

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE FÍSICA  
FÍSICA LICENCIATURA

JADIELMA SOARES DE FRANÇA

**Uma reflexão acerca das metodologias adotadas no Ensino de Eletricidade**

MACEIÓ

2022

JADIELMA SOARES DE FRANÇA

**Uma reflexão acerca das metodologias adotadas no Ensino de Eletricidade**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Graduação em Física Licenciatura, no Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, para a obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Antônio José Ornellas Farias

MACEIÓ

2022

**Catálogo na fonte Universidade  
Federal de Alagoas Biblioteca Central  
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

F814r França, Jadelma Soares de.  
Uma reflexão acerca das metodologias adotadas no ensino de eletricidade  
/ Jadelma Soares de França. – 2022.  
59 f. : il. color.

Orientador: Antônio Ornellas Farias.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Física: Licenciatura) –  
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Física. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 54-56.  
Anexos: f. 57-59.

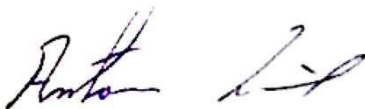
1. Metodologias ativas de ensino. 2. Ensino e aprendizagem. 3.  
Sequências didáticas. 4. Ensino de eletricidade. I. Título.

CDU: 537.1: 371.3

FOLHA DE APROVAÇÃO  
JADIELMA SOARES DE FRANÇA

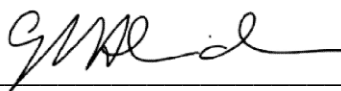
**UMA REFLEXÃO ACERCA DAS METODOLOGIAS ADOTADAS NO ENSINO DE  
ELETRICIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito para obtenção do grau de  
licenciado em Física pela Universidade  
Federal de Alagoas.



---

Prof. Dr. Antonio José Ornellas Farias (Orientador) IF / UFAL



---

Prof. Dr. Guilherme Martins Alves de Almeida (Coordenador – Física Licenciatura) IF  
/ UFAL

Dedico esta monografia primeiramente a Deus, em segundo a minha mãe Liege por todo amor e dedicação, por chorar e sonhar comigo, por me dar a vida e por me amar, mesmo sem eu merecer.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças para superar todas as dificuldades que encontrei pelo caminho e por não me deixar desistir dos meus sonhos.

A minha mãe, Liege, a primeira pessoa a me incentivar sempre me dando forças para não desistir, me amparou em todos os momentos difíceis e sempre acreditou que eu conseguiria a quem nunca soltou minha mão e sempre esteve comigo, vibrando em cada conquista.

Minha tia Baia que me acolheu com tanto amor e carinho, como se eu fosse sua filha, que vibrou e pulou junto comigo por cada conquista.

Minha Amiga Dayse pelos conselhos, paciência, força, compreensão e por torcer por mim.

Meus amigos Felipe e Fernanda por me acompanhar e me acolher em toda esta trajetória da minha vida, torcendo por mim, incentivando, me amparando com tanto carinho.

A minha psicóloga Zelize, por me ajudar a seguir a vida com leveza e ser luz em dias difíceis.

A minha psicóloga Dayane por me dar forças para continuar, me ajudar a não desistir daquilo que tanto sonho.

A minha professora Anamélia Campos que me acolheu tão bem no início do curso me incentivando, acreditando em mim e em minha capacidade. Gostaria que estivesse aqui comigo, fisicamente, mas está presente em meu coração e brilhando no céu.

Ao professor Ivanderson por me acolher e me amparar em dias difíceis.

A professora Anielle por acreditar que eu iria conseguir, por ser uma luz em minha vida.

Ao meu professor, Guilherme e meu orientador Ornellas, por me guiarem tão bem durante esta longa caminhada.

Aos meus amigos e familiares por torcerem por mim durante essa jornada.

*É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da humanidade.*

*Immanuel Kant*

## **RESUMO**

Sabendo que nos últimos meses vivemos momentos de incerteza ocasionados pela Pandemia do (Covid-19), a Educação encontra-se em crise e como professores enfrentamos o desafio de sanar o déficit de aprendizagem ocasionado pelo período de ensino remoto. Junto a esse desafio surge a necessidade de que os professores fujam do ensino tradicional e invistam em metodologias mais ativas, levando o aluno para o protagonismo da sala de aula. Dessa forma, o presente trabalho analisa as contribuições que o uso de metodologias ativas, em especial o uso de experimentos e simulações, trazem para o processo de ensino e aprendizagem. De modo a determinar as principais metodologias adotadas por professores de Física no Estado de Alagoas foi realizada uma pesquisa com os mesmos através da plataforma Google Forms e por fim, na tentativa de suprir a dificuldade existente em se implantar novos recursos é proposta uma Sequência Didática para o Ensino de Eletricidade.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Eletricidade; Sequência Didática.



## **ABSTRACT**

Knowing that in recent months we have been experiencing moments of uncertainty caused by the (Covid-19) pandemic, Education is in crisis and as teachers we face the challenge of remedying the learning deficit caused by the period of remote teaching. Along with this challenge, there is a need for teachers to escape traditional teaching and invest in more active methodologies, taking the student to the protagonism of the classroom. Thus, the present work analyzes the contributions that the use of active methodologies, especially the use of experiments and simulations, bring to the teaching and learning process. In order to determine the main methodologies adopted by Physics teachers in the State of Alagoas, a survey was carried out with them through the Google Forms platform and finally, in an attempt to overcome the existing difficulty in implementing new resources, a Didactic Sequence is proposed to the Teaching of Electricity.

**Keywords:** Active Methodologies; Electricity; Following teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Atividade proposta Coutinho et al .....	32
Figura 2: Atividade proposta Coutinho et al .....	32
Figura 3: Atividade proposta Zara .....	33
Figura 4: Atividade proposta no simulador Zara .....	33
Figura 5: Análise gráfica da pergunta 1 .....	35
Figura 6: Análise gráfica da pergunta 2 .....	36
Figura 7: Análise gráfica da pergunta 3 .....	37
Figura 8: Análise gráfica da pergunta 4 .....	37
Figura 9: Análise gráfica da pergunta 5 .....	38
Figura 10: Análise gráfica da pergunta 6 .....	39
Figura 11: Análise gráfica da pergunta 7 .....	39
Figura 12: Análise gráfica da pergunta 8 .....	40
Figura 13: Análise gráfica da pergunta 9 .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Competências BNCC (2018) .....	20
Tabela 2: Saberes exigidos na área de Física, ReCAL (2010).....	21
Tabela 3: Encontro 1 Sequência Didática .....	44
Tabela 4: Encontro 2 Sequência Didática .....	44
Tabela 5: Encontro 3 Sequência Didática .....	44
Tabela 6: Encontro 4 Sequência Didática .....	45
Tabela 7: Encontro 5 Sequência Didática .....	46
Tabela 8: Encontro 6 Sequência Didática .....	47

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	17
2 O ENSINO DE ELETRICIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	19
2.1 DOCUMENTOS NORTEADORES .....	20
3 ENSINO DE ELETRICIDADE COM USO DE EXPERIMENTOS .....	26
3.1 EXPERIMENTOS NA SALA DE AULA.....	27
3.2 EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NA SALA DE AULA .....	29
4 ENSINO DE ELETRICIDADE COM USO DE SIMULADORES .....	31
4.1 EXEMPLOS DE SIMULADORES EDUCATIVOS.....	32
4.2 SIMULADORES NA SALA DE AULA .....	34
5 ANÁLISE DAS METODOLOGIAS ADOTADAS POR PROFESSORES DE FÍSICA	38
NO ESTADO DE ALAGOAS.....	38
5.1 ANÁLISE QUANTITATIVA .....	38
5.2 ANÁLISE QUALITATIVA .....	44
6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	46
6.1 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	46
7 CONCLUSÃO .....	52
8 REFERÊNCIAS.....	54
ANEXOS.....	57

## 1 INTRODUÇÃO

Em face do atual cenário educacional o professor enfrenta diversos desafios, entre eles o de cativar os alunos após um período de ensino remoto, sendo assim é indiscutível que a pandemia do Covid-19 modificou a vida de todas as pessoas, em particular a vida escolar e acadêmica.

Após a volta ao ensino presencial é necessário fazer uso de uma nova estrutura que contemple os dois modelos de ensino, o novo normal adotado pelas escolas é o ensino híbrido e nesse âmbito o professor precisa utilizar novas ideias e recursos para facilitar a dinâmica em sala de aula.

De acordo com Almeida (2012)

Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes.

Dessa forma, contemplando o novo modelo de ensino é notória a inquietação dos alunos, tornando difícil instigá-los durante as aulas. Temos uma nova geração que procura por respostas e soluções instantâneas, assim à medida que os conteúdos são abordados de maneira puramente teórica a tendência é que os alunos passem a apresentar dificuldade de concentração e acabam optando por conversas fiadas ou passar tempo nas redes sociais.

Para facilitar a comunicação na sala de aula podem-se mencionar as inúmeras pesquisas realizadas com intuito de diversificar o ambiente escolar com uma metodologia alternativa para o ensino de Física, nesse cenário é possível encontrar uma série de trabalhos voltados para inserção de jogos, simulações e experimentos, todos com objetivo de levar o lúdico para sala de aula.

As salas de aulas são cheias de alunos que procuram por soluções rápidas para os problemas propostos, para promover recursos que chamem a atenção desses alunos é importante entrar na cabeça deles e descobrir o que os atrai. É notório o tempo que eles dedicam às redes sociais, as mesmas funcionam como um espaço informal, onde os jovens se comunicam e se expressam longe dos julgamentos da sociedade.

Não é obrigação do professor promover aulas com músicas e efeitos do Tik Tok, mas à medida que se utilizam novos recursos na sala é provável atraí-los. Assim é importante ressaltar que não é indicado utilizar métodos de ensino arcaicos e tradicionalistas com alunos tecnológicos.

De acordo com Oblinger (1993), temos:

Se o professor fica na frente da sala e apenas fala com os alunos, eles irão reter somente cerca de 20% do que ouvem. Alunos que leem e ouvem informações podem reter cerca de 40% da informação que é transmitida. Mas estudantes que veem, ouvem e que estão ativamente envolvidos no processo de aprendizagem, retêm aproximadamente 75% das informações.

Em virtude da citação mencionada é cada vez mais importante inserir o aluno no processo de ensino aprendizagem, tirando-o do ensino tradicionalista que o faz decorar e aplicar fórmulas, e o inserindo em metodologias mais ativas onde ele possa ser protagonista na construção do próprio conhecimento.

O Ensino de Física está carente da aplicação dessas inovações, e uma das possibilidades de inovar é utilizar metodologias que determinam a capacidade de pensar dos discentes. Dentre muitas formas de inserir o aluno no seu próprio aprendizado... (PARANHOS, 2017)

Dessa forma, o tema da pesquisa foi escolhido por possibilitar realizar uma análise dos recursos que o professor pode utilizar em suas aulas já que é comum acrescentar as aulas simulações, jogos, experimentos e focar em metodologias ativas com intuito de diversificá-las, mas quais as contribuições que essas diferentes abordagens podem oferecer? O foco da pesquisa é justamente exemplificar seus desafios e contribuições.

## **1.1 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA**

Uma das maiores dificuldades no ensino tem sido abordar os conteúdos de maneira atrativa e desvinculada do tradicionalismo, tendo em vista que durante muitos anos o ensino de Física se restringiu a decorar fórmulas e aplicá-las nos problemas, enfrentamos hoje o desafio de criar alunos

independentes e capazes de aplicar todos os conceitos estudados em seu cotidiano.

No Ensino de Física, o currículo prioriza a quantidade de conteúdo focando nas aulas expositivas, sem complementar algumas atividades diferenciadas que motivem os alunos na busca da aprendizagem. Logo, os professores seguem um modelo de dar as respostas prontas na tentativa de concluir todo o conteúdo. (PARANHOS, 2017)

No que tange o ensino de Física é comum ler e ouvir que a disciplina é interpretada como de difícil absorção pelos alunos, tendo em vista que é considerada uma das mais difíceis no Ensino Médio os professores passam a buscar novas estratégias e recursos que possam agregar suas aulas.

Sabemos que o ambiente escolar não é apenas a sala presente na escola, o professor pode começar a diversificar os ambientes relacionados ao ensino e aprendizagem. Nessa troca de ambiente, temos hoje o modelo de ensino virtual, onde a sala de aula passou a se concentrar na tela de nossos celulares ou computadores mudando completamente a dinâmica em que alunos e professores estavam acostumados.

Um dos modelos de metodologia ativa usando tecnologia é o Ensino Híbrido que ganhou ênfase durante a pandemia do COVID-19. Nesse modelo de ensino os alunos passam a assistir aulas online e presencialmente, cujo objetivo é reduzir o contato físico, mas evidenciando a importância das aulas presenciais. Para Horn e Stacker (2015) Ensino Híbrido pode ser definido como:

Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle dos estudantes sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo.

Para que o Ensino Híbrido funcione e traga bons resultados no processo de Ensino e Aprendizagem é importante que o professor faça uso de diferentes inovações, não é fácil cativar os alunos, mas quando a disciplina é Física ou Matemática parece que o trabalho é dobrado, ambas as disciplinas carregam o estigma de serem difíceis e que apenas decorando fórmulas são capazes de atingir nota passável.

Para quebrar esse estigma é necessário aproximar a Física do cotidiano do aluno de maneira a mostrar que a mesma não se restringe apenas a fórmulas e cálculos. De tal modo que cabe ao professor desassociar essa ciência de algo tedioso, por isso é importante mostrar que a Física não está relacionada apenas a ficção científica e efeitos quânticos, está presente nas mínimas ações do nosso cotidiano desde o movimento realizado pela Terra ao rolar de uma bola no gramado.

Uma abordagem interessante para estimular o aluno a pesquisar e desenvolver autonomia é utilizar o ensino por problema e por investigação. Ambas as abordagens se baseiam na aprendizagem ativa, tornando o aluno protagonista na busca de seu próprio conhecimento e dando ao professor papel coadjuvante, tornando-o supervisor e guia dos alunos.

No Ensino por Problemas, inicialmente adotado no Ensino Superior para preparar os futuros profissionais para problemas reais, o aluno é guiado a utilizar o conhecimento obtido para solucionar problemas que surgem em seu caminho. Segundo Sakai e Lima (1996) "está metodologia é formativa à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento e não meramente informativa como é o caso da prática pedagógica tradicional".

O primeiro passo para solucionar um problema dentro dessa metodologia é fazer o aluno partir do conhecimento já adquirido na área e guiá-lo a pesquisas capazes de sanar suas dúvidas, assim os mesmos passam a criar hipóteses baseadas em todo conhecimento adquirido, após mediar um debate baseado nas supostas soluções para o problema, o professor passa a oferecer caminhos científicos para a real solução do problema.

De acordo com Ferraz et al (2015) "o ensino por investigação é uma forma de aproximar estas duas culturas: a científica e a escolar". No processo de solução de situações problemas o aluno passa a ter acesso a conceitos científicos e desenvolver a linguagem adequada para elaborar suas hipóteses.

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação. (FERRAZ et al, 2015)



Para Carvalho et al (1998) "criar alunos autônomos e que saibam pensar, tomar as próprias decisões e estudar sozinhos, é uma das metas do ensino", em acordo com Carvalho et al, a BNCC define uma sequência de aprendizagem essencial que todos os alunos devem desenvolver, essa sequência dividida em competências preza pela autonomia do aluno e que ele desenvolva a habilidade de "investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular, resolver problemas e criar soluções" (BNCC, 2018), justamente o que o ensino por problemas e/ou investigações propõem.

A partir do momento que o professor faz uso de diversas ferramentas e tecnologias para incrementar suas aulas é perceptível que o ensino progride em termos qualitativos, lembrando sempre que no ambiente escolar nem sempre é possível analisar o progresso dos alunos de maneira quantitativa.

Uma vez que almejam melhorar o currículo, fugir de aulas tradicionais possibilitando que o professor tenha papel de guia ou tutor e não dê as respostas prontas para os alunos, contextualizar o conteúdo lecionado com o cotidiano dos discentes, desenvolver habilidades como - incitar o pensamento crítico, focar no trabalho colaborativo, questionar e investigar o que está sendo aprendido e ensinado explorando ao máximo a atividade científica. (PARANHOS, 2017)

Entretanto, é importante saber filtrar e aplicar corretamente os recursos, pois nem todos irão agregar ao conteúdo. Dessa forma, temos a cada ano mais trabalhos publicados com intuito de desassociar a Física como disciplina incompreensível, tornando o ambiente escolar dinâmico e o aproximando do cotidiano dos alunos.

Assim, quando o professor procura por recursos para incrementar suas aulas tem acesso a uma infinidade de conteúdos e artigos, tendo em vista todos os materiais é importante saber que cada pesquisa realizada leva em consideração as necessidades da turma, contexto social e recursos que a escola possui.

## **1.2 OBJETIVOS**

O presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise acerca das diferentes metodologias utilizadas durante as aulas de Física, de maneira a

levantar uma reflexão de como atrair e utilizar a tecnologia como ferramenta de ensino.

- Propor uma sequência didática para o ensino de Eletricidade à alunos do Ensino Médio;
- Realizar uma pesquisa acerca dos principais recursos utilizados por professores da rede Estadual de ensino em Alagoas.

## 2 O ENSINO DE ELETRICIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

É de extrema importância estimular a alfabetização científica nos primeiros anos da educação dos jovens, se cobramos que os mesmos sejam capazes de analisar situações problemas e criar hipóteses para testá-las é vital que saibam desmistificar a ciência que os cercam.

Sem sombra de dúvidas a Eletricidade é de longe o conteúdo mais fácil de explicar em sala, desde seu contexto histórico a todas as aplicações que a Física prevê pois faz parte do nosso cotidiano, muitos alunos usam a famosa desculpa "*Para que vou usar isso na vida?*" como justificativa para menosprezar o conteúdo.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (SBF, 2002)

É inevitável que no decorrer da vida os jovens passem a adotar uma linguagem menos conceitual e científica para se referir aos fenômenos que presenciamos, um exemplo é que popularmente a chave fusível indicadora unipolar é conhecida como taboca, assim na falta de conhecimento acabam utilizando termos e nomes confusos. A temática escolhida foi Eletricidade por se encaixar em nossa realidade, ela está tão presente em nossas vidas que é impossível imaginar passar um dia todo sem energia elétrica.

O desenvolvimento dos fenômenos elétricos (...) pode ser dirigido para a compreensão dos equipamentos eletromagnéticos que povoam nosso cotidiano, desde aqueles de uso doméstico aos geradores e motores de uso industrial, provendo competências para utilizá-los, dimensioná-los ou analisar condições de sua utilização. Ao mesmo tempo, esses mesmos fenômenos podem explicar os processos de transmissão de informações, desenvolvendo competências para lidar com as questões relacionadas às telecomunicações. (SBF, 2002)

Quando falamos de Eletricidade a primeira coisa que nos vem à mente é energia elétrica, entretanto de acordo com o Dicionário Oxford Languages "1. *Eletricidade é o conjunto de fenômenos naturais que envolvem a existência de cargas elétricas estacionárias ou em movimento.* 2. *Ramo da Física que investiga esses fenômenos.*" Assim, a Eletricidade não está resumida apenas a

energia elétrica e a aparelhos eletrônicos, está relacionada a existência de cargas elétricas e suas interações.

O primeiro passo na história para entender a Eletricidade foi à descoberta do elétron por Joseph John Thomson enquanto estudava a estrutura da matéria. Posteriormente tivemos a distinção entre cargas positivas e negativas, as propriedades da garrafa de Leyden, as relações que determinaram força eletrostática, as relações eletromagnéticas e as primeiras aplicações em aparelhos eletrônicos.

Mas também a encontramos naturalmente em relâmpagos, que são grandes descargas elétricas produzidas em regiões atmosféricas de alta tensão, e em seres vivos. Nos seres humanos existe a conexão elétrica entre as células neurais e musculares e nos animais existem mais de 120 espécies de peixes elétricos, entre eles o Poraquê, peixe da região amazônica que pode chegar a 2 metros de comprimento e emitir uma descarga elétrica de até 860V.

Dessa forma existe um longo caminho a ser percorrido para explicar a origem da Eletricidade, quando o professor aborda essa temática é importante fazer uso de diversas aplicações.

## **2.1 DOCUMENTOS NORTEADORES**

Quando o ensino é focado em fazer o aluno desenvolver senso crítico e científico para conseguir diagnosticar os problemas sociais, políticos, físicos e matemáticos, criamos indivíduos independentes. Dessa forma o currículo de Ensino de Física não são algumas dezenas de conteúdos, abrange os fenômenos que presenciamos e precisamos dominar e explicar. Para Queiroz e Massena (2016, p. 36) "pensar o currículo somente como um curso a ser seguido, é uma visão um tanto simplista" e para Moreira (1997, p. 11) os currículos são como "processos de conservação, transformação e renovação de conhecimentos historicamente acumulados".

É evidente que ao longo dos anos o currículo para Ensino de Física passou por diversas reformas, não é novidade que ao longo dos anos a Educação Brasileira esteve sempre buscando evoluir com objetivo de aprimorar e capacitar seus cidadãos. O Ensino de Ciências sempre recebeu maior ênfase, sobretudo por sermos uma sociedade tecnológica que espera colher

frutos desse investimento. Entretanto, nos últimos anos a crescente falta de investimento, desvalorização docente, falta de infraestrutura, o grande déficit gerado pela pandemia do COVID-19 e todos os cortes a pesquisa brasileira tem desestimulado os jovens a seguirem essa carreira.

Em 1988 a Constituição Federal garante a educação como "direito e dever de todos". A garantia a educação pública de qualidade e todos os debates políticos geraram a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação em 1961, a segunda versão da LDB foi finalizada em 1971 e em 1996 temos a Lei nº9.394 que está em vigor até agora. A LDB em vigor em seu artigo 26, inciso 1º fala sobre a organização do currículo na Educação Básica:

os currículos a que se referem o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil.

Após a LDB tivemos a criação do Plano Nacional de Educação, PNE, que determina metas a serem alcançadas e ações a serem realizadas em um decênio. A Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001, aprovou o "Plano Nacional de Educação cabendo aos Estados, o Distrito Federal e os Municípios, com base no Plano Nacional de Educação, elaborar planos decenais correspondentes." (SAVIANE, 2008).

Ciente de que a cada dez anos temos um novo PNE ele leva em consideração os novos desafios da década, as metas alcançadas anteriormente e as produções desenvolvidas. Ficando a cargo dos Estados e Municípios organizarem seus planos com base no PNE. Desde a Constituição de 1988 que é abordado a necessidade de uma base nacional comum, como uma medida de unificar o referencial curricular adotado em todas as regiões.

o PNE afirma a importância de uma base nacional comum curricular para o Brasil, com o foco na aprendizagem como estratégia para fomentar a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e modalidades (meta 7), referindo-se a direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. (BRASIL, MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2017)

Seguindo essa necessidade de se estabelecer uma base nacional, em 2017 foi publicada a BNCC que divide o ensino em competências a serem alcançadas.

Segundo documento oficial do Ministério da Educação (2017, p. 471) a “BNCC do Ensino Médio não se constitui no currículo dessa etapa, mas define as aprendizagens essenciais a ser garantidas a todos os estudantes e orienta a (re)elaboração de currículos e propostas pedagógicas.”

Na BNCC o ensino de Física integra a área de Ciências da Natureza, dividindo espaço com Química e Biologia, dessa forma o ensino é dividido em temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Nessa organização foram articuladas as competências que precisam ser desenvolvidas, ver Tabela 1.

**Tabela 1- Competências BNCC (2018)**

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)

Seguindo as orientações do Governo Federal, no Estado temos o Referencial Curricular de Alagoas, documento que é válido para todo estado. O ReCAL organiza as competências e habilidades que precisam ser desenvolvidas e ao serem aplicadas é necessário levar em consideração as especificidades da região.

Não é novidade que o Estado de Alagoas apresenta os menores índices de desempenho avaliados pelo IDEB e SAEB, o ReCAL leva em consideração essa deficiência investindo em programas extracurriculares e aumentando a valorização do professor, com bolsas e estímulos. No campo da Física existe uma tabela como referência para as habilidades que o aluno deve ter adquirido ao fim do Ensino Médio. (Tabela 2)

**Tabela 2: Saberes exigidos na área de Física, ReCAL (2010)**

Física
1. Identificar diferentes movimentos realizados no cotidiano e as grandezas relevantes para sua observação (distâncias, percursos, velocidade, massa, tempo, trajetórias etc.).
2. Observar, analisar e experimentar situações concretas como: quedas, colisões, jogos, movimento de carros, reconhecendo a conservação da quantidade de movimento linear e angular, impostas aos movimentos.
3. Identificar formas e transformações de energia associadas aos movimentos reais, avaliando, o trabalho envolvido e o calor dissipado etc.
4. Compreender as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos, duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.
5. Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.
6. Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual.
7. Reconhecer as propriedades térmicas dos materiais e os diferentes processos de troca de calor, identificando a importância da condução, convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos.
8. Identificar a participação do calor e os processos envolvidos no funcionamento de máquinas térmicas de uso doméstico ou para tais fins, tais como: geladeiras, motores de carro etc., visando à sua utilização adequada.
9. Identificar o calor como forma de dissipação de energia e a irreversibilidade de certas transformações para avaliar o significado da eficiência em máquinas térmicas.

<p>10. Compreender o papel do calor na origem e manutenção da vida; reconhecer os diferentes processos envolvendo calor e suas dinâmicas nos fenômenos climáticos para avaliar a intervenção humana sobre o clima.</p>
<p>11. Identificar e avaliar os elementos que propiciam conforto térmico em ambientes fechados como sala de aula, cozinha, quarto etc., para utilizar e instalar adequadamente os aparelhos e equipamentos de uso corrente.</p>
<p>12. Identificar as diferentes fontes de energia (solar, elétrica, eólica, nuclear, mecânica etc.) e processos de transformação presentes na produção de energia para uso social.</p>
<p>13. Compreender os atuais meios de comunicação e informação que têm em sua base a produção de imagens e sons, seus processos de captação, suas codificações e formas de registro e o restabelecimento de seus sinais nos aparelhos receptores.</p>
<p>14. Identificar os diferentes instrumentos de ampliação das habilidades visuais: óculos, telescópios, microscópios etc.</p>
<p>15. Compreender o mundo eletromagnético no nosso cotidiano, possibilitando o uso adequado, eficiente e seguro de aparelhos e equipamentos.</p>
<p>16. Conhecer critérios que orientam a utilização de aparelhos elétricos como as especificações do Inmetro para: controle de energia, eficiência, riscos etc.</p>
<p>17. Compreender os processos químicos e transformações de energia no funcionamento de pilhas e baterias, incluindo sua constituição material, seu uso e descarte adequados.</p>
<p>18. Compreender os riscos e benefícios biológicos e ambientais da utilização de diferentes formas de energia nuclear, radioativa e radiações ionizantes.</p>
<p>19. Reconhecer a importância do uso das novas tecnologias e processos utilizados para o desenvolvimento da informática.</p>
<p>20. Acompanhar e avaliar o impacto social e econômico de automação e informatização na vida contemporânea</p>

Em 2018 houve uma remodelação do ReCAL com intuito de seguir a Base Nacional Comum Curricular. Segundo documento oficial da União dos Dirigentes Municipais da Educação em Alagoas (2020, p. 10) “O ReCAL se



propõe a executar uma educação integrativa, que forme e desenvolva as potencialidades de todos os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.” Para lidar com a suspensão das aulas ocasionada pelo COVID-19 o Estado de Alagoas criou o Regime Especial de Atividades Escolares Não Presenciais (REAENP) com objetivo de orientar as atividades a serem desenvolvidas durante o ensino remoto.

### 3 ENSINO DE ELETRICIDADE COM USO DE EXPERIMENTOS

Para se trabalhar adequadamente os conceitos referentes à Eletricidade os professores necessitam fazer uso de diversos recursos para solidificar o conteúdo abordado. Levando em consideração que nem todas as escolas do Estado contam com laboratório para aulas experimentais os professores improvisam kits de eletricidade, experimentos de baixo custo, simulações, jogos e projetos.

De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica de 2019 apenas 26,2% das escolas estaduais do Brasil contam com laboratório de ciências e 25% recebem conjuntos de materiais científicos.

O principal recurso utilizado nas aulas de Física tem sido experimentação, atribui-se a Galileu o título de pai da experimentação, pois ao realizar o famoso experimento de queda dos corpos na torre de Pisa o físico e filósofo italiano abriu as portas da Física para comprovação científica. Da mesma forma é muito comum ouvirmos o famoso ditado "só acredito vendo" para se referir a situações que precisam de comprovação, nesse sentido é válido dizer que os alunos precisam ver na prática as aplicações dos fenômenos físicos estudados e a melhor forma de mostrar é através de experimentos.

De acordo com o dicionário online Oxford Languages experimentação pode ser definido como "1. Ato ou efeito de experimentar. 2. Método científico que, partindo de uma hipótese, consiste na observação e classificação de um fenômeno em condições controladas." Assim, o uso de experimentos em sala de aula contribuem para solidificação dos conteúdos abordados em momentos teóricos. Será a partir dos experimentos que os alunos aprenderão a criar hipóteses e soluções para os problemas propostos, estimulando o senso crítico e interativo dos estudantes.

De acordo com Coelho et al (2003):

Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das 'linguagens', tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreendem-se então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens.

Também é importante citar que aulas com experimentos devem ser utilizadas como recurso para solidificar o conteúdo, aplicando e demonstrando a importância da Física em nosso cotidiano.

O ensino ministrado em laboratório - o ensino experimental - deve ser usado não como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas sim como um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos. Para que isto ocorra, é necessário, porém, que haja uma interação didática/pedagógica entre a atividade experimental e o desenvolvimento destas concepções; todo experimento deve ser realizado a partir de uma base conceitual. (BARBOSA et al, 1999)

Dentro de um laboratório os alunos aprenderão a lidar com fatores externos que na teoria são desconsiderados, no campo da Física experimental leva-se em consideração o erro percentual e o desvio padrão das medidas realizadas durante o experimento. É importante que os alunos tenham essa noção de um erro dentro dos experimentos e esse erro não significa que a validade do experimento está sendo testada, o erro mostra que fazer experimentos é diferente de cálculos.

É evidente que muitas instituições de ensino não possuem laboratórios para realizar os experimentos, assim muitos professores utilizam materiais de baixo custo para realizar experimentos de maneira que a educação dos jovens não fique comprometida. Com sucateamento das escolas públicas fica cada vez mais evidente que é um desafio garantir um ensino de qualidade, como nem todas as escolas podem contar com recursos adequados para demonstrar os fenômenos científicos fica a cargo do professor utilizar medidas que possam se encaixar no contexto da turma.

### **3.1 EXPERIMENTOS NA SALA DE AULA**

Barbosa et al (1999) investigaram o papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade com alunos da Escola Técnica Federal de Mato Grosso. Em sua pesquisa os autores optaram por escolher alunos que ainda não haviam tido contato com a Eletricidade, dessa forma não possuíam conceitos formais científicos com relação ao tema.

A pesquisa ocorreu com 100 alunos, antes de iniciar a intervenção os autores aplicaram um pré-teste com objetivo de estabelecer o conhecimento que os alunos já tinham adquirido empiricamente. A pesquisa se moldou com base em um minicurso de 15 horas, com metodologia tradicional e experimentos.

O grupo de 100 alunos foi dividido em dois, aleatoriamente, o primeiro grupo foi chamado de Grupo de Controle e o segundo Grupo Experimental. O Grupo de Controle recebem aulas tradicionais. O Grupo Experimental desenvolveu experimentos dentro de uma Sequência Didática que objetivou seguir a mesma sequência do Grupo de Controle.

Ao fim da pesquisa os autores perceberam que com o minicurso os alunos passaram a apresentar um vocabulário mais rebuscado para se relacionar aos componentes dos circuitos elétricos e que tentar focar em um modelo de ensino puramente teórico ou puramente experimental não será capaz de solucionar todos os atuais problemas da Educação.

Em momentos puramente teóricos, sem envolver o aluno na construção do conhecimento, o aluno tende a apresentar um comportamento mais ocioso. Nas aulas experimentais foi perceptível a curiosidade e empenho dos alunos, entretanto é importante apresentar uma sequência lógica para o ensino e que possa complementar as aulas.

Oliveira e Pereira (2020) realizaram uma análise para ensino de eletricidade fazendo uso da abordagem CTS, Ciência Tecnologia e Sociedade. A abordagem CTS é um exemplo de metodologia ativa que insere o aluno no processo de ensino e aprendizagem, nela são abordados conceitos que envolvem Ciência e Tecnologia em nossa sociedade.

Os autores desenvolveram uma Sequência Didática organizada em quatro etapas, na primeira parte os conceitos essenciais de circuitos elétricos foram descritos aos alunos, na segunda etapa foram descritos os componentes fundamentais para a construção de um circuito seguida por uma aula prática com instrumentos de medidas, na terceira etapa os alunos debateram sobre um texto referente à divulgação científica e o tema Ciência, Tecnologia e Sociedade, na última parte os pesquisadores abordaram a planta elétrica de uma residência. Com relação aos resultados aos próprios autores citam que:

conclui-se que a utilização da sequência didática aliada à abordagem CTS, promoveu uma maior interação entre professor/aluno e uma melhor comunicação do conteúdo selecionado, uma vez contextualizado ao cotidiano do estudante, sugerindo uma aprendizagem significativa, que se faz através de uma construção humana resultante de interações entre sujeito e objetos. (OLIVEIRA e PEREIRA, 2020)

É importante salientar que o conjunto teoria+prática+contextualização quando usados no ensino de Física tornam o ambiente de ensino interativo e diversificado, ao trabalhar com abordagens CTS é possível atrelar as aulas ao cotidiano dos alunos, e não existe nada mais próximo que a distribuição de nossas casas.

### **3.2 EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NA SALA DE AULA**

Albuquerque et al (2017) trabalharam com a construção de um gerador elétrico, tendo em vista que um gerador elétrico é fundamental para realizar experimentos de Eletricidade os autores realizaram a pesquisa com alunos do 3º ano do Ensino Médio na rede Estadual da Paraíba. Foi proposta uma sequência didática para trabalhar os principais conceitos da Eletricidade, culminando com a confecção do gerador, objetivando inserir os alunos em todas as etapas.

A Sequência Didática foi dividida em quatro momentos pedagógicos, no primeiro momento o professor reproduziu um documentário sobre a vida e obra de Nikola Tesla, o documentário foi usado para explanar o conteúdo histórico referente Eletricidade e todas as contribuições dadas pelo físico ao mundo contemporâneo.

O segundo momento ocorreu em parceria com a professora de Português, foi solicitado aos alunos que produzissem uma redação com base no documentário assistido. O terceiro momento ocorreu em parceria com professor de Matemática, os alunos foram divididos em grupos para preparar um seminário sobre temas livres que relacionassem Matemática e Eletricidade.

No quarto momento houve a montagem do gerador em conjunto com os alunos, permitindo que eles estejam cientes de todos os componentes e princípio de funcionamento. Ao final da Sequência Didática foi possível

estabelecer bem a relação entre as aulas propostas e o desenvolvimento, por parte dos alunos, acerca de tudo que foi trabalhado.

Carvalho e Nascimento (2016) seguindo a linha de diversos outros professores da educação pública, buscaram construir o próprio kit para se trabalhar Eletricidade em sala, sabendo que a maioria das escolas não recebem kits e que com salários cada vez mais defasados muitos professores tentam dinamizar as aulas com a compra de materias de baixo custo.

No trabalho citado, os autores optaram por realizar a compra de componentes baratos e com baixa vida útil, produziram atividades propostas para serem desenvolvidas com os alunos do Ensino Médio, as atividades envolvem construção de circuitos com resistores, utilização de multímetros para realizar medidas elétricas, verificar as leis de Kirchhoff, o material propõe guiar os professores quanto as atividades a serem desenvolvidas.

Não é novidade que muitos alunos reclamam de atividades extensas e pouco aplicáveis, a Física conta com uma gama de reclamações nesse sentido, é difícil para o professor sempre propor novas medidas, soluções e atividades a serem adaptáveis às condições de cada turma.

Seja por falta de recursos ou formações adequadas, mas poucos professores escolhem acrescentar em suas aulas momentos de dinamismo e metodologias ativas.

#### 4 ENSINO DE ELETRICIDADE COM USO DE SIMULADORES

Com toda evolução na área da computação o uso de recursos gráficos nas escolas tornou-se cada vez mais constante. Animações, ilustrações e vídeos são exemplos dessa aplicação. Hoje para o Ensino de Física é importante utilizar esses recursos e não reduzi-lo a fórmulas e contas, nesse contexto entra a utilização de simuladores computacionais como recurso tecnológico. Para Greis e Reategui (2010):

Uma nova possibilidade que foi tornando-se viável para o ensino da física são as simulações educacionais, as quais permitem reproduzir em sala de aula conceitos físicos que necessitariam de modelos mais complexos para compreensão dos fenômenos observáveis no mundo real.

Por tratar muitos conceitos físicos e analisar o comportamento de partículas a nível atômico fica difícil para o aluno apenas imaginar ou assimilar completamente o conceito através de desenhos ou reproduções de baixa qualidade. Assim as simulações são capazes de reproduzir os fenômenos com base nas variáveis escolhidas pelo usuário, por estarem disponíveis online não existe restrição de uso permitindo que os alunos façam uso desse recurso em casa.

De acordo com o dicionário de Língua Portuguesa Aurélio simular é "fazer parecer como real uma coisa que não é" e simulador "aparelho capaz de reproduzir o comportamento de outro aparelho cujo funcionamento se deseja estudar, ou de um corpo cuja evolução se quer seguir". Dessa forma as simulações são reproduções digitais com objetivo de replicar movimentos ou fenômenos, um exemplo são os simuladores de voo que permitem aos pilotos realizarem manobras como se estivessem no ar, os simuladores de autoescola, médicos, entre outros, todos com objetivo de reproduzir situações reais de acordo com os comandos recebidos.

Sendo assim, utilizar esse recurso nas aulas só vai acrescentar e diversificar no ambiente de ensino, sendo um recurso barato e disponível para download.

Seguindo o pensamento de Greis e Reategui (2010):

As vantagens em se trabalhar com modelos simulados por computador no campo educacional são muitas. Desde a oportunidade de tornar possível a reprodução de processos muito lentos ou muito perigosos para serem reproduzidos no ambiente natural, passando pelo controle das etapas necessárias para a observação dos fenômenos e até mesmo pela redução dos custos envolvidos no projeto.

Poucas escolas possuem recursos suficientes para manter um laboratório de ciências capaz de realizar os experimentos baseados nas disciplinas teóricas, os simuladores rodam em computadores com processador inferior, de maneira que basta o professor fazer uso de um computador e projetor para mostrar aos alunos os aspectos que não são observáveis no tradicional quadro negro, aumentando a possibilidade de diversificar as aulas.

Na ausência de um laboratório os simuladores podem substituí-lo e permitir que o aluno assuma figura ativa durante os experimentos virtuais, obviamente reproduzir os experimentos em salas virtuais não são suficientes para fazer com que o aluno tenha noção que a Física está presente em nosso cotidiano, pois mesmo visualizando o fenômeno virtualmente ela ainda fica limitada a tela e, portanto ao abstrato. Dessa forma cabe aos experimentos realizados em laboratórios adequados trazer a vida para realidade.

#### **4.1 EXEMPLOS DE SIMULADORES EDUCATIVOS**

Durante as pesquisas foi possível perceber que existe uma variedade de simuladores educacionais voltados para o ensino de Física, assim abaixo contém uma análise sobre diferentes simuladores e suas características.

- PhET

O PhET pertence a Universidade do Colorado em Boulder, foi criado em 2002 por Carl Wieman. Physics Education Technology Project é um simulador interativo para ensino de ciências e matemática que pode ser acessado através do link <<http://phet.colorado.edu>> e também pode ser feito o download para computador no mesmo link. Possui 159 simulações interativas divididos entre as disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática, no ano de 2021 a



plataforma alcançou mais de 24mil professores e realizou 250 milhões de simulações em todo mundo.

Atualmente é a plataforma de Simuladores educacionais mais utilizada.

- Virtual Lab

O Virtual Lab é uma plataforma de laboratórios virtuais dando suporte as disciplinas de Física, Química e Biologia. Os laboratórios virtuais foram desenvolvidos por Brian Woodfield da Brigham Young University em 2016, atualmente a licença dos laboratórios pertence ao grupo Pearson e estão disponíveis apenas para escolas e instituições de ensino. Para obter a licença é necessário entrar em contato com um consultor do grupo Pearson. Na área de Física a plataforma conta com laboratórios de Mecânica, Quântica, Gases, Calorimetria, Densidade, Eletricidade e Óptica. Para ter acesso aos laboratórios é necessário fazer a compra, mas o grupo Pearson oferece gratuitamente um manual sobre os laboratórios, nele contém informações e sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas com os laboratórios virtuais. A plataforma pode ser acessada em <[virtuallab.pearson.com.br](http://virtuallab.pearson.com.br)>

- Lab Virt

O Lab Virt é um laboratório didático virtual criado e disponibilizado gratuitamente pela Universidade de São Paulo. Os laboratórios criam simuladores baseados em roteiros criados por alunos do Ensino Médio. O acervo do laboratório contém simulações de Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Eletricidade, Eletromagnetismo, Astronomia, Biofísica e Física Moderna. Atualmente o projeto dos laboratórios tem um alcance de 11 escolas, 33 professores e 8000 alunos do Ensino Médio. Os laboratórios podem ser acessados em <[labvirt.fe.usp.br](http://labvirt.fe.usp.br)>

- Vascak

O Vascak é um simulador que disponibiliza gratuitamente simulações para o Ensino de Física, foi desenvolvido pelo professor de Física Dr. Vladimir

Vascak. Vladimir é tcheco, mas o site pode ser traduzido para 12 idiomas, inclusive Português. Possui mais de 200 simulações que cobrem todo o ensino de Física no Ensino Médio, as simulações rodam com internet sem ser necessário fazer download, são fáceis de utilizar e bastante intuitivas permitindo que os alunos façam uso sem muitas instruções. Pode ser acessado em

<[vascak.cz/physicsanimation.php](http://vascak.cz/physicsanimation.php)>

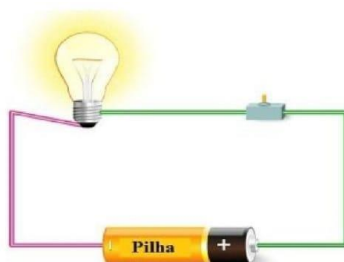
- EWB

O simulador EWB ou Electronics Workbench permite que os alunos construam circuitos elétricos de maneira intuitiva. O simulador está disponível apenas para download e ao baixar você tem acesso a uma interface de fácil manuseio, o simulador ainda permite testar se os circuitos montados funcionariam na vida real, reforçando a realidade do simulador.

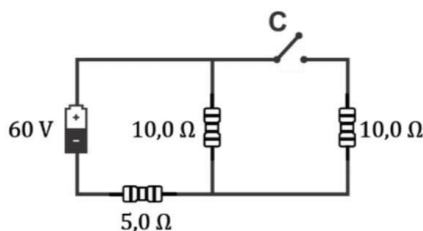
## 4.2 SIMULADORES NA SALA DE AULA

Em 2019, Coutinho et al realizou uma pesquisa com 19 alunos da rede Estadual do Maranhão, fazendo uso da plataforma PhET através do simulador "Kit para montar circuitos DC" os alunos desenvolveram as noções de corrente, diferença de potencial, circuitos em série e paralelo, Lei de Ohm e Lei de Kirchhoff. Os alunos inseridos na pesquisa receberam um roteiro com questões para seguir, nesse roteiro eles precisaram montar circuitos como nas Figuras 1 e 2, analisando as relações entre corrente, ddp, resistência das lâmpadas e resistores.

**Figura 1- Atividade proposta Coutinho et al**



**Figura 2- Atividade proposta Coutinho et al**



Coutinho et al (2019) buscaram analisar as influências que o uso do simulador provocou nos alunos. Segundo os autores:

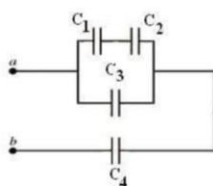
Apesar de existir um roteiro, que norteava o uso do simulador, em vários momentos os alunos buscavam explorar outros recursos disponíveis no ODA. Assim, assumiram um papel mais ativo e protagonista que é fundamental para a construção de seu conhecimento.

Assim, foi observado que além dos alunos desenvolverem comportamento ativo foram curiosos a ponto de explorar todos os recursos do simulador "De modo geral, destacaram a dinamicidade, a facilidade em aprender, o caráter prático e a possibilidade de visualizar o que estava acontecendo" (COUTINHO et al, 2019), mostrando que quando o ensino de Física está atrelado a metodologias ativas contribuem para socialização, diversidade e pluralismo de ideias no ambiente escolar.

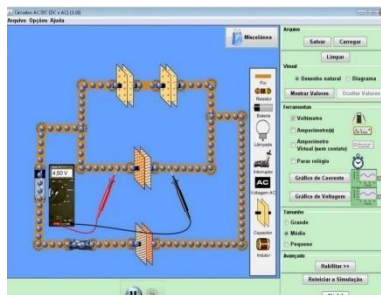
Outro trabalho que também fez uso do simulador PhET foi o de Zara (2011) ele utilizou a simulação "Circuit construction Kit (AC+DC)" que simula a relação das cargas elétricas em um capacitor. Durante a pesquisa Zara propôs que os alunos montassem o circuito da figura 2, ao analisar os resultados Zara fez uma análise quantitativa relatando apenas o percentual de erros e acertos entre os alunos participantes da pesquisa.

**Figura 3 - Atividade proposta Zara**

**Problema Proposto na Avaliação:** Na figura abaixo,  $C_1 = C_2 = 4,00 \mu\text{F}$ ;  $C_3 = C_4 = 2,00 \mu\text{F}$  e  $V_{ab} = 100,0 \text{ V}$ . Calcule a) a carga em cada capacitor; b) a diferença de potencial através de cada capacitor; c) a energia armazenada em cada capacitor.



**Figura 4 - Atividade proposta no simulador Zara**



De acordo com o próprio autor "as pontuações baixas são justificadas pela própria estrutura da questão apresentada" (ZARA, 2011) justificando que o problema se encontra na deficiência de se relacionar a estrutura de um capacitor a distribuição das cargas, sugerindo que os alunos não souberam aplicar a Física por trás da simulação.

Fialho e Mendes (2004) escolheram o simulador EWB para realizar sua pesquisa sobre aplicabilidade de simuladores no contexto escolar. Sua pesquisa foi aplicada no CEFET-PR com duas turmas, para verificar se o uso do simulador EWB é capaz de orientar os alunos em aulas de laboratórios reais, Fialho e Mendes inicialmente conduziram a primeira turma para realizar experimentos no laboratório de ciências, com auxílio de um roteiro experimental a turma montou circuitos elétricos fazendo uso de resistores, fios, fonte e multímetro. Já a segunda turma foi conduzida ao laboratório de informática a fim de se familiarizar com os componentes de um circuito. Posteriormente ambas as turmas trocaram de lugar, a primeira foi para o laboratório de informática e a segunda foi para o laboratório de ciências.

Os autores observaram que na primeira turma houve maior facilidade ao lidar com os componentes e instrumentos, alguns acidentes foram observados "tais como queima dos componentes por curto circuito ou excesso de corrente, inversões de terminais, queima de fusíveis de medidores..." Durante as aulas experimentais tais erros são comuns e chegam a ensinar as consequências de possíveis erros elétricos.

Comparando-se o desempenho de estudantes em experimentos reais e com a utilização de simuladores, observa-se que a simulação facilita a exploração de diversas situações que, na prática, não seriam analisadas por questões de custos, desperdícios ou riscos. As conexões de componentes na montagem de experimentos são muito mais simplificadas quando feitas com ferramentas virtuais. (FIALHO e MENDES, 2004)

Por fim, é importante que os alunos possuam um ambiente seguro para estudar e praticar eletricidade, como muitas escolas contam com recursos limitados para seus laboratórios de ciências não seria considerado vantajoso levar os alunos para explorar e montar circuitos elétricos em um ambiente que não pode repor os componentes queimados. É importante que durante as práticas os alunos passem a investigar com curiosidade, permitido explorar todos os recursos e se prevenir de possível erros, antes de ir para laboratórios reais.

## 5 ANÁLISE DAS METODOLOGIAS ADOTADAS POR PROFESSORES DE FÍSICA

### NO ESTADO DE ALAGOAS

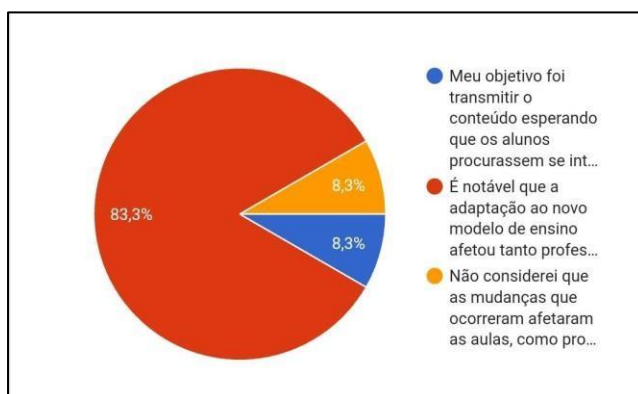
A fim de analisar os efeitos da pandemia do Covid-19, o perfil dos professores de Física do Estado e principalmente as metodologias adotadas, foi realizada uma pesquisa com uma amostra controlada de professores da rede pública que são vinculados com Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas. O questionário aplicado via Google Forms encontra-se anexo.

#### 5.1 ANÁLISE QUANTITATIVA

A primeira parte do questionário procurou coletar dados quantitativamente, para conseguir quantificar as respostas dos professores, alguns fatores relativos à educação não podem ser medidos quantitativamente, mas para conseguir interpretá-los é importante utilizar esse recurso.

Pergunta 1 - Como professor, você considerou que as mudanças decorrentes da pandemia do Covid-19 afetaram suas aulas?

**Figura5:** Análise gráfica da pergunta 1



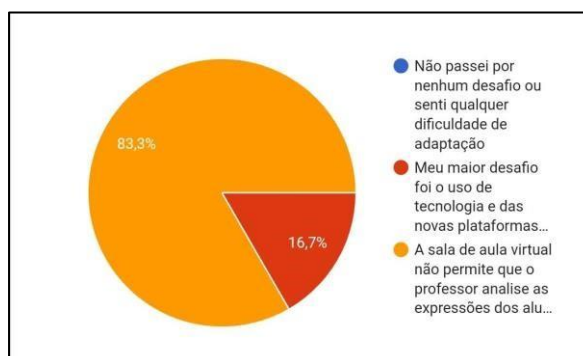
É possível observar que mais de 80% dos voluntários que responderam o questionário concordaram que a pandemia afetou o modelo de ensino ao qual estavam acostumados. Assim é possível perceber que a mudança foi drástica a maioria dos professores.

A segunda pergunta pretendeu esclarecer quais os desafios que os professores enfrentaram. Sabemos que cada indivíduo possui suas próprias

defasagens e enfrentam os mais variados desafios, com relação ao ensino podemos supor que os desafios possuem valor coletivo, pois na sala de aula o professor precisa lidar com uma turma cheia de alunos.

Pergunta 2 - Levando em consideração que todas as mudanças que ocorreram no ano de 2020 afetaram a vida de toda a sociedade, quais os maiores desafios que você enfrentou e enfrenta como docente?

**Figura6:** Análise gráfica da pergunta 2

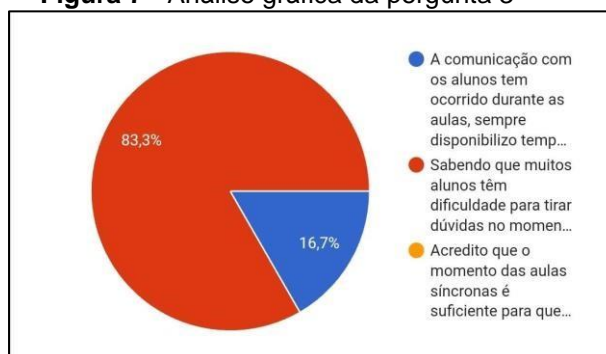


Mais de 80% dos professores voluntários afirmaram que o maior desafio foi não saber identificar a maneira como a informação chega ao aluno. É evidente que nas aulas remotas, com o contato entre professor e aluno ocorrendo através das salas virtuais, muitos alunos optam por manter suas câmeras desligadas reduzindo ainda mais o contato com o professor. Durante a vivência em sala de aula o professor consegue identificar rostos franzidos quando não entende uma operação, olhares curiosos quando querem saber mais ou conversas paralelas quando estão distraídos, já na sala virtual não existem essas expressões, tornando o contato ainda mais difícil.

A terceira pergunta reflete a preocupação de muitos professores com relação à comunicação com a turma, muitas vezes durante as aulas síncronas muitos alunos não sentem-se confortáveis para tirar dúvidas ou questionar, como o professor não consegue identificar a maneira como a informação chegou aos alunos, esse momento de dúvidas é essencial para que os mesmos possam mostrar suas deficiências.

Pergunta 3. Como tem ocorrido a interação com os estudantes dentro do modelo de aula remota? Quais principais meios de interação utilizados?

**Figura 7 - Análise gráfica da pergunta 3**

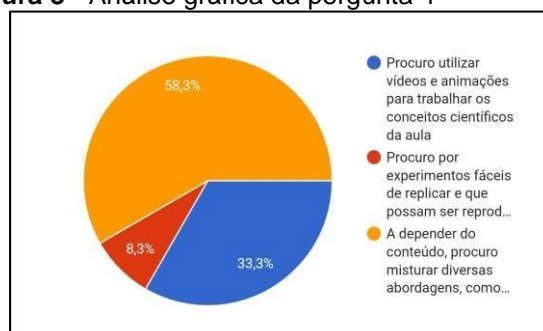


Mais de 80% dos professores utilizam diversos aplicativos para promover a comunicação entre os alunos, tendo em vista que através de aplicativos de mensagens a tendência é que os alunos sintam-se mais a vontade para enviar suas dúvidas. Assim, muitos professores foram capazes de entender essa timidez e utilizar a melhor estratégia para contorná-la.

A questão 4 aborda um dos maiores desafios na educação, que motivou a escolha do tema para o presente trabalho. A questão reflete as principais escolhas de metodologia utilizadas pelos professores.

Pergunta 4. Sabemos que existe uma infinidade de trabalhos publicados relacionados ao Ensino de Física, na hora de planejar as aulas quais recursos você procura incluir em suas aulas?

**Figura 8 - Análise gráfica da pergunta 4**



Quase 60% dos professores procuram misturar diversas abordagens, como experimentos, jogos, simulações e animações. Pouco mais de 30% procuram utilizar vídeos e animações e 8% utilizam experimentos de baixo custo. Quando falamos de metodologia e recursos educacionais é importante entender que não existe uma abordagem melhor que a outra, o que existe é um conjunto de soluções que são utilizadas de acordo com um problema específico. É evidente que o uso de metodologias ativas tornou-se o maior

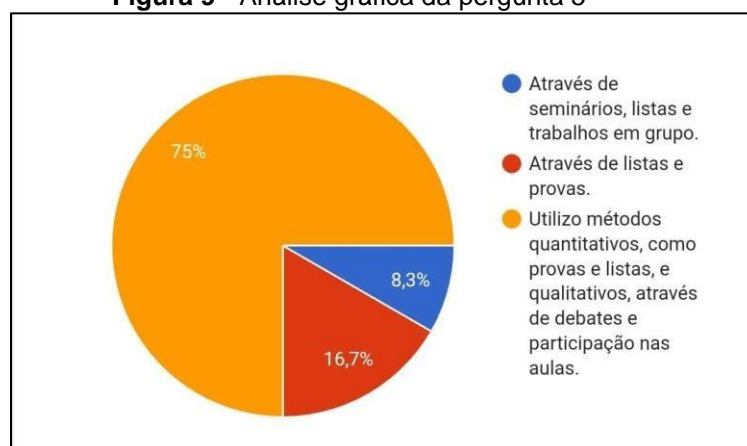


aliado do professor, assim ele pode optar por qual recurso utilizar a depender do que melhor se encaixar no perfil da turma e nas condições da escola.

A quinta pergunta buscou identificar os principais métodos de avaliação utilizados pelos professores, foi possível observar que 75% dos voluntários optam por avaliar através de listas, provas, seminários, debates e participação. Os outros 25% utilizam avaliações mais tradicionais, seguindo modelos já estabelecidos. Como professor é importante entender que cada aluno absorve o conteúdo de maneira própria e o método de avaliação deve permitir explorar isso, assim nenhum envolvido no processo de ensino e aprendizagem é prejudicado.

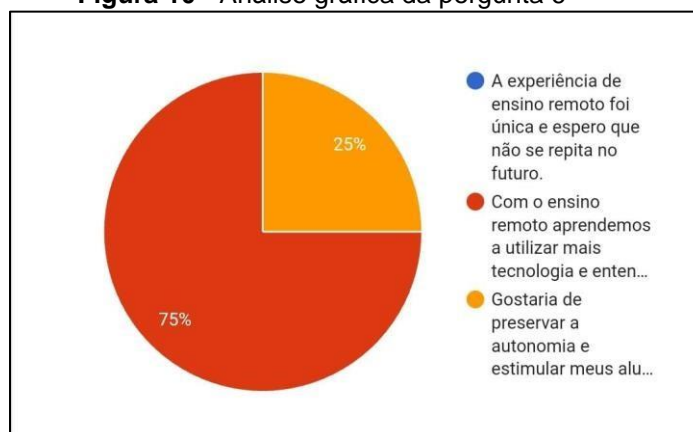
Pergunta 5. É sempre difícil avaliar os alunos na sala de aula, durante o ensino remoto o processo de avaliação precisa levar em consideração os desafios de comunicação. Nesse contexto, como você determina se os alunos aprenderam o conteúdo?

**Figura 9 - Análise gráfica da pergunta 5**



A sexta pergunta evidenciou as possíveis contribuições do ensino remoto para os professores. É inegável que houve uma mudança abrupta de rotina e foi cobrado que os professores passassem a utilizar a tecnologia como principal aliada em suas aulas, sendo um desafio para os mais experientes.

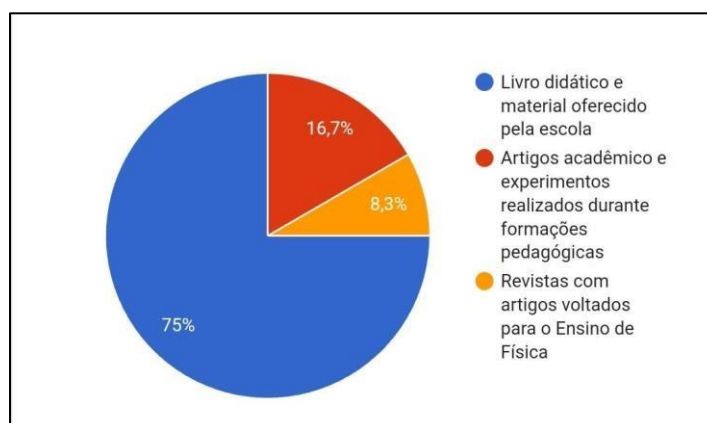
Pergunta 6. Existe algo que você, como professor, herdou do ensino remoto e gostaria de manter em suas aulas?

**Figura 10** - Análise gráfica da pergunta 6

Cerca de 75% dos voluntários pretendem continuar utilizando a tecnologia como aliada em suas aulas, evidenciando que quando utilizamos recursos que aproximam da realidade do aluno existe maior aproveitamento das aulas e informações transmitidas.

A sétima pergunta explora as principais fontes utilizadas pelos professores, em muitas escolas é cobrado o uso do livro didático como uma maneira de padronizar o conteúdo que é transmitido, mas como professor é importante escolher as melhores fontes utilizadas, em algumas situações apenas o livro didático não é suficiente para garantir que o conteúdo seja transmitido da melhor maneira.

Pergunta 7. É comum que durante o processo de planejamento das aulas os professores consultem fontes para experimentos, jogos ou tomem como referência algum material já utilizado. Qual fonte de material você mais utiliza?

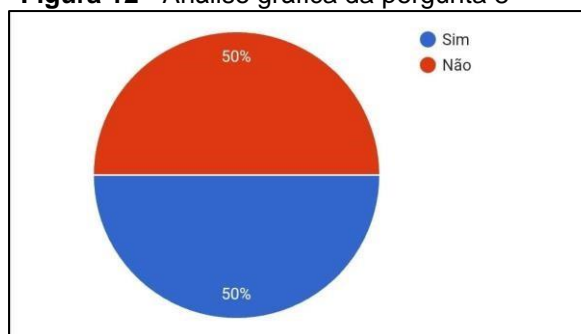
**Figura 11** - Análise gráfica da pergunta 7

Cerca de 75% dos professores fazem uso do material fornecido pelas escolas, incluindo o livro didático e os outros 25% procuram como referência artigos, experimentos e revistas de ensino. Esse cenário mostra o quanto à maioria dos professores são apegados ao material previamente escolhido pela escola.

A oitava pergunta é voltada para a formação do indivíduo como professor, ao serem questionados sobre terem sido apresentados a metodologias de ensino como uma forma de substituir as aulas tradicionais metade dos professores afirmaram que não tiveram acesso a essa informação, levando a crer uma deficiência na maneira como as disciplinas pedagógicas foram abordadas.

Pergunta 8. Durante sua formação acadêmica, é possível dizer que lhe foram apresentadas metodologias ativas como um novo modelo a substituir as aulas tradicionais?

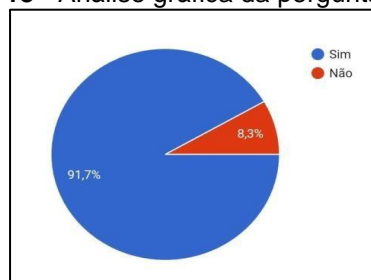
**Figura 12** - Análise gráfica da pergunta 8



A nona pergunta questionou se como professor eles acreditam que é necessária uma abordagem mais lúdica na sala de aula e mais de 90% acreditam que é importante dinamizar o conteúdo trabalhado e permitir que o aluno construa seu conhecimento em cima de metodologias ativas.

Pergunta 9. Você acredita que é necessário possuir uma abordagem mais lúdica e ativa na sala de aula, de maneira que o aluno deixe de ser tratado como mero receptor do conteúdo?

**Figura 13** - Análise gráfica da pergunta 9



## 5.2 ANÁLISE QUALITATIVA

Para conseguir entender como os professores escolhem a melhor abordagem a ser desenvolvida com a turma, o questionário contou com uma questão aberta e não obrigatória, de maneira que houveram 12 respostas diferentes.

A maioria dos professores evidenciou a importância de diversificar nas aulas através de experimentação, observação e criando projetos. Também houve professores que ressaltaram a necessidade de se utilizar um pré-teste com a turma a fim de sondar o conhecido que eles têm a cerca da disciplina e também o que esperam aprender no decorrer do ano letivo.

Algumas respostas para a pergunta foram:

Pergunta 10. Não existe uma fórmula pronta para o processo de ensino e aprendizagem, cada turma e cada individuo são únicos e é necessário fazer uso de diversos tipos de abordagem. De que maneira você escolhe a abordagem mais indicada com o perfil da turma?

“Ao escolher a metodologia de ensino ideal para a escola, é possível colocar em prática sua missão, visão e valores implementados na aprendizagem dos alunos. Desse modo, eles são educados seguindo esses princípios, motivados pelo que a gestão acredita ser o melhor para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus estudantes. A metodologia escolhida guiará os professores nesse processo, indicando novas formas de ensino e, às vezes, até mesmo novos recursos de aprendizagem. Além disso, é fundamental para tranquilizar os pais a respeito do que é transmitido aos seus filhos.”

“Como dito, cada abordagem é única, então, por não haver uma fórmula mágica, se faz necessário testar diferentes abordagens e entender qual a turma se adequou melhor. Uma solução que usei recentemente foi pedir a participação da turma para chegarmos a uma melhor abordagem, dando assim a autonomia de escolha para os alunos.”

“Em minha prática docente sempre busco trazer materiais que possam cativar os alunos. Visto como o ensino de ciências é algo muito abstrato, busco

sempre trazer textos que os alunos compreendam o porquê deles estarem estudando aqueles conteúdos.”

“Faço um questionário para avaliar como os alunos estão na disciplina, e deixo que as respostas para as perguntas sejam da forma que se sintam mais confortáveis. Se for melhor responder por imagem ou por texto.”

Analisando qualitativamente é possível ver que cada professor possui uma visão diferente de como escolher a melhor abordagem para trabalhar com a turma, nesse momento de escolha é importante que cada professor opte por pesquisar e desenvolver o que se enquadra na realidade da turma.

Tendo em vista que existe uma infinidade de artigos sobre diferentes abordagens utilizadas na sala de aula, o próximo capítulo possui uma proposta de Sequência Didática que pode ser desenvolvida no Ensino Médio, fazendo uso de diferentes metodologias e ressaltando a importância de utilizar diversos recursos na sala de aula.

## 6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é usada pelo professor para orientar e organizar as futuras aulas programadas para turma, com ela é possível que o docente tenha um maior controle sobre as atividades facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Sabemos que na sala de aula lidamos com diferentes alunos, com diferentes classes sociais, estruturas familiares e até portadores de alguma deficiência, o educador deve incluir todos esses alunos nos processos de aprendizagem e para isso é necessário utilizar todas as ferramentas e recursos pedagógicos disponíveis.

A Sequência Didática foi composta por 6 encontros objetivando garantir que o conteúdo de Eletricidade seja transmitido de maneira clara e utilizando o máximo de recursos possíveis.

### 6.1 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Tabela 3: Encontro 1 Sequência Didática

<p><b>Objetivo específico:</b> Iniciar os estudos de eletricidade promovendo debate baseado em incêndios que ocorreram por falhas elétricas.</p>
<p><b>Metodologia abordada:</b> Ensino por problemas e investigação</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Falhas Elétricas que geram incêndios</p>
<p><b>Desenvolvimento:</b> Durante a primeira aula sobre eletricidade o professor deve questionar os alunos acerca da definição que os mesmos têm de Eletricidade e em seguida solicitar que pesquisem incêndios que ocorreram por falhas elétricas. É importante que o professor de liberdade aos alunos para criarem suas teorias e entendam a necessidade de se abordar eletricidade em sala de aula.</p>
<p><b>Recursos Utilizados:</b> Quadro branco e pincel</p>

**Duração:** 2 horas- aulas

Tabela 4: Encontro 2 Sequência Didática

<p><b>Objetivo específico:</b> Iniciar o ensino de eletricidade apresentado os conceitos básicos.</p>
<p><b>Metodologia abordada:</b> Aula expositiva e dialogada</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Cargas Elétricas Tipos de Eletrização Condutores e Isolantes</p>
<p><b>Desenvolvimento:</b> Durante essa aula o professor vai apresentar os conceitos de cargas elétricas e princípio de atração e repulsão eletrostática. Realizar a demonstração dos processos de eletrização por contato, condução e indução e os princípios da eletrostática.</p>
<p><b>Recursos Utilizados:</b> Quadro branco e pincel Hastes de vidro, plástico, polipropileno e metal; Folhas de papel; Papel alumínio.</p>
<p><b>Duração:</b> 2 horas- aulas</p>

Tabela 5: Encontro 3 Sequência Didática

<p><b>Objetivo específico:</b> Explorar o conceito de campo elétrico e suas aplicações</p>
<p><b>Metodologia abordada:</b> Aula expositiva e dialogada com simulador PhET</p>

<p><b>Conteúdo:</b> Campo elétrico</p> <p>Linhas de força</p> <p>Trabalho em um campo elétrico</p> <p>Diferença de potencial elétrico</p>
<p><b>Desenvolvimento:</b> Durante essa aula o professor vai apresentar o conceito de campo elétrico e sua forma com a presença de várias cargas elétricas. Fazendo uso da simulação Cargas e Campos disponível em</p> <p>&lt;<a href="https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/charges-and-fields">https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/charges-and-fields</a>&gt; o professor poderá mostrar a forma dos campos elétricos e adicionar quantas cargas forem interessantes de representar.</p>
<p><b>Recursos Utilizados:</b> Projetor</p> <p>Computador</p>
<p><b>Duração:</b> 2 horas- aulas</p>

Tabela 6: Encontro 4 Sequência Didática

<p><b>Objetivo específico:</b> Explorar o conceito de corrente elétrica, entender a relação entre corrente e diferença de potencial e aprender a calcular o consumo de energia elétrica de uma residência.</p>
<p><b>Metodologia abordada:</b> Aula expositiva e dialogada com simulador Vascak</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Corrente elétrica</p> <p>Potência elétrica</p> <p>Efeito Joule</p> <p>Consumo de energia elétrica</p>
<p><b>Desenvolvimento:</b> Durante essa aula o professor deve apresentar aos alunos a definição de corrente elétrica e como está relacionada ao consumo de aparelhos elétricos. Através do simulador Vascak disponível em</p> <p>&lt;<a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=ele_uir&amp;l=en">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=ele_uir&amp;l=en</a>&gt;</p>



o professor deverá demonstrar o sentido da corrente e sua intensidade. Ao final deverá analisar uma conta de energia e ajudar os alunos a entenderem a relação de potência e consumo elétrico.
<b>Recursos Utilizados:</b> Projetor Computador
<b>Duração:</b> 2 horas- aulas

Tabela 7: Encontro 5 Sequência Didática

<b>Objetivo específico:</b> Apresentar o conceito de resistores e associação de resistores,
<b>Metodologia abordada:</b> Aula expositiva e experimental
<b>Conteúdo:</b> Resistores Lei de Ohm Tipos de resistores Associação de resistores em série, em paralelo e misto. Curto circuito
<b>Desenvolvimento:</b> Durante essa aula o professor vai explorar o que são resistores, a maneira de associa-los e a relação com a primeira lei de Ohm. No laboratório de ciências o professor deverá dividir a turma em grupos de quatro alunos e irá guia-los para montar os circuitos com resistores, de acordo com o roteiro.  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicialmente deixe os alunos a vontade para construir os circuitos de acordo com os conhecimentos que já foram para estabelecidos.</li> <li>2. Peça que realizem um circuito com resistores usando a associação em série, associação em paralelo e associação mista.</li> </ol> Posteriormente peça que troquem os resistores por lâmpadas (fica a critério do professor questionar os alunos com relação à resistência presente nas lâmpadas).

3. Inicialmente deixe os alunos a vontade para construir os circuitos de acordo com os conhecimentos que já foram estabelecidos.

4. Peça que realizem um circuito com resistores usando a associação em série, associação em paralelo e associação mista.

5. Posteriormente peça que troquem os resistores por lâmpadas (fica a critério do professor questionar os alunos com relação à resistência presente nas lâmpadas).

**Recursos Utilizados:** Kit para experimento elétrico

Cada kit deve conter:

Soquete

3 Lâmpadas de 1,5V

2 pilhas de 1,5V

2 porta pilhas

Cabo jacaré- jacaré

Fios de cobre

**Duração:** 2 horas- aulas

Tabela 8: Encontro 6 Sequência Didática

**Objetivo específico:** Aprender a fazer leitura de uma planta elétrica residencial

**Metodologia abordada:** Aula expositiva

**Conteúdo:** Planta elétrica

Disjuntores

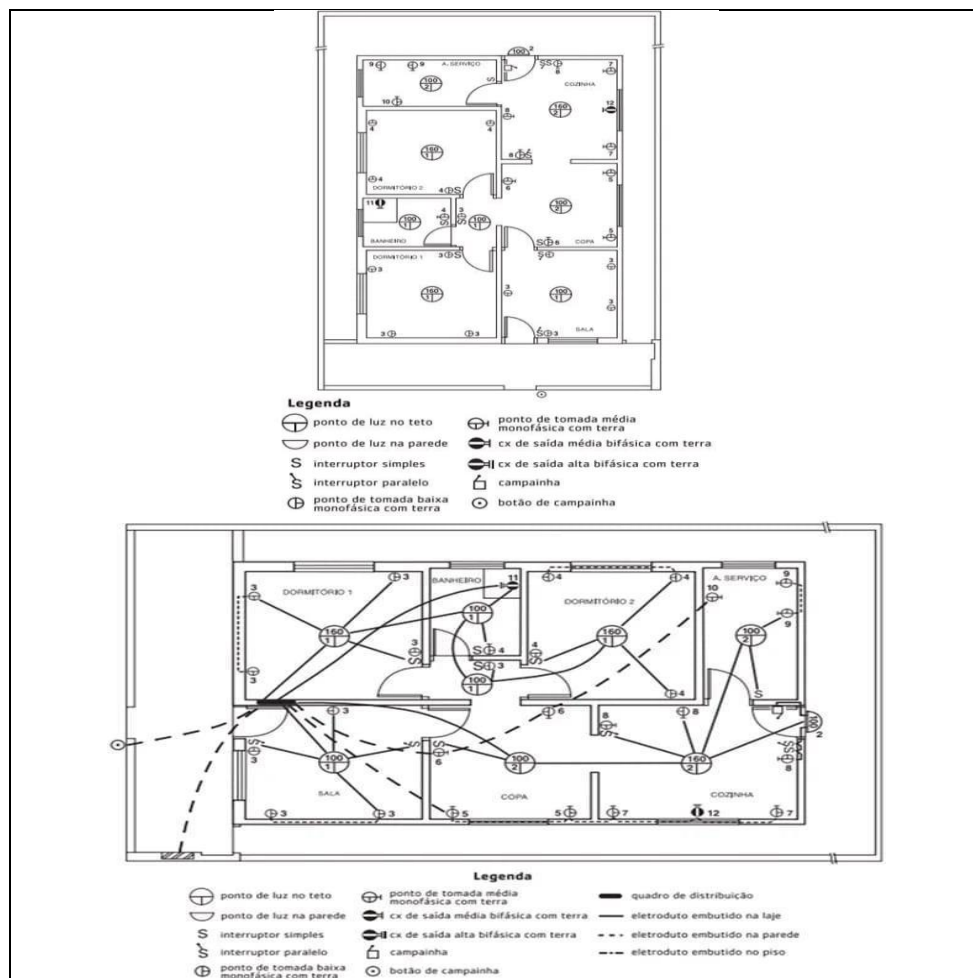
Consumo de energia elétrica

**Desenvolvimento:** Durante essa aula o professor deve apresentar a planta elétrica baixa de uma residência e mostrar os pontos de iluminação, PTUG e PTUE, por fim falar sobre o funcionamento de disjuntores e como previnem incêndios.

**Recursos Utilizados:** Material impresso

**Duração:** 2 horas- aulas

Material Impresso:



## 7 CONCLUSÃO

Durante essa pesquisa foi notório como a educação evoluiu ao longo dos anos e essa evolução acompanha o homem em suas diversas inovações, hoje vivemos em uma era tecnológica o processo de ensino necessita incorporar essa tecnologia, assim insistir em metodologias tradicionais que visam o aluno como mero receptor do conteúdo não contribui significativamente para a construção do conhecimento como algo sólido.

A procura por meios que tornem o processo de ensino e aprendizagem mais desenvolvido reflete a preocupação dos professores da Educação Básica em alcançar bons resultados, quando recorremos a metodologias ativas impulsionamos os alunos até esses resultados, de maneira que todos os envolvidos no processo saem ganhando, é necessário que o ensino de Física seja enxergado como o desenvolvimento de uma ciência que faz parte do nosso cotidiano e não visado apenas como uma disciplina do currículo escolar.

A pesquisa se moldou em cima de uma análise bibliográfica sobre o ensino de Eletricidade com uso de experimentos e simuladores, é através de aulas práticas e recursos visuais que os alunos passam a associar a teoria estudada com o fenômeno físico, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática.

Na análise com experimentos foi possível concluir que eu mais fácil desenvolver a autonomia do estudante quando o ambiente escolar passa a apresentar materiais que podem ser manuseados, a curiosidade do aluno o leva a investigar as causas do fenômeno e outras aplicações do aparato, de maneira a não ficar limitado aí uso do roteiro pré-estabelecido e sob orientação do professor responsável explorar ainda mais o experimento.

Também foi observado que poucas escolas contam com laboratórios que permitem realizar experimentos didáticos, a essas instituições foi possível demonstrar os fenômenos físicos através de simuladores. Com uso de simuladores os professores conseguiram reproduzir os experimentos através do computador, em comparação aos experimentos é notado que os alunos exploram mais os simuladores, pois não existe o risco de queimar pequenos componentes, arriscando sem medo.

Ambos os recursos quando são atrelados a teoria garantem fixação do conteúdo de maneira que apenas a teoria não garante, como a educação possui muitas facetas é importante que muitos recursos sejam empregados. No que lhe concerne, o problema da educação não é sobre qual recurso garante mais resultados que o outro, para o processo de ensino e aprendizagem ser completo é necessário existir uma diversidade entre as metodologias aplicadas pelo professor.

Para garantir essa diversidade faz-se uso de Sequências Didáticas que objetivam separar de maneira lógica o conteúdo adotado, no trabalho foi proposta uma sequência para ser usada de modo a guiar o professor. Por fim, para analisar o perfil do professor de Física no estado, foi aplicado um questionário que permitiu perceber a maneira como o ensino de Física é abordado no Ensino Médio, concluiu-se que o atual perfil do professor de Física é de um profissional que busca recorrer a diversas metodologias em sala de aula, não avalia os alunos apenas com provas e considera o desenvolvimento do discente ao longo do ano letivo.

Portanto, é possível concluir que o Ensino de Física passa por diversas evoluções e quando são atreladas a práticas que despertam curiosidade e autonomia dos alunos presencia-se uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

Passamos por um terrível período de incerteza e durante esse momento as aulas ocorreram virtualmente em decorrência disso presenciamos um retorno gradual e uma alta defasagem educacional, como professores é nosso papel sempre procurar por métodos, recursos e inovações para suprir nessa carência.

## 8 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Clécia et al. O uso de um gerador elétrico de baixo custo como proposta didática para as aulas de Física do Ensino Médio. Paraíba, 2017.

ALMEIDA, Maria. Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. Belo Horizonte:UFMG, 2010.

BARBOSA, Joaquim; PAULO, Sérgio; RINALDI, Carlos. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio. Cuiabá/ MT, 1999.

BNCC. Base Nacional Comum Curricular, Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Constituição Federal. Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm). Acesso em 10 de janeiro de 2021.

CARVALHO. A. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo, 1998.

CARVALHO, Francelino; NASCIMENTO, Pedro. Confecção de um kit didático de baixo custo para o ensino de eletricidade e magnetismo para alunos do Ensino Médio. São Paulo, 2017.

COELHO, S.M.; NUNES, A.D.; SÉRÉ, M-G. O papel da experimentação no Ensino de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2003.

COUTINHO, Luciano et al. Objetos Digitais de Aprendizagem no Ensino de Física Básica: Um estudo de caso com simuladores virtuais em uma escola de ensino público estadual. Maranhão, 2019.

CENSO ESCOLAR 2020 Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/disponiveis-os-resultados-finais-do-censoescolar-2020>> acessado em 29 de janeiro de 2022 às 09:45.

Dicionário Oxford Languages. Disponível em <<https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>> Acessado em 26 de janeiro de 2022, às 17:30.

FERRAZ, Arthur; SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lúcia. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares, 2018.

FIALHO, Francisco; MENDES, Maurício. Avaliação de Simuladores Aplicados na Educação Tecnológica a distância. Paraná, 2004.

FILHO, Geraldo Felipe de Souza. Simulações Computacionais para o Ensino de Física Básica: Uma Discussão sobre Produção e Uso. Rio de Janeiro, 2010.

Governo do Estado de Alagoas. REFERENCIAL CURRICULAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2010.

GREIS, Luciano. REATEGUI, Eliseo. Um simulador Educacional para Disciplina de Física em Mundos Virtuais. Rio Grande do Sul, 2010.

HORN, Michel; STAKER, Hearther. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre, 2015.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394 de dezembro de 1996. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 10 de janeiro de 2021.

MOREIRA, A. Currículo: Questões atuais. 14ªed. Campinas: Papyrus, 1997.

NASCIMENTO, João et al. O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PeTH para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. Bahia, 2021.

OBLINGER, D. G.; Information Technology and Libraries, 1993.

PEIXES ELETRICOS. Disponível em <https://portalamazonia.com/amazonia/peixeseletricos-uma-das-maiores-riquezas-da-nossa-fauna-amazonica> acessado em 9 de janeiro de 2021.

QUEIROZ, Indman; MASSENA, Elisa. Reflexões acerca de Compreensão de Currículo de Professores em Exercício, 2016.

RODRIGUES, Leude; MOURA, Lucilene; TESTA, Edimarcio. O tradicional e o moderno, quanto á didática no ensino superior, 2011.

SAKAI, M. H.; LIMA, G.Z. PBL: uma visão geral do método. Londrina-SP, 1996.

SAVIANE, Demerval. Da nova LDB ao Fundeb: por uma outra política educacional. 3. ed. Campinas- SP, 2008.

SBF, Sociedade Brasileira de Físicos. PCN+: Orientações Educacionais aos Parâmetro Curriculares Nacionais, 2002.

SOUZA, Geraldo F. SIMULADORES COMPUTACIONAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA BÁSICA: UMA DISCUSSÃO SOBRE PRODUÇÃO E USO. RJ 2010

ZARA, Reginaldo A. Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física. Cascavel, PR, 2011.



## ANEXOS

### MODELO DE QUESTIONÁRIO

1. Como professor, você considerou que as mudanças decorrentes da pandemia do Covid-19 afetaram suas aulas?

(A) Meu objetivo foi transmitir o conteúdo esperando que os alunos procurassem se interessar individualmente.

(B) É notável que a adaptação ao novo modelo de ensino afetou tanto professores quanto alunos, mudando completamente a dinâmica com a qual estávamos acostumados.

(C) Não considerei que as mudanças que ocorreram afetaram as aulas, como professor (a) me adaptei rapidamente.

2. Levando em consideração que todas as mudanças que ocorreram no ano de 2020 afetaram a vida de toda a sociedade, quais os maiores desafios que você enfrentou e enfrenta como docente?

(A) Não passei por nenhum desafio ou senti qualquer dificuldade de adaptação.

(B) Meu maior desafio foi o uso de tecnologia e das novas plataformas digitais para facilitar a comunicação com a turma.

(C) A sala de aula virtual não permite que o professor analise as expressões dos alunos, de forma que não saber identificar a maneira como a informação chegou até eles foi o maior desafio enfrentado.

3. Como tem ocorrido a interação com os estudantes dentro do modelo de aula remota? Quais principais meios de interação utilizados?

(A) A comunicação com os alunos tem ocorrido durante as aulas, sempre disponibilizo tempo extra ao finalizar as aulas para tirar dúvidas pela chamada de vídeo.

(B) Sabendo que muitos alunos têm dificuldade para tirar dúvidas no momento das aulas síncronas tenho utilizado plataformas como classroom e WhatsApp para que se sintam confortáveis e tirem as dúvidas por mensagens.

(C) Acredito que o momento das aulas síncronas é suficiente para que sejam retiradas dúvidas, mas me coloco a disposição dos alunos para que se desejarem marcar encontros extras para esclarecer qualquer eventual dúvida que surja.

4. Sabemos que existe uma infinidade de trabalhos publicados relacionados ao Ensino de Física, na hora de planejar as aulas quais recursos você procura incluir em suas aulas?

(A) Procuo utilizar vídeos e animações para trabalhar os conceitos científicos da aula.

(B) Procuo por experimentos fáceis de replicar e que possam ser reproduzidos pelos alunos em suas casas.

(C) A depender do conteúdo, procuro misturar diversas abordagens, como experimentos, jogos, simulações, animações.

5. É sempre difícil avaliar os alunos na sala de aula, durante o ensino remoto o processo de avaliação precisa levar em consideração os desafios de comunicação.

Nesse contexto, como você determina se os alunos aprenderam o conteúdo?

(A) Através de seminários, listas e trabalhos em grupo.

(B) Através de listas e provas.

(C) Utilizo métodos quantitativos, como provas e listas, e qualitativos, através de debates e participação nas aulas.

6. Existe algo que você, como professor, herdou do ensino remoto e gostaria de manter em suas aulas?

(A) A experiência de ensino remoto foi única e espero que não se repita no futuro.

(B) Com o ensino remoto aprendemos a utilizar mais tecnologia e entender que quando a atrelados com práticas pedagógicas temos ótimos resultados, gostaria de continuar utilizando-a como aliada em minhas aulas.

(C) Gostaria de preservar a autonomia e estimular meus alunos a serem mais autônomos.

7. É comum que durante o processo de planejamento das aulas os professores consultem fontes para experimentos, jogos ou tomem como referência algum material já utilizado. Quais fontes de material você mais utiliza?

(A) Livro didático e material oferecido pela escola

(B) Artigos acadêmico e experimentos realizados durante formações pedagógicas

(C) Revistas com artigos voltados para o Ensino de Física

8. Durante sua formação acadêmica, é possível dizer que lhe foram apresentadas metodologias ativas como um novo modelo a substituir as aulas tradicionais? (A) Sim

(B) Não

9. Você acredita que é necessário possuir uma abordagem mais lúdica e ativa na sala de aula, de maneira que o aluno deixe de ser tratado como mero receptor do conteúdo? (A) Sim

(B) Não

(Questão aberta e não obrigatória)10. Não existe uma fórmula pronta para o processo de ensino e aprendizagem, cada turma e cada indivíduo são únicos e é necessário fazer uso de diversos tipos de abordagem. De que maneira você escolhe a abordagem mais indicada com o perfil da turma?