



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
LICENCIATURA EM FÍSICA

DOMINGOS MARCELO ROCHA LIMA

**JOGOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO DE APRENDIZAGEM DOS CIRCUITOS
ELÉTRICOS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

TERESINA, PIAUÍ
2023

DOMINGOS MARCELO ROCHA LIMA

JOGOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO DE APRENDIZAGEM DOS CIRCUITOS
ELÉTRICOS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

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 Teresina Central*.

Orientador: Prof. Me. Ayrton Vasconcelos Lima.

TERESINA, PIAUÍ
2023

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

Lima, Domingos Marcelo Rocha

L732j Jogos didáticos no contexto de aprendizagem dos circuitos elétricos : um levantamento bibliográfico / Domingos Marcelo Rocha Lima. - 2023.
45 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2023.

Orientador : Prof Me. Ayrton Vasconcelos Lima.

1. Jogos didáticos - Ensino de física. 2. Circuitos elétricos - Aprendizagem - Jogos didáticos . 3. Eletricidade - Recurso didático de ensino . I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Francisca das Chagas Viana CRB 3/1107

DOMINGOS MARCELO ROCHA LIMA

JOGOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO DE APRENDIZAGEM DOS CIRCUITOS
ELÉTRICOS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

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 Teresina Central*.

Aprovada em 18 de Dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Ayrton Vasconcelos Lima.(Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Fábio Nascimento de Sousa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Antônio Carlos Ferreira de Abreu
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

TERESINA, PIAUÍ
2023

Dedico esta monografia aos meus pais e familiares. O incentivo de vocês foi de suma importância durante toda a minha trajetória. Eternamente grato a todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser a minha fortaleza durante toda a trajetória da minha vida até essa grande etapa.

Agradeço aos meus pais Antonio Carlos e Iraci Santiago por incentivar sempre em meus estudos dando todo o apoio possível em minha vida, seja ela acadêmica ou não. Ao meu irmão Júlio Lima e minhas irmãs Tailine Lima e Maria da Conceição, a minha afilhada Esmeralda Maria e minha sobrinha Ayla Yasmin que são pessoas extremamente importantes para mim.

Agradeço a minha família, principalmente aos meus avós e tios, por sempre acreditarem no meu potencial e incentivando-me sempre nos meus estudos.

Ao Instituto Federal do Piauí do *campus* Teresina Central por ser uma instituição acolhedora e por todas as oportunidades oferecidas. A todos os professores que se fizeram presentes durante o meu curso de Licenciatura em Física e em especial alguns professores que foram marcantes para mim como: o professor Ayrton Vasconcelos e a professora Luzia Áurea.

Agradeço também a minha turma por todos os momentos vividos com eles. Em especial aos meus amigos Lucas Paiva, Danilo Ibiapina, Dalila Maria, Erica Priscilla, Miréia Silva e principalmente a uma pessoa bastante querida e especial que conheci durante o curso: Osmarina Fonseca, sou muito grato em conhecer todos vocês.

Por fim, gostaria de agradecer também ao meu orientador Ayrton Vasconcelos Lima por todo o suporte oferecido por ele, a todas as pessoas que se fizeram presentes na minha defesa e principalmente aos professores da banca examinadora de TCC I e II.

*“A educação é a arma mais poderosa que
você pode usar para mudar o mundo”.
Nelson Mandela (1918-2013)*

RESUMO

A eletricidade é uma relevante área dentro da Física que pode ser observada corriqueiramente em nosso cotidiano, de tal modo que se configura como um importante conteúdo a ser trabalhado no ensino médio e que está presente na Base nacional Comum Curricular na área de Ciências da Natureza. Todavia, a realização de apenas aulas expositivas, mais comuns no sistema educacional, faz com que grande parte dos alunos considerem os conteúdos abordados dentro da Física como sendo majoritariamente abstratos ou pouco aplicáveis na vida cotidiana. No entanto, o uso de meios lúdicos, como os jogos didáticos, é uma estratégia eficaz para desmitificar esse pensamento e promover a aprendizagem. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo principal de analisar como os jogos didáticos vêm sendo utilizados para a aprendizagem do conteúdo de circuitos elétricos no Ensino Médio, sendo que tal campo de conhecimento é de suma importância para o entendimento do funcionamento de equipamentos eletrônicos comuns do dia a dia dos alunos. O estudo metodológico desta pesquisa é do tipo exploratória que no qual se fez por meio análises de diferentes obras relacionadas ao presente. Os critérios de avaliação dos trabalhos investigados para esta pesquisa se deu pela seleção de obras referentes aos últimos cinco anos, ou seja, 2019 à 2023, foram-se selecionados e estudados quatros trabalhos acadêmicos, tendo um deles como característica de dissertação e os demais trabalhos, três obras, do tipo de artigos. os jogos trabalhadas em cada obra são do tipo analógicos tendo como destaque o uso de cartas e tabuleiros sendo que alguns deles proporcionavam os estudantes a construir seu próprio meio lúdico sobre o assunto estudado em sala após as orientações do professor. Mediante essa abordagem, os resultados desta pesquisa nos revelou que, na área da eletricidade, especificamente com circuitos elétricos, trabalhar com jogos didáticos como instrumentos facilitadores é sem dúvidas uma proposta de ensino favorável para garantir a aprendizagem dos educandos aperfeiçoando não só os conhecimentos dos mesmos mas como também a prática docente dos professores. Conclui-se que a potencialidade que os jogos didáticos têm, mostram que eles constituem-se de forma positiva como um recurso didático de ensino para os professores de Física, mostrando-se uma grande metodologia de ensino dentro das salas de aulas em prol da aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chaves: aprendizagem; jogos didáticos; circuitos elétricos.

ABSTRACT

Electricity is a relevant area within Physics that can be observed routinely in our daily lives, in such a way that it constitutes an important content to be worked on in high school and that is present in the national Common Curricular Base in the area of Natural Sciences. However, holding only expository classes, which are more common in the educational system, means that most students consider the content covered within Physics to be mostly abstract or not very applicable in everyday life. However, the use of playful means, such as educational games, is an effective strategy to demystify this thinking and promote learning. In view of this, the main objective of this work is to analyze how educational games have been used to learn the content of electrical circuits in high school, given that this field of knowledge is extremely important for understanding the functioning of common electronic equipment. of students' daily lives. The methodological study of this research is exploratory in which it was carried out through analyzes of different works related to the present. The evaluation criteria for the works investigated for this research were based on the selection of works relating to the last five years, that is, 2019 to 2023, four academic works were selected and studied, with one of them as a dissertation characteristic and the other works , three works, of the type of articles. The games used in each work are of the analogue type, highlighting the use of cards and boards, with some of them allowing students to build their own playful environment on the subject studied in the classroom after the teacher's guidance. Using this approach, the results of this research revealed that, in the area of electricity, specifically with electrical circuits, working with didactic games as facilitating instruments is undoubtedly a favorable teaching proposal to guarantee students' learning, improving not only their knowledge but also the teaching practice of teachers. It is concluded that the potential that didactic games have shows that they are positively constituted as a didactic teaching resource for Physics teachers, proving to be a great teaching methodology within classrooms in favor of learning of students.

Keywords: learning; didactic games; electric circuits.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico da corrente elétrica contínua.	20
Figura 2 – Gráfico da corrente elétrica alternada.	21
Figura 3 – Sistema para produzir uma diferença de potencial elétrico.	22
Figura 4 – Circuito elétrico simples.	23
Figura 5 – Circuito elétrico simples com uma lâmpada.	24
Figura 6 – Grupo de alunos jogando dominó e tabuleiro.	34
Figura 7 – Grupo de alunos jogando o jogo da memória.	35
Figura 8 – Esquema do tabuleiro em série e paralelo.	36
Figura 9 – Cartas desafio do jogo.	38
Figura 10 – Cartas para a execução do jogo.	38
Figura 11 – Coleta e análise de dados.	39
Figura 12 – Livro de apoio.	40
Figura 13 – Tabuleiros.	41
Figura 14 – Cartas de perguntas do jogo.	41
Figura 15 – Roletas Bônus e Ônus.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de trabalhos selecionados.	32
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	ampère
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CC	Corrente Contínua
CA	Corrente Alternada
ddp	Diferença de Potencial Elétrico
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
i	Intensidade de Corrente Elétrica
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
PNC+	Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
R	Resistência Elétrica
SI	Sistema Internacional de Unidades
U	Diferença de Potencial Elétrico
V	Volt

LISTA DE SÍMBOLOS

Δ	Delta
Ω	Ômega
τ	Tau

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE A ELETRICIDADE	18
2.1	CONTEXTO HISTÓRICO	18
2.2	ELETRODINÂMICA	18
2.2.1	Corrente Elétrica	19
2.2.2	Diferença de Potencial Elétrico	21
2.2.3	Circuito Elétrico Simples	22
2.2.4	Resistência Elétrica e a Leis de Ohm	24
2.3	ABORDAGENS DOS PCN+ E BNCC NA ELETRICIDADE	25
3	JOGOS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	27
3.1	CONCEITO DE JOGO	27
3.2	JOGOS NA EDUCAÇÃO	28
4	METODOLOGIA	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1	JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA ELETRODINÂMICA	33
5.2	JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	35
5.2.1	Componentes do jogo	36
5.3	CURTO - CIRCUITO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	37
5.4	ELETROGAME, O JOGO: UMA MANEIRA DIDÁTICA E DIVERTIDA DE ESTUDAR A ELETRODINÂMICA	39
5.4.1	Componentes do jogo	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, percebe-se uma grande preocupação de professores e demais envolvidos no processo ensino/aprendizagem, em inovar e atrair a atenção dos alunos para as aulas de Física. A ideia é encontrar uma forma mais dinâmica e contextualizada para transmitir os conteúdos dessa disciplina que já adquiriu a fama de ser uma disciplina de difícil compreensão pelos alunos. Diversos são as atitudes tomadas para atingir tal fim, uma alternativa é o ensino através da utilização de jogos como ferramenta didática, que tem como proposta auxiliar a aprendizagem de forma mais ilustrativa e participativa no aprendizado, como também para a formação do conhecimento do discente, formando assim um ser mais ativo na construção de sua aprendizagem. Nesse sentido, Moratori (2003, p.9) afirma que:

O jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes.

Os jogos podem ser considerados como uma importante ferramenta de aperfeiçoamento didático que proporciona um desenvolvimento intelectual do aluno em seu processo de formação instigando-o cognitivamente, formando assim um ser mais autônomo, crítico e responsável dentro de uma sociedade.

Lopes (2001, p.23), destaca:

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo [...].

Utilizar jogos como recurso de aprendizagem poderá despertar no aluno o interesse em torná-lo seres mais ativos e protagonistas do seu processo de aprendizagem. A construção de conhecimentos por meio do lúdico promove ao estudante uma aprendizagem bastante eficiente e ao mesmo tempo de forma bem divertida, fator de suma importância para a formação das pessoas.

A Física como área do conhecimento está sempre presente em nossas vidas através dos diversos fenômenos que ocorrem a nossa volta, é na Física que buscamos explicações concretas e soluções para muitos problemas do cotidiano da humanidade, como o simples fato de permanecermos no solo e caminharmos sobre ele. A busca em explicar tais fenômenos no nosso dia a dia vem desde a antiguidade quando alguns pensadores, através de suas inquietações em compreender os diversos fenômenos à sua volta, buscavam respostas para tais acontecimentos. Dentre esses pensadores, um grego chamado Tales de Mileto trouxe uma contribuição significativa para a

área da Eletricidade fazendo com que outros pensadores pudessem revolucionar os conhecimentos até os dias atuais.

A Eletricidade hoje faz parte do grande arcabouço da Física e é parte integrante dos temas de ensino na educação escolar (desde o ensino fundamental ao superior. Nesse sentido, o conteúdo de circuitos elétricos, um dos tópicos da Eletricidade e de grande utilidade para a humanidade, haja visto o uso de aparelhos eletrônicos, rádios, computadores e muitos outros. Este tópico encontrado na (BNCC), baseia-se na construção e entendimento de equipamentos eletrônicos com a utilização de materiais presentes no cotidiano dos alunos. Tal documento normativo e obrigatório como base para a construção dos parâmetros escolares reforça o pensamento citado anteriormente em uma de suas habilidades, o documento destaca que esta área de ensino deve “Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas [...]” (BRASIL, 2018, p. 545). Assim, este tema tornara-se imprescindível para a vida do estudante, pois até mesmo dentro e fora das salas de aula existem equipamentos eletrônicos como projetores, ar-condicionados, computadores em salas de informática, etc., enfim, uma infinidade de equipamentos que contribuem para o aprendizado dos alunos e que se passam “despercebidos” a execução dos mesmos. Diante disso, o uso de jogos pode auxiliar na compreensão desse conteúdo otimizando os processos de ensino e aprendizagem do educando.

Portanto, o uso de jogos didáticos pode ajudar como ferramenta de otimização de ensino ativo na compreensão social de circuitos elétricos. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o intuito de resolver o seguinte problema: O uso de jogos didáticos contribui para o aprendizado de circuitos elétricos? Como resposta prévia, e tendo em vista que tal conteúdo é um componente curricular de suma importância na BNCC, pois, como já descrito, se baseia na criação de equipamentos eletrônicos com materiais do cotidiano e de baixa aquisição, proporcionando um conhecimento maior sobre o conteúdo e possibilita o desenvolvimento técnico e social do aluno como ser humano. Parte-se da hipótese de que o uso de jogos didáticos instiga de forma satisfatória e positiva o ensino e aprendizagem dos circuitos elétricos no Ensino Médio.

Na minha experiência como estagiário no ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental II, em escolas da rede pública, pude perceber a grande dificuldade de parte dos alunos na compreensão do tema Eletricidade que se deu apenas por meio da utilização do livro didático, exposições dialogadas, listas de exercícios e correção na lousa; não conhecimento do assunto por parte do professor, pois ele tinha outra formação acadêmica, estrutura escolar sem o apoio de laboratórios, entre outros fatores que impossibilitam o aprendizado do aluno. Diante disso, ocorreu-me procurar trabalhos já feitos sobre tal tema, e observar que é possível otimizar o processo de ensino e aprendizagem de eletricidade utilizando-se materiais concretos, motivo pelo qual a

presente proposta de pesquisa buscará aprofundar os estudos teóricos e reconhecer práticas eficazes de ensino e aprendizagem do conteúdo de Circuitos Elétricos na área da Eletricidade com o uso de materiais concretos.

Para a instituição de ensino, o Instituto Federal do Piauí, o produto do trabalho pretende contribuir para as discussões teórico-metodológicas da disciplina de Física na área da Eletricidade e que novos alunos (pesquisadores) possam partir das considerações finais do mesmo e refletir ou aprofundar novos questionamentos sobre o presente projeto de pesquisa.

A partir de tais observações nas escolas e com o intuito de consolidar nossa hipótese, o presente trabalho procurou: analisar como os jogos didáticos vêm sendo utilizados para a aprendizagem do conteúdo de circuitos elétricos no Ensino Médio; apontar os jogos didáticos como objeto de aperfeiçoamento de aprendizagem e avaliar como os jogos didáticos contribuem para o processo de aprendizagem dos circuitos elétricos no Ensino Médio.

Quanto ao percurso metodológico da presente monografia, a mesma se caracteriza de forma exploratória que no qual parte de um estudo de coleta de dados em diferentes obras relacionadas ao tema central desta monografia.

Para fundamentar teoricamente, recorreu-se: MÁXIMO; ALVARENGA (2006), MÁXIMO; ALVARENGA; GUIMARÃES (2016), KAZUHITO; FUKU (2016), HALLIDAY; RESNICK; WALKER (2016) e HEWITT (2015), abordando conceitos sobre as principais grandezas Físicas da Eletricidade destacadas neste trabalho, e KISHIMOTO (2017), HUIZINGA (2001), MORATORI (2003), CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO (2003) e LOPES (2001), trazendo uma definição para jogo e abordando-o no contexto educacional.

O trabalho está dividido em seis seções, onde a primeira é a introdução, trazendo uma breve abordagem do que será apresentado no presente trabalho como a importância de se ensinar Física nas instituições de ensino e também apresentando de forma sucinta uma ferramenta, o jogo didático que poderá ser um mecanismo de aperfeiçoamento no processo de ensino e aprendizagem.

Na segunda seção é dedicado a Eletricidade, apresentando uma síntese do seu contexto histórico, parte extremamente essencial de qualquer trabalho acadêmico para o levantamento de dados de determinado assunto em uma pesquisa, em seguida é abordado a eletrodinâmica de forma pouco mais detalhada dando destaque a corrente elétrica, diferença de potencial eletrônico, circuito elétrico simples até chegar em resistência elétrica e a lei de Ohm. Por fim, ainda na mesma seção é apresentado as abordagens da BNCC e PCN+ salientando maneiras de como trabalhar tal campo de estudo nas escolas e apresentando a sua devida relevância para o ensino.

A terceira seção, como parte de análise do presente estudo, apresenta uma grande ferramenta, o jogo didático, que, sendo trabalhada de forma correta, poderá

aprimorar o estudo não só da Eletricidade, mas como também em outras áreas de ensino com a utilização de jogos didáticos procurando instigar os alunos a se tornarem seres mais ativos em seu processo de aprendizagem e participativos durante as aulas.

A quarta seção aborda o processo metodológico do presente estudo destacando o tipo e abordagem de pesquisa. A quinta seção apresenta os resultados obtidos para a presente pesquisa e discussões sobre os mesmos.

Por fim, a última seção, denominada por considerações finais, trata-se de uma análise das diferentes obras selecionadas com o enfoque nos estudos em tal ferramenta que poderá proporcionar uma melhor aprendizagem para os educandos e assim discutir se tal instrumento de ensino poderá facilitar o processo de ensino e aprendizagem, e a referências utilizadas por ordem alfabética durante todo o trabalho.

Espera-se que este trabalho procure possibilitar uma reflexão, por parte dos docentes de todas as áreas de ensino, como forma de mostrar a importância que os jogos didáticos podem ser um meio instigador e inovador de ensino que auxiliam o processo de ensino aprendizado de forma mais dinâmica e divertida, acabando com a visão de tal área de ensino ser algo bastante entediante e exaustiva limitada somente à cálculos, tornando os educandos seres mais ativos na formação de seus conhecimentos.

2 UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE A ELETRICIDADE

A Eletricidade, principalmente nos tempos atuais, é de grande importância, haja vista que é devida a ela que muitas instituições tais como Hospitais, escolas, meios de comunicação e tantos outros funcionam e, este é um funcionamento essencial. Em nossas casas temos vários equipamentos que funcionam nos dando conforto, as lâmpadas, aparelhos de ar-condicionado, geladeiras tudo graças ao uso da eletricidade. Por isso e por muito mais é notório a importância da Eletricidade e isso justifica a relevância de essa disciplina ser ensinada e bem ensina aos nossos alunos da escola do ensino médio. Nesta seção faremos um breve relato sobre a Eletricidade.

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

No mundo atual, não é mais possível viver sem o uso de um fenômeno muito importante para as nossas vidas, o chamado fenômeno da eletricidade. Tal fenômeno se faz muito importante devido o mesmo proporcionar grandes e vastos benefícios que facilitam cada vez mais a vida das pessoas, que vão desde pequenas pilhas, lâmpadas elétricas etc., até computadores altamente avançados.

Os primeiros registros históricos sobre os fenômenos elétricos foram feitos na antiguidade pelos gregos e por volta do século VI a.C. o filósofo e matemático Tales de Mileto (624 – 548) a.C, em suas observações, verificou que “[...] um pedaço de âmbar, após ser atritado com uma pele de animal, adquiria a propriedade de atrair corpos leves (como pedaços de e sementes de grama)” (MÁXIMO; ALVARENGA, 2006, p.13). Diante das observações de Tales, outros estudiosos como William Gilbert (1.544 - 1.603) passaram a se aprofundar nos estudos relacionados aos fenômenos elétricos de forma minuciosa dando a origem do termo de “eletricidade”.

A Eletricidade é a área da Física que estuda os fenômenos relacionados a cargas elétricas. Tal ramo da Física é classificada em três partes: a Eletrostática que estuda a interação de cargas em repouso, a Eletrodinâmica, ao contrário da anterior, esta estuda as interações de cargas elétricas em movimento e por último o Eletromagnetismo que estuda as interações de cargas eletrônicas em campos magnéticos. Neste nosso trabalho estaremos interessados em Eletrodinâmica.

2.2 ELETRODINÂMICA

Como já citado acima, a Eletrodinâmica é a parte da Eletricidade que estuda as cargas elétricas em movimento, ou seja, a corrente elétrica. Nesta seção, iremos apresentar de forma sequenciada, sistemática e rápida, as grandezas essenciais para o estudo do presente trabalho, as quais sejam:

- carga elétrica;
- diferença de potencial elétrico;
- circuito elétrico simples;
- resistência elétrica e lei de Ohm

2.2.1 Corrente Elétrica

Corrente elétrica é o movimento ordenado de cargas elétricas fluindo em um meio condutor causado por uma diferença de potencial elétrico. Kazuhito e Fuke (2016, p. 97), destacam que "corrente elétrica é o movimento ordenado de elétrons livres no interior de um fio condutor". No interior de tal fio condutor, os elétrons se movimentam aleatoriamente, ao ser aplicada uma diferença de potencial nos seus extremos o movimento das cargas se torna ordenado e temos então uma corrente elétrica.

Paralelo a isso, o sentido correspondente a esse deslocamento que os elétrons fazem pode ocorrer de dois tipos: sentido real e sentido convencional. No primeiro, em uma bateria, o movimento dos elétrons parte do polo de menor potencial deslocando-se para o de maior potencial, em outras palavras, a corrente elétrica produzida em um condutor se dá no sentido do polo negativo até chegar ao polo positivo. No sentido convencional, o deslocamento do elétron, ao contrário do sentido real, parte do polo positivo (maior potencial) percorrendo pelo condutor até chegar no polo negativo (menor potencial) em uma bateria.

A intensidade da corrente elétrica média, designada por i é a razão da carga fluindo em superfície pelo intervalo de tempo (KAZUHITO; FUKU, 2016). Sendo expressa matematicamente da seguinte forma:

$$i = \frac{q}{\Delta t} \quad (2.1)$$

A unidade de medida no Sistema Internacional de Unidades (SI) da corrente elétrica é o ampère (A).

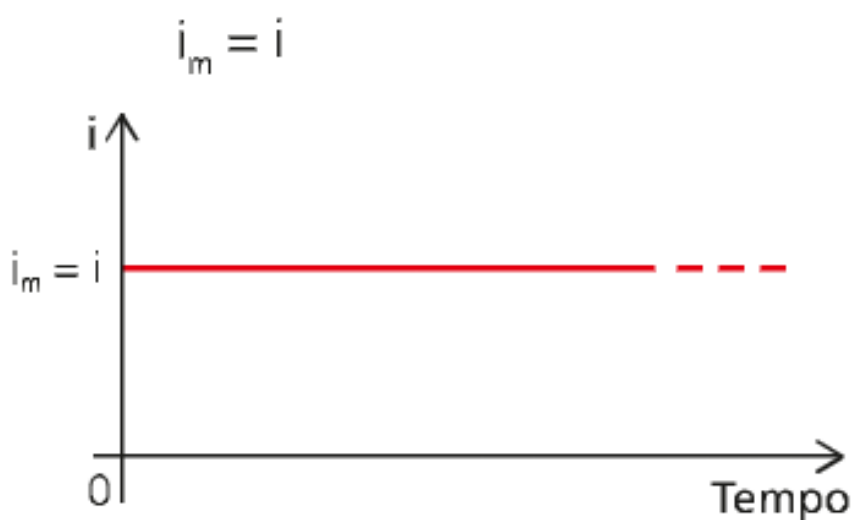
Quando uma corrente percorre um circuito elétrico ou qualquer meio condutor, ela pode ocasionar alguns efeitos que podem ser observados em torno dele. Dentre esses efeitos temos:

- Efeito Magnético: decorre do surgimento de campos magnéticos nas vizinhanças de um fio condutor quando uma corrente elétrica percorre no mesmo, tal fenômeno pode ser observado ao aproximar uma bússola no condutor ocasionando uma deflexão da agulha imantada;

- Efeito Fisiológico: ocorre quando uma corrente elétrica percorre o organismo de um ser vivo originando um choque elétrico provocando as contrações musculares do mesmo;
- Efeito Térmico: é a variação de temperatura provocado pelas colisões de elétrons livres e seus átomos em um condutor, também é conhecida como efeito Joule.
- Efeito Químico: reações químicas ocasionada pela passagem de uma corrente.

A corrente elétrica pode ser classificada em dois tipos: contínua (CC) ou alternada (CA). Segundo Máximo e Alvarenga (2006), uma corrente elétrica é denominada contínua quando o sentido da corrente se mantém inalterado e as suas cargas se deslocaram em uma única direção em torno de um fio condutor e a corrente elétrica alternada, as cargas presentes em um fio oscilarão passando a percorrer ora por um sentido ora por outro. As figuras 1 e 2 mostram visualmente os gráficos respectivos das correntes elétricas contínua e alternada.

Figura 1 – Gráfico da corrente elétrica contínua.



Fonte: Portal solar.

Figura 2 – Gráfico da corrente elétrica alternada.



Fonte: Kazuhito e Fuke, (2016).

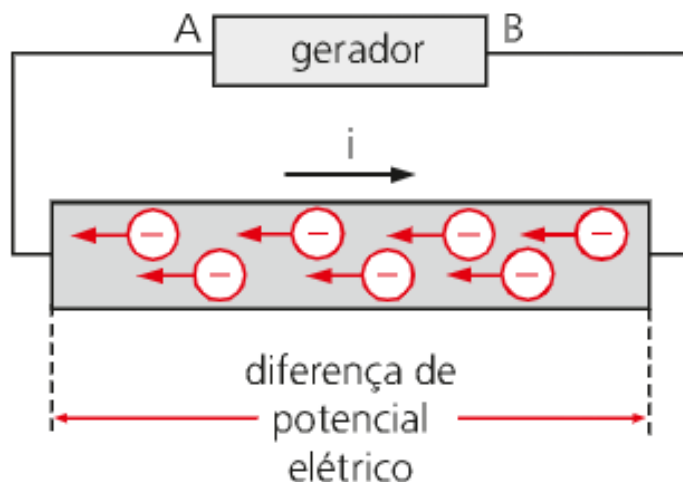
As correntes contínuas são encontradas, por exemplo, nas pilhas usadas em lanternas, controle remoto, etc. ou em baterias de automóveis como carro e moto. As correntes alternadas são encontradas, por exemplo, em companhias de energia elétrica que distribui assim energia para, pequenas residências, indústrias e cidades de determinada região apresentando assim uma frequência de 60 Hertz (Hz).

2.2.2 Diferença de Potencial Elétrico

Nos estudos de Termodinâmica, mais especificamente em calor e tempo, quando as extremidades de um condutor está com temperaturas diferentes, a energia térmica tende a fluir de região quente para uma mais fria até alcançarem a mesma temperatura, ambas as regiões. De forma análoga, quando existe uma diferença de potencial nas extremidades de um condutor elétrico, as cargas entre elas tendem a fluir de uma região para a outra.

Diferença de potencial elétrico (ddp) ou como também é chamada de tensão elétrica ou voltagem, é a diferença de energia potencial elétrica por unidade de carga entre dois pontos materiais em um meio condutor. Tal conceito pode ser analisado visualmente na figura 3 a seguir onde temos uma corrente percorrendo um condutor do ponto A até B.

Figura 3 – Sistema para produzir uma diferença de potencial elétrico.



Fonte: Kazuhito e Fuke, (2016).

Quando há uma ddp nas extremidades de um condutor, é realizado um trabalho para deslocar a carga elétrica entre os dois pontos, isso decorre porque há uma força elétrica atuando sobre a referida carga, pode-se mostrar que o trabalho pode ser dado pelo produto da carga e a ddp entre os pontos. Matematicamente esse trabalho é dado por:

$$\tau = q \cdot U \quad (2.2)$$

Onde U representa a diferença de potencial elétrico, V_A representa o lado de maior potencial e V_B de menor potencial no gerador, expressada matematicamente da seguinte forma:

$$U = V_A - V_B \quad (2.3)$$

No (SI), a unidade de medida da ddp é o volt (V) em homenagem a um físico chamado de Alessandro Volta (1745 – 1827) que teve contribuições significativas para a área da Eletricidade.

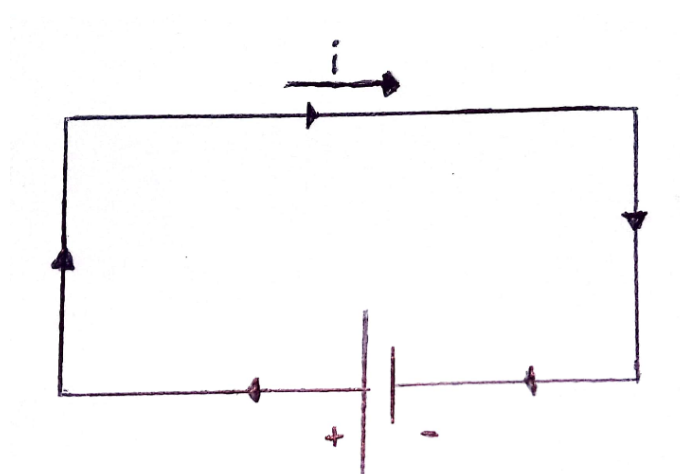
Dispositivos como a pilha, as baterias, entre outros, considerados como geradores de tensão, são equipamentos que, conectados por um fio, geram uma *ddp* realizando assim trabalho para a indução de cargas negativas para longe das positivas.

2.2.3 Circuito Elétrico Simples

São dispositivos elétricos em que a corrente que sai de um gerador percorrendo em um único caminho até retornar ao ponto de partida, isto gera dentro um campo elétrico dentro do próprio gerador de corrente.

Uma bateria, para o caso de circuitos simples, ao ser ligada por um fio condutor em cada um dos seus polos, como já mencionado gera um campo elétrico, à corrente que percorre esse dispositivo atribui-se um sentido convencional, o qual ela tende a sair do local de maior potencial para o de menor potencial. Assim “[...] sempre que ligamos os polos de uma pilha ou bateria por meio de um condutor, é estabelecida, nesse condutor, uma corrente, cujo sentido (convencional) é do polo positivo para o polo negativo” (MÁXIMO; ALVARENGA; GUIMARÃES, 2016, p. 90). Tal conceito acima pode ser visualizado na figura 4.

Figura 4 – Circuito elétrico simples.

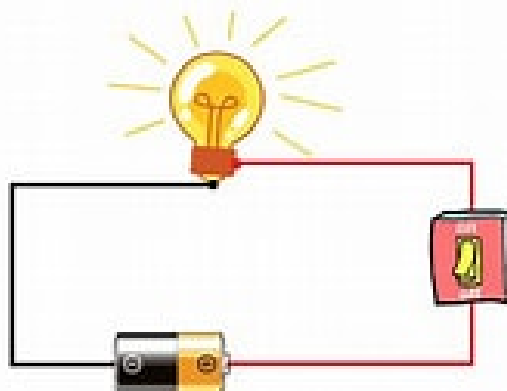


Fonte: Próprio autor (2023).

Os circuitos elétricos simples estão sempre presentes ao nosso redor e muitas das vezes passam despercebidos a sua presença principalmente em sala de aula. Um fato para isso é quando simplesmente ascendemos a luz de uma sala, estamos fechando um circuito elétrico com o interruptor que antes estava aberto fazendo com que ocorra a passagem de cargas elétricas na corrente, neste caso uma corrente alternada, de um fio até chegar em uma resistência, no caso de uma lâmpada incandescente, fazendo com que ela possa emitir luz para o local que no qual está contida.

A figura 5 a seguir representa de forma ilustrativa o funcionamento de um circuito de corrente contínua semelhante ao exemplo citado anteriormente para um circuito de corrente alternada.

Figura 5 – Circuito elétrico simples com uma lâmpada.



Fonte: Brainly.

Tal estudo do circuito elétrico no ensino de Física é de suma importância para a revolução tecnológica no mundo, pois com ele é que hoje em dia temos posse de aparelhos eletrônicos da mais alta tecnologia como celulares, computadores, etc. que facilitam nossa vida a cada dia e entender a importância de seu surgimento até chegar nos equipamentos eletrônicos atuais para o aluno, instiga-o a ser um indivíduo mais questionador e participativo em sala de aula.

2.2.4 Resistência Elétrica e a Leis de Ohm

Em uma fonte de tensão, a corrente elétrica que percorre um fio condutor em um circuito depende também da resistência de tal fio para ligar um ponto ao outro. Desse modo, Máximo e Alvarenga (2006, p. 117), caracteriza a resistência elétrica da seguinte forma:

As cargas móveis que constituem a corrente elétrica, aceleradas pela voltagem U_{AB} , realizarão colisões contra os átomos ou moléculas do condutor, havendo, então, uma oposição oferecida pelo fio à passagem da corrente elétrica através dele. Esta oposição poderá ser maior ou menor, dependendo da natureza do condutor que foi ligado entre A e B. Evidentemente a corrente i no condutor será maior ou menor dependendo desta oposição.

Matematicamente, a resistência à corrente em um fio condutor é definida da seguinte maneira:

$$R = \frac{U}{i} \quad (2.4)$$

Sendo (R) a resistência do fio, (U) a diferença de potencial elétrico entre os pontos e (i) a corrente elétrica. A unidade de medida da resistência no SI é o ohm (Ω), um ohm equivale volt (V) por ampère (A) (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016).

$$1 \, \Omega = 1 \, \text{V/A}$$

A resistência de um fio depende da espessura, comprimento, tamanho e condutividade específica do mesmo. Hewitt (2015, p. 433) nos fala que os “fios grossos têm uma resistência menor do que fios finos. Fios compridos têm resistência maior do que fios curtos. Fios de cobre têm resistência menor do que fios de aço de mesmo tamanho”. Dependendo do tamanho e comprimento de um fio condutor, a resistência elétrica percorrida pelo condutor também depende da temperatura no mesmo.

Nos equipamentos eletrônicos presentes em nosso cotidiano, um dos componentes mais encontrados em circuitos elétricos são os resistores. Tal condutor de resistência definida tem como função transformar energia elétrica em energia térmica limitando a corrente presente em um circuito.

2.3 ABORDAGENS DOS PCN+ E BNCC NA ELETRICIDADE

A Eletrodinâmica sendo uma área muito importante para o estudo da Física, proporciona aos alunos um breve entendimento do funcionamento básico de muitos equipamentos eletrônicos presentes no cotidiano dos mesmos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) oferecem estratégias para ministrar os conteúdos de Eletricidade com a aplicação dos conceitos básicos do assunto a ser trabalhado procurando possibilitar o conhecimento científico dos alunos. Tais parâmetros destacam que:

[...] O estudo da eletricidade deverá centrar-se em conceitos e modelos da eletrodinâmica e do eletromagnetismo, possibilitando, por exemplo, compreender por que aparelhos que servem para aquecer consomem mais energia do que aqueles utilizados para comunicação, dimensionar e executar pequenos projetos residenciais, ou ainda, distinguir um gerador de um motor. Será também indispensável compreender de onde vem a energia elétrica que utilizamos e como ela se propaga no espaço (BRASIL, 2002, p. 76).

Na BNCC, o estudo da eletricidade proporciona que os jovens possam ter discernimento em compreender o “desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica” (BRASIL, 2018, p. 544), ou seja, os alunos possam entender até mesmo como é o funcionamento de um simples aparelho eletrônico, como um smartphone, que está sempre presente em nossas vidas em vistas de levá-los até mesmo, em seus estudos, desenvolver uma tecnologia que possa melhorar ainda mais tal aparelho eletrônico.

Os currículos na BNCC são de suma importância, pois eles caracterizam um conjunto de ações e decisões que concretizam papéis complementares que garantem a aprendizagem de cada etapa da educação básica. O conjunto de ações e decisões em uma das suas propostas, resultam em “[...] fortalecer a competência pedagógica das

equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem"(BRASIL, 2018, p. 16). Deliberações como esta e outras sucedem-se com a participação da comunidade interna e externa da escola e juntamente com a participação de dos familiares dos alunos em prol de oferecer um ensino que melhor atenda a comunidade que no qual a instituição está inserida.

Embora a Eletrodinâmica seja uma área de estudo com conteúdo muito importantes de se trabalhar, pois como já mencionado anteriormente, ela proporciona um melhor entendimento do funcionamento de determinados equipamentos eletrônicos, seu ensino deve proporcionar ao aluno formas de trazer a sua participação e interesse de estudar o assunto, de forma atrativa e dinâmica, em tal área dentro e fora das salas de aulas.

O sistema tradicional de ensino acarreta, de forma intensiva, fatores como o uso oral do assunto e a resolução de atividades do livro didático provocando assim a falta de interesse, por parte dos educandos, em estudar o conteúdo trabalhado. Outros fatores de grande destaque são redução da carga horária do ensino de Física, a carência de laboratórios em escolas públicas para expor tal assunto de forma prática e o foco apenas em preparar os estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e/ou vestibulares sem, em muitas das vezes, assegurar aos estudantes conhecimentos e habilidades úteis para a suas vidas.

Para que tal observação citado acima não aconteça, cabe às escolas e principalmente professores buscarem meios de inserir a participação dos alunos dentro e foras das salas de aulas não só na área da Eletricidade mas em todos os conteúdos de Física. Alinhar os conteúdos de Física com o uso de experimentos e/ou com o uso de meios didáticos, como o uso de jogos, em seu sistema de ensino, poderá não só cativar a atenção dos educandos mas como também garantir a aprendizagem dos mesmos de forma significativa.

Nesse sentido, Brasil (2002, p. 56), destaque que o jogo:

[...] oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Ou seja, o jogo contribui para o desenvolvimento pessoal e profissional não só dos alunos mas como também de docentes que procuram aplicar novas metodologias de ensino dentro das salas de aulas.

3 JOGOS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Nesta seção iremos abordar um estudo do jogo que, sendo trabalhado de forma correta, pode ser um mecanismo de aperfeiçoamento de aprendizagem no ensino de Física.

3.1 CONCEITO DE JOGO

Quando se deseja propiciar entretenimento em um ambiente educacional objetivando a participação e interesse dos envolvidos em um determinado conteúdo específico trabalhado, o primeiro pensamento de diversão se dá por meio do lúdico. Lúdico vem do latim *Ludus* e é uma palavra cujo significado é relativo ao jogo ou brincadeiras, é uma atividade que todos gostam porque traz alegria e diversão para seus praticantes.

Tal palavra, jogo, está presente na vida do ser humano desde a sua infância e para poder definir um melhor conceito para jogo, necessitamos primeiramente entender o contexto em que esta palavra está inserida. Kishimoto (2017, p. 15), destaca que:

[...] Quando se pronuncia a palavra jogo, cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais, ou amarelinha, xadrez, adivinhas, contar histórias, futebol, dominó, quebra-cabeça, construir barquinho, brincar na areia e uma infinidade de outros.

A palavra jogo tem diferentes definições, pois o termo pode ser dado por uma disputa de competidores em uma partida de futebol, uma pessoa atirando arco e flecha, uma disputa de xadrez, enfim, uma infinidade de significados que só podem ser definidos dependendo do contexto em que se insere esse termo. Kishimoto (2017, p. 18), corrobora que “[...] fica difícil elaborar uma definição de jogo que englobe a multiplicidade de suas manifestações concretas. Todos os jogos possuem peculiaridades que os aproximam ou distanciam”. Para denominarmos um real conceito da palavra jogo, precisamos primeiramente saber o sentido em que esse termo se encontra para assim podermos trazer uma definição que se ajuste a essa expressão.

O jogo como um meio de competição entre dois ou mais jogadores ou um aperfeiçoamento, seja ela para o preparo profissional ou intelectual. O jogo pode ser visto também como uma diversão ou brincadeira. Em uma brincadeira, o principal objetivo é trazer uma diversão, esse divertimento pode se dar por meio da representação de um objeto, como no caso um brinquedo por exemplo. Os brinquedos para Kishimoto (2017, p. 21), podem estimular “[...] a representação, a expressão de imagens que evocam aspectos da realidade”. Como forma de representar a realidade, o autor continua que:

O brinquedo coloca a criança na presença de reproduções: tudo o que existe no cotidiano, a natureza e as construções humanas. Pode-se dizer que um dos objetivos do brinquedo é dar à criança um substituto dos objetos reais, para que possa manipulá-los.

Ou seja, a representação do brinquedo pode ser algo propício para a manipulação dos objetos materiais da realidade, trazendo assim a preparação do ser humano desde os períodos iniciais de sua vida.

Aprender algo de forma divertida possibilita para a criança ou adulto construir habilidades sociais ou cognitivas importantes para o mundo. Diferente do jogo, em uma brincadeira pode ou não haver regras em seu meio e apesar de haver uma pequena distinção entre as duas, conciliá-las pode ser bastante útil na vida dessas pessoas.

Trazendo o seu real significado de jogo para o contexto educacional, o jogo pode ser uma ferramenta que propicia um exercício de preparação cognitiva para o aluno em seu aprendizado. Huizinga (2001, p. 10) destaca que “[...] o jogo constitui uma preparação do jovem para as tarefas sérias que mais tarde a vida dele exigirá, segundo outra, trata-se de um exercício de autocontrole indispensável ao indivíduo”. O jogo como recurso de preparação cognitivo e intelectual propicia ao aluno um exercício de autodomínio em suas atividades indispensáveis para a sua vida.

O jogo visto como uma brincadeira é uma prática lúdica de ensino que pode ser uma excelente ferramenta que poderá ser trabalhada de forma sistemática e dinâmica e ao ser bem elaborada e planejada pode sim ser mais atrativas em sala de aula.

O jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes (MORATORI, 2003, p. 9).

O jogo como um meio de entretenimento, diversão e recurso de aprendizagem de seus participantes é uma ferramenta que possibilita um grande desenvolvimento intelectual total e dinâmico nas diversas áreas, seja ela cognitiva, motora, moral, social, entre outras, que auxiliam na construção de ser autônomo capaz de tomar suas próprias decisões.

Trabalhar com brincadeiras pode ser um meio eficaz de trazer a participação dos alunos em salas de aulas, pois o jogo possibilita ao aluno um melhor desenvolvimento intelectual contribuindo assim para o seu aprendizado tornando-os seres cada vez mais críticos e participativos dentro de uma sociedade.

3.2 JOGOS NA EDUCAÇÃO

Um dos grandes desafios nas escolas atuais e principalmente na escola pública é trazer a interação de parte dos alunos dentro das salas de aulas. Tal fato se dá pelo

crescente e mau uso das tecnologias durante a explicação de um professor ou até mesmo, o que mais se destaca, a falta de metodologias ativas por parte do educador em suas aulas tornando-as, para muitos alunos, cansativas, sem muito interessante e até mesmo dificultosas.

No ensino de Física, os fatores listados acima são os que mais afetam tal área de ensino. Tal campo de estudo como componente curricular de ensino é muito importante para o entendimento das implicações presentes em nosso cotidiano e não entendê-la nos leva sempre a fazer questionamentos de como se comportar os fenômenos naturais e não obter respostas para tais perguntas. Seu estudo dentro das salas de aulas deve proporcionar uma clareza do que está sendo trabalhado.

Partindo dessa premissa em procurar otimizar os conteúdos de Física, fazer o uso do lúdico pode ser uma grande oportunidade de se buscar o dinamismo procurando assim trazer uma aula mais atrativa e divertida tornando a sala de aula em um ambiente mais descontraído.

Os jogos didáticos têm como objetivo possibilitar um ensino mais atrativo e dinâmico nas salas de aulas. Moratori (2003, p. 15) asseguram que: “os jogos devem ter como objetivo principal estimular, nas crianças, a construção de esquemas de raciocínio lógico-matemático, tornando a atividade escolar um momento alegre, participativo e enriquecedor”. O processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades lúdicas, favorece um melhor entendimento do aluno nos conteúdos em que o professor está lecionando, pois assim o educando aprende de forma divertida e alegre favorecendo assim o seu conhecimento.

A finalidade do jogo como ferramenta de aprendizagem atende aos objetivos do ensino e aprendizagem. Campos; Bortoloto; Felício (2003, p. 48), corroboram ao afirmar que o jogo “[...] desenvolve e enriquece, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem [...]”. Ou seja, o jogo como ferramenta de aprendizagem possibilita tanto ao aluno como ao professor, processos e procedimentos autônomos de aquisição de conhecimentos didáticos/pedagógicos.

No ensino de Física e principalmente na área da eletricidade, planejar uma proposta de ensino por meio de atividades lúdicas pode possibilitar ao aluno um melhor aperfeiçoamento para o seu aprendizado em seus estudos, seja ele dentro ou fora das salas de aulas, enriquece cada vez mais os conhecimentos do educando podendo motivá-los e entender os fenômenos existentes de forma ativa e autônoma. Brasil (2002, p. 56), corrobora que:

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula.

Trabalhar com atividades lúdicas no ensino de Física envolvendo situações do nosso cotidiano, desperta, no aluno, um grande interesse em se tornar um ser mais ativo e autônomo de sua própria formação tornando assim a aula em um ambiente mais agradável de se aprender o que está sendo repassado ao mesmo tempo, um ambiente propício para inovar cada vez mais e buscar sempre a participação do educandos. Lopes (2001, p. 23), destaca que:

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo.

O autor acima só reforça que os jogos podem ser instrumentos que instigam cada vez o aprendiz, pois assim ele se torna mais ativo e apto a aprender e responder questionamentos que possam surgir em sua vida.

Utilizar jogos didáticos como recurso de diversão e entretenimento com o uso de “brincadeiras” em salas de aulas no processo de ensino, poderá despertar ao aluno um grande interesse em aprender os conteúdos trabalhados pelo professor de maneira mais dinâmica e sistemática tornando-o um ser cada vez mais ativo e protagonista do seu processo de aprendizagem.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho procurou aprofundar análises sobre obras relacionadas ao tema de **"jogos didáticos no contexto de aprendizagem dos circuitos elétricos"** no ensino de Física. Diante disso, para a coleta de dados, foi feita uma seleção de quatro obras relacionadas ao estudo da temática do presente trabalho como forma de otimizar e enriquecer nossos conhecimentos diante das análises dos mesmos. Desse modo, sobre a consulta em diversos materiais para construir uma boa fundamentação teórica em uma obra, Gil (2008, p. 60), nos fala que:

Qualquer que seja a pesquisa, a necessidade de consultar material publicado é imperativa. Primeiramente, há a necessidade de se consultar material adequado à definição do sistema conceitual da pesquisa e à sua fundamentação teórica. Também se torna necessária a consulta ao material já publicado tendo em vista identificar o estágio em que se encontram os conhecimentos acerca do tema que está sendo investigado.

O autor reforça que a pesquisa é um recurso que possibilita ao pesquisador além de construir, de forma mais confiável e segura, uma fundamentação teórica de forma bastante enriquecedora para o tema no qual está trabalhando.

A principal finalidade de uma pesquisa bibliográfica é coletar informações em diversas fontes como forma de ampliar conhecimentos de quem os procura. Para Gil (2002, p. 45) "a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente". Além de se obter um vasto de informações, a busca por diversas fontes "[...] tenderá a reproduzir ou mesmo a ampliar esses erros nessas fontes de pesquisa, analisando, coletando e até mesmo preenchendo lacunas em vistas de aprimorá-los cada vez mais.

O procedimento técnico deste trabalho se caracteriza como pesquisa bibliográfica no qual permite ao pesquisador coletar informações de outras obras já produzidas possibilitando assim a formulação de suas ideias. Marconi e Lakatos (2017, p.158), corroboram que a pesquisa bibliográfica é "um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema". Assim, a pesquisa bibliográfica é um pilar fundamental para se construir um trabalho acadêmico, pois assim o pesquisador consegue, em suas análises, fazer um apanhado geral do que se procura, proporcionando a construção de uma obra com excelente qualidade.

Esse trabalho se classifica do tipo exploratória para o campo de estudo, partindo assim da identificação de trabalhos, em diferentes sites, que abordam temas semelhantes ao que está sendo estudado. Diante disso, a pesquisa bibliográfica "[...]

tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (GIL, 2002, p. 17), ou seja, ela proporciona ao pesquisador um melhor embasamento teórico do que se está procurando afim de se obter respostas sobre tais questionamentos existentes em uma produção.

Diante disso, a busca pelo o estudo das obras partiram-se por meio de pesquisas em sites de revistas científicas e em repositórios. Dentre as quatro obras escolhidas, três deles são do tipo artigos e um com característica de dissertação.

Os critérios de avaliação dos trabalhos selecionados desta pesquisa são de publicações recentes com os respectivos intervalos de tempo entre 2019 à 2022, ou seja, últimos cinco anos. Elaboramos um esquema para melhor destacar algumas das informações essenciais de cada obra e assim fazer a coleta de dados para a nossa investigação como nos mostra a tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Relação de trabalhos selecionados.

Título do trabalho	Tipo	Autores(as)	Ano	Site
Jogos didáticos no ensino da eletrodinâmica	Artigo	Mariele Andressa Auler Maciel; Fábio Lombardo Evangelista; Luciano Lewandowski Alvarenga	2019	Physicae Organum-Revista dos Estudantes de Física da UnB
Jogo de tabuleiro para o ensino de Circuitos Elétricos	Dissertação	Paulo José Marques de Souza	2020	Repositório UFAL
Curto - Circuito: uma proposta de jogo para o ensino de circuitos elétricos	Artigo	Gabriel Santos Ortiz; Luciano Denardin de Oliveira	2021	Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REn-CiMa)
Eletrogame, o jogo: uma maneira didática e divertida de estudar a eletrodinâmica	Artigo	Fátima Magno; Maycon Silva	2022	Physicae Organum-Revista dos Estudantes de Física da UnB

Fonte: Próprio autor.

Vale ressaltar que não foram reproduzidos a construção dos meios lúdicos de cada trabalho estudado como forma de averiguar o funcionamento dos jogos. Vale reforçar que diante das análises feitas, os jogos trabalhadas em cada obra são do tipo analógicos no qual, alguns deles, colocavam os estudantes com a "mão na massa", ou seja, construir seu próprio instrumento de aprendizagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente, como forma de enfrentar grandes desafios relacionados ao ensino de Física em sala de aula, como a falta de infraestrutura, redução de carga horária, entre outros fatores, e de buscar cada vez mais instigar os alunos a refletir trazendo a participação dos mesmos, estes que na maioria das vezes estão distraídos e sempre veem tal campo de estudo como uma disciplina entediante, se faz presente o uso de metodologias inovadoras de ensino para sanar tal situação.

Diante disso, a presente seção traz uma análise sobre a grande capacidade que os jogos didáticos têm como recurso metodológico em proporcionar uma aprendizagem de forma mais dinâmica e de fácil compreensão no ensino de Física mais especificamente na área da Eletrodinâmica.

Nesse sentido, iremos retornar à indagação que se procurou responder durante a pesquisa: como os jogos didáticos vêm sendo utilizados para a aprendizagem do conteúdo de circuitos elétricos no Ensino Médio? Em busca de responder tal indagação, os respectivos objetivos deste trabalho procuram: analisar como os jogos didáticos vêm sendo utilizados para a aprendizagem do conteúdo de circuitos elétricos no Ensino Médio; apontar os jogos didáticos como objeto de aperfeiçoamento de Aprendizagem e avaliar como os jogos didáticos contribuem para o processo de aprendizagem dos circuitos elétricos no Ensino Médio.

Nesta seção iremos também apresentar as observações feitas diante dos trabalhos selecionados por ordem cronológica de publicação percorrendo um pouco sobre o procedimento metodológico de cada trabalho, como forma de analisar se os resultados de cada obra foram satisfatoriamente alcançados com a aplicação de seus respectivos meios lúdicos. Em seguida, será feito um levantamento dos resultados obtidos de cada obra como forma de saber se é possível aplicar recursos dinâmicos para o ensino de Física. Diante desse pressuposto, partiremos para o estudo dos trabalhos selecionadas.

5.1 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA ELETRODINÂMICA

O primeiro trabalho selecionado da tabela 1 tendo como Mariele Andressa Auler Maciel; Fábio Lombardo Evangelista e Luciano Lewandowski Alvarenga os seus autores para o estudo de aplicação da obra realizada durante o período de estágio dos mesmos. O estudo traz em sua abordagem o uso de jogos na área da Eletrodinâmica com a aplicações de uma ferramenta lúdica como oficinas que instigavam os alunos a criarem seu próprio recurso didático.

A aplicação das atividades ocorreu em torno de dez aulas sendo inicialmente

feito o uso de aulas expositivas com a utilização de simuladores, posteriormente a realização de oficinas, este ocorrendo entre quatro das dez aulas aplicadas e por fim um questionário avaliativo da proposta de ensino, tudo como meio de buscar o interesse dos alunos na disciplina de Física, na turma do 3º ano do Ensino Médio em uma escola de educação básica localizada no município de Peritiba em Santa Catarina.

O trabalho destaca uma sequência sobre o desenvolvimento das atividades realizadas durante seu período de aplicação. Nos momentos iniciais de execução das tarefas, foi repassado para os alunos as devidas orientações sobre o andamento das atividades nas aulas apresentando cornograma, roteiros e materiais (artigos), este último como base de construção de jogos com materiais de baixo custo.

Como recurso educacional desenvolvido, as aulas iniciais ocorriam por meio da explicação do assunto com o uso de slides, atividades de fixação e momentos posteriores com o uso do simulador Phet Colorado dando continuidade aos ensinamentos de forma prática. Nos últimos momentos dos dez encontros, a criação de jogos didáticos por parte dos estudantes sobre os temas apresentados no início de aplicação das atividades.

Dentre os meios lúdicos criados por parte dos alunos nas oficinas foram a criação de jogos de dominó, tabuleiro, jogo da memória e o jogo de perguntas e respostas. Tal metodologia proposta pelo professor e responsáveis pela dinâmica tinha como intuito trazer a participação dos alunos em sala de aula, pois muitos apresentavam não ter interesse nas disciplina de Física. Após o período de apresentação das ferramentas didáticas, as mesmas trouxeram a participação e interação dos alunos em sala como pode ser vistas nas figuras 6 e 7 a seguir.

Figura 6 – Grupo de alunos jogando dominó e tabuleiro.



(a) Jogo do dominó.



(b) Jogo do tabuleiro.

Fonte: Maciel; Evangelista e Alvarenga (2019).

Figura 7 – Grupo de alunos jogando o jogo da memória.



Fonte: Maciel; Evangelista e Alvarenga (2019).

Vale ressaltar que a criação de ferramentas lúdicas por parte dos alunos tinha como objetivo de analisar se tal metodologia contribuía de forma significativa ou não para a formação de conhecimentos dos discentes e esta investigação, como parte pedagógica, se dava por meio da aplicação de um questionário envolvendo perguntas relacionadas ao que foi trabalhado.

Em síntese, os resultados desta pesquisa demonstram que o uso de jogos como recurso de aprendizagem pode ser um mecanismo de suma importância em sala de aula, pois as análises observadas nos mostram que a aplicação desse meio trouxe uma maior cooperação dos alunos na elaboração e execução dos jogos, a relação entre professor-aluno foi satisfatória. Esse recurso de aprendizagem mostrou que os estudantes adquiriram um maior conhecimento sobre o que estava sendo repassado despertando assim seu interesse em estudar, de forma harmônica e divertida, os conceitos Físicos.

5.2 JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Dando continuidade as análises, o segundo trabalho do autor Paulo José Marques de Souza tem como característica uma dissertação e aborda o jogo como um meio facilitador de ensino para o entendimento dos principais componentes eletrônicos presentes em um circuito elétrico e os instrumentos de medição para esses componentes. O jogo em si, se dá por meio do uso de cartas em um tabuleiro adaptado para o assunto estudado, sendo aplicadas em três turmas do 3º ano do Ensino Médio em duas escolas estaduais de Sergipe.

Vale ressaltar que, assim como o primeiro trabalho analisado, inicialmente foi proposto um estudo do assunto de eletrodinâmica de forma teórica, este por meio do quadro branco, e posteriormente a aplicação prática do assunto com experimentos de baixo custo e suas respectivas regras para o desenvolvimento do jogo.

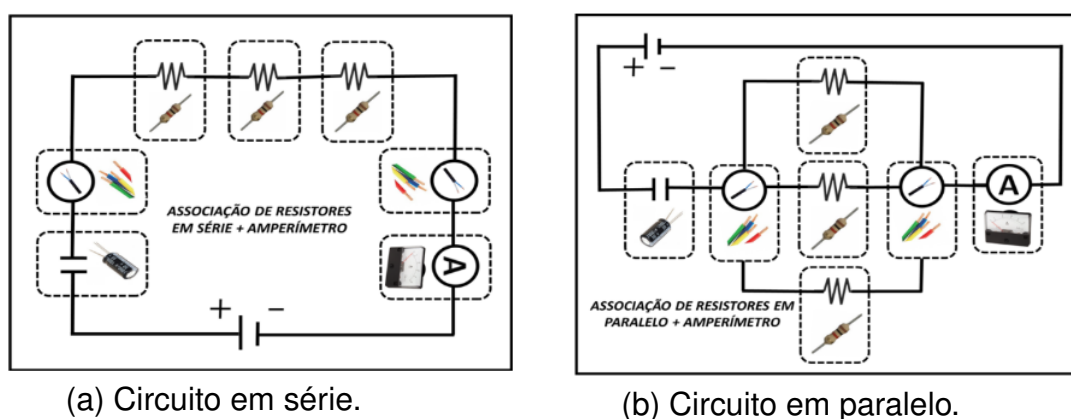
5.2.1 Componentes do jogo

O jogo conta com a presença de tabuleiros e cartas, sendo esta última totalizando uma composição de 30 peças para a execução da ferramenta didática e composta pela seguinte forma:

- 3 tabuleiros, um para a associação em série, outra para a associação em paralelo e a outra para a associação mista;
- 2 cartas com lâmpadas;
- 9 cartas com resistores;
- 6 cartas com fios;
- 3 cartas com capacitores;
- 2 cartas com Amperímetros;
- 2 cartas com voltímetros;
- 3 cartas com curto circuitos; e
- 3 cartas com aterramentos.

O instrumento principal utilizado para a metodologia foi o uso de três tabuleiros diferentes, um para o circuito em série, outro para o circuito em paralelo e um terceiro com um circuito misto, com o intuito de trazer a familiarização das posições dos componentes elétricos com a sua respectiva voltagem em um circuito elétrico. A Figura 8 a seguir demonstra o esquema dos tabuleiros em série e paralelo para a execução do jogo.

Figura 8 – Esquema do tabuleiro em série e paralelo.



Fonte: Souza (2020).

A proposta dinâmica do jogo proporcionou um mecanismo de competição entre os alunos, sendo que o grupo que construir seu próprio circuito primeiro poderá ganhar a disputa. Vale ressaltar que nas regras do jogo o competidor pode simplesmente retardar a montagem de seu adversário impedindo a sua vitória na competição. Diante disso, como forma de analisar se tal recurso de ensino foi favorável para a aprendizagem dos alunos, no final das atividades realizadas foi repassado um questionário para os educandos sobre tal metodologia de ensino.

Diante das análises observadas na dissertação em relação ao delineamento da proposta aplicada e das respostas obtidas no questionário disponibilizado para os alunos das turmas, foi possível perceber que o uso de jogo de tabuleiro para o ensino de circuito elétrico contribuiu de forma gratificante para o aprendizado dos discentes, pois, nas descrições observados dos mesmos no trabalho, a sugestão de ensino de forma lúdico trouxe uma maior compreensão dos alunos e o ensino foi mais atrativo para a entendimento conceitual e prático dos assuntos.

Em suma, as aplicações apresentadas no trabalho apresentou ótimos resultados reforçando que trabalhar, de forma correta e adequada, com meios lúdicos de ensino pode ser um mecanismo facilitador, atrativo e ao mesmo tempo divertido para o processo de formação de conhecimentos dos alunos.

5.3 CURTO - CIRCUITO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Na sequência, analisando o trabalho dos autores: Gabriel Santos Ortiz e Luciano Denardin de Oliveira, a proposta de ensino foi executada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio na escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, visando examinar o potencial que tal recurso tem como meio de incentivo às múltiplas inteligências presentes na turma.

Assim como os trabalhos analisados anteriormente, este tem como os principais instrumentos utilizados o uso de tabuleiros e cartas. O jogo tem como característica uma competição de conhecimentos de duas equipes de no máximo três estudantes, na qual cada uma das equipes recebiam um tabuleiro e uma carta desafio, como mostra a figura 9, contendo a proposta de construção de determinado circuito, seja ele em paralelo, em série ou mista. Cada grupo deveria fazer escolhas de quais cartas seriam necessárias para a montagem de seu circuito. Vale ressaltar que uma vez colocada a carta no tabuleiro o time não poderia retirá-la do mesmo, podendo assim fazer o seu deslocamento, obtendo o respectivo resultado esperado do desafio, ganhando a competição caso não houvesse um curto-circuito.

Vale ressaltar que se uma das equipes estivesse com o circuito finalizado e a outra estivesse com uma "carta coringa", do tipo de amperímetro ou voltímetro, como descrito no artigo, o grupo pode sugerir uma voltagem que podesse sabotar o circuito

de seu concorrente, retardando a sua montagem.

As figuras 9 e 10 a seguir demonstram visualmente o que foi dito anteriormente sobre o jogo.

Figura 9 – Cartas desafio do jogo.

Desafio 1: Fazer um circuito paralelo (com 3 lâmpadas) passando 1A em cada lâmpada.	Desafio 5: Fazer um circuito paralelo (com 3 lâmpadas) com uma corrente total de 2,5A.	Desafio 6: Fazer um circuito série com 40V e 3 lâmpadas.
Desafio 7: Fazer um circuito série com 3 fontes de 10V.	Desafio 9: Fazer um circuito misto com 3 lâmpadas de 20Ω.	Desafio 12: Fazer um circuito misto com 2 lâmpadas de 40Ω e 1 lâmpada de 20Ω.

Fonte: Ortiz e Oliveira (2021).

Figura 10 – Cartas para a execução do jogo.

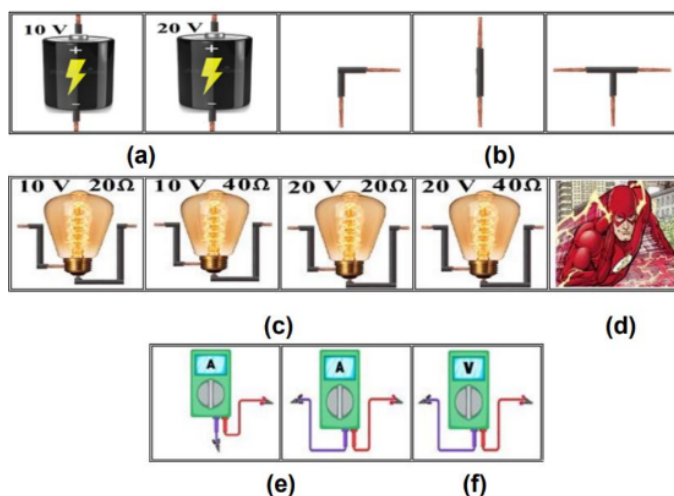


FIGURA 5
Cartas do Jogo: (a) fontes, (b) fios condutores, (c) lâmpadas, (d) Carta-coringa, (e) amperímetros e (f) voltímetro

Fonte: Ortiz e Oliveira (2021).

A aplicação da proposta fez com que os alunos pudessem colocar a "mão na massa", pois os estudantes, a fim de obter o resultado esperado para seu próprio desafio, fazem os devidos cálculos de acordo com seu respectivo circuito, como pode ser visto na figura 11 a seguir. Outro detalhe de suma importância destacado no trabalho foi a colaboração conjunta dos grupos para a realização da atividade e a proatividade dos membros de cada equipe.

Figura 11 – Coleta e análise de dados.



FIGURA 8
Estudantes deduzindo o circuito a ser montado

Fonte: Ortiz e Oliveira (2021).

Vale destacar que o intuito da proposta de jogo aplicado, assim como descrito no artigo e como já destacado anteriormente, trata-se de estimular o desenvolvimento de inteligências, habilidades e competências de cada aluno presente na turma.

Portanto, os resultados analisados da atividade desenvolvida mostraram que os estudantes foram bastante proativos para a execução do jogo mostrando que os objetivos apresentados foram atingidos, assegurando ainda mais que trabalhar com meios lúdicos de ensino pode facilitar o aprendizado e a colaboração conjunta de todos o envolvidos para a solução de determinado problema.

5.4 ELETROGAME, O JOGO: UMA MANEIRA DIDÁTICA E DIVERTIDA DE ESTUDAR A ELETRODINÂMICA

Por fim, fazendo um estudo do último trabalho selecionado tendo como autores Fátima Magno e Maycon Silva, o mesmo traz em sua abordagem uma referência aos jogos que estimulavam as pessoas a pensarem, tendo grande destaque nas décadas dos anos 80 e 90. Tais referências foram deixados de ser utilizados devido o grande crescimento tecnológico no mundo.

A criação do jogo tem como intuito "quebrar" o medo existente que muitos alunos têm em estudar conteúdos de Física e proporcionar ao estudante uma melhor compreensão do mesmo de forma mais dinâmica e divertida.

A proposta de execução do instrumento de estudo ocorreu por três etapas em uma turma do 3º do Ensino Médio, em uma escola pública do estado do Pará por meio

de aplicativos online com encontros síncronos ou assíncronos devido ao agravamento da pandemia da Covid-19. As duas primeiras etapas se deram por aulas remotas, sendo gravadas de tal forma que pudessem ser acessados novamente e tendo um encontro presencial em sua última etapa.

Tal ferramenta lúdica de ensino apresenta cartas de perguntas, tabuleiros, roletas, dados, cartão de gabarito e livros para apoio em formato de PDFs ou físicos, este último como sendo a parte essencial para o início do jogo. Componentes como esses e outros serão abordados de forma detalhada na subseção a seguir.

5.4.1 Componentes do jogo

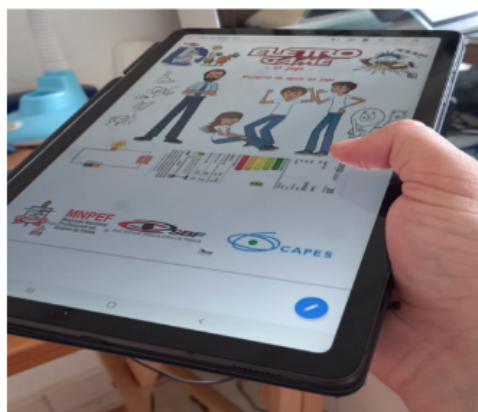
O jogo abordado na obra apresenta os seguintes componentes:

- O jogo contém cinco livros de apoio (Gibi ou HQ) em formato físico ou virtual como mostra a figura 12.a e 12.b a seguir. Os livros são ferramentas essenciais para dar início ao jogo, pois sem eles o estudante não conseguia desenvolver as atividades propostas pelo professor durante a execução do jogo.

Figura 12 – Livro de apoio.



(a) Livro em formato físico.

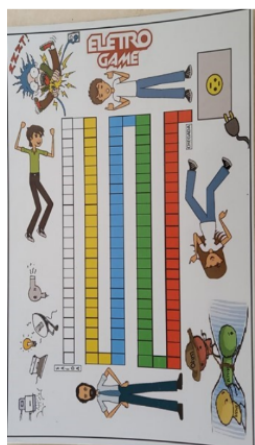


(b) Livro em formato virtual.

Fonte: Magno e Silva (2022).

- Os tabuleiros indicam a forma como os jogadores preferem jogar sendo o tabuleiro da figura 13.a obedece a ordem cronológica os assuntos estudados no livro de apoio tendo como característica um formato adaptado para quem o joga pela primeira vez, pois o praticante avança de forma gradativa no jogo. A figura 13.b mostra o tabuleiro que no qual o jogador joga-o de forma aleatória os assuntos do livro de apoio sem alguma ordem sendo que o praticando pode avançar ou regredir em cada jogada e é o mais indicado para quem já tem uma maior familiaridade com o jogo.

Figura 13 – Tabuleiros.



(a) Tabuleiro 1.



(b) Tabuleiro 2.

Fonte: Magno e Silva (2022).

- Cinco pinos e dois dados para a execução do jogo sendo os pinos tem cores diversificadas representando cada jogador para percorrer as casas do tabuleiro.
- Cartas de perguntas contendo cinco tópicos da eletrodinâmica estampado com uma cor sendo estes os assuntos: potencial elétrico e diferença de potencial (cor branca); corrente elétrica (cor amarela); resistores elétricos e suas associações (cor azul); potência elétrica (cor verde) e energia elétrica (cor vermelha). Os tópicos de destacados apresenta perguntas diversificadas sendo que cada uma delas "[...] terá 3 alternativas de respostas, sendo uma correta; cada tópico possui 25 cartas de demandas, totalizando 125 cartas de questionamentos no jogo [...]"(MAGNO; SILVA, 2022, p.400). A figura 14 a seguir demonstra visualmente as cartas com suas devidas cores.

Figura 14 – Cartas de perguntas do jogo.



Fonte: Magno e Silva (2022).

- Cartão resposta indicando a enumeração da pergunta selecionada para mostrar se o jogador acertou ou não a resposta.
- Roletas bônus e ônus como mostra a figura 15 a seguir. Caso o jogador tenha acertado a resposta, o mesmo poderá girar a primeira roleta para ganhar seu respectivo prêmio, caso ele tenha errado a pergunta, o praticando terá que girar a roleta ônus com a respectiva pena sobre o erro na resposta.

Figura 15 – Roletas Bônus e Ônus.



Fonte: Magno e Silva (2022).

De posse de todos os conhecimentos de cada componente do jogo acima, foi repassado um roteiro para os alunos contendo as devidas regras para assim ser feita a execução da ferramenta lúdica de ensino.

Após o período competitivo de realização do jogo, como recurso pedagógico, foi repassado um questionário avaliativo com o intuito de investigar se a metodologia aplicada obteve resultados esperados para que assim fosse possível aplicar tal dinâmica em outras escolas. As análises das respostas mostraram que os estudantes afirmaram que a metodologia aplicada proporcionou um maior interesse no assunto estudando.

A análise dos dados mostrou que o uso de jogos didáticos na área da Física promoveu uma maior compreensão dos conceitos estudados, contribuindo assim para a formação de conhecimentos dos alunos, pois o jogo contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos mesmos de forma dinâmica e divertida. Os jogos "[...] conseguem despertar o interesse dos estudantes, por transmitirem os conteúdos de Física de forma totalmente diferente do que é feito nas salas de aula das escolas tradicionais [...]"(MAGNO; SILVA, 2022, p. 397).

Em suma, diante das análises observadas, é notório que utilizar meios que possam facilitar de forma divertida os ensinamentos de conteúdos de Física podendo assim promover colaboração e aprendizado entre professores e principalmente os alunos, que quase sempre veem a disciplina de Física com algo extremamente difícil e entedinte de se entender.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de trabalhar com jogos didáticos para o contexto de aprendizagem dos circuitos elétricos surgiu após a constatação do modo como vem sendo ensinado a disciplina Física nas escolas de Ensino Médio, ou seja, de forma monótonas, trazendo assim a imagem de uma Física muito complicada com grande quantitativo de fórmulas matemática a serem decoradas, e por fim que se resume tão somente a cálculos que não levam a nada. Como forma de acabar, ou diminuir, com o pensamento negativo, por parte dos alunos sobre a Física, procurou-se recorrer de meios lúdicos para inserir cada vez mais a participação ativa dos educandos, buscando de garantir sua aprendizagem, tornando-os seres protagonista de seu conhecimento.

As metodologias aplicadas em cada obra examinada possibilitou uma grande atração dos alunos nos conteúdos de circuitos elétricos, pois à medida que o estudante adquiria conhecimento, ele também se divertia, favorecendo assim o seu aprendizado.

Vale ressaltar que é de suma importância o docente ter um bom embasamento teórico do que está sendo lecionado facilitando assim uma melhor execução dos jogos em sala. Destaco também que o uso de jogos didáticos não deverá substituir as aulas de cunho "tradicional", mas ser como um instrumento facilitador na aprendizagem dos estudantes.

Diante das análises feitos em cada trabalho, observou-se que a proposta de trabalhar com jogos no ensino de circuitos elétricos pode ser uma ferramenta didática de suma importância com grande destaque, pois eles proporcionam uma maior compreensão do que se está sendo repassado em sala de aula pelo professor.

Portanto, conclui-se que a potencialidade que os jogos didáticos têm, mostram que eles constituem-se de forma positiva como um recurso didático de ensino para os professores de Física, mostrando-se uma grande metodologia de ensino dentro das salas de aulas em prol da aprendizagem dos estudantes.

Destaco também que fazer o uso de ferramentas didáticas analisadas como estas, jogos analógicos, é uma ótima alternativa para se trabalhar nas salas de aulas em escolas desprovidas de uma boa estrutura, como o uso salas de laboratórios e informática, em vista de aprimorar cada vez mais o ensino e aprendizagem.

Por conseguinte, espera-se também que esta pesquisa procure possibilitar uma reflexão, por parte dos docentes, como forma de mostrar a importância de se trabalhar com o uso jogos didáticos em ambientes de ensino, auxiliando assim o processo de formação de conhecimentos de forma mais ativa e divertida por parte dos alunos e que possa também criar possibilidades de aprimoramento das práticas docentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2023. Citado 3 vezes nas páginas 25, 26 e 29.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 15, 25 e 26.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T.; FELÍCIO, A. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2008. São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 29.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQoLO_9Pn-AhUTB9QKHbfFBT0QFnoECA4QAAQ&url=https%3A%2F%2Ffiles.cercomp.ufg.br%2Fweby%2Fup%2F150%2Fo%2FAnexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf&usg=AOvVaw1OleJL6TismIQkw9P-uaC1>. Acesso em: 16 maio 2023. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil4OPQ8_n-AhUoJrkGHcpNCA4QFnoECA8QAAQ&url=https%3A%2F%2Ffayanrafael.files.wordpress.com%2F2011%2F08%2Fgil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf&usg=AOvVaw0jnKSJzMB5w1X1I5SnOwxl>. Acesso em: 16 maio 2023. Citado na página 31.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 24.

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 12. ed. Porto Alegre - RS: Editora Bookman, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/42606537/CONCEITUAL_CONCEITUAL_12a_Edi%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 01 jun. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. tradução: João paulo monteiro. revisão: Mary Amazonas leite de barros. título do original: Homo ludens — vom unprung der kultur im spiel. 2. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 28.

KAZUHITO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o ensino médio**: eletricidade. 4. ed. [S.l.]: São Paulo: Saraiva, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 19.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2017. Disponível em: <<https://doceru.com/doc/nn8x1n0x>>. Acesso em: 08 abr. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 27.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. d. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 28 jun. 2023. Citado na página 31.

LOPES, M. da G. **Jogos na educação**: criar, fazer, jogar. São Paulo: Cortez, 2001. Citado 3 vezes nas páginas 14, 16 e 30.

MACIEL, M. A. A.; EVANGELISTA, F. L.; ALVARENGA, L. L. Jogos didáticos no ensino da eletrodinâmica. **Physicae Organum-Revista dos Estudantes de Física da UnB**, v. 5, n. 2, p. 89–104, 2019. Disponível em: <<https://www.bing.com/search?q=jogos+did%C3%A1ticos+no+ensino+da+eletrodin%C3%A2mica+e+da&qs=n&form=QBRE&sp=-1&ghc=2&lq=0&pq=jogos+did%C3%A1ticos+no+ensino+da+eletrodin%C3%A2mica+e+da&sc=9-48&sk=&cvid=997DCC8728A6422E89ADAED0CFD07E68&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>>>. Acesso em: 10 nov. 2023. Citado na página 32.

MAGNO, F.; SILVA, M. Eletrogame, o jogo: Uma maneira didática e divertida de estudar a eletrodinâmica. **Physicae Organum-Revista dos Estudantes de Física da UnB**, v. 8, n. 1, p. 394–412, 2022. Disponível em: <https://www.bing.com/search?pglt=675&q=ELETROGAME%2C+O+JOGO%3A+UMA+MANEIRA+DID%C3%81TICA+E+DIVERTIDA+DE+ESTUDAR+A+ELETRODIN%C3%82MICA&cvid=28bd0197611649a9828413d250c73b4e&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEHNjEyajBqMagCALACAA&FORM=ANNTA1&PC=LCTS>>. Acesso em: 12 nov. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 32, 41 e 42.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física**. São Paulo: Scipione, 2006. v. 2. Citado 4 vezes nas páginas 16, 18, 20 e 24.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B.; GUIMARÃES, C. **Física**: contexto & aplicações. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 23.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. UFRJ. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 08 abr. 2023. Citado 4 vezes nas páginas 14, 16, 28 e 29.

ORTIZ, G. S.; OLIVEIRA, L. D. de. Curto-circuito: uma proposta de jogo para o ensino de circuitos elétricos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/19716/2/CurtoCircuito_uma_proposta_de_jogo_para_o_ensino_de_circuitos_eltricos.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023. Citado na página 32.

SOUZA, P. J. M. d. **Jogo de tabuleiro para o ensino de circuitos elétricos**. Dissertação (Mestrado), 2020. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/7482/3/Jogo%20de%20tabuleiro%20para%20o%20ensino%20de%20circuitos%20el%C3%A9tricos.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2023. Citado na página 32.