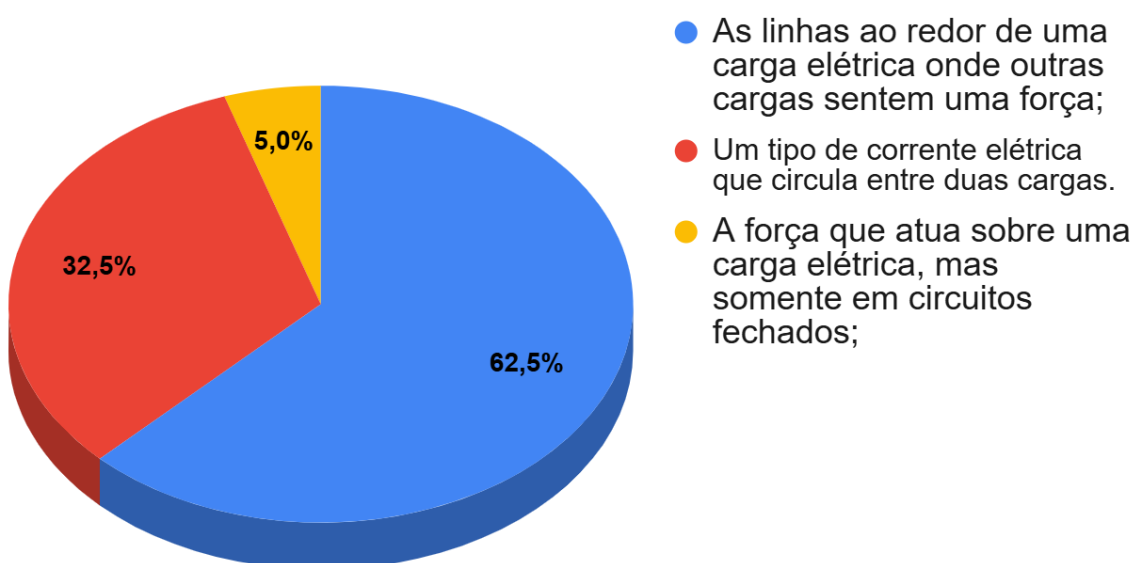
Fonte: O próprio autor

Os dados obtidos no questionário foram tabulados e apresentados em gráficos para facilitar a interpretação. Abaixo, apresentam-se alguns desses gráficos que ilustram as respostas dos estudantes. A questão representada no Gráfico 1, incluiu um GIF explicativo mostrando as linhas de campo ao redor de duas cargas elétricas. Esse recurso visual permitiu aos alunos identificar claramente a direção e o sentido das linhas de campo, além de compreender a interação entre as duas cargas, aprimorando a percepção dos fenômenos elétricos envolvidos.

As linhas de campo elétrico são representações gráficas que indicam a direção do vetor elétrico em cada ponto do espaço, sendo tangentes ao vetor em qualquer ponto. Elas emanam de cargas positivas e convergem para cargas negativas, e sua densidade está relacionada à intensidade do campo elétrico na região considerada. As respostas dos alunos estão de acordo com cada cor.

Gráfico 1: Respostas da primeira questão do pré-teste

Com base na imagem abaixo, como podemos definir um campo elétrico?



Fonte: O próprio autor

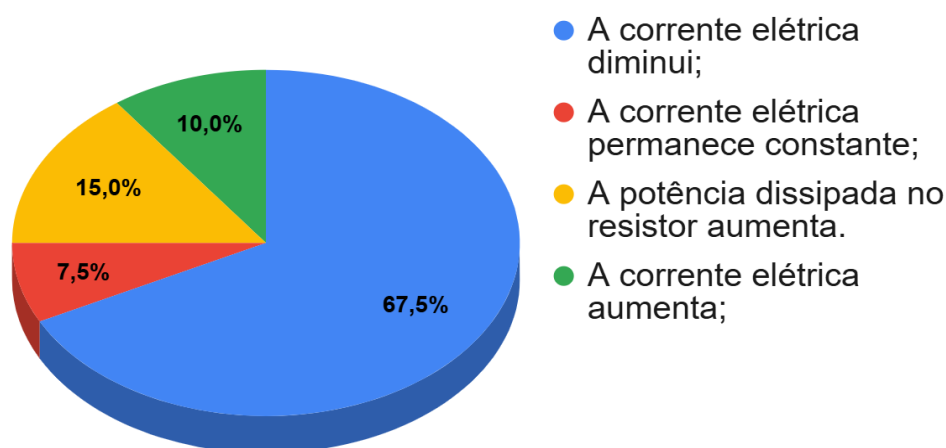
A primeira pergunta do formulário de questões abordava o conceito de campo elétrico, com o objetivo de verificar a compreensão dos alunos sobre a interação entre cargas elétricas. Para isso, foi utilizado um GIF ilustrativo que mostra as linhas de campo ao redor de duas cargas elétricas, permitindo visualizar a direção e o sentido dessas linhas. De acordo com o gráfico 1, os estudantes do Liceu, aproximadamente 62% conseguiram relacionar o gif com a

resposta correta, e cerca de 37% responderam de forma incorreta.

No gráfico 2 mostra a quinta pergunta do questionário onde tratava sobre circuito elétrico onde teve uma discrepância entre as respostas, onde alguns alunos ficaram com dúvidas sobre se a tensão ficaria constante.

Gráfico 2: Resposta da quinta questão

Observando a imagem, o que acontece em um circuito elétrico quando a resistência aumenta, mantendo-se a tensão constante?

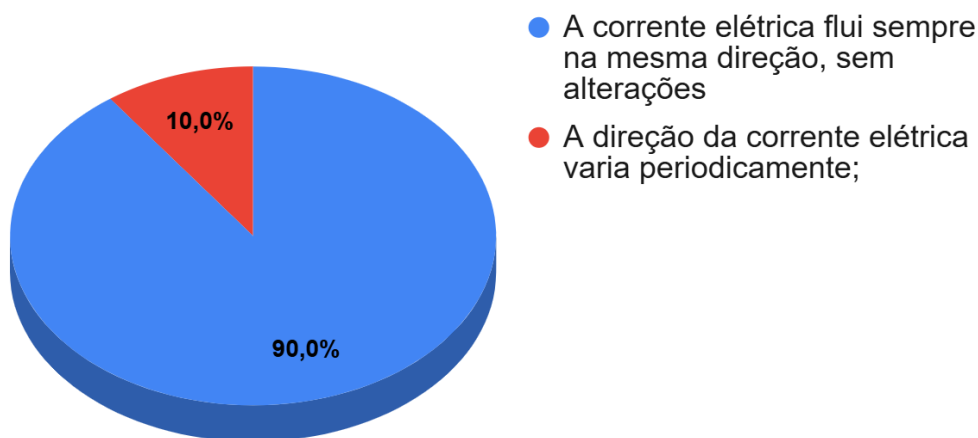


Fonte: O próprio autor

No gráfico 3, 90% dos alunos responderam de forma correta, percebe-se que poucos alunos responderam de forma incorreta.

Gráfico 3: Resposta da sexta questão

Observando o gif a seguir, como podemos identificar uma corrente contínua (CC)?



Fonte: O próprio autor

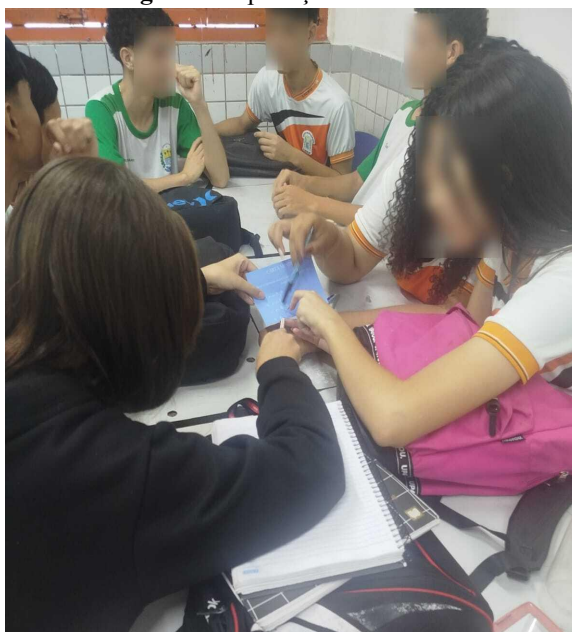
6.2 AULA DE REVISÃO

A aula expositiva foi uma etapa essencial do projeto, abordando os conteúdos que seriam explorados na aplicação do tabuleiro. Foram discutidos temas como campo elétrico, intensidade do campo, circuitos elétricos, resistividade, resistência, eletrização e suas aplicações no cotidiano. A condução ocorreu de forma interativa, com perguntas direcionadas à turma para estimular o pensamento crítico e a participação ativa. Essa dinâmica favoreceu o diálogo, permitindo que os alunos expressassem dúvidas e reflexões, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento. O ambiente colaborativo fortaleceu o interesse dos estudantes e facilitou a compreensão dos conceitos apresentados.

Infelizmente, devido à restrição no uso de aparelhos celulares, não foi possível realizar registros fotográficos dessa etapa. No entanto, o professor da disciplina acompanhou toda a aula ministrada, oferecendo suporte sempre que necessário e atuando como mediador entre os alunos, contribuindo para o bom andamento da atividade.

6.3 APLICAÇÃO DO TABULEIRO

Foi realizada a aplicação do produto educacional. Para isso, utilizamos dois horários, a fim de garantir tempo suficiente para a atividade com o tabuleiro. No início, apresentou-se a proposta aos alunos, explicando como seria a dinâmica e mostrando o tabuleiro. Em seguida, a turma foi organizada em cinco grupos, com o apoio de uma colega que me auxiliou na correção das respostas durante a atividade. Após esclarecer todas as regras necessárias, demos início à aplicação. Na figura 7 e 8, estão registradas algumas fotos do momento de aplicação do tabuleiro.

Figura 7: Aplicação do tabuleiro

Fonte: O próprio autor

Figura 8: Aplicação do tabuleiro

Fonte: O próprio autor

De acordo com os alunos, os professores de Física geralmente não dispõem de tempo para realizar experimentos práticos ou propor jogos que introduzem os conteúdos da disciplina, pois o tempo é bastante reduzido. Eles destacam que tais atividades são fundamentais para complementar os temas cobrados em provas e simulados escolares. Essa aplicação prática por meio de experimentos e jogos torna mais fácil a compreensão e fixação

dos conteúdos.

Os alunos participaram ativamente da atividade, demonstrando interesse e engajamento durante todo o processo. Divididos em grupos, colaboraram entre si e promoveram discussões construtivas a respeito de cada pergunta apresentada, refletindo sobre os conteúdos abordados. A aplicação do projeto ocorreu de forma criativa, utilizando estratégias dinâmicas e metodologias ativas que despertaram a curiosidade, a motivação e o envolvimento dos estudantes. Foram adotados recursos pedagógicos diferenciados, como jogos, desafios e atividades em grupo, que tornaram o processo de aprendizagem mais atrativo e significativo.

Durante a execução, foi possível observar um ambiente de cooperação mútua, onde os alunos compartilharam conhecimentos, trocaram ideias e construíram juntos o entendimento dos conteúdos. Essa interação favorece não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também habilidades sociais importantes, como o trabalho em equipe, a escuta ativa e o respeito às opiniões divergentes. As Figuras 9 e 10 apresentam alguns registros fotográficos dos grupos interagindo e participando.

Figura 9: Aplicação do tabuleiro



Fonte: O próprio autor

Figura 10: Aplicação do tabuleiro

Fonte: O próprio autor

Ao final da atividade, foi realizado um momento dedicado à troca de experiências, no qual os alunos puderam refletir sobre a presença da Física em diversas situações do cotidiano. Foram propostas situações-problema relacionadas a contextos reais, como o movimento dos corpos, o uso de tecnologias e fenômenos naturais, com o objetivo de estimular o raciocínio crítico e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Favorecendo assim a compreensão dos conceitos trabalhados em sala de aula, além de promover um espaço para o diálogo, a escuta e a construção coletiva do saber por meio da discussão em grupo. A participação ativa dos estudantes evidenciou o quanto a contextualização dos conteúdos contribui para um aprendizado mais significativo e conectado com a realidade.

6.4 PÓS- TESTE

O questionário de pós-teste foi aplicado com a participação de 36 alunos que haviam também participado da etapa inicial. Novamente, os estudantes foram encaminhados ao laboratório de informática, onde utilizaram computadores e celulares para responder ao formulário digital. As questões abordavam os mesmos conteúdos trabalhados anteriormente, como campo elétrico, circuito elétrico, resistividade e outros conceitos relacionados à eletricidade no cotidiano, com o intuito de avaliar o progresso na compreensão dos temas após a realização das atividades do projeto.

A proposta visava não apenas mensurar o conhecimento adquirido, mas também observar o impacto das metodologias ativas e estratégias utilizadas durante as intervenções

pedagógicas. O ambiente proporcionado foi de concentração e engajamento. Na Figura 11, é possível visualizar os estudantes durante a aplicação do pós-teste no laboratório de informática.

Figura 11: Aplicação do pós-teste



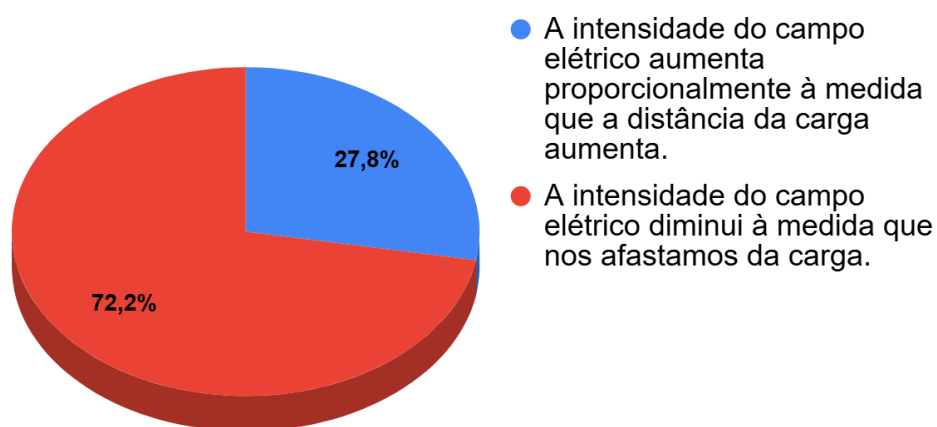
Fonte: O próprio autor

Os dados coletados por meio do questionário foram organizados e transformados em gráficos, com o objetivo de facilitar a análise e a interpretação dos resultados. A seguir, são apresentados alguns dos gráficos que ilustram as respostas fornecidas pelos estudantes às perguntas do questionário de pós-teste.

A primeira pergunta do questionário abordava a relação entre a intensidade do campo elétrico e a distância em relação à carga. Para auxiliar na compreensão, foi utilizada uma imagem ilustrativa representando essa intensidade. No Gráfico 4, estão representadas as respostas coletadas dos alunos, refletindo o nível de entendimento e os aprendizados adquiridos durante a aplicação do tabuleiro.

Gráfico 4: Resposta da primeira pergunta

O que a imagem sugere sobre a relação entre a intensidade do campo elétrico e a distância da carga?



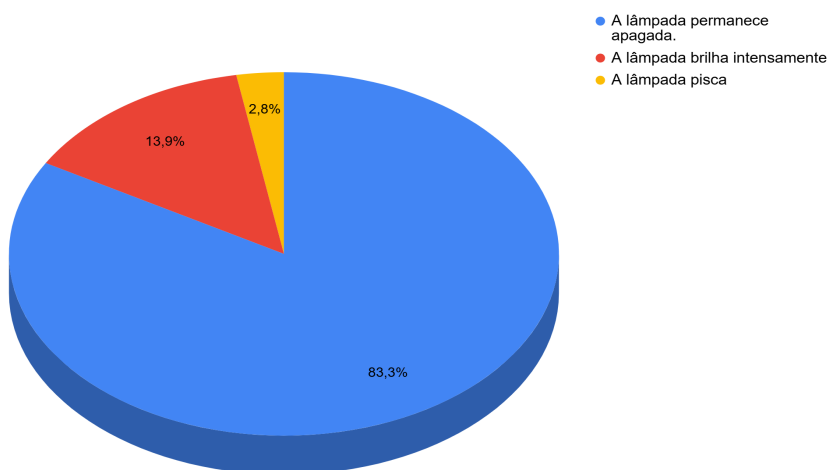
Fonte: O próprio autor

A partir da análise do Gráfico 4, observa-se que 72,2% dos alunos acertaram a pergunta relacionada à intensidade do campo elétrico, enquanto 27,8% marcaram a alternativa incorreta. Nenhum estudante selecionou as demais opções disponíveis.

No Gráfico 5 apresenta os resultados da segunda pergunta do questionário, que trazia a imagem de uma lâmpada e questionava o que aconteceria caso o interruptor permanecesse aberto, abordando, assim, o conceito de circuito elétrico. A maioria dos alunos respondeu corretamente, demonstrando boa compreensão do tema, embora uma pequena parcela ainda tenha apresentado dúvidas, o que se refletiu nas respostas equivocadas.

Gráfico 5: Resposta da segunda questão

No circuito elétrico abaixo, o que acontece com a lâmpada quando o interruptor está aberto?



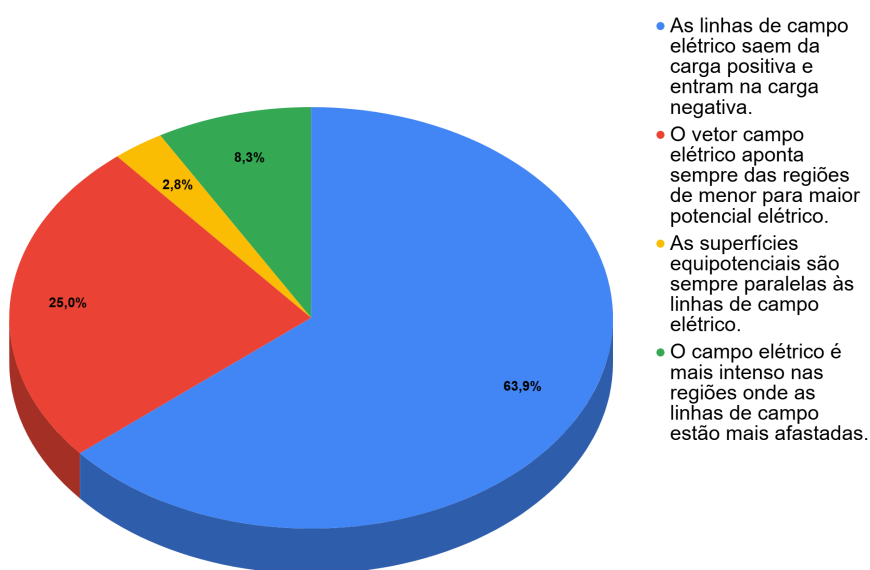
Fonte: O próprio autor

No Gráfico 6, percebe-se uma variação significativa nas respostas dos alunos. A

pergunta apresentada incluía um GIF ilustrativo que mostrava o campo elétrico gerado por duas cargas pontuais, com o objetivo de auxiliar na visualização do comportamento do campo nessas condições. Esperava-se que, com base na observação do recurso visual, os estudantes identificassem corretamente o fenômeno representado. No entanto, as respostas foram distribuídas de forma variada, indicando que parte dos alunos teve dificuldades na interpretação do GIF ou na compreensão do conceito abordado.

Gráfico 6: Resposta da quinta questão

O GIF mostra o campo elétrico gerado por duas cargas pontuais: uma positiva (vermelha) e uma negativa (preta). As linhas amarelas representam o campo elétrico, e as linhas brancas representam superfícies equipotenciais. Com base nessa representação, assinale a alternativa correta:



Fonte: O próprio autor

Apesar disso, 63,9% responderam corretamente, enquanto 36,1% escolheram outras alternativas, o que demonstra a necessidade de reforçar esse conteúdo em futuras abordagens.

6.5 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

Os questionários de pré-teste e pós-teste foram fundamentais para avaliar o nível de compreensão dos alunos antes e após a intervenção pedagógica. No pré-teste aplicado, observou-se que muitos estudantes apresentavam dificuldades em conceitos fundamentais de eletricidade, como campo elétrico, circuito elétrico, resistividade e eletrização. As respostas evidenciaram um conhecimento inicial fragmentado, apontando para a necessidade de uma abordagem mais prática e interativa a fim de favorecer o processo de aprendizagem.

Após a execução do projeto e das atividades propostas, os resultados do pós-teste evidenciaram uma melhora significativa no desempenho dos estudantes. A maioria respondeu corretamente às questões, especialmente aquelas que envolviam a interpretação de imagens e

conceitos aplicados ao cotidiano. Houve uma redução considerável no número de respostas incorretas e uma maior segurança na resolução das questões. No entanto, algumas dúvidas persistiram em tópicos mais complexos, como o comportamento do campo elétrico gerado por múltiplas cargas pontuais, demonstrando que ainda há espaço para aprofundamento. Com os resultados apresentados, houve uma melhora perceptível na compreensão e na fixação dos conteúdos trabalhados, demonstrando a eficácia da abordagem utilizada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Física no Brasil enfrenta diversos desafios, dentre os quais se destaca a ausência de conexão entre os conteúdos abordados em sala de aula e o cotidiano dos estudantes. Essa falta de contextualização dificulta a compreensão da relevância prática dos conceitos ensinados, levando muitos alunos a não perceberem a importância da Física em suas vidas. Esse problema não deveria ocorrer, considerando que os princípios físicos se aplicam a inúmeras situações do dia a dia, o que poderia tornar o aprendizado mais significativo e motivador.

O uso do tabuleiro como recurso pedagógico mostrou-se uma ferramenta eficaz para o ensino da Física, especialmente na abordagem de conceitos relacionados à eletricidade, como campo elétrico, circuito elétrico e resistividade.

Além disso, o tabuleiro possibilitou a visualização concreta de fenômenos abstratos, tornando mais fácil a compreensão dos conteúdos que, muitas vezes, são considerados complexos. A dinâmica de grupo incentivou a troca de ideias e a colaboração entre os estudantes, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento.

A aplicação do tabuleiro também permitiu identificar dúvidas e dificuldades em tempo real, possibilitando intervenções imediatas para esclarecer conceitos e fortalecer o aprendizado. Por fim, essa abordagem demonstrou que recursos didáticos inovadores são fundamentais para despertar o interesse dos alunos e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e eficaz.

Com base nas observações e resultados apresentados, é possível afirmar que a aplicação deste produto educacional na turma de 3º ano de informática mostrou-se eficiente para o ensino de Física. Os dados obtidos corroboram uma melhora significativa no desempenho dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Flora. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. DVS Editora, v. 3, f. 100, 2015. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BEZERRA, D. P.; GOMES, E. S. N.; MELO, T. C. A evolução do ensino da física – perspectiva docente. **Scientia Plena**, v. 5, n. 9, p. 12-20, 2009.
- BURKE, Brian. **Como a Gamificação Motiva as Pessoas a Fazerem Coisas Extraordinárias**. DVS Editora, 1ª ed., 2015. p. 192.
- COELHO, S. M. et al. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis**, v. 25, n. 1, p. 7-34, abr. 2008.
- DE SALES, M. F.; SILVA, J. S.; HARAGUCHI, S. K.; SOUZA, S. A. P. Jornada Radioativa: um jogo de tabuleiro para o ensino de radioatividade. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 74-87, 2022.
- DORNELES, Pedro Fernando Teixeira. **Investigação de ganhos na aprendizagem de conceitos físicos envolvidos em circuitos elétricos por usuários da ferramenta computacional Modellus**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- DORNELES, Pedro Fernando Teixeira; ARAÚJO, Ives S.; VEIT, Eliane A. Simulação e Modelagem Computacionais no Auxílio da Aprendizagem Significativa de Conceitos Básicos de Eletricidade: Parte I – Circuitos Elétricos Simples. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 487-496, 2006. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/050704.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.
- FRAGELLI, Thaís Branquinho Oliveira. Gamificação como um Processo de Mudança no Estilo de Ensino Aprendizagem no Ensino Superior: um Relato de Experiência. **Revista Internacional de Educação Superior**, São Paulo, v.4, n.1, p.221-233, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8650843/16979>. Acesso em: 20 Jun 2025.
- KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education**. Pfeiffer, 2012.
- LEITE, B. S. Tecnologias digitais e metodologias ativas: Quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação?. **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 185–202, 2021.
- MARTINS, D. M.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; MARQUES, A. A.; SILVA, N. M. A Gamificação no Ensino de História: O Jogo “Legend of Zelda” na Abordagem sobre Medievalismo. **HOLOS**, Rio Grande do Norte, v.7, ano 32, p.299-321, 2016. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1978/1607>. Acesso em: 20 fev 2024..

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982, p. 2.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico**. São Paulo, 1993. p. 111.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Ed. Vozes, 2013

ORLANDI, Tomás Roberto Cotta; DUQUE, Claudio Gottschalg; MORI, Alexandre Mori. Gamificação: uma Nova Abordagem Multimodal para a Educação. **Biblios**, Brasília, n.70, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/biblios/n70/a02n70.pdf>. Acesso em 20 fev 2025.

SAHAGOFF, A. P. C. Metodologias ativas: um estudo sobre práticas pedagógicas. In: ANDRADE JÚNIOR, J. M.; SOUZA, L. P. S.; SILVA, N. L. C. (orgs.). **Metodologias ativas: práticas na contemporaneidade**. Campo Grande: Editora Inovar, 2019.

SIGNORI, Gláuber; GUIMARÃES, JCF de. Gamificação como método de ensino inovador. **International Journal on Active Learning**, v. 1, n. 1, p. 66-77, 2016.

WERBACH, Kevin. **Gamificação**. Coursera, 2017. Disponível em: <https://www.coursera.org/learn/gamification/lecture/4h5k1/1-1-introduction>. Acesso em: 30 mar. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 182 p. (Psicologia e Pedagogia).

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

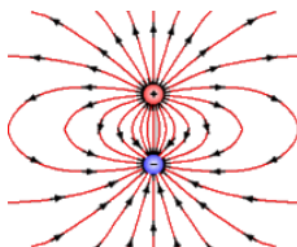
Link do questionário: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScznXeoHhUVG9sXqk31HMrA3YnyTdxByzZeLbY4bPvAzynmA/viewform?usp=sharing&ouid=113304896277720630896>

TURMA: *

Sua resposta

1- Com base na imagem abaixo, como podemos definir um campo elétrico?

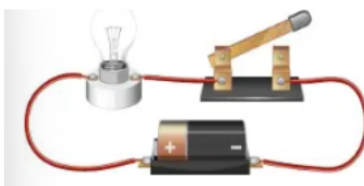
* 0 po



- ☐ Uma região onde não há forças atuando sobre cargas elétricas;
- ☐ A força que atua sobre uma carga elétrica, mas somente em circuitos fechados;
- ☐ As linhas ao redor de uma carga elétrica onde outras cargas sentem uma força;
- ☐ Um tipo de corrente elétrica que circula entre duas cargas.

2- Com base na imagem, selecione a alternativa que explica o que é um circuito elétrico.

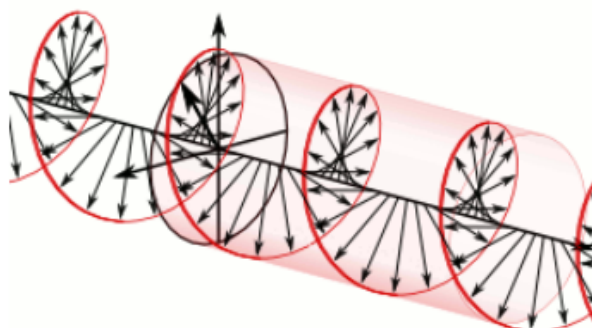
* 0 pontos



- ☐ Um circuito elétrico é formado por uma fonte de energia, condutores e componentes que permitem o fluxo de corrente elétrica;
- ☐ Um circuito elétrico é composto apenas por fios condutores conectados a uma fonte de luz;
- ☐ Um circuito elétrico não precisa de uma fonte de energia, desde que haja um componente resistivo;
- ☐ Um circuito elétrico é uma estrutura fixa onde a energia elétrica nunca é transformada.

3- Observando o gif abaixo, qual das alternativas a seguir descreve corretamente os condutores elétricos?

* 0 poi



- ☐ Condutores são materiais que dificultam o fluxo de corrente elétrica;
- ☐ Condutores são materiais que permitem o fácil fluxo de corrente elétrica devido à presença de elétrons livres;
- ☐ Condutores são materiais que não permitem nenhum fluxo de corrente elétrica;
- ☐ Condutores são materiais que só conduzem corrente elétrica em temperaturas muito baixas.

4- Quais são as principais fontes de energia elétrica utilizadas atualmente?

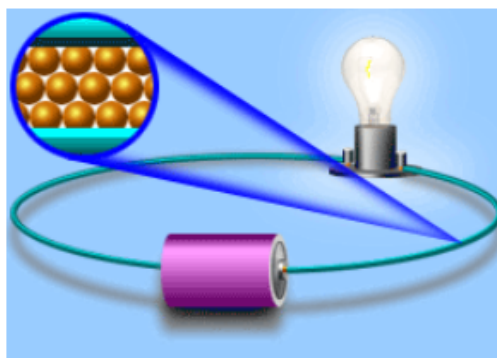
- ☐ Energia solar, eólica, hidráulica e fóssil;
- ☐ Energia térmica, nuclear, geotérmica e hidráulica;
- ☐ Energia solar, eólica, hidráulica e nuclear;
- ☐ Energia de biomassa, eólica, solar e carvão.

5- Observando a imagem, o que acontece em um circuito elétrico quando * a resistência aumenta, mantendo-se a tensão constante?



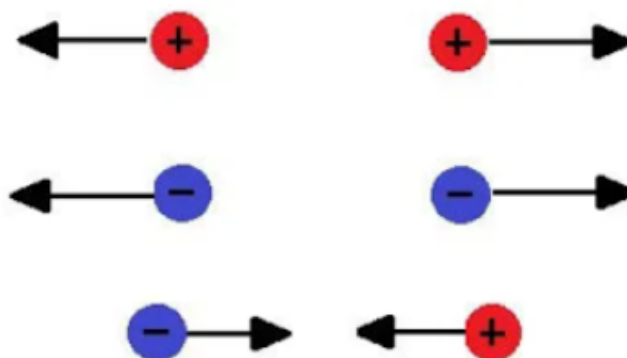
- ☐ A corrente elétrica aumenta;
- ☐ A corrente elétrica diminui;
- ☐ A corrente elétrica permanece constante;
- ☐ A potência dissipada no resistor aumenta.

6- Observando o gif a seguir, como podemos identificar uma corrente contínua (CC)?



- ☐ A direção da corrente elétrica varia periodicamente;
- ☐ A corrente elétrica só flui quando há uma diferença de temperatura;
- ☐ A intensidade da corrente elétrica varia constantemente com o tempo;
- ☐ A corrente elétrica flui sempre na mesma direção, sem alterações

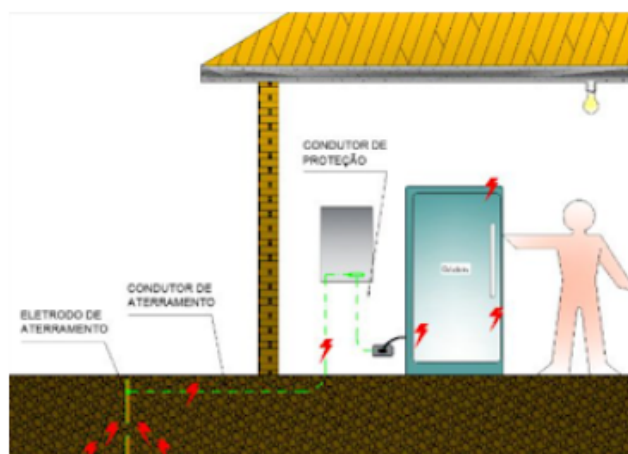
7- O que ocorre quando duas cargas de sinais opostos se aproximam? ¹



- ☐ Elas se repelem;
- ☐ Elas permanecem inalteradas;
- ☐ Elas se atraem;
- ☐ Elas anulam uma à outra.

8- Qual é a principal função do aterramento em uma instalação elétrica ^{*} 0 por

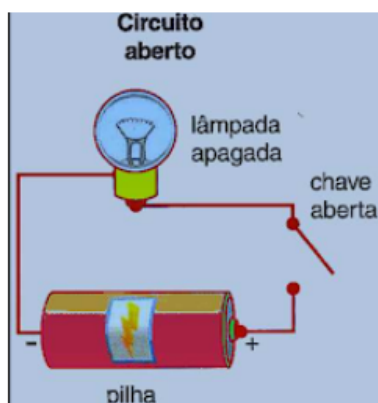
residencial?



- ☐ Impedir que o excesso de corrente elétrica chegue aos aparelhos eletrônicos;
- ☐ Proteger as pessoas contra choques elétricos, conduzindo a corrente para a terra em caso de falhas;
- ☐ Aumentar a eficiência do sistema elétrico, reduzindo o consumo de energia
- ☐ Melhorar a qualidade do sinal elétrico nos aparelhos.

9- O que caracteriza um circuito aberto? *

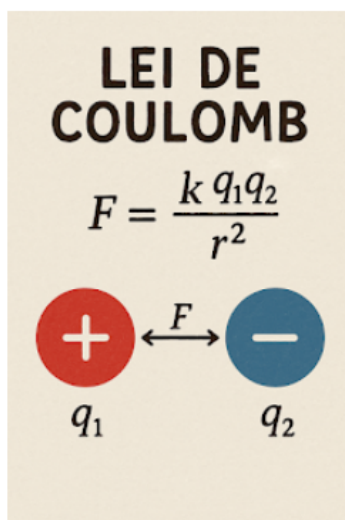
0 |



- ☐ A corrente elétrica flui normalmente através do circuito;
- ☐ O circuito possui uma interrupção que impede a passagem de corrente elétrica;
- ☐ O circuito possui múltiplos caminhos para a corrente elétrica fluir;
- ☐ O circuito é fechado e a corrente elétrica flui sem resistência.

10- De acordo com a imagem qual das alternativas descreve corretamente a Lei de Coulomb?

* 0 pontos

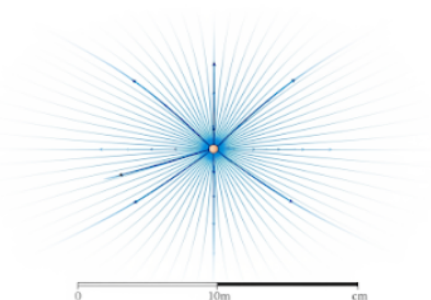


- ☐ A força entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional à distância entre elas e inversamente proporcional ao produto de suas cargas;
- ☐ A força entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto de suas cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas;
- ☐ A força entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao quadrado da distância entre elas e inversamente proporcional ao produto de suas cargas;
- ☐ A força entre duas cargas elétricas é constante, independentemente da distância entre elas ou das cargas envolvidas.

QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

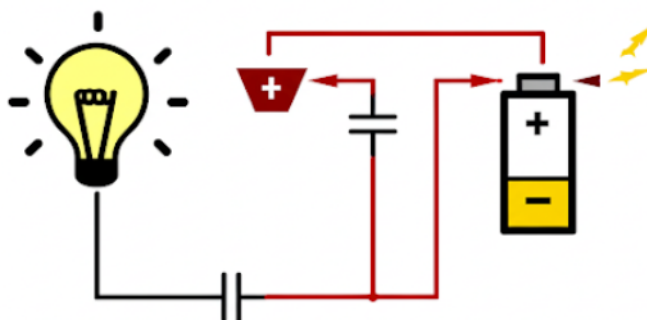
Link do questionario: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe0gJTKXdvPVha7rxUx8XoMGdTgvX3vgLX-DXENBE1v-s3tGA/viewform?usp=sharing&ouid=113304896277720630896>

1- O que a imagem sugere sobre a relação entre a intensidade do campo elétrico * e a distância da carga?



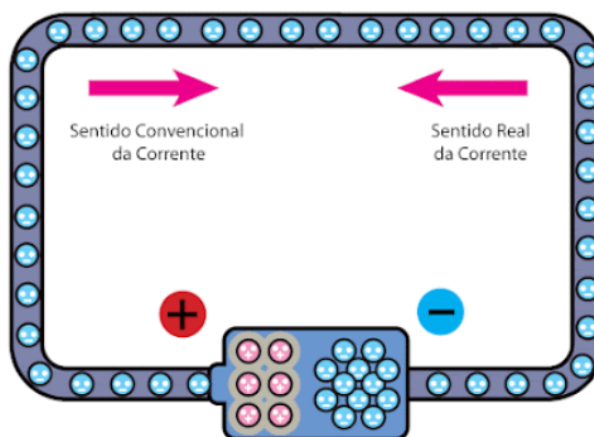
- ☐ A intensidade do campo elétrico aumenta proporcionalmente à medida que a distância da carga aumenta.
- ☐ A intensidade do campo elétrico permanece constante, independentemente da distância à carga.
- ☐ A intensidade do campo elétrico diminui à medida que nos afastamos da carga.
- ☐ A intensidade do campo elétrico é sempre zero, independentemente da distância da carga.

2- No circuito elétrico abaixo, o que acontece com a lâmpada quando o interruptor está aberto?



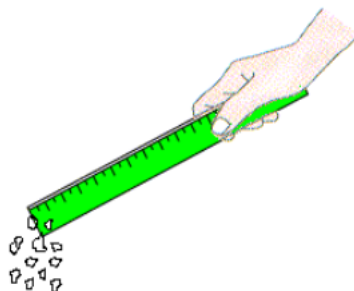
- ☐ A lâmpada brilha intensamente
- ☐ A lâmpada pisca
- ☐ A lâmpada permanece apagada.
- ☐ A lâmpada explode

3- Observe o GIF que representa o fluxo de elétrons em um circuito elétrico. Com base nas informações apresentadas, qual das alternativas abaixo descreve corretamente os sentidos da corrente elétrica?



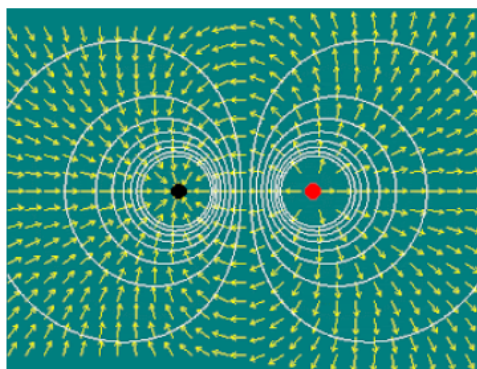
- ☐ O sentido convencional da corrente é do polo negativo para o polo positivo, assim como o sentido real.
- ☐ O sentido real da corrente corresponde ao movimento dos prótons dentro do fio.
- ☐ O sentido convencional da corrente vai do polo positivo para o polo negativo, enquanto o sentido real da corrente é o movimento dos elétrons do polo negativo para o positivo.
- ☐ A corrente elétrica não possui direção, apenas intensidade.

4- No GIF abaixo, observa-se uma régua sendo esfregada com um pedaço de tecido. Esse movimento está relacionado ao conceito de eletrização por atrito. O que ocorre fisicamente nesse processo? *



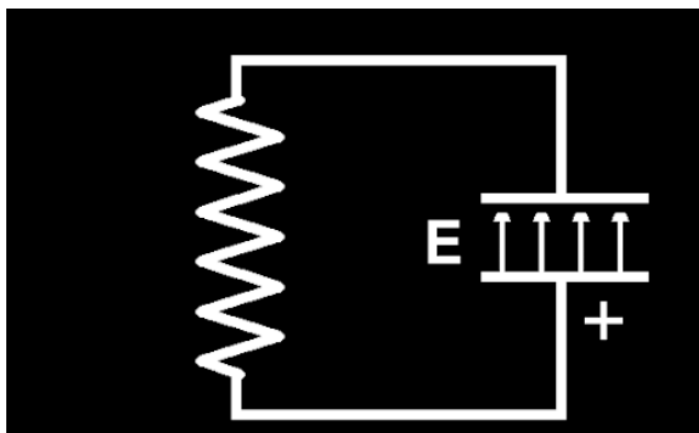
- ☐ A régua perde elétrons e se eletriza positivamente, enquanto o tecido ganha elétrons.
- ☐ Não ocorre transferência de cargas, apenas geração de calor por fricção.
- ☐ A régua e o tecido trocam prótons entre si, eletrizando-se.
- ☐ A régua ganha elétrons do tecido e se eletriza negativamente, enquanto o tecido fica com carga positiva.

5- O GIF mostra o campo elétrico gerado por duas cargas pontuais: uma positiva (vermelha) e uma negativa (preta). As linhas amarelas representam o campo elétrico, e as linhas brancas representam superfícies equipotenciais. Com base nessa representação, assinale a alternativa correta:



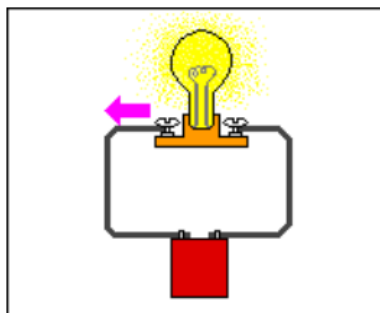
- ☐ O campo elétrico é mais intenso nas regiões onde as linhas de campo estão mais afastadas.
- ☐ As superfícies equipotenciais são sempre paralelas às linhas de campo elétrico.
- ☐ O vetor campo elétrico aponta sempre das regiões de menor para maior potencial elétrico.
- ☐ As linhas de campo elétrico saem da carga positiva e entram na carga negativa.

6- O GIF mostra um circuito LC oscilando, com energia sendo transferida entre o *
capacitor e o indutor. Com base no comportamento observado, qual das
alternativas melhor descreve o fenômeno apresentado?



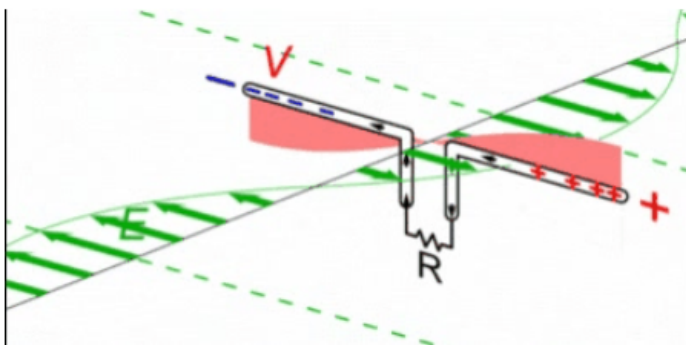
- ☐ O capacitor descarrega sua energia elétrica, que é dissipada totalmente como calor no indutor.
- ☐ O circuito apresenta uma oscilação harmônica onde a energia elétrica armazenada no capacitor é convertida em energia magnética no indutor, e vice-versa.o 2
- ☐ O capacitor e o indutor mantêm a corrente elétrica constante e unidirecional ao longo do tempo.
- ☐ O capacitor carrega o indutor apenas uma vez, e o circuito se mantém estático após isso.

7- No GIF acima, a lâmpada acende quando o circuito está fechado. O que isso *
indica sobre o comportamento da corrente elétrica?



- ☐ A corrente elétrica só existe quando há resistência no circuito.
- ☐ A corrente elétrica não depende de um circuito fechado.
- ☐ A corrente elétrica só flui quando o circuito está fechado, permitindo que os elétrons se movimentem.
- ☐ A lâmpada acende apenas por causa do calor da bateria.

8- No GIF logo abaixo, uma antena está recebendo uma onda que tem um campo * elétrico (E). O que o campo elétrico faz quando atinge a antena?



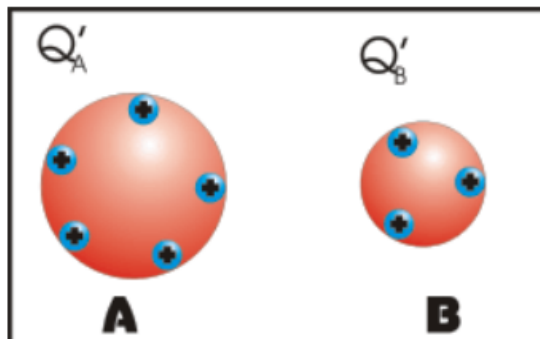
- ☐ Esquenta a antena como se fosse um ferro de passar.
- ☐ Cria uma diferença de energia nos dois lados da antena e faz a corrente elétrica passar.
- ☐ Faz a antena parar de funcionar.
- ☐ Empurra o campo magnético para longe da antena.

9- No GIF, vemos vários raios se ramificando no céu. O que isso nos mostra sobre o comportamento da eletricidade durante uma tempestade?



- ☐ A eletricidade dos raios sempre segue um único caminho reto.
- ☐ Os raios se dividem em vários caminhos para encontrar o caminho mais fácil até o solo.
- ☐ A eletricidade não consegue sair das nuvens.
- ☐ Os raios não se espalham, apenas iluminam o céu.

10- No GIF, a esfera A está carregada positivamente e a esfera B está neutra. Se elas forem colocadas em contato, o que deve acontecer?



- ☐ A esfera B vai continuar neutra.
- ☐ A esfera A perde todos os seus elétrons.
- ☐ As cargas elétricas vão se redistribuir entre as duas esferas.
- ☐ A esfera A atrai a esfera B sem trocar cargas.