


PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE PARA O 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: TRANSFORMANDO A SALA EM UM LABORATÓRIO

DIDACTIC PROPOSAL FOR TEACHING ELECTRICITY FOR THE 8TH YEAR ELEMENTARY EDUCATION: TRANSFORMING THE CLASSROOM INTO A LABORATORY

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRICIDAD PARA EL 8º GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA: TRANSFORMANDO EL AULA EN UN LABORATORIO

Isabella Capistrano Cunha Soares ^{1*} 

¹Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), São Paulo, Brasil;

*Autor correspondente: prof.isabellacapistrano@gmail.com

Recebido: 03/07/2024 | Aprovado: 12/08/2024 | Publicado: 04/09/2024

Resumo: Sabe-se que o ensino de Física apresenta dificuldades por trabalhar conceitos abstratos que muitas vezes não se relacionam com o cotidiano dos alunos e de difícil execução de atividades experimentais. Dessa forma, o uso de simuladores se torna uma possibilidade para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. O objetivo desse trabalho é apresentar uma proposta didática para o ensino de eletricidade para o 8º ano usando atividades interativas. Essa proposta foi aplicada em duas turmas de 8º ano e houve atividades expositivas teóricas e atividades práticas com o uso de experimentos e simuladores. Os simuladores se apresentaram como recursos muito interessantes para tornar o ensino desse conteúdo mais interativo e interessante para os alunos, trazendo a possibilidade da experimentação de forma segura e eficaz.

Palavras-chave: Ensino de Física. Tecnologia Educacional. Uso de simuladores.

Abstract: It is known that teaching Physics presents difficulties because it deals with abstract concepts that often do not relate to students' daily lives and makes it difficult to carry out experimental activities. In this way, the use of simulators becomes a possibility for the development of meaningful learning. The objective of this work is to present a didactic proposal for teaching electricity for the 8th grade using interactive activities. This proposal was applied in two 8th grade classes and there were theoretical expository activities and practical activities using experiments and simulators. The simulators presented themselves as very interesting resources to make teaching this content more interactive and interesting for students, offering the possibility of experimentation in a safe and effective way.

Keywords: Teaching Physics. Educational Technology. Use of simulators.

Resumen: Se sabe que la enseñanza de la Física presenta dificultades porque se trata de conceptos abstractos que muchas veces no se relacionan con la vida cotidiana de los estudiantes y dificulta la realización de actividades experimentales. De esta manera, el uso de simuladores se convierte en una posibilidad para el desarrollo de aprendizajes significativos. El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta didáctica para la enseñanza de la electricidad para el grado 8º mediante actividades interactivas. Esta propuesta se aplicó en dos clases de 8vo grado y se realizaron actividades teóricas expositivas y actividades prácticas utilizando experimentos y simuladores. Los simuladores se presentaron como recursos muy interesantes para hacer la enseñanza de estos contenidos más interactiva e interesante para los estudiantes, ofreciendo la posibilidad de experimentar de forma segura y eficaz.

Palabras-clave: Enseñanza de la Física. Tecnología Educativa. Uso de simuladores.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Heckler, Saraiva & Oliveira Filho (2007), o ensino de Física enfrenta diversas dificuldades de aprendizagem no Brasil, além de pouco interesse por parte dos alunos que muitas vezes veem a

disciplina como um grande conjunto de códigos e fórmulas matemáticas a serem memorizadas e sem conexão com sua realidade. Esse ponto também é trazido por Barbosa *et al.* (2017) que apresentam a Física como uma disciplina vista pelos alunos como algo tedioso que se resume em conceitos e memorização de fórmulas.

Dessa forma, é necessário repensar as estratégias do ensino da disciplina de Física, considerando que esta, como as demais Ciências da Natureza, aborda conceitos abstratos e, muitas vezes, distantes da realidade dos alunos.

As aulas de Física podem se tornar muito mais interessantes ao aplicar estratégias em que haja a participação dos alunos e uma maior contextualização e ludicidade nos conteúdos apresentados e discutidos (Barbosa *et al.*, 2017).

Barbosa *et al.* (2017) indicam que a Física tem como base a experimentação, portanto seria necessário apresentar a teoria, possivelmente através de aulas expositivas; e um momento prático, porém há dificuldades que nem sempre possibilitam a realização da prática, seja pela falta de um espaço adequado, como um laboratório; materiais disponíveis e até mesmo a segurança, pois alguns experimentos não seriam seguros a serem realizados em sala de aula com alunos da educação básica.

Os experimentos, portanto, são a base do desenvolvimento da Ciência da Natureza, porém, nem sempre, estão presentes no ensino desta ciência, assim, é necessário que esta seja inserida de acordo com a possibilidade de execução.

O uso de softwares educacionais no ensino de Física é apresentado por Araújo e colaboradores (2021) como um recurso que pode se relacionar com várias metodologias e possibilita a inserção de atividades lúdicas, sendo que estes podem ser uma proposta interessante para maior participação do aluno e compreensão dos fenômenos físicos através de simulações.

Dessa forma, as animações e simulações são consideradas como recursos interessantes para solucionar problemas do ensino de física pois os fenômenos abstratos podem ser visualizados pelos alunos através dessas tecnologias (Heckler, Saraiva & Oliveira Filho, 2007).

Os simuladores podem ser estáticos ou interativos, no qual o segundo apresenta a possibilidade de manipular variáveis e observar resultados, assim havendo a investigação ao se fazer testes; além disso, também é através da simulação que o aluno consegue relacionar o conteúdo teórico e prático, tendo uma melhor compreensão sobre as relações de causa e efeito, além de ampliar a capacidade de imaginação criando situações de investigação por parte dos alunos (Barbosa *et al.*, 2017).

A utilização dos simuladores no ensino de Física se relaciona com a abordagem da Teoria da Aprendizagem de Ausubel que defende que a aprendizagem significativa se dá a partir do estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio dos alunos e a apresentação de novos conteúdos, pois o uso desse recurso possibilita ao aluno ordenar suas ideias e interpretações sobre os fenômenos do seu cotidiano (Araújo *et al.*, 2021).

Uma vantagem trazida por Barbosa *et al.* (2017) ao usar simuladores é a questão de segurança, já que em um ambiente virtual, não se coloca os alunos em risco ao trabalhar experimentos que proporcionam perigo, também tem a vantagem de poder-se fazer experimentos que seriam inviáveis ou difíceis por serem muito caras

ou ocorrerem de forma muito rápida ou muito lenta.

Considerando que o ensino de física possui as possíveis dificuldades por ser uma disciplina com preconceitos sobre sua complexidade e por apresentar conteúdos que são abstratos, foi proposta uma sequência didática para se trabalhar esse conteúdo com turmas do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais utilizando-se de experimentos, simuladores e materiais interativos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

A partir de uma investigação de caráter qualitativo realizada com base no processo de pesquisa-ação, no qual, a autora participa desse trabalho como professora regente da disciplina de Ciências da Natureza nas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, foram registradas as percepções e ações individuais e coletivas por parte dos alunos e da professora.

De acordo com Tripp (2005), a pesquisa-ação educacional é uma das principais estratégias para o desenvolvimento de professores pois é um modo de que eles podem utilizar suas pesquisas para aprimorar sua didática e, conseqüentemente, a aprendizagem dos seus alunos.

2.2 Área de Estudo e Público-alvo

A proposta didática foi realizada com duas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, totalizando cerca de 50 alunos, de uma escola particular situada em Campinas, cidade do interior do estado de São Paulo. A escola possui proposta do uso de metodologias ativas e tecnologia para maior engajamento dos alunos e, por isso, um outro diferencial desta escola é o número menor de alunos na sala, tendo no máximo 25 alunos, dessa forma, é possível a realização de atividades diferenciadas como estratégias de ensino.

2.3 Metodologia da pesquisa

Caracterizado como uma proposta didático-metodológica destinada a introduzir e apresentar os principais conceitos da eletricidade para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, foram organizadas um conjunto de atividades, simuladores e materiais para embasar os conceitos teóricos desse conteúdo.

A proposta foi aplicada no decorrer de 8 aulas de Ciências da Natureza no qual as atividades práticas foram usadas para embasar o conteúdo teórico ou para exemplificar o conteúdo teórico, estes apresentados através de apresentação de *slides* feita pelo Google Apresentações ou através de aulas expositivas com o apoio de resumos escritos em lousa em que os alunos copiaram em seus cadernos.

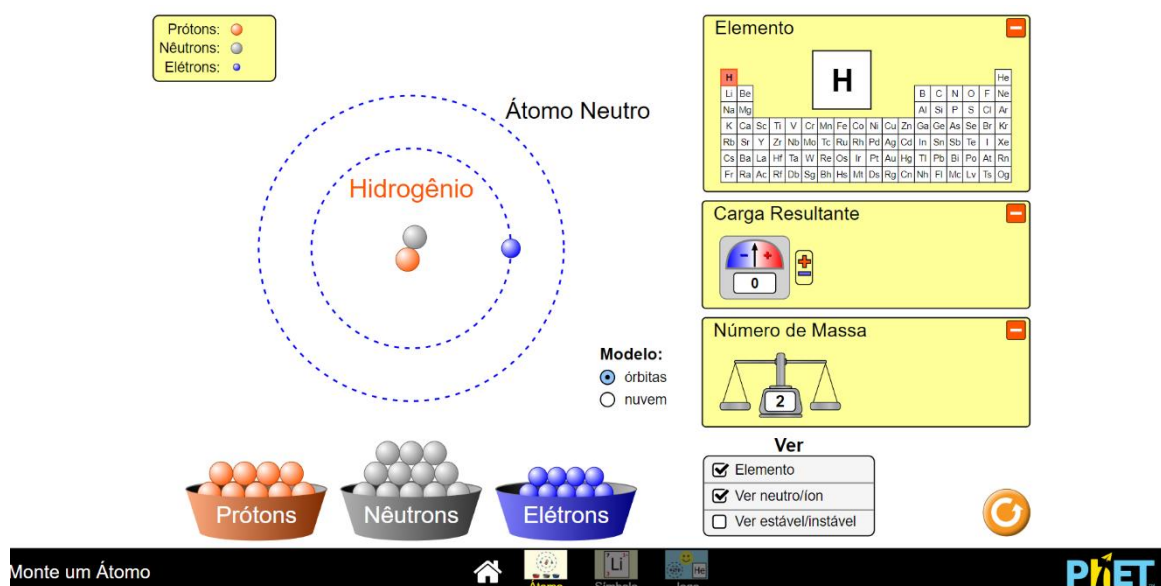
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A introdução do conteúdo da eletricidade se deu a partir de uma apresentação de *slides* com a história da eletricidade no qual apresentou-se os principais cientistas que contribuíram para a área da eletricidade, trazendo

um pouco de sua pesquisa e imagens e/ou vídeos disponíveis no youtube que representavam o seu trabalho com a devida explicação.

Posteriormente, foram apresentados os principais conceitos da eletricidade, iniciando-se com os elétrons e outras partículas do átomo, para isso, além da apresentação gráfica na lousa com as informações, foi utilizado o simulador “Monte um átomo” disponível de forma gratuita no site *PhET Simulations* da Universidade do Colorado, no qual foi possível demonstrar a localização dos prótons, nêutrons e elétrons no átomo e discutir sobre esse átomo ser neutro ou se possui carga positiva ou negativa, conforme apresentado na figura 1.

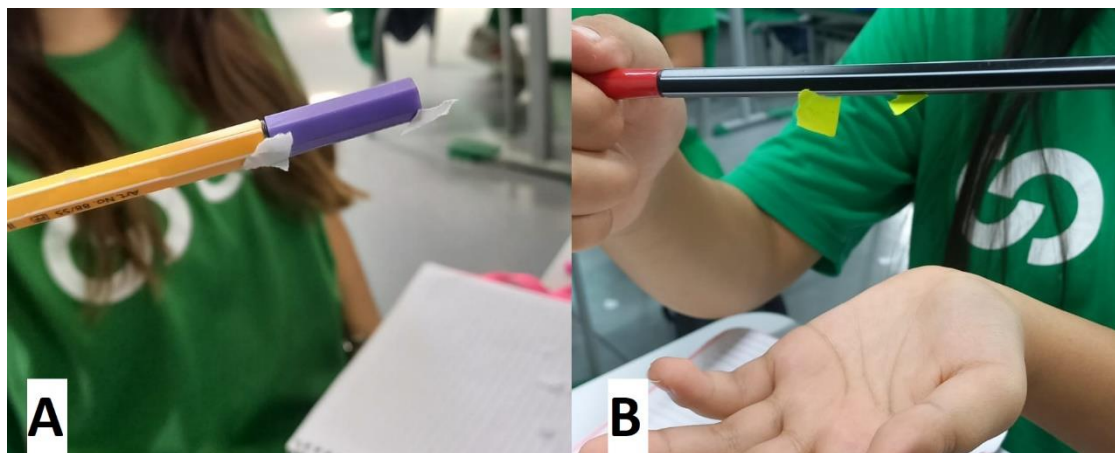
Figura 1 – imagem do simulador “Monte um átomo” do PhET Colorado usado para apresentar o átomo.



Fonte: arquivo pessoal.

O uso desse simulador foi muito eficaz, principalmente no aspecto da discussão sobre a perda ou ganha de elétrons e qual a carga do objeto após essa situação, facilitando assim a compreensão desse aspecto, foram realizados diversos testes com o número de prótons, nêutrons e elétrons, esse conhecimento adquirido através do envolvimento com esse simulador será muito rico ao se trabalhar outros conteúdos de Química, outra Ciência da Natureza que os alunos comumente apresentam dificuldades por causa dos seus contatos abstratos.

Na mesma aula, foram apresentadas as formas de transmissão de cargas elétricas, fazendo o experimento da eletricidade estática através do atrito, os alunos foram orientados para picar um pedaço de papel em pedaços com cerca de 1cm x 1cm, pegar uma caneta e fazer atrito com o cabelo ou com a roupa e, posteriormente, aproximar a caneta dos pedaços de papel para observar os pedaços sendo atraídos pela caneta, conforme registro da figura 2.

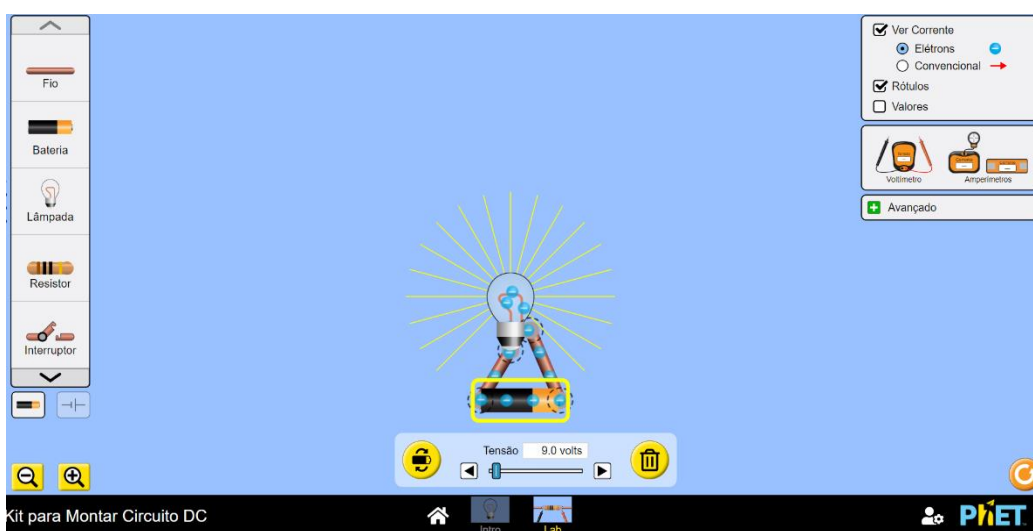
Figura 2 – alunas realizando o experimento de atrito com papel e caneta

Fonte: arquivo pessoal

Essa atividade foi relacionada pelos alunos com a situação de “levar choque” ao encostar no colega após a educação física, essa atividade exemplificou essa situação ao mostrar que, assim como a caneta ficou eletrizada com o atrito na roupa ou cabelo, durante a corrida na educação física,

Também foram apresentadas as definições de outros conceitos, como a corrente elétrica e tensão elétrica. Para explicar sobre o circuito elétrico e seu funcionamento, relacionando com os conceitos apresentados como a corrente elétrica, foi lembrado uma atividade produzida na aula de ensino maker do ano anterior (7º ano) em que eles fizeram um circuito elétrico usando bateria moeda, papel alumínio e lâmpada LED identificando a função de cada componente.

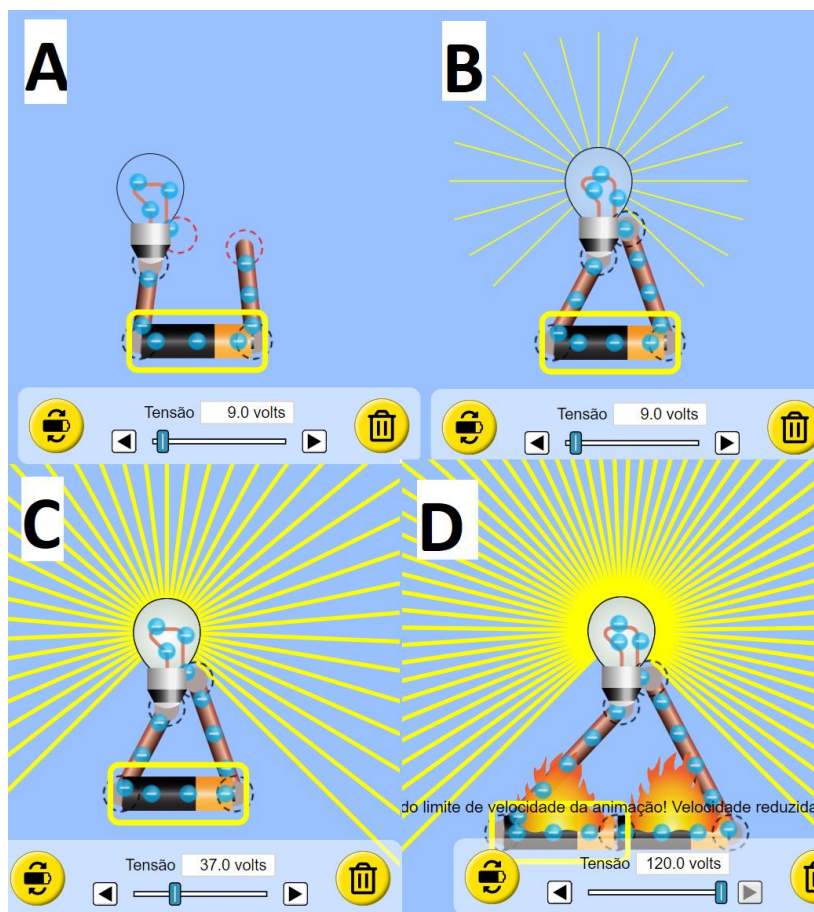
Posteriormente, foi apresentado aos alunos um outro simulador também disponível pela Universidade do Colorado no site PhET, o simulador “Kit para Montar Circuito DC” no modo LAB foi explorado durante a aula (figura 3).

Figura 3 – imagem do simulador “Kit para Montar Circuito DC” do PhET.

Fonte: arquivo pessoal

Ao usar esse simulador, foi possível discutir sobre a necessidade de o circuito elétrico estar fechado para que a corrente elétrica possa passar e assim acender a lâmpada, também foi possível simular o funcionamento de um interruptor e discutir sobre a questão de sobrecarga do circuito ao aumentar a tensão criando um curto-circuito (figura 4).

Figura 4 – imagem do simulador “Kit para Montar Circuito DC” do PhET. 4A – demonstração de um circuito elétrico aberto, portanto não há corrente elétrica e, por isso, a luz está apagada. 4B – o circuito elétrico fechado permite a passagem de elétrons e a luz se acende. 4C – ao aumentar a tensão da bateria, a intensidade da luz irá aumentar e os elétrons terão velocidade maior. 4D – ao colocar duas baterias, uma com 120V e outra com uma tensão acima de 35V, criará um curto-circuito no qual é representado pelo fogo no circuito.



Fonte: arquivo pessoal

Esse simulador se tornou um recurso didático experimental investigativo pois os alunos solicitavam alterações no circuito elétrico para fazer testes, como acrescentar novas baterias, criar circuitos com mais lâmpadas para dividir a corrente elétrica entre os equipamentos e conexões de outras formas na lâmpada e observar os resultados, por ser um simulador, isso possibilitou que os testes fossem feitos de forma eficaz e, o mais importante, segura para os envolvidos.

Houve uma dinâmica em que o circuito foi montado no simulador com o interruptor, ao deixá-lo aberto, não havia a passagem da corrente elétrica e, portanto, a luz ficava apagada assim como a luz da sala de aula também estava apagada, ao clicar no ícone do interruptor assim fechando-o, uma aluna acendia o interruptor da

sala de aula e assim, as luzes do simulador e da sala de aula se acendiam. Essa dinâmica simples, fez com que os alunos se divertissem e compreendessem a dinâmica do circuito elétrico de uma forma mais interessante.

Um ponto muito interessante foi que uma aluna trouxe, depois de cerca de três semanas, um pequeno circuito elétrico de uma caneta com LED que estragou e ela pôde ver que ao pressionar o botão do circuito, o LED acendia, assim como o funcionamento de um interruptor apresentado no simulador.

Para complementar o estudo sobre circuito elétrico, foi usado o Makey Makey, um kit simplificado composto por uma placa de circuito, garras jacaré e cabo USB para ser conectado ao computador e fornecer energia elétrica para o circuito. Esse material é usado, por exemplo, para tocar um piano eletrônico através do site oficial do Makey Makey ao segurar um cabo que está conectado no ponto “fio-terra” da placa e encostar em um objeto conectado ao fio ligado à tecla dó. Ao segurar o cabo “fio-terra” e encostar no fio da tecla, o circuito irá fechar e a tecla será tocada.

Essa aula foi conduzida usando apenas um Makey Makey por ser um material pessoal da própria professora e, infelizmente, com um custo um pouco alto, porém a apresentação do Makey Makey com a participação dos alunos voluntários foi muito interessante e, aos poucos, foram apresentadas novas funcionalidades gerando curiosidade nos alunos e fazendo-os terem a ideia de fazer novos testes com esse recurso.

Inclusive, os alunos, ao observarem que outros corpos poderiam conduzir a eletricidade, eles tiveram a ideia de todos da sala, cerca de 22 alunos, seguraram as mãos para testar se haveria corrente elétrica passando por eles suficiente para fechar o circuito e tocar a tecla do piano virtual, o que deu certo e foi um grande sucesso e alegria deles. Essa experiência mostrou o aspecto investigativo da atividade em que os alunos aplicaram os conhecimentos apresentados e discutidos no conteúdo de Física e ainda puderam fazer uma experimentação, trazendo os aspectos da curiosidade e investigação que são tão importantes para a concepção da Ciência.

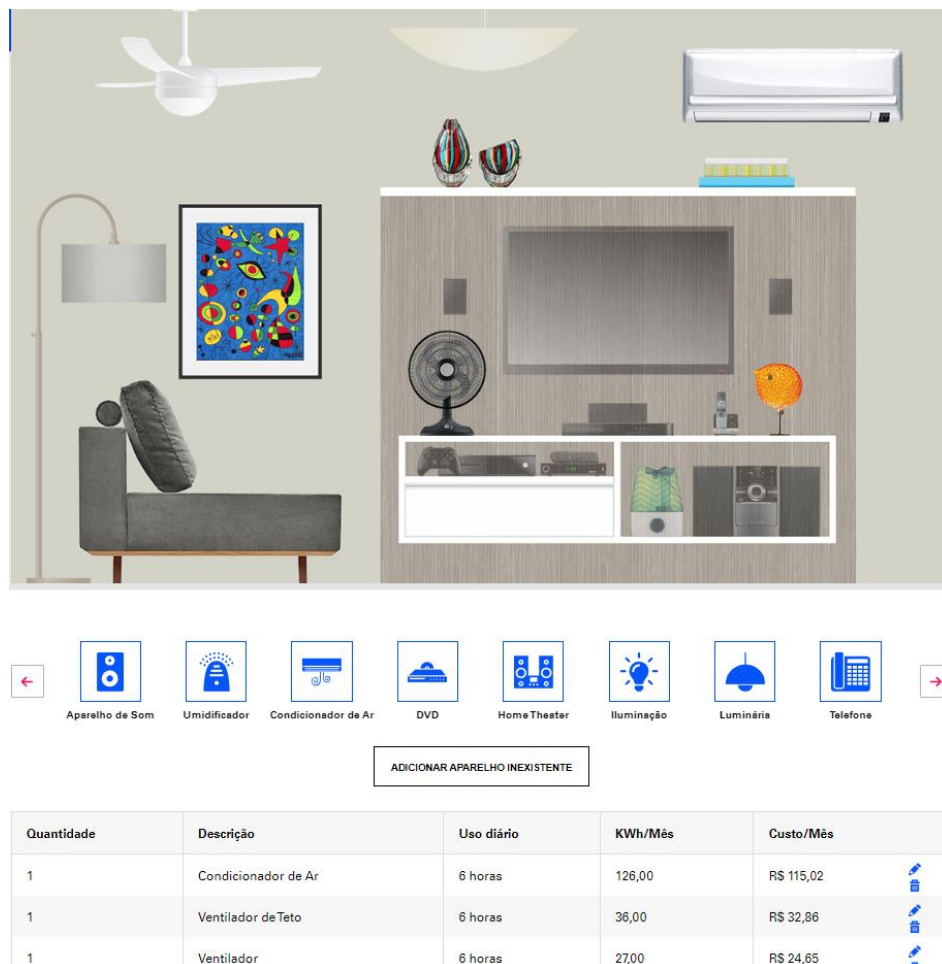
O último conteúdo de eletricidade a ser apresentado para os alunos do 8º ano foi sobre o consumo de eletricidade por equipamentos, para o conteúdo teórico, foi apresentado de forma expositiva com as informações colocadas na lousa no qual apresentou-se a fórmula usada para o cálculo, posteriormente, foram realizados alguns exercícios aplicando a fórmula, nesse momento, os alunos se mostraram preocupados e decepcionados com a aparição da matemática.

Na aula seguinte, foi usado um simulador de consumo disponibilizado gratuitamente pela Entidade Nacional de Eletricidade (ENEL). Nesse simulador, é possível selecionar os equipamentos eletrônicos de cada cômodo da casa e definir o tempo de uso deste equipamento por dia (em minutos ou horas), dessa forma, o simulador já faz o cálculo de consumo, o que foi feito e conferido com o cálculo feito à mão usando a fórmula da aula anterior, apesar dos alunos terem se assustado com a matemática no primeiro contato, aqui já estavam participando mais ativamente e realizando as equações em conjunto.

Essa experiência mostra a importância da aplicação do conhecimento, pois o conhecimento do cálculo do consumo de energia elétrica pelos equipamentos foi usado como subsídio para a discussão sobre o consumo elevado de eletricidade por alguns dispositivos eletrônicos e alternativas para substituí-lo, como o uso do ar-condicionado que foi responsável em aumentar muito o consumo de energia da casa fictícia montada e, ao

comparar com o consumo de energia elétrica de ventiladores, o ar-condicionado chegou a usar aproximadamente quatro vezes mais (conforme figura 5).

Figura 5 – imagem do simulador de consumo da Entidade Nacional de Eletricidade (ENEL)



Fonte: arquivo pessoal.

O simulador também foi explorado para discutir as bandeiras verde, amarela e vermelha que indicam se o valor da energia elétrica será maior ou menor de acordo com as condições de geração de eletricidade pois no simulador também é possível calcular o custo de acordo com cada bandeira.

Esse simulador foi inspiração para a realização de uma produção didática no qual os alunos estão realizando uma atividade interdisciplinar de matemática, com o conteúdo de medidas, e de ciências da natureza, com o conteúdo de eletricidade, em que estão fazendo a planificação de dois cômodos de sua casa e fazendo um levantamento dos equipamentos eletrônicos e o consumo de energia elétrica destes equipamentos por dia e mês. Essa atividade ainda não foi concluída até o momento de publicação deste artigo, porém já foi possível acompanhar o envolvimento dos alunos na atividade e o engajamento deles e, inclusive, de seus familiares que estão os auxiliando a fazer as medidas dos cômodos ou acessando a planta da casa ou apartamento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades aplicadas nessa proposta didática foram realizadas de forma efetiva, exemplificando e simulando conceitos da eletricidade com o envolvimento dos alunos para uma melhor compreensão do conteúdo.

O uso dos simuladores se mostrou uma estratégia muito eficaz e interessante para o ensino de conteúdos complexos e abstratos, como os quais trabalhados em Ciências da Natureza, pois possibilita que os alunos explorem o conteúdo de forma visual e experimental. Um ponto muito importante ao considerar o uso de simuladores é a acessibilidade, ainda que estes recursos exijam aparelhos eletrônicos e o acesso à internet (seja para fazer o *download* ou para a interação), são recursos bem acessíveis pois é possível utilizar-se no próprio celular com o acesso aos dados móveis ou, como foi usado nessa proposta, sem o uso de uma sala de informática pois a escola não a possui e assim a apresentação foi realizada em sala de aula com um único computador e o projetor, porém, ainda sim, com intensa participação dos alunos.

Outro aspecto que embasa o uso dos simuladores é a possibilidade da realização de experimentos de forma segura, como a experiência realizada com o simulador de circuito elétrico, no qual os alunos puderam testar aumentar a tensão do circuito sem causar nenhum acidente.

A experiência com o material Makey Makey se mostrou muito rica e interessante, sendo um grande sucesso inclusive com a gestão escolar que foram acompanhar e participar da aula. Essa atividade pode ser adaptada para a construção de um circuito elétrico mais simplificado para exemplificação do funcionamento do circuito.

Dessa forma, enfatiza-se aqui a importância do uso de recursos diferenciados baseados nas metodologias ativas e tecnologia educacional para uma aprendizagem mais significativa e interessante para os alunos, pois estes recursos consideram, principalmente, o aspecto da vivência e experiência para estes alunos e, assim, eles possuem um desenvolvimento mais significativo sobre aquele conteúdo além de que estas experiências ficam marcadas na memória dos alunos.

Conclui-se assim a importância da inserção da tecnologia como recurso para a área da educação, pois os recursos tecnológicos são ferramentas muito ricas que podem auxiliar o trabalho do professor ao considerarmos a facilitação da realização de atividades burocráticas e o acesso à informação para inspiração de dinâmicas para melhor sua didática, mas também como ferramentas auxiliaadoras do processo de ensino-aprendizagem de diversos conteúdos, especialmente os de Ciências da Natureza, tornando-os mais interessantes e palpáveis para os alunos.

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse. Todos os autores estão cientes da submissão do artigo.

REFERÊNCIAS

Araújo, E. S.; Nascimento, J. L. B.; Silva, J. C.; & Bim, C. F. A. (2021). O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(3). DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a22>

Barbosa, C. D.; Soares, N. das N.; Chagas, M. L.; & Ferreira, F. C. L. (2017). O uso de simuladores via *smartphone* no ensino de ciência como ferramenta pedagógica na abordagem de conteúdos contextualizados de Física. *Scientia Plena*, 13(1). - DOI: 10.14808/sci.plena.2017.012713

Heckler, V.; Saraiva, M. de F. O.; & Oliveira Filho, K. de S. (2007). Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29(2).

Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3),443-466. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em 14 de maio de 2024.