



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

DANIELY BRAGA SILVA

**O USO DO PHET COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ESTUDO DE
ELETRICIDADE**

**SÃO RAIMUNDO NONATO - PI
2022**

DANIELY BRAGA SILVA

O USO DO PHET COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ESTUDO DE
ELETRICIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma
do Curso de Licenciatura em Física do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, Campus São Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ronan Viana
Araújo.

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2022

S586u Silva, Daniely Braga
O uso do PhET como ferramenta didática no estudo de eletricidade /
Daniely Braga Silva. – 2022.

48 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto
Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ronan Viana Araújo.

1. Eletricidade. 2. Sequência Didática. 3. Simulador PhET. I. Título

CDD – 537

Ficha catalográfica: Josué de Moura Costa (Bibliotecário) – CRB3/1130

DANIELY BRAGA SILVA

O USO DO PHET COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ESTUDO DE
ELETRICIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma
do Curso de Licenciatura em Física do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, Campus São Raimundo Nonato.

Aprovada em: 12/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Ronan Viana Araújo (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Marcus Vinicius Oliveira Viana
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Gilvan Bonfim e Souza
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

À minha amada mãe, por ser meu alicerce e, desde cedo, me ensinar o valor do conhecimento para se entender o mundo, e por me mostrar, pelo seu exemplo, que não há limites para a busca de um sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser meu sustento diário, iluminando minha mente nos momentos difíceis, dando-me força, coragem e proteção para seguir. À minha mãe, Yolanda Braga, que, com muita humildade e honestidade, realizou esse sonho junto comigo e compreendeu minha ausência. À Senhora, toda gratidão e meu amor. Ao meu irmão, Diego Braga, que nos presenteou nesses últimos anos com um ser de luz em nossas vidas; o meu sobrinho Arthur. Aos meus queridos professores, pelas correções e ensinamentos. A vocês, toda minha admiração. Ao meu prezado e querido orientador Ronan, pela dedicação, compreensão e amizade. A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados, em especial, prof^a Me. Mauryleia Marques Ferreira de Medeiros e prof. Lucas Lopes de Negreiros. Aos meus amigos do curso que caminhamos juntos, em especial, Luana Torres Almeida e Flávia Soares Nascimento, pela amizade e companheirismo. Aos meus tios pelo apoio residencial, Melquíedes e Marieta. Aos meus tios Vanessa, Maria da Glória e Hadriel, e à minha prima Ana Maria, pelo afeto e acolhimento nesses últimos anos. A vocês, todo meu carinho. Por fim, quero agradecer a todos os meus amigos que acreditaram nessa conquista, sem exceção. Muito obrigada! À minha Isabela Frutuoso, irmã de coração. Obrigada por todas as partilhas mesmo distantes. Estaremos sempre juntas!

“Os rios não bebem sua própria água; as árvores não comem seus próprios frutos. O sol não brilha para si mesmo; viver para os outros é uma regra da natureza. (...) A vida é boa quando você está feliz; mas a vida é muito melhor quando os outros estão felizes por sua causa”.

- Papa Francisco

RESUMO

O presente trabalho propõe o uso do simulador interativo PhET como ferramenta didática a ser usada no estudo de alguns conceitos de eletricidade com base em videoaulas. O objetivo é estabelecer uma sequência didática usando o referido software livre para auxiliar o professor de Física durante as aulas de eletricidade com o intuito de, além de outras coisas, despertar a curiosidade do aluno ao estudar Ciências, especificamente, Física. Adicionalmente, foi aplicado um questionário a alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual localizada em Fartura do Piauí – PI, objetivando coletar dados acerca da relevância e dos benefícios da sequência didática proposta. Os resultados mostraram que houve um i) maior engajamento por partes dos alunos, ii) maior interesse dos mesmos com a disciplina de Física e iii) impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: PhET; sequência didática; eletricidade.

ABSTRACT

The present work proposes the use of the PhET interactive simulator as a didactic tool to be used in the study of some electricity concepts based on video lessons. The objective is to establish a didactic sequence using the aforementioned free software to help the Physics teacher during electricity classes in order to, among other things, arouse the student's curiosity when studying Science, specifically, Physics. Additionally, a questionnaire was applied to 3rd year high school students from a state public school located in Fartura do Piauí - PI, aiming to collect data about the relevance and benefits of the proposed didactic sequence. The results showed that there was i) greater engagement on the part of students, ii) greater interest in the discipline of Physics and iii) a positive impact on the teaching and learning process.

Keywords: PhET; didactic sequence; electricity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	– Atendimento na educação básica por dependência 17 administrativa Município de Avaré – 2014.....
-----------	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População brasileira por situação em domicílio em 2003.....	21
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	JUSTIFICATIVA	1
1.2	OBJETIVOS	1
1.2.1	Objetivo geral	1
1.2.2	Objetivos específicos	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	1
2.1	ENSINO DE FÍSICA.....	1
2.2	O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA.....	1
2.3	O USO DA TECNOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA	1
2.4	O SIMULADOR INTERATIVO PHET.....	1
2.5	O PAPEL DAS VIDEOAULAS NO ENSINO DE FÍSICA	1
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	1
3.1	COMO FOI REALIZADA A PESQUISA.....	1
3.2	ROTEIRO DE COMO FORAM PRODUZIDAS AS VIDEOAULAS	1
3.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA	1
4	RESULTADOS	1
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	1
	REFERÊNCIAS.....	1
	ANEXO A	1
	ANEXO B	1

1 INTRODUÇÃO

Na área de ensino de Ciências, em geral, e de ensino de Física, em particular, aspectos relativos à didática têm sido frequentemente discutidos uma vez que tais áreas abordam conteúdos considerados abstratos e complexos, sendo comum muitos alunos sentirem dificuldades. O ensino de Física, então, ajuda o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico e racional, facilitando o desenvolvimento de sua razão no decorrer do seu cotidiano, proporcionando a resolução de problemas práticos.

As aulas práticas bem planejadas ajudam muito a compreensão da produção do conhecimento em Ciências [...]. (Souza, 2013, p.10) Essa importância do processo com ensino e aprendizagem fez com que realizassem inúmeras pesquisas voltadas para esse determinado assunto; e com isso muitas práticas estão sendo desenvolvidas para o desenvolvimento de métodos para se construir e ensinar conhecimento. (Leal et al, 2020, p.3).

A utilização de estratégias pedagógicas torna-se, assim, um dos caminhos possíveis para o aprendizado do aluno, pois durante as aulas os professores visam atingir seus objetivos através de estratégias educacionais, tais como: técnicas, metodologias, dinâmicas ou modalidades.

Uma abordagem significativa que atualmente engloba a vasta população e que se torna construtiva como meio de aprendizagem é o uso de mídias, hipermídias, computadores, internet e ambientes virtuais como forma de desenvolver atividades de ensino através de sequência didática e teórica por meio de simuladores, desenvolvendo uma prática educativa em diversas áreas do conhecimento, bem como dominar o uso dessa ferramenta.

Desse modo, corroborando com as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996 que diz “[...] os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre: domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna [...]”. (Brasil, 1996 apud Leal, 2020, p.2).

Conforme a ideia apresentada, procuramos utilizar recursos na prática da disciplina de Física que auxiliasse no desenvolvimento do ensino-aprendizagem através de simulações, especificamente as produzidas com o PhET - Physics Education Technology Project. O programa foi fundado em 2002 e idealizado pela Universidade de Colorado Boulder, e funciona como uma plataforma online onde o

aluno tem a possibilidade de simular os conceitos estudados em sala de um modo dinâmico e atrativo.

Pode se perceber que o uso desse simulador como meio didático no ensino de Física, auxilia o aluno a se tornar protagonista da sua construção de conhecimento. Carraro e Pereira afirmam que:

O uso dos simuladores virtuais do PhET como recursos didáticos no ensino de Física pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos conteúdos de Física, pois age como facilitador e motivador no processo de ensino e aprendizagem. (Carraro e Pereira, 2014, p.4 apud Sousa e Gomes, 2020, p.278).

A fim de aperfeiçoar o processo de aprendizado, associou-se o simulador PhET com sequências didáticas, que serão desenvolvidas através de videoaulas.

De acordo com a necessidade de muitas escolas do ensino básico não oferecerem laboratórios de informática e nem laboratórios de uso experimentais com equipamentos necessários para desenvolver atividades práticas, o uso de simuladores como ferramentas de ensino-aprendizagem no ensino de Física a partir da produção de videoaulas proporciona um meio criativo e de fácil acesso ao aluno. Além do professor apresentar uma sequência didática e teórica, o mesmo relacionará com a prática em sala de aula, dando mais oportunidade ao aluno de entender, atuar e descrever sobre os mais variados fenômenos físicos no seu cotidiano.

[...] Quando este tema é abordado, em momento algum está sendo questionada a eficiência dos experimentos de Física em laboratórios, mas sim, introduzir outro método que também possa trazer melhorias no processo de ensino e aprendizagem. (Vogler, 2004; Medeiros, 2002 apud Leal et al, 2020).

É importante mencionar que as simulações devem ser usadas como uma complementação de experimentos de laboratório, mas não de forma a substituí-los.

[...] os simuladores virtuais são os recursos tecnológicos mais utilizados no ensino de Física, pela óbvia vantagem que tem como ponte entre o estudo do fenômeno da maneira tradicional (quadro-e-giz) e os experimentos de laboratório, pois permitem que os resultados sejam vistos com clareza, repetidas vezes, com um grande número de variáveis envolvidas. (Coelho, 2002, p.39 apud Meneses et al, 2020).

De acordo com Ribeiro et al (2016), citado por Miranda et al (2020), o emprego das mídias educacionais, como por exemplo videoaulas, permite aos

docentes um diversificado jeito de incentivar os alunos tornando a sala de aula um ambiente agradável e motivador.

Tendo em vista que a utilização de estratégias pedagógicas como meio de aprimorar o aprendizado é uma importante ferramenta na educação e tem proporcionado diversos benefícios no ensino e aprendizagem dos alunos, o presente trabalho tem por objetivo enfatizar as principais contribuições e potencialidades da inserção desse recurso didático na disciplina de Física utilizando os recursos de simuladores virtuais através da produção de videoaulas sobre os conteúdos de eletricidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Nesse contexto, desde que se tenha conhecimento, a tecnologia vem auxiliando diariamente na vida social, econômica e educacional da população, impulsionando a melhoria do desenvolvimento de cada área. Com ênfase na educação, nos últimos dois anos o meio tecnológico vem sendo uma das principais ferramentas de ensino devido ao momento em que o mundo vive/viveu em isolamento por conta da pandemia de covid-19, que se fez presente desde o ano de 2019 até meados de 2022 em alguns países.

Diante do fato ocorrido, é preciso que se desenvolva técnicas e ferramentas para que haja uma formação concreta dos alunos, pois diversos estudantes não têm contato com a tecnologia, ou seja, acesso à internet. A criação de simuladores educacionais com o acompanhamento da produção de videoaulas se torna um dos caminhos para o ensino-aprendizagem, principalmente nas disciplinas de exatas, onde se requer maior atenção seja no ensino presencial seja no ensino remoto.

O trabalho tem como objetivo apresentar ferramentas de ensino-aprendizagem no ensino de Física a partir dos conteúdos de eletricidade, analisando durante a pesquisa a desenvoltura do aluno ao utilizar simuladores nas aulas e compreendendo os conceitos através de videoaulas apresentadas pelo professor.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral o desenvolvimento de sequências didáticas para o ensino de Física com ênfase nos conceitos de eletricidade utilizando simulações disponíveis no simulador computacional Physics Education Technology (PhET) na produção de videoaulas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar a influência de simuladores computacionais no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de Física.
- Estabelecer técnicas de estudos a partir do uso de simuladores.
- Compreender e utilizar tecnologias digitais no decorrer dos estudos e, possivelmente, ao longo da vida social.
- Apontar a importância de se utilizar novos meios para o ensino, buscando a compreensão dos conceitos físicos de eletricidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENSINO DE FÍSICA

A Ciência, por ser considerada uma área bem mais complexa do que as demais, inclusive nas áreas de exatas, como o ensino de Física, requer mais atenção quando se trata de ensino e aprendizagem. Sabemos que o ensino engloba diversos componentes, é um conjunto de profissionais responsáveis que se fazem presentes constantemente para o desempenho escolar do aluno e que se depara com uma realidade problemática. Moraes (2009) apresenta alguns fatores que influenciam nessa má formação e entendimento no ensino de Física:

Entende-se que isso não seja gerado somente pelos professores, pois os mesmos enfrentam vários problemas na escola atual. Muitas vezes, ensinam em salas que estão superlotadas, [...], certamente dificultando a interação entre professor-aluno. As escolas, muitas vezes, não apresentam uma boa estrutura para o ensino de Física. Os professores também estão de frente para alunos desmotivados e sem interesse pela aprendizagem; salários baixos. Já o aluno traz consigo, geralmente, uma carga de problemas no âmbito social, familiar, afetivo, etc. Além, também, de não se sentir acolhido pelo ambiente escolar e, muitas vezes, chegar à sala de aula sabendo que terá “aquela” aula tradicional e desmotivante. [...] aula de Física focada na parte matemática, onde o professor enfatiza muito a resolução de problemas, que muitas vezes estão fora do contexto de vida desses alunos, estes, sentirão uma antipatia pela disciplina de Física, podem acabar por perder o interesse pela matéria, e isso certamente contribuirá de forma negativa em seu desempenho escolar. (Moraes, 2009, p.1).

A partir da ideia apresentada, podemos observar muitos fatos negativos. Voltando para a ideia de que o professor, como o transmissor principal no âmbito escolar, se torna o primeiro indivíduo a buscar novas ferramentas além do livro didático para apresentar e conceituar de forma clara, para que desperte o interesse do aluno a partir das apresentações nos conteúdos de Física em suas aulas.

De acordo com Moraes (2009):

Nesse contexto, fica claro que se esse momento não tiver qualidade, não for significativo para o aluno, os resultados serão catastróficos. Seguindo essa linha, diversas pesquisas na área de ensino têm se preocupado constantemente com a melhoria das aulas de Física, seja no que diz respeito à didática adotada pelo professor, seja com relação aos materiais utilizados, ao próprio ambiente, etc. (Moraes, 2009, p.5).

É por isso que é importante a utilização de recursos educativos no ensino,

quando as aulas são ministradas de forma mais prática, a visão dos alunos é ampliada ao entendimento significativo.

O ensino de Ciências, sendo um dos principais colaboradores para uma educação e sociedade de alta qualidade, ajuda o aluno a ter uma visão de mundo diferente, mesmo com a realidade da educação do Brasil não sendo boa. A partir da educação, desde o ensino básico até o ensino avançado, os alunos se tornam cidadãos capazes de terem uma percepção diferente sobre as teorias levando em consideração a prática ao longo da vida.

2.2 O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA

O termo “sequência didática” (SD) surgiu em 1996, nas instruções oficiais para o ensino de línguas na França, quando pesquisadores viram a necessidade de superação da compartimentalização dos conhecimentos no campo do ensino de línguas. (Gonçalves e Ferraz, 2016).

Zabala (1998), citado por Monteiro et al (2019), conceitua a sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos.

Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.95-128), “as sequências didáticas são conjuntos de atividades ligadas entre si, que desenvolvem-se nas escolas de forma bem organizada, em torno de um gênero textual”. Por meio do gênero textual escolhido, o professor fará uma espécie de sistematização dos saberes, propondo atividades diversificadas [...] e com possibilidades de progressão, pois é certo que atividades diferenciadas mobilizam diferentes conhecimentos e estimulam a aprendizagem. (Fernandes et al, 2016).

É importante ressaltar que no decorrer da organização de sequências didáticas escolhida pelo professor, o mesmo tem que ter contato ativo com as ideias do aluno para que o material produzido venha a ter clareza no entendimento dos conteúdos programáticos sem que o aluno se perca na proposta a ser trabalhada, motivando-o ao seu objetivo a ser alcançado. Além de oferecer melhorias nas habilidades de ler e escrever de acordo com o método utilizado e na área desejada.

A partir da utilização de sequências didáticas em um determinado assunto ao ensino de Ciências, por exemplo, é possível adotar outra ferramenta além da que já

foi apresentada; a didática. Tomemos como exemplo o uso de sequência didática na utilização de softwares – simuladores - onde pode se notar que duas ferramentas educacionais contribuíram em dose dupla para o ensino-aprendizagem.

De acordo com Giordan et al (2011), apresentado por Castilho et al (2019), a estrutura de construção da sequência didática deve seguir os seguintes passos: a) apresentação da situação, definição e formulação da tarefa; b) produção inicial, estabelecendo o primeiro contato entre o aluno e o gênero textual proposto; c) módulos de atividade, atividades preparadas pelo professor de observação e análise; d) produção final, destinado à prática de elaboração textual.

Portanto, a SD se torna uma das ferramentas que tem o papel de complementar o grande trabalho do professor, tornando-o um sujeito mais ativo nas suas práticas pedagógicas quando for ministrar conteúdos complexos no decorrer das suas aulas.

2.3 O USO DA TECNOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA

A palavra “tecnologia” tem sua origem no grego antigo. “Tecnologia tem a mesma raiz etimológica de técnica, e é junção dos termos techné e logos. Diferencia um simples saber fazer do fazer com raciocínio, com ciência. A tecnologia discute criticamente a técnica, e preocupa-se em melhorá-la, aperfeiçoá-la e compreendê-la”. (Soffner, 2013, p.148).

Para Garcia (2013, p.28), “A base da tecnologia encontra-se no conhecimento, técnica e experiência”. São por meio deste conjunto que novas tecnologias são criadas e que aos poucos são transformados os indivíduos e a sociedade.

Para Kenski (2007, p.15), citado por Garcia (2013, p.28):

“[...] as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana”. Elas existem desde a idade da pedra, quando os mais fortes se destacavam com ideias para a sua própria sobrevivência e, à medida que iam sobrevivendo, surgiram novas necessidades, de modo que novas tecnologias foram sendo criadas. (Garcia, 2013, p.28 apud Kenski, 2007, p.15).

Com o tempo, a evolução tecnológica foi crescendo e distinguindo-se da era da idade da pedra, lembrando que ambas continuaram a possuir os mesmos objetivos, buscando sempre melhoria para sociedade, educação e economia. A sociedade atual é tecnológica, da maneira que não se pode mais pensar em educação sem tecnologia como também nos diversos setores econômico e social. Decorrente a isso, o professor evolui de tal forma que deixa de ser um simples transmissor de conhecimentos para um mediador no processo de ensino-aprendizagem. A tecnologia tem um papel importante quando é utilizada como ferramenta pedagógica sendo um de seus objetivos formar alunos ativos - deixando de ser um simples receptor de conhecimento - em suas buscas no intuito do mesmo se desafiar a encontrar novas fontes de aprender. É importante ressaltar que a tecnologia, por si só, não é capaz de auxiliar na prática do professor se não for contextualizada aproximando-se da realidade do aluno.

De acordo com Garcia (2013):

A escola de hoje faz parte desse momento tecnológico revolucionário e, para atender sua função social, ela deve estar atenta e aberta para incorporar esses novos parâmetros comportamentais, hábitos e demandas, participando ativamente dos processos de transformação e construção da sociedade. (Garcia, 2013, p.31).

Desse modo, é importante e necessário que a tecnologia se faça presente na vida cotidiana do aluno, tornando a escola mais atraente, onde o aluno se atentará a buscar mais informação. De acordo com o ensino tradicional, as aulas são apresentadas de formas finitas e determinadas com uma única formação de conhecimento. Atualmente, com o uso de ferramentas em sala de aula, com a tecnologia o aluno passa a evoluir constantemente sua forma de pensar infinitamente, com informações que são construídas frequentemente. Sabendo que muitas ferramentas tecnológicas voltadas para a sala de aula são capazes de apontar o desempenho coletivo dos alunos, deve-se ter em mente que esse diagnóstico facilita o trabalho do professor no nivelamento dos diferentes ritmos de aprendizagem dos estudantes. (Abreu, 2018).

A internet, sendo uma das evoluções tecnológicas e mais utilizadas nos diversos setores, onde já se falava de internet desde 1960, possibilita a oportunidade do ingresso de alunos ao ensino de nível superior de forma não presencial – ensino a distância (EAD) – favorecendo de tal forma aqueles que não

possuem recursos para arcar com tal investimento. A conexão de internet, além de se fazer presente no ambiente escolar como ferramenta de ensino, contribui para o ensino a distância, de forma que o aluno consegue atingir êxito nos objetivos a serem alcançados nas diversas áreas de conhecimento.

Nos últimos anos, a internet se tornou a principal ferramenta no âmbito educacional devido o mundo estar passando por um momento pandêmico - covid-19 - que inviabilizou o acesso de alunos, professores e todo o corpo escolar até as escolas, universidades, instituições de ensino básico e creches. Graças ao acesso à conectividade, aulas eram ministradas por plataformas digitais, como por exemplo o Google Classroom. É importante ressaltar que, mesmo com essa tecnologia avançada como é a internet, muitos alunos e professores se sentiram “incapazes” de produzir algo devido a não terem o conhecimento necessário sobre o uso dessa ferramenta. Então, aí que entra a questão da grande importância do uso de multimídias no decorrer do ensino-aprendizagem desde as séries iniciais.

2.4 O SIMULADOR INTERATIVO PHET

Diante da complexidade referente ao desenvolvimento educacional [...], e das dificuldades em encontrar meios eficientes de democratização do ensino, quer seja nas esferas do conhecimento tradicional, quer seja na inovação de recursos através das Tecnologias de informações e Comunicação (TICs), é que surge a necessidade de uma reavaliação dos métodos aplicados [...]. (Silva, 2017, p.1).

Com o avanço tecnológico, o uso de materiais didáticos digitais de apoio à aprendizagem vem sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino, “colocando à disposição do usuário recursos educacionais para facilitar a aprendizagem tanto no ensino a distância quanto no apoio ao ensino presencial”. (Arantes, Miranda, Estudart, 2010, p.27). Esses materiais são chamados de Objetos de Aprendizagem (OA).

De acordo com Arantes, Miranda e Estudart (2010):

Um dos mais disseminados tipos de OA são as simulações computacionais de experimentos de Física, que estão disponíveis para utilização em diversos contextos. Ainda que elas não devam substituir experimentos reais, pesquisas indicam que seu uso combinado à atividade experimental pode tornar mais eficiente o processo de aprendizagem dos alunos. (Arantes, Miranda, Estudart, 2010, p.27).

Arantes e Estudart et al (2010) salientam ainda que:

Com os avanços dos computadores pessoais, tanto em hardware como na relação custo/benefício, e softwares independentes de plataforma como o Flash e Java, as simulações interativas já constituem um mecanismo eficiente para apresentar conceitos científicos e contribuir para tornar os professores facilitadores e os alunos autônomos no processo de ensino e aprendizagem. (Arantes e Estudart et al, 2010, p.27).

Uma bem sucedida iniciativa na produção de simulações para o ensino de Física, protagonizada por Carl Wieman, laureado com o Nobel de Física de 2001, é o PhET - Physics Education Technology Project, próprio para “desenvolver simulações de alta qualidade em diversas áreas da Ciência. O seu uso pode tomar várias formas: aulas expositivas, atividades em grupo, tarefas para casa, entre outras”. (Arantes et al, 2010, p.27). Assim, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria.

As simulações do PhET são apresentadas em várias seções: Simulações em destaque; Novas simulações; Pesquisa de ponta; Simulações traduzidas em vários idiomas. Além dessas seções, as simulações também são agrupadas em seções específicas de cada área como Física, Química, Ciências da Terra e Matemática. Todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino. Em Física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento; Trabalho, Energia e Potência; Som e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade, Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; e Fenômenos Quânticos. (Arantes, Miranda, Estudart, 2010, p.29). “As simulações podem servir como demonstrações em aulas expositivas. Nesse caso, a principal contribuição consiste em visualizar conceitos abstratos como fótons, elétrons, linhas de campo, etc”. (Miranda et al, 2010, p.29).

A principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, fortalecendo bons currículos e os esforços de bons professores. A finalidade de uso pedagógico da simulação pode ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar ideias ou fornecer reflexão e revisão final. O uso dessa ferramenta por professores pode ser bastante variado como o próprio grupo aponta: aulas expositivas, atividades em grupos na sala de aula, tarefas em casa ou no laboratório. (Arantes et al, 2010, p.29 apud Adams et al, 2010).

2.5 O PAPEL DAS VIDEOAULAS NO ENSINO DE FÍSICA

Os recursos em vídeo deram início no contexto educacional do ensino de Física desde a década de 50. Em 1961, o famoso psicólogo Jerome Bruner concluiu uma discussão acerca de materiais inovadores para o ensino [...] afirmando: “O uso inteligente de recursos audiovisuais dependerá de como podemos integrar a técnica do produtor de programas com a técnica e o conhecimento de um hábil professor”. (Bruner, 1961). Nos anos seguintes, por volta de 1963, foi traduzido para o português o texto do PSSC (Physical Sciences Study Committee) que incluía a primeira experiência na produção de uma sequência de vídeos educativos de Física. (Cozendey et al, 2001).

De acordo com a importância desse método no ensino, as videoaulas são importantes ferramentas que podem ser utilizadas tanto na educação presencial quanto na educação a distância. Sua eficiência decorre da maneira como assimilamos conhecimento. Como apresentam alguns estudos, o ensino e a aprendizagem ocorrem devido aos estímulos de diferentes recursos pedagógicos que auxiliam no processo cognitivo do aluno. Quanto mais estímulos o aluno recebe, melhor será sua aprendizagem, ou seja, quanto maior a introdução de ferramentas adotadas para o ambiente escolar, correlacionadas à vida cotidiana do aluno, os fenômenos assim serão interpretados e visualizados de forma convincente e eficaz. Outras vantagens que a videoaula trás consigo é que a mesma se torna um excelente recurso didático, abrangendo elementos visuais e sonoros, podendo, inclusive, envolver a leitura. Além de todos esses estímulos audiovisuais, as videoaulas também podem ser usadas com diferentes funções. Podem ser informativas, motivadoras, lúdicas, investigativas e interativas. (Uniub, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 COMO FOI REALIZADA A PESQUISA

Para a realização dessa pesquisa, foram utilizadas simulações interativas de acordo com os conceitos de eletricidade de modo a promover o ensino e a aprendizagem através dessa ferramenta para melhor compreensão dos estudos físicos. Diante disso, o trabalho contemplará uma pesquisa quantitativa e qualitativa por meio de questionários e sequências didáticas produzidas com videoaulas usando o simulador PhET em turmas de 3º ano do ensino médio. Este estudo foi submetido e realizado com alunos da rede estadual de ensino na Unidade Escolar Prof. Areolino Fernandes Braga, localizada no município de Fartura do Piauí. Para promover a inserção do ensino, dividimos a proposta em três etapas:

3.1.1 - Conhecer a turma e apresentar a sequência didática; aplicar o questionário (Apêndice A) sobre como são desenvolvidas as aulas no ensino de Física e quais métodos são utilizados no decorrer das atividades desenvolvidas em sala;

3.1.2 - Discutir os aspectos históricos sobre o tema, onde não pretendemos abordar cada um dos aspectos históricos neles contemplados, mas, sim, pelo menos os ligados aos conteúdos presentes nas simulações a serem realizadas;

3.1.3 - Observar o empenho dos alunos após a utilização do simulador PhET com o auxílio da videoaula para o desenvolvimento das atividades, com o intuito de coletar respostas sobre a metodologia utilizada. Todas essas etapas serão desenvolvidas aproximadamente em 50 minutos.

No primeiro momento, solicitaremos que os alunos respondam a um questionário prévio individual contendo dez perguntas objetivas e subjetivas com um apanhado geral referente ao ensino de Física, ferramentas e técnicas metodológicas que os mesmos têm acesso durante as aulas apresentadas em sala. Logo após os alunos finalizarem essa primeira etapa, será apresentada a simulação PhET por meio de uma videoaula sobre uma introdução histórica ao simulador e a forma de como eles podem estar manuseando esta ferramenta nas próximas aulas. No segundo momento, com a simulação referente já selecionada - cargas e campo elétrico -, será apresentado um breve contexto sobre o conteúdo e, em seguida, a videoaula de como os usuários teriam de acessar a plataforma da simulação diretamente pelo link eletrônico será mostrada. Após isso, os alunos responderão à

atividade proposta no final da aula. No terceiro momento, discutiremos e corrigiremos os dados alcançados da atividade anterior. Daremos seguimento à próxima simulação, referente a balões e eletricidade estática, com auxílio da videoaula contendo explicações do conteúdo e a instrução de como utilizar a simulação, para que no final os alunos sejam capazes de responder à atividade. No penúltimo momento, analisaremos a atividade do conteúdo anterior e faremos uma comparação dos resultados alcançados. Em seguida, daremos sequência ao trabalho com a videoaula sobre a simulação de laboratório de capacitor: básico. Na etapa final, utilizaremos a simulação para observar os fenômenos físicos em que a lei de Ohm pode ser usada.

Após essas etapas com as simulações e as respectivas apresentações das aulas com o auxílio de videoaulas, em função de complementar o papel do professor decorrente aos conteúdos, realizaremos um questionário final composto por dez perguntas, objetivando avaliar a ferramenta metodológica de ensino utilizada no decorrer das aulas. Nesse questionário, foi perguntado sobre a opinião dos alunos sobre a ferramenta virtual e a ideia de se estar adotando ferramentas com as mesmas características. O material produzido, bem como as respectivas análises, serão organizados em gráficos e tabelas.

3.2 ROTEIRO DE COMO FORAM PRODUZIDAS AS VIDEOAULAS

Vídeo 1: introdução histórica ao simulador PhET

O simulador PhET foi fundado em 2002 pelo vencedor do Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET - Simulações Interativas da Universidade do Colorado em Boulder cria simulações interativas gratuitas de Matemática e Ciências. As simulações PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde eles aprendem através da exploração e da descoberta. O simulador é apresentado em várias seções: Simulações em destaque, Novas simulações e Pesquisa de ponta. São agrupadas em seções específicas de cada área como Física, Química, Ciências da Terra e Matemática. Todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino. Em Física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento; Trabalho, Energia e Potência; Som e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade,

Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; e Fenômenos Quânticos. Além disso, as simulações são traduzidas em 101 idiomas, 159 simuladores interativos e 3102 aulas enviadas por docente.

Vídeo 2: cargas e campo

É apresentada a simulação entre cargas e campo disponível no simulador. De acordo com os conceitos de cargas e campo presentes na eletrostática, sendo um ramo da Física, o aluno se atentará a identificar as cargas positivas e negativas posicionadas no campo elétrico e observar as características das mesmas, sendo capaz de definir que o campo elétrico é uma propriedade do espaço, observando suas linhas de campo, vetor campo elétrico, etc. Chegando aos objetivos: Determinar variáveis que afetam o modo como corpos carregados interagem. Descrever como corpos carregados interagirão. Estudar força e direção do campo elétrico em torno de um corpo carregado. Utilizar diagramas de corpo livre e vetores para ajudar a explicar as interações.

Vídeo 3: balões e eletricidade estática

O vídeo 3 apresenta os conceitos físicos em processos de eletrização. Existem três processos de eletrização: eletrização por atrito, eletrização por contato e eletrização por indução. Todos os corpos ou matérias são constituídos por átomos, e estes são formados por partículas menores denominadas elétrons, prótons e nêutrons. Portanto, quando um corpo possui uma maior quantidade de cargas positivas, dizemos que perdeu elétrons, e por isso está eletrizado positivamente. E quando um corpo possui mais cargas negativas que positivas, ou seja, quando ganha elétrons, está carregado negativamente. Ainda na mesma ideia, a atração entre os corpos ocorre quando os mesmos possuem sinais contrários, já a repulsão dos corpos ocorre quando os mesmos têm cargas com sinais opostos. Para melhor definir o processo de eletrização, temos que a eletrização por atrito ocorre quando dois corpos inicialmente neutros são atritados, se eletrizam e, em virtude do atrito ocasionado, um corpo ficará com carga positiva e o outro com carga negativa, ainda nesse conceito a série triboelétrica se faz presente, é uma tabela que indica se os materiais adquirirão cargas negativas ou positivas após sofrerem eletrização por

atrito. Eletrização por contato ocorre quando dois corpos, um carregado e outro neutro, por exemplo, entram em contato. O corpo neutro, assim, fica com a mesma carga do corpo carregado. A eletrização por indução ocorre quando a eletrização de um corpo inicialmente neutro (induzido) acontece por simples aproximação de um corpo carregado (indutor), sem que haja contato entre os corpos. O induzido deve estar ligado à Terra ou a um corpo maior que possa lhe fornecer elétrons ou que dele os receba num fluxo provocado pela presença do indutor. No decorrer da prática, o aluno atrita um dos balões sobre uma camisa carregada absorvendo apenas as cargas negativas, logo ao se aproximar de uma parede onde está totalmente carregado por cargas positivas e negativas, o balão que estava negativamente carregado de imediato se repulsa com sinal de mesma carga e se atrai com sinal de carga diferente. Logo, o aluno, a partir da prática com o simulador, observará o fenômeno físico por transferência de carga, indução, atração, repulsão e aterramento.

Vídeo 4: laboratório de capacitor: básico

Esse simulador apresentará capacitor de placas paralelas, capacitância, circuito RC e circuitos. Essa simulação explica as relações entre tensão, carga, energia armazenada e capacitância. Ela contém dois sistemas disponíveis para observar o fenômeno de capacitância, onde o primeiro possui somente o armazenamento de energia das placas e, no segundo, descreve como a carga escoa de um capacitor para uma lâmpada. O capacitor é um aparelho eletrônico usado para armazenar energia elétrica, consiste de dois condutores com um isolante entre eles. Os condutores têm cargas $\pm q$, que estabelece uma diferença de potencial V entre eles, $q = CV$, onde a unidade de capacitância é o Farad (F). Logo que o aluno der início à prática, o mesmo observará alteração na capacitância quando muda-se a área ou a distância das placas. Por exemplo, ao diminuir a área das placas, as relações entre carga, capacitância e energia também diminuirão.

Vídeo 5: lei de Ohm

Esse simulador apresenta um circuito elétrico com três baterias em série, um resistor e representação da corrente elétrica no sentido convencional. Portanto,

temos que $V = Ri$, onde V é a tensão, i é a corrente e R é a resistência. A voltagem é a indicação do potencial elétrico necessário para funcionar uma máquina ou um aparelho elétrico. Tem como estudo a lei de Ohm, circuitos, corrente, resistência e voltagem. Logo após a prática, o aluno irá identificar como mudará a corrente quando a resistência do circuito é fixa e a tensão é alterada e como a corrente mudará, quando a tensão do circuito é fixa e a resistência é alterada.

3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

Quadro 1 – Sequência Didática

Sequência Didática			
Conteúdos		Unidade	
Cargas e campo			
Eletricidade estática			
Capacitores			
Lei de Ohm			
Aula	Conteúdo	Descrição da atividade	Atividade
1	Introdução histórica ao simulador PhET	Aplicação de questionário (20 min); Resumo sobre o manuseio do simulador PhET (30 min);	Questionário na sala de aula antes da prática
2	Introdução a cargas e campo	Discussão sobre cargas e campo (20 min); Aplicação de vídeo (30 min);	Atividade referente à prática
3	Introdução à eletricidade estática	Breve revisão da aula anterior e correção da atividade (15 min); Discussão sobre eletricidade estática (20 min); Aplicação de vídeo (15 min);	Atividade
4	Introdução aos capacitores	Breve revisão da aula anterior e correção da atividade (15 min); Discussão sobre capacitores (20 min); Aplicação de vídeo (15 min);	Atividade
5	Lei de Ohm	Breve revisão da aula anterior e correção de atividade (15 min); Discussão sobre a lei de Ohm (20 min); Aplicação de vídeo (15 min);	Atividade – resoluções de problemas; Questionário final
Atividades Práticas			
Aula	Atividade	Descrição da atividade	Material utilizado nas práticas
1	Momento I: introdução histórica ao simulador PhET	Apresentação de videoaula de acordo com os conteúdos de eletrostática, utilizando o software com o simulador PhET por meio de videoaulas	Projetor de vídeo, slides
2	Momento II:	Aplicação de videoaula e manuseio	Projetor de vídeo,

	introdução a cargas e campo	do simulador PhET de acordo com as explicações presentes no mesmo	Slides
3	Momento III: introdução à eletricidade estática	Aplicação de videoaula e manuseio do simulador PhET de acordo com as explicações presentes no mesmo	Projektor de vídeo, slides
4	Momento IV: introdução aos capacitores	Aplicação de videoaula e manuseio do simulador PhET de acordo com as explicações presentes no mesmo	Projektor de vídeo, slides
5	Momento V: lei de Ohm e aplicação final do questionário	Aplicação da videoaula e manuseio do simulador PhET de acordo com as explicações presentes no mesmo; Socialização das atividades práticas e discussão sobre o uso do simulador PhET através das videoaulas disponíveis para auxiliar no manuseio do mesmo, como ferramenta no ensino e aprendizagem nas aulas de eletricidade	Questionário final após a prática

Fonte: elaborado pela autora

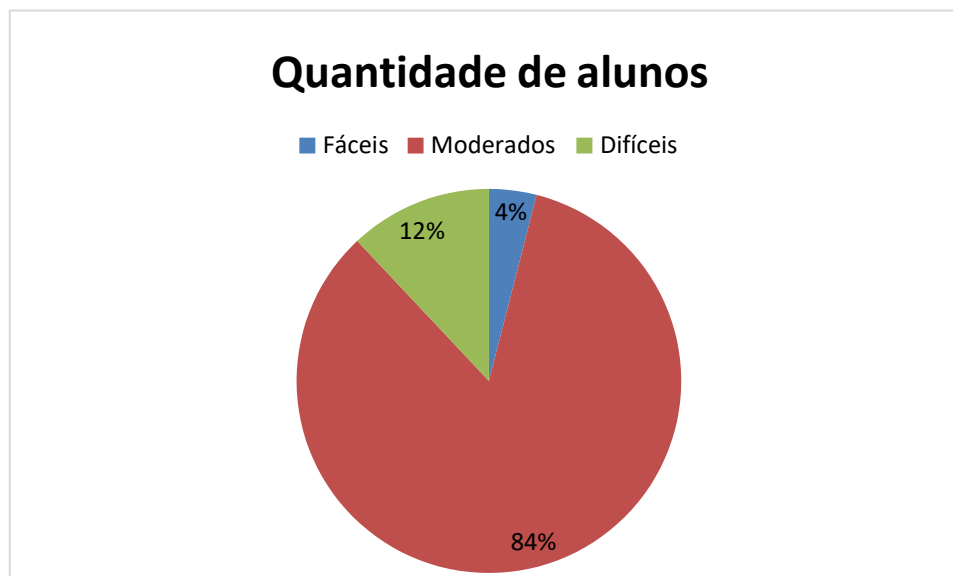
4 RESULTADOS

A cidade de Fartura do Piauí – PI foi escolhida para a realização deste trabalho. Fartura do Piauí – PI possui uma única escola de ensino médio da rede estadual. O trabalho de pesquisa foi desenvolvido com alunos do 3º ano do ensino médio no turno vespertino, com 25 alunos da faixa etária de 16 a 19 anos e predominantemente alunos de localidades rurais vizinhas.

A unidade apresenta apenas um professor de Física e o mesmo é formado em Química. A estrutura da escola dificulta a busca por conhecimento entre os alunos, pois não se tem contado com laboratórios de Física e Informática. O trabalho do professor é tradicional, onde se utiliza apenas o livro didático como ferramenta de ensino, de acordo com informações fornecidas pela direção e/ou coordenação da escola. Nesse caso, nosso foco principal não é analisar a estrutura da escola, mas, sim, compreender as dificuldades encontradas no ensino de Física como também apresentar ferramentas didáticas que favoreçam o desempenho dos alunos nos seus estudos. Diante disso, é importante salientar sobre esses fatores, pois os mesmos de alguma forma influenciam na aprendizagem.

Diante dos estudos apresentados em melhorias para o ensino de Física, é importante dar atenção nas colocações dos alunos. Pensando nisso, buscou-se finalizar a pesquisa com a opinião de cada aluno e o que poderia ser feito para melhor se trabalhar em sala através de questionários. A primeira etapa do questionário abordava conteúdos gerais referentes ao ensino de Física.

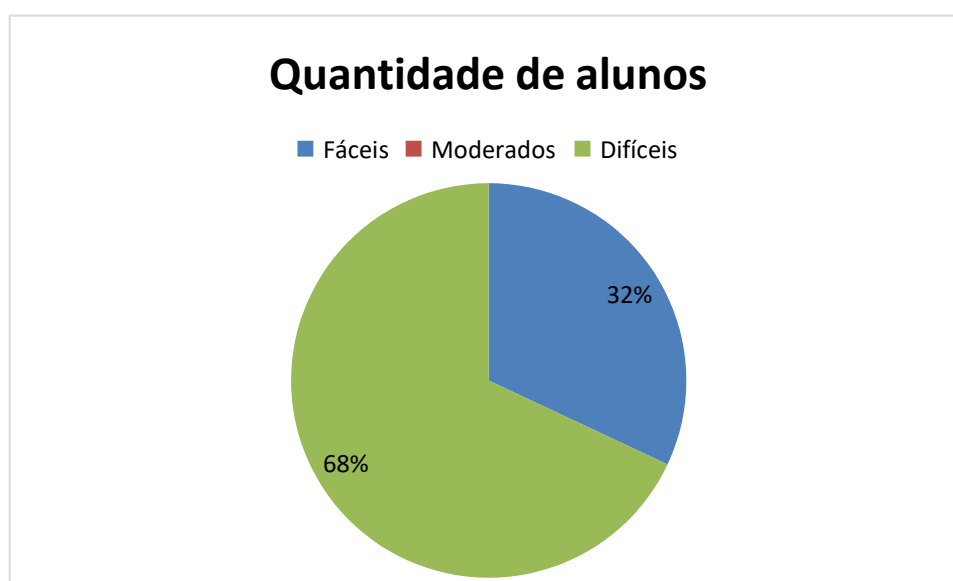
Gráfico 1 – O que você acha dos conteúdos estudados nas aulas de Física referentes às 1ª e 2ª séries do ensino médio?



Fonte: elaborado pela autora

Referente ao Gráfico 1, a maioria dos alunos considerou que os conteúdos estudados nas 1ª e 2ª séries eram moderados, 84%, a minoria define os conteúdos de fácil entendimento, 4%. E 12% dos alunos consideraram difíceis. Note que nas séries iniciais os alunos conseguem interpretar os conteúdos com um nível de dificuldade moderado.

Gráfico 2 - O que você acha dos conteúdos estudados nas aulas de Física referentes à 3ª série do ensino médio?

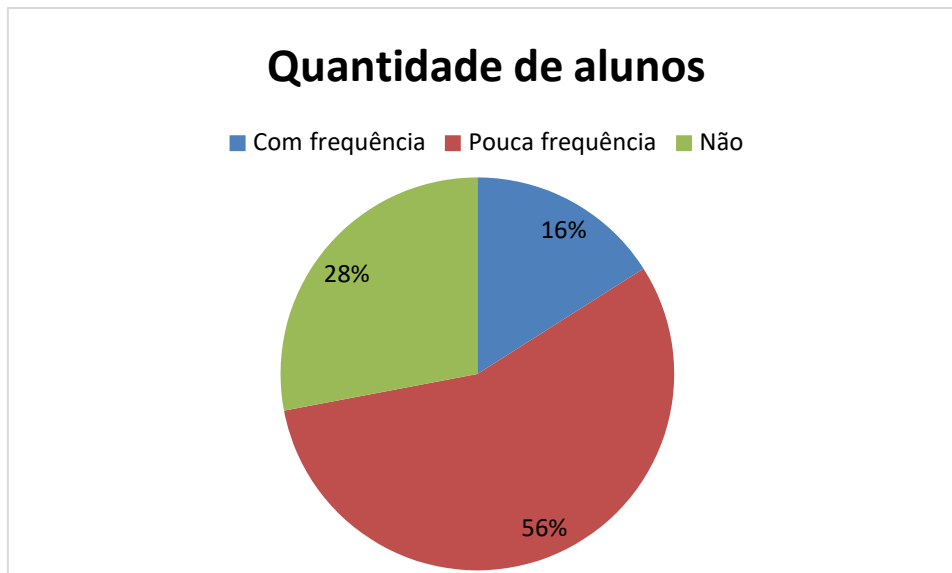


Fonte: elaborado pela autora

Diferente do resultado anterior, o Gráfico 2 apresenta que os alunos

encontraram maior dificuldade nos conteúdos de Física na 3ª série, 68%, e 32% consideraram fáceis.

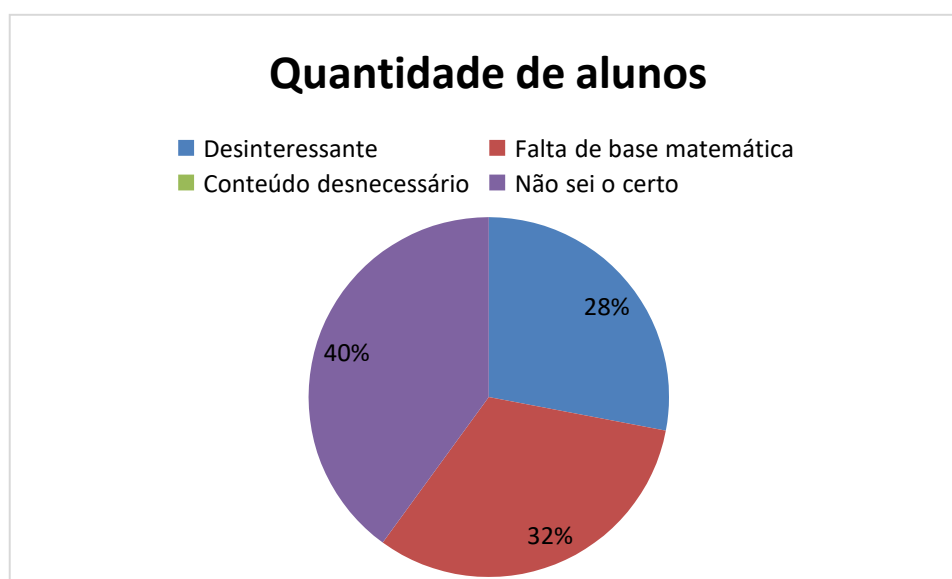
Gráfico 3 – Atualmente, recursos didáticos são utilizados nas aulas de Física?



Fonte: elaborado pela autora

De acordo com os resultados encontrados no Gráfico 3, nota-se que a maior parte dos alunos, 56%, afirmou que nas aulas de Física eram utilizados outros recursos didáticos, além do livro.

Gráfico 4 – Quais são as principais dificuldades encontradas por você no estudo de eletrostática?

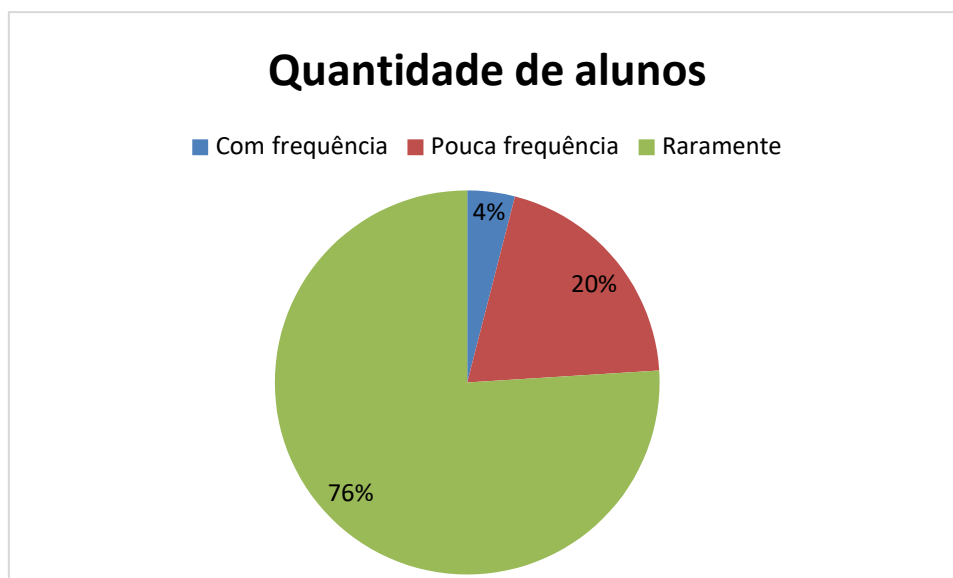


Fonte: elaborado pela autora

Em relação aos estudos sobre eletrostática mostrado no Gráfico 4, 40% não

souberam apresentar quais as dificuldades ao se estudar sobre eletrostática, 32% relataram a falta de base matemática e 28% respondeu que não se interessava em estudar sobre tal tema.

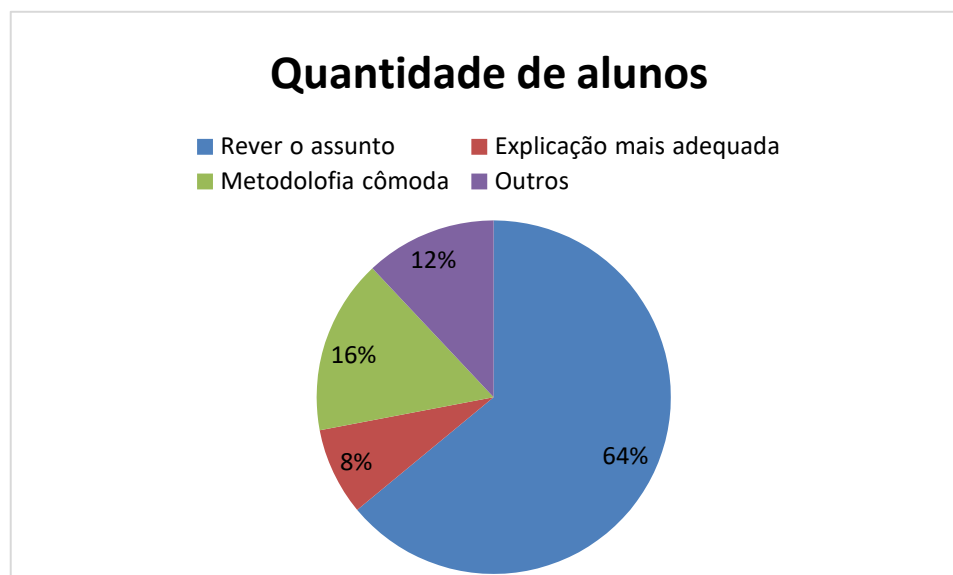
Gráfico 5 – Você costuma assistir videoaulas durante os estudos?



Fonte: elaborado pela autora

A falta de interesse observada na questão anterior é relatada nessa próxima indagação do Gráfico 5, como por parte dos alunos se acomoda a estudar somente o que se trabalha em sala na presença do professor, ou seja, só segue no ritmo tradicional sem ao menos tentar buscar novos meios, com 76%.

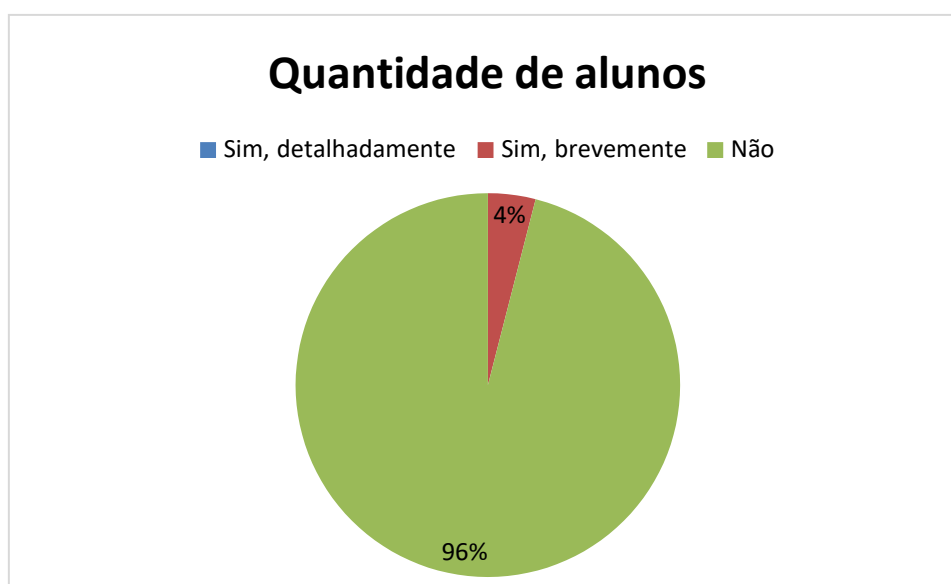
Gráfico 6 – Em caso afirmativo, em sua opinião, quais são os benefícios dessa metodologia de ensino?



Fonte: elaborado pela autora

Ainda relacionado às concepções referentes às videoaulas no Gráfico 6, é notório observar que 64% dos discentes caracterizam a ferramenta como uma possibilidade de rever o que se foi estudado em sala. Nas alternativas seguintes, consideram uma explicação mais adequada 8% dos alunos, outra parte afirma que é uma metodologia mais cômoda, 16%, e outros, 12%.

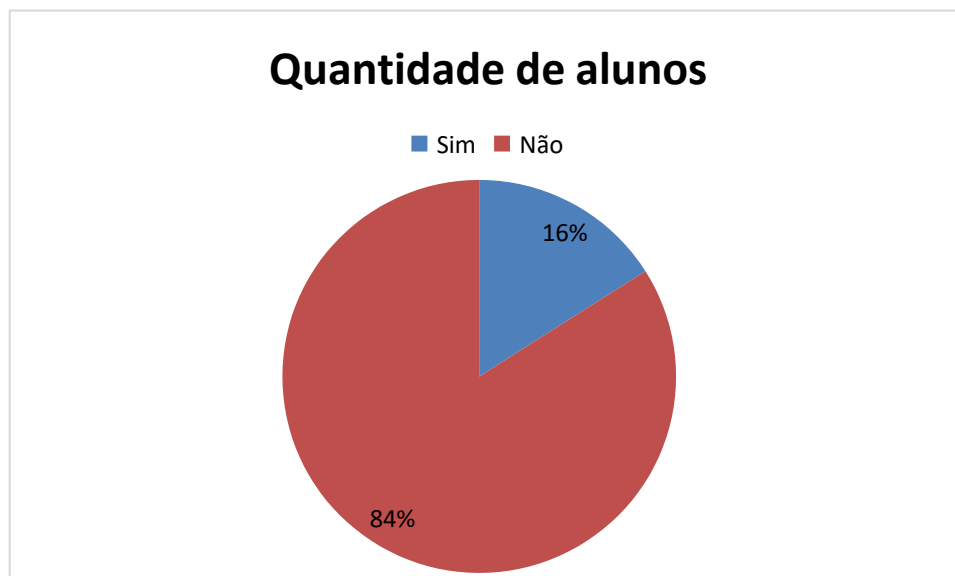
Gráfico 7 – Você conhece o projeto PhET?



Fonte: elaborado pela autora

Quase 100% da turma de acordo com o Gráfico 7 não teve contato com o simulador interativo durante suas aulas de Física, ou seja, maior parte não utilizava recursos de multimídias durante seus estudos até o momento, pois resultados anteriores apresentaram outros meios de ferramentas que também não eram utilizadas.

Gráfico 8 – Nas aulas de Física há desenvolvimento de práticas experimentais ou simulações computacionais relacionadas com os conteúdos de Física?



Fonte: elaborado pela autora

Outro ponto a se observar no Gráfico 8 é a falta na produção de experimentos físicos ou simulações no laboratório, 84% na sua maioria.

Gráfico 9 – Você tem acesso a laboratórios de Informática e/ou Física?



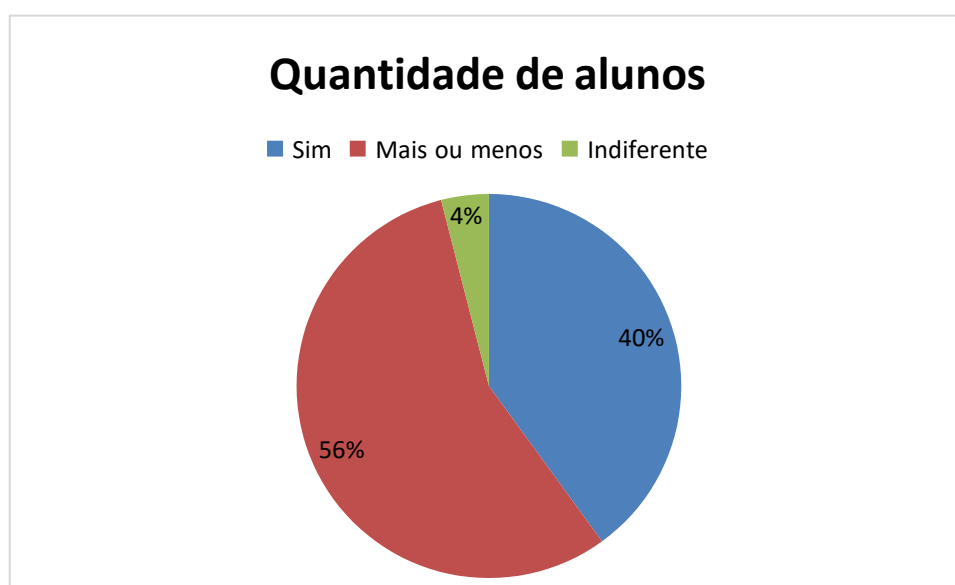
Fonte: elaborado pela autora

Quanto ao acesso a laboratórios do Gráfico 9, 100% dos alunos registrou a falta de participação nesse espaço. Um dos motivos é a falta de recursos na estruturação da escola. Na última e décima questão subjetiva, questionou-se: o que você sugere para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física? As respostas foram: “feira de Ciências”, “aplicar mais trabalhos, feira de

Ciências e experimentos físicos”, “ter mais acesso a videoaulas e laboratórios”, “trabalhos de pesquisa”, “seminários”, “desenvolver mais trabalhos, ter feiras de Ciências. Acho que se tivéssemos um laboratório as aulas seriam bem mais desenvolvidas”. De acordo com os resultados apresentados, a maioria dos alunos argumenta a falta de feira de Ciências para a compreensão de alguns fenômenos e a falta de metodologia didática utilizada em sala.

O segundo questionário trabalhado aborda os resultados alcançados após a prática com o simulador PhET e possui sete perguntas.

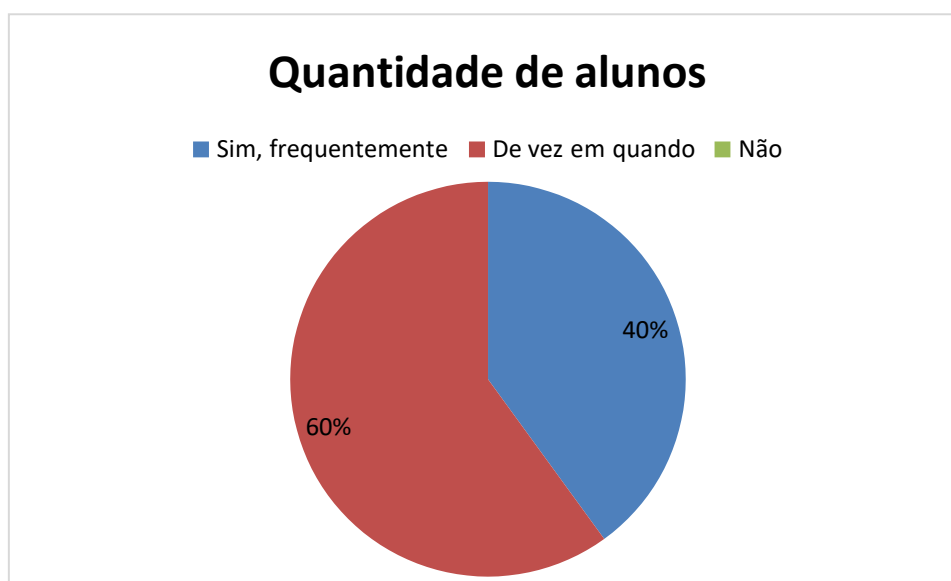
Gráfico 10 – Você acha que o uso da simulação interativa favoreceu seu aprendizado acerca dos conteúdos estudados?



Fonte: elaborado pela autora

A maioria dos alunos pesquisados no Gráfico 10 argumentou que a simulação interativa forneceu mais ou menos, 56%, o aprendizado durante a aula apresentada. Nesse caso, um dos fatores que influencia nessa estatística é a falta de recursos na unidade elevando o nível de desinteresse/entendimento.

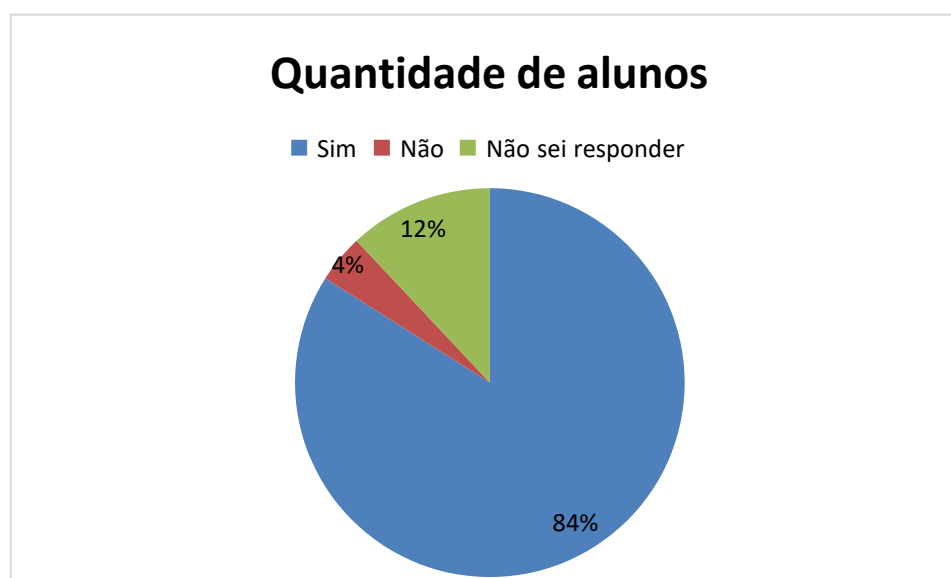
Gráfico 11 – Você gostaria de ter futuras aulas com o uso da metodologia abordada?



Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao uso da metodologia abordada no Gráfico 11, a mesma seria 60% uma alternativa futura para os alunos utilizarem durante seus estudos e 40% escolheria utilizá-la com frequência.

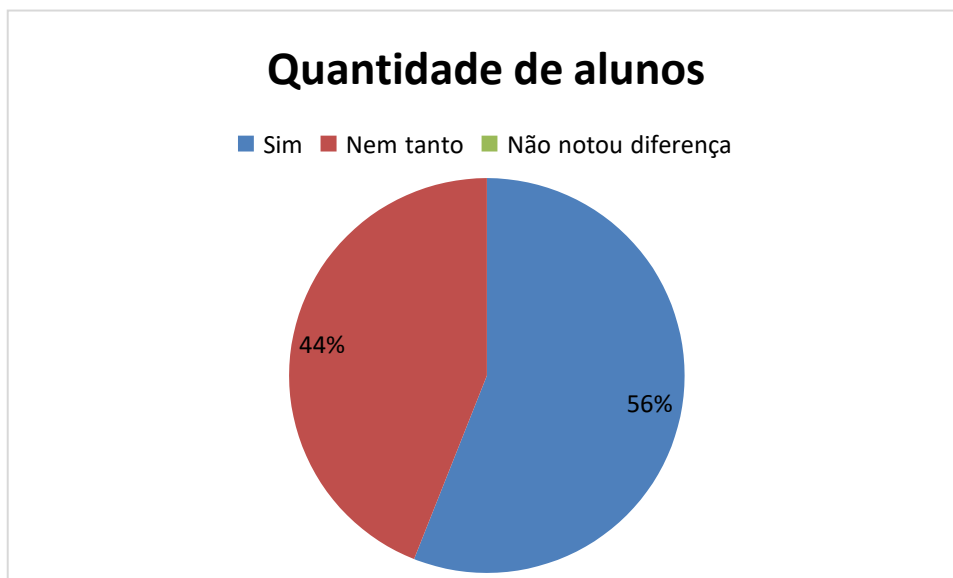
Gráfico 12 – Você acha que o uso do simulador PhET despertou mais interesse em você em relação à disciplina de Física?



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 12 apresenta o nível de interesse na utilização do software livre durante as aulas de Física, 84%, outra parte da turma demonstrou desinteresse, 4%, e não souberam responder 12% deles.

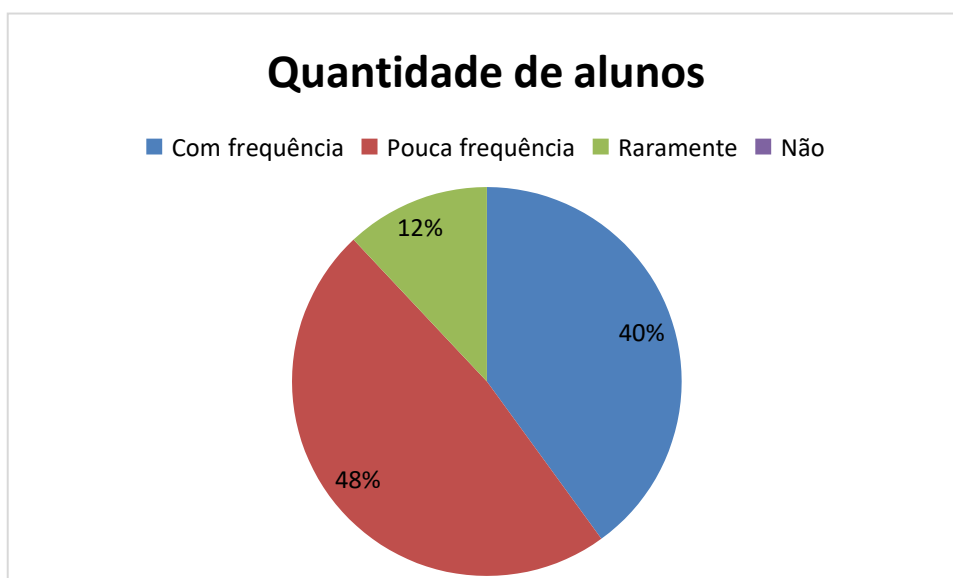
Gráfico 13 – A presença de computadores/simulações durante as aulas de Física, em sua opinião, tornou o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo?



Fonte: elaborado pela autora

De acordo com o Gráfico 13, 56% dos alunos afirmam que a presença da tecnologia durante as aulas torna o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e 44% também considerou mais ou menos relevante.

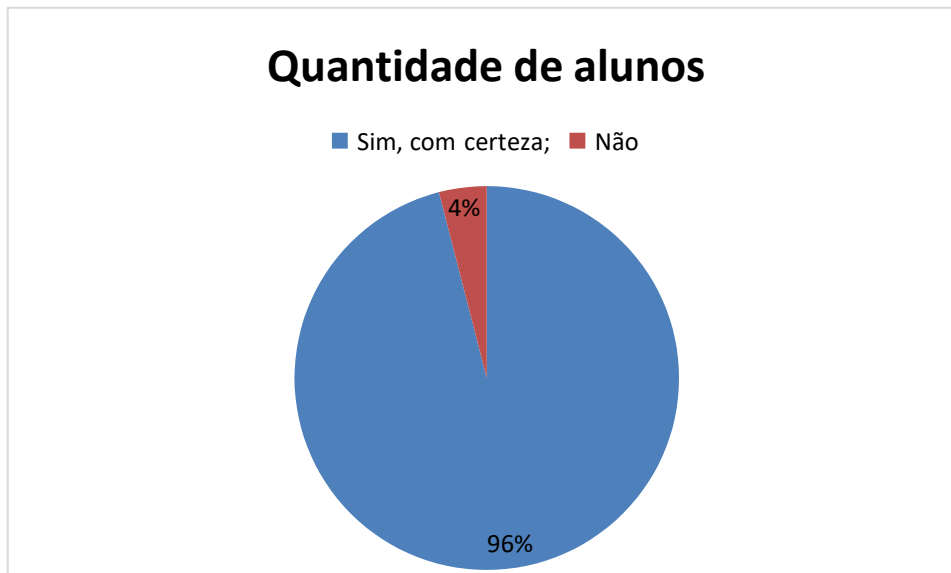
Gráfico 14 – Você pretende usar o simulador PhET futuramente durante seus estudos relacionados à disciplina de Física?



Fonte: elaborado pela autora

Maior parte dos resultados obtidos no Gráfico 14 tem interesse na utilização do simulador durante seus estudos com pouca frequência, 48%, 40% adotaria essa ferramenta com frequência, e 12% utilizariam de última opção, raramente.

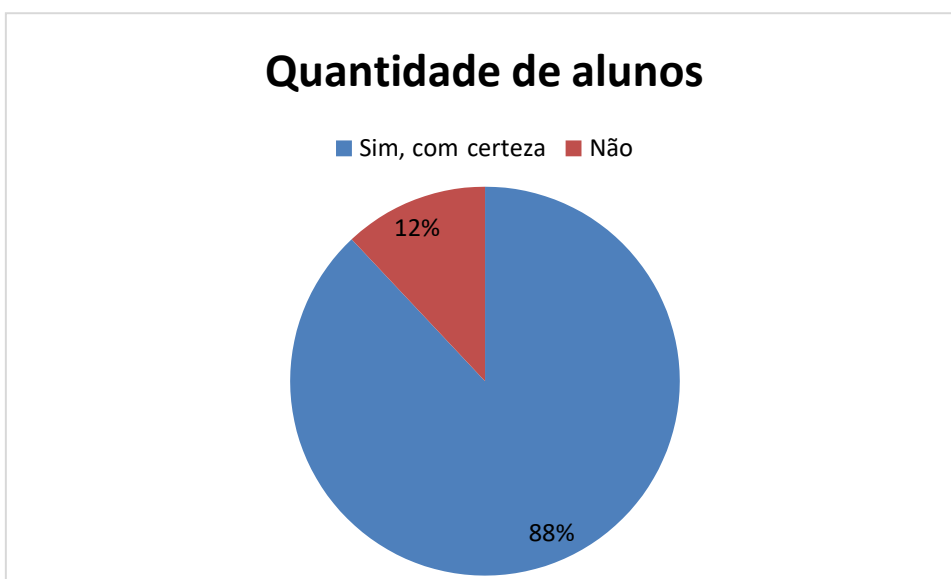
Gráfico 15 – Você acha que o simulador PhET (e/ou outros softwares) pode ser uma opção viável no caso de ausência de experimentos/laboratórios de Física ou mesmo servir como uma abordagem alternativa para as aulas de Física?



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 15 trata-se de um aumento de interesse, 96%, dos alunos em utilizar as simulações interativas além de outros softwares como opção na falta de experimentos/laboratórios durante as aulas de Física e 4% não utilizaria de forma alguma.

Gráfico 16 – Você acha que o simulador PhET facilitou sua aprendizagem sobre eletricidade?



Fonte: elaborado pela autora

A última pergunta foi relacionada à avaliação do simulador como uma

ferramenta de ensino nas aulas de eletrostática, a partir do simulador PhET, apresentada no Gráfico 16. 88% dos alunos afirmou que o simulador facilitou na aprendizagem durante sua aplicação e 12% não considerou uma ferramenta didática para o aprendiz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral produzir videoaulas de acordo com uma sequência didática e adotar o software com simulador livre PhET, considerado um material instrucional TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), para alcançar melhoria no Ensino de Física na educação básica, e tem como objetivo específico principal analisar a influência que esses métodos têm durante os estudos.

De acordo com os dados da pesquisa chegou-se às seguintes conclusões, a metodologia obteve resultados consideráveis, com grande aceitação por parte do professor titular, como também pelos alunos. A problematização inicial através do questionário serviu como fonte geradora para analisar os conhecimentos gerais dos alunos diante do Ensino de Física, sendo possível desenvolver alternativas que supra a necessidade dos envolvidos.

Pelos resultados obtidos depois da atividade utilizada na metodologia de pesquisa, através do segundo questionário, percebeu-se que os alunos, em geral, utilizam recursos tecnológicos, mas deixam a desejar quando se fala em utilizar esses recursos para a educação.

Pode-se perceber um deficit de aprendizado por boa parte dos alunos no Ensino de Física, pois existe todo um meio externo que influencia nessa “má” formação, como por exemplo, a estrutura da escola por não possuir laboratórios preparados para receber aulas de tecnologia de ensino e laboratórios de práticas experimentais.

REFERÊNCIAS

A importância das videoaulas em seu aprendizado. UNIUB, 2018. Disponível em <https://blog.uniube.br/ead/ead/videoaulas-aprendizado>.

ARANATES, Alessandra Riposati; MIRANDA, Márcio Santos; STUDART, Nelson. O objetivo de aprendizagem no ensino de Física: usando o simulador do PhET. **Revista SBF**, Física na Escola, v. 11, n. 1, p. 27-31, 2010.

ABREU, Nicolle. **Qual o impacto da tecnologia na sala de aula** – Tecnologia da Educação. Disponível em: <https://www.somospar.com.br/tecnologia-na-sala-de-aula/>. Acesso em: 15 de dezembro de 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

BONJORNO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcio et al. **Física**: eletromagnetismo, física moderna. 3ª ed. São Paulo: FDT, 2016.

CONZEDEY, Sabrina Gomes; PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; SOUZA, Marcelo de Oliveira. **Uma análise do uso de vídeos educativos monoconceituais como uma ferramenta auxiliar da aprendizagem significativa de conceitos básicos de Física em escolas públicas do norte do Estado do Rio de Janeiro**. Universidade estadual do Norte Fluminense, RJ.

FERNANDES, Terezinha Aparecida; SOUZA, Renata de. Sequência didática como prática de ensino-aprendizagem. Paraná: os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor, Rio de Janeiro: UERJ, 2016.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, p. 25-48, jan./dez. 2013.

GONÇALVES, Adair Vieira e FERRAZ, Mariolinda Rosa Romera. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **Delta**, vol. 32.1, p. 119-141, 2016.

LEAL, Maycon Marcos; SILVA, Alidissi Taise Santos e MENESES, Liberalino de Souza. A utilização do simulador phet como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma escola do município de Água Branca PI. **Conedu VII congresso nacional de educação, centro cultural de exposição Ruth Cardoso**, Maceió- AL (15 a 17 de outubro 2020).

MORAES, José Uibson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia plena**, v.5, n.11, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 49400-000, Lagarto-SE, Brasil, p. 2-7, 2009.

MONTEIRO, Jair Curcino, CASTILHO, Weimar Silva e SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019.

NOVERRAZ, Micheli; SHNEUWLY, Bernardo. **Gêneros orais e escritos na escola:** Sequências didáticas para o oral e a escrita. São Paulo: Mercado das Letras, 2004.

SOUSA, Anna Karollyni Lopes; GOMES, Érica Cupertino. Uso de sequências didáticas com simuladores computacionais para uma aprendizagem significativa de conteúdos do 2º ano do ensino médio. **Revista desafios**, Laboratório de Ensino de Física, Licenciatura em Física, Universidade Federal do Tocantins, Campus Cimba, Brasil, 2020.

SOUZA, Alessandra Cardosina de. **A experimentação no ensino de ciências:** importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. Monografia (especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Diretoria de Pesquisa e pós-graduação especialização em Educação: métodos e técnicas de ensino. Medianeira (PA), 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO II



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus São Raimundo Nonato
Curso de Licenciatura em Física

Questionário - Trabalho de Conclusão de Curso II
Estudante: Daniely Braga Silva

Por favor, responda às perguntas abaixo:

1: O que você acha dos conteúdos estudados nas aulas de Física referentes aos 1º e 2º anos do Ensino Médio?

- () Em sua maioria, fáceis;
- () Em sua maioria, moderados;
- () Em sua maioria, difíceis.

2: O que você acha dos conteúdos estudados nas aulas de Física referentes ao 3º ano do Ensino Médio?

- () Em sua maioria, fáceis;
- () Em sua maioria, moderados;
- () Em sua maioria, difíceis.

3: Atualmente, recursos didáticos são usados nas aulas de Física?

- () Sim, com muita frequência;
- () Sim, com pouca frequência;
- () Não.

4: Quais são as principais dificuldades encontradas por você no estudo de Eletrostática?

- () Desinteresse;
- () Falta de base matemática;
- () Acho o conteúdo desnecessário;
- () Não sei ao certo.

5: Você costuma assistir a videoaulas durante seus estudos?

- ☐ Sim, com muita frequência;
- ☐ Sim, com pouca frequência;
- ☐ Raramente.

6: Em caso afirmativo, na sua opinião, quais são os benefícios dessa metodologia de ensino?

- ☐ Possibilidade de rever o assunto abordado;
- ☐ Explicação mais adequada;
- ☐ É uma metodologia de ensino mais cômoda;
- ☐ Outros.

7: Você conhece o projeto PhEt?

- ☐ Sim, de forma detalhada;
- ☐ Sim, de forma breve;
- ☐ Não.

8: Nas aulas de Física há desenvolvimento de práticas experimentais ou simulações computacionais relacionadas com os conteúdos de Física?

- ☐ Sim;
- ☐ Não.

9: Você tem acesso a laboratórios de Informática e/ou de Física?

- ☐ Sim;
- ☐ Não.

10: O que você sugere para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física?

Agradecemos pela sua participação!

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO
II



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus São Raimundo Nonato
Curso de Licenciatura em Física

Questionário - Trabalho de Conclusão de Curso II
Estudante: Daniely Braga Silva

Por favor, responda às perguntas abaixo:

1: Você acha que o uso das simulações interativas favoreceu seu aprendizado acerca do conteúdo estudado?

- () Sim;
- () Mais ou menos;
- () Achei indiferente.

2: Você gostaria de ter futuras aulas com o uso da metodologia abordada?

- () Sim, frequentemente;
- () Sim, de vez em quando;
- () Não.

3: Você acha que o uso do simulador PhET despertou mais interesse em você em relação à disciplina de Física?

- () Sim;
- () Não;
- () Não sei responder.

4: A presença de computadores/simulações durante as aulas de Física, na sua opinião, tornou o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo?

- () Sim, muito;
- () Sim, mas nem tanto;
- () Não notei diferença.

5: Você pretende usar o simulador PhET futuramente durante seus estudos relacionados à disciplina de Física?

- ☐ Sim, com muita frequência;
- ☐ Sim, com pouca frequência;
- ☐ Raramente;
- ☐ Não.

6: Você acha que o simulador PhET (e/ou outros softwares) pode ser uma opção viável no caso de ausência de experimentos/laboratórios de Física ou mesmo servir como uma abordagem alternativa para as aulas de Física?

- ☐ Sim, com certeza;
- ☐ Não.

7: Você acha que o simulador PhET facilitou sua aprendizagem sobre eletricidade?

- ☐ Sim, com certeza;
- ☐ Não.

Agradecemos pela sua participação!