

O ensino de energia na disciplina de Ciências utilizando exemplos práticos e referências do convívio doméstico do aluno

TEACHING ENERGY IN THE SCIENCE DISCIPLINE USING PRACTICAL EXAMPLES AND REFERENCES FROM THE STUDENT'S HOME LIFE

LA ENSEÑANZA DE ENERGÍA EN LA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS UTILIZANDO EJEMPLOS PRÁCTICOS Y REFERENCIAS DE LA VIDA HOGAREÑA DEL ESTUDIANTE

Pedro Henrique Silva Santos

Universidade Federal do Piauí (UFPI)
pedro303@hotmail.com

Natália de Oliveira Melo

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
oliveiramelonatalia@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi apresentar ferramentas e instrumentos inovadores relacionados ao tema da energia, para que possam ser usados pelos professores de Ciências ou de Física em sala de aula. A pesquisa se propôs a refletir e apresentar modos de adotar práticas pedagógicas em momentos de ensino a distância ou quando há recursos limitados na escola. O trabalho foi realizado com atividades norteadas pela metodologia Problem Based Learning (Aprendizagem Baseada em Problemas) com os alunos do oitavo ano do ensino fundamental na disciplina de Ciências na Escola Municipal Monsenhor Mateus Rufino – rede pública do município de Teresina/PI. Houve aulas com exposição de materiais multimídia, atividades e avaliações baseadas nos objetos e nas vivências dos alunos. Os recursos práticos buscaram aliar o conteúdo trabalhado à realidade dos alunos. Nesse sentido, destaca-se a importância de oferecer aos professores novas metodologias e estratégias de ensino. No entanto, é fundamental observar que nem sempre é preciso adotar soluções mais modernas, com estratégias que envolvam tecnologias complexas, pois o professor pode dispor de instrumentos simples, integrados à vivência ou à realidade do estudante. Em situações desafiadoras, como em uma pandemia, o professor deve estar preparado para ser criativo e esperto na hora de decidir quais instrumentos utilizar para ensinar.

Palavras-chave: eletricidade; energia; ciências; ensino; metodologia.

Abstract

This work aimed to present innovative tools and instruments related to the theme of energy, so that they can be used by science or physics teachers in the classroom. The research suggests a reflection and present ways of adopting pedagogical practices during distance learning or when there are limited resources at school. The work was carried out with activities guided by the Problem-Based Learning methodology with eighth-year elementary school students in the Science discipline at Escola Municipal Monsenhor Mateus Rufino – a public school in Teresina-PI. Classes were held using multimedia materials, activities, and assessments based on the objects and the students' experiences. The practical resources regard the students' reality and always seek to combine the content worked with the reality



the student lives with. Therefore, it is important to always create new teaching methodologies and strategies available to teachers, but it is worth noting that it is not always necessary to look for more modern solutions using strategies that involve complex technologies, as the teacher can use simple instruments that are embedded in the experience or student reality. In challenging situations, such as a pandemic, the teacher must be prepared to be creative and clever when deciding which tools to use to teach.

Keywords: electricity; energy; sciences; teaching; methodology.

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar instrumentos y herramientas innovadoras y posibles para que el docente de Ciencias o Física pueda utilizar en el aula al abordar el tema de la energía durante el año escolar. La investigación se propuso a reflexionar y presentar formas de adoptar prácticas pedagógicas durante la educación a distancia o cuando hay recursos limitados en la escuela. El trabajo se realizó con actividades guiadas por la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas con estudiantes de octavo año de la enseñanza básica de la disciplina Ciencias de la Escola Municipal Monsenhor Mateus Rufino – escuela pública del municipio de Teresina-PI. Hubo clases con exposición de materiales multimedia, actividades y evaluaciones que tienen en cuenta los objetos y experiencias de los estudiantes. Los recursos prácticos tuvieron en cuenta la realidad de los estudiantes y buscaron siempre combinar el contenido trabajado con la realidad que vive el estudiante. Por lo tanto, es importante poner siempre a disposición de los docentes nuevas metodologías y estrategias de enseñanza, pero cabe señalar que no siempre es necesario buscar soluciones más modernas utilizando estrategias que involucren tecnologías complejas, ya que el docente puede utilizar instrumentos sencillos que ya están arraigados en la experiencia o realidad estudiantil. En situaciones complicadas, como una pandemia, el docente debe estar preparado para utilizar la creatividad y la astucia a la hora de aprovechar qué instrumentos utilizará para enseñar.

Palabras clave: electricidad; energía; ciencias; enseñando; metodología.

Introdução

O ensino de Ciências é importante para as diretrizes curriculares do ensino fundamental, visto que é um conteúdo obrigatório no currículo nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, a própria BNCC discrimina as habilidades a serem adquiridas durante o período letivo, as quais estão relacionadas não só com a aquisição de conhecimentos, mas também com a capacidade do aluno em utilizar esses conhecimentos para observar e entender o mundo – ou seja, possibilita que ele perceba melhor o que acontece ao seu redor, tendo informações que o permitam compreender os fenômenos naturais e sociais, bem como utilizar tais conhecimentos na pesquisa e no trabalho (Brasil, 2018).

No que diz respeito ao ensino de Ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) defendem que durante o ensino básico o estudante deve obter conhecimentos e informações sobre o desenvolvimento sustentável e a saúde. Com efeito, os PCNs estabelecem a importância de os estudantes compreenderem o uso saudável dos recursos naturais junto com o progresso do país. Desse modo, conforme as diretrizes dos PCNs, o ensino de Ciências tem em seu currículo o trabalho com conteúdos que promovam debates e reflexões sobre o uso dos recursos naturais, como a produção de energia elétrica e utilização de combustíveis fósseis para a produção de energia elétrica, o aquecimento ou o funcionamento de máquinas e de veículos (Brasil, 2000).

Diante disso, o conteúdo sobre energia é trabalhado para a disciplina de Ciências no eixo temático de Matéria e Energia, de modo que tal assunto no ensino médio deve ser trabalhado mais especificamente na disciplina de Física – eletrodinâmica, eletrostática, transformação de energia, dinâmica, eletromagnetismo.

O presente trabalho buscou alinhar a teoria com uma vivência prática para o ensino de Ciências, uma vez que a prática é uma forte aliada para a assimilação de informações e conhecimentos, bem como para o estímulo à aprendizagem. Dessa forma, um profissional da educação pode utilizar as ferramentas e tecnologias para melhorar a metodologia em sala de aula, que geralmente é baseada apenas em uma temática expositiva.

O trabalho expositivo é predominante na sala de aula, de maneira que os alunos acabam ficando limitados ao sistema, o que torna a vida escolar cansativa e desmotivante. Por outro lado, a inserção de novas tecnologias no cotidiano escolar é capaz de mudar esse paradigma, isto é, de tornar as aulas mais dinâmicas, práticas e motivantes (Behrens, 2000).

O psicólogo David Ausubel desenvolveu a teoria da aprendizagem significativa, baseando-se na construção a partir do conhecimento que os alunos já possuíam. Nessa perspectiva, o autor descreve o conceito de subsunção, que se encontra na estrutura cognitiva do ser humano. Com efeito, ele se baseia na relação de uma informação inédita com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. A simples memorização não tem um efeito tão potencializado quanto a aprendizagem mais significativa; por isso, não causa o encantamento nem o afloramento da curiosidade. Propostas e ações com ideias didaticamente mais bem elaboradas e dinâmicas vão fazendo com que as informações sejam assimiladas sistematicamente pelos estudantes (Ausubel; Novak; Hanesian, 1978).

Desse modo, a aprendizagem significativa acontece quando novas informações são ancoradas em conceitos relevantes. Cabe salientar que é importante ter ciência da qualidade do material usado, que deve ter aplicações lógicas. Por outro lado, não basta apenas ter ação dos professores ou dos profissionais da escola, os alunos precisam apresentar uma predisposição em aprender o assunto ministrado, incluindo, nesse campo, o ensino de Ciências, especificamente do conteúdo de energia, foco deste trabalho (Carvalho; Hernandez, 2019).

Nesse contexto, Ausubel (2000) introduz os chamados organizadores avançados, mecanismos pedagógicos que estabelecem uma conexão lógica entre o conhecimento prévio dos alunos e o novo conteúdo a ser aprendido. Assim, uma estruturação clara de conceitos, instruções e informações relevantes facilita o entendimento e a aplicação do conhecimento. Na área de ciências da natureza, esse método é crucial para realizar tal feito, pois a simples exposição de conteúdos e repetição verbal pode ser cansativa e, muitas vezes, menos eficaz quando comparada a propostas pedagógicas mais inovadoras.

O ensino de energia é estruturado considerando os diversos ramos da ciência. Assim, mesmo no ensino fundamental, em que há um nível de conteúdo menos complexo que no ensino médio, deve haver uma interação entre várias disciplinas e sempre é importante destacar os conceitos da biologia, da química e da física. Nesse prisma, a ciência tanto no seu percurso histórico como no seu desenvolvimento organizado para o ensino, tem intersecções com as outras áreas do conhecimento, por exemplo, é impossível dissociá-la da filosofia (Pereira, 2018).

Diante disso, cabe pensar como trabalhar o assunto de energia de modo mais próximo dos alunos utilizando suas vivências e seus espaços. Como utilizar a sua realidade, o seu convívio doméstico e escolar como instrumento de aprendizagem



prática. Cabe refletir, como trazer ao aluno uma vivência de ciências na sala de aula presencial e à distância, como proporcionar exemplos e atividades práticas na área de energia, como fazer o aluno observar o mundo em volta e compreender, bem como se aproximar das tecnologias inseridas em seu cotidiano. Nesse caso, pode-se questionar se é possível garantir uma educação plena com ferramentas didáticas em situações como a de uma pandemia, assim como se perguntar quais ferramentas básicas, frequentemente deixadas de lado no cotidiano dos professores, poderiam ser mais bem aproveitadas.

Por conseguinte, é preciso avaliar o modo como os professores podem trabalhar as tecnologias para o entendimento de uma maneira mais profunda, e não apenas quais são as suas funções, tais como as estruturas de transmissão de energia elétrica e de instalações elétricas e os medidores de consumo residenciais. O trabalho se propõe a discorrer sobre os recursos práticos do cotidiano, apresentando exemplos e o modo como eles foram utilizados.

Metodologia

A pesquisa em questão foi de abordagem qualitativa descritiva. O trabalho realizado apresenta discussões e experiências sobre a temática energia no ensino de Ciências fundamentada pela BNCC e pelo Currículo de Teresina/PI. O ponto crucial do trabalho é a busca e a realização da interligação dos conceitos com situações e problemas do cotidiano.

O trabalho foi realizado com atividades norteadas pela metodologia Problem Based Learning (Aprendizagem Baseada em Problemas). A disciplina ministrada foi a de Ciências no 8º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Monsenhor Mateus Rufino – escola de tempo integral (matutino e vespertino) da rede pública do município de Teresina/PI. A escola se localiza na zona sul de Teresina, no bairro Catarina, e tem turmas do ensino fundamental anos iniciais e finais.

Nesse contexto, este trabalho foi elaborado durante o ano letivo de 2021 da rede municipal de Teresina, com início no dia 1º de março. A Secretaria de Educação adotou o regime híbrido, as aulas foram totalmente a distância – pela internet e televisão – até o encerramento do primeiro semestre, entretanto houve a troca de material físico entre professores e alunos, especialmente para aqueles que não tinham acesso à internet. Tanto as aulas on-line quanto as transmitidas pela televisão tiveram material impresso a ser distribuído, além de diretrizes, orientações e exercícios do livro e de outros materiais.

A turma do 8º ano tinha 26 alunos, 10 do sexo feminino e 16 do sexo masculino – 21 deles tinham acesso à internet, assim podiam acompanhar o Mobifamília. O conteúdo sobre energia está no cronograma curricular do segundo bimestre – maio e junho –, com a avaliação sendo feita no mês de julho.

A metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas busca, mediante a utilização de problemas reais da vida, promover e fomentar o desenvolvimento das capacidades de raciocínio, criatividade e abstração de situações. Nesse caso, o aluno é desafiado a aplicar as informações e os conhecimentos adquiridos em sala de aula e fora dela para resolver situações, ou seja, utilizar conceitos, teorias e experiências para encontrar soluções aos desafios propostos na resolução de atividades – como exercícios, debates, seminários, feiras de ciências – ministradas no período letivo (Borochovicus; Tortella, 2014).



Dessa maneira, o presente estudo utilizou a referida metodologia aplicando diversos problemas e utilizando variados recursos, tanto fora da internet quanto conectados a ela, uma vez que, para que ocorra a aprendizagem de ciências de maneira efetiva, é preciso que os estudantes encontrem desafios; e, por conseguinte, desenvolvam um entendimento mais profundo dos significados nas mais variadas representações. Assim sendo, é preciso trabalhar diversas linguagens dos conceitos e processos científicos, além disso os alunos devem estar aptos para transformar e coordenar as representações nelas enredadas e abrangidas pelo conhecimento científico (Laburú; Zompero; Barros, 2013).

Recursos utilizados no ensino a distância

Aqui serão apresentados os recursos da pesquisa, as formas de trabalho, seu embasamento e dinâmica, demonstrando o trabalho de exposição de conteúdos pelos canais de comunicação disponíveis aos alunos – principalmente o Mobifamília e o Whatsapp. Serão apresentados também os principais canais utilizados da plataforma YouTube e as estratégias de ensino prático, levando em consideração a realidade dos estudantes da turma.

Considerar a aprendizagem significativa ao propor esta pesquisa foi o passo inicial para elaborar um trabalho educacional que utilizasse não só o arcabouço de conhecimento dos professores, mas também levasse em conta o que os alunos sabem e entendem. Propõe-se, assim, utilizar os espaços de convivência dos alunos como instrumentos de aprendizagem, de modo que, ao abordar o tema da energia, os professores possam citar exemplos reais de como esse assunto é inserido na sociedade.

Algumas pesquisas que se guiaram pela ótica da aprendizagem significativa demonstram a importância dessa teoria para a experiência do ensino e da aprendizagem em sala de aula (Andrade; Silva; Oliveira, 2020; Silva; Melo, 2021; Santos; Vladimir Junior; Melo, 2021). Portanto, é essencial que os professores tenham consciência de que os alunos podem resgatar esses exemplos de suas memórias ou buscar conhecê-los quando surgir a oportunidade.

De acordo com a teoria de aprendizagem significativa, o professor deve identificar o que os alunos já detêm de conhecimento e a partir dessa análise desenvolver as atividades que se proponham a ancorar os novos conhecimentos nos subsunçores já existentes, propondo uma interação entre o que já se sabe e o que quer que se saiba. Essa avaliação pode ser feita de inúmeras formas, desde que esteja de acordo com os requisitos da metodologia imposta pela aprendizagem significativa. No intuito de proporcionar essa avaliação e promover aprendizagem significativa aos estudantes, o conceito de mapa conceitual veio agir como ferramenta facilitadora para esse caminho (Carvalho; Hernandez, 2019, p. 204).

Para Laburú, Zompero e Barros (2013), em estudos baseados principalmente em Vygotsky, o pensamento ganha corpo em decorrência de várias representações semióticas, as quais se apresentam em linguagens diversas e modos de representação existentes na história humana. Cada uma delas tem suas potencialidades e atributos próprios e, com isso, contribui para garantir novas perspectivas às ideias que são percebidas e assimiladas cognitivamente. Dessa forma, os conceitos são

fortalecidos pela convergência de diferentes fontes, que desempenham, assim, papéis pedagógicos.

Da mesma maneira que a prosa e a poesia são duas formas muito diferentes quanto à função e aos meios que utilizam, as representações têm natureza multifuncional; cognitivamente falando, portanto, vêm a contribuir quanto às funções e papéis pedagógicos (Laburú; Zompero; Barros, 2013, p. 20).

A proposta dessa teoria é auxiliar os professores para que possam organizar seu trabalho sempre fundamentados no que os alunos já aprenderam, seja dentro da escola, seja fora dela. Dessa maneira, conseguem analisar o conhecimento dos alunos e estabelecer estratégias que conectam os conhecimentos existentes aos que serão desenvolvidos na aula, ao mesmo tempo que trabalham com conteúdos transversais.

A esse respeito, o Quadro 1 elenca as habilidades e os objetivos que devem ser desenvolvidos, considerando não apenas o conhecimento do conteúdo para responder às questões da prova, mas também o conhecimento prático e a análise da realidade mundial, nacional, regional e local. Ademais, o currículo do ensino fundamental para as escolas públicas municipais ainda especifica a necessidade de se trabalhar as características do Piauí, requerendo o trabalho sobre a geração de energia no estado e aproximando o aluno com a vivência do que está sendo abordado (Teresina, 2018).

2º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)
MATERIA E ENERGIA	ENERGIA FONTES E TIPOS DE ENERGIA TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA ENERGIA ELÉTRICA CONCEITO E APLICAÇÕES CÍRCULOS ELÉTRICOS CONSUMO E USO CONSCIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA	(EF8CI07) Identificar e classificar diferentes fontes de energia (renováveis e não renováveis) e os tipos utilizados em residências, comunidades ou cidades.	
		(EF8CI08) Avaliar a utilização de energias alternativas considerando seus impactos ambientais.	
		(EF8CI09) Caracterizar as diferentes formas de transformação (conversão) de energia.	
		(EF8CI10) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).	
		(EF8CI11) Construir modelos sobre o funcionamento dos circuitos elétricos e associá-los aos sistemas residenciais.	
		(EF8CI12) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.	
		(EF8CI13) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos, segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.	
(EF8CI14) Discutir e avaliar as usinas de geração de energia elétrica, especialmente as usinas hidrelétrica, solar e eólica, presentes no Estado do Piauí, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua casa, escola, comunidade, cidade.			

Quadro 1 - 2º bimestre do currículo de Teresina

Fonte: Currículo Teresina.

Energia é um conceito extremamente importante e central para as áreas das ciências da natureza. É vital, por exemplo, para a Biologia tratar da energia luminosa e química, uma vez que o processo de fotossíntese é justamente a transformação dessas energias em moléculas que são geradas para o uso de energia química no processo de respiração, de modo que o sol é o principal fornecedor de energia luminosa e a glicose



é uma das principais moléculas que, no processo de glicólise e respiração, tornar-se a fonte de energia química, visto que dará origem a moléculas de ATP (Adenosina trifosfato). Por essa razão, entender sobre a energia é uma base para a ciência, sendo algo imprescindível para fundamentar as explicações para os fenômenos que ocorrem na natureza, como a questão da energia potencial gravitacional, que pode se transformar em energia cinética em virtude da gravidade em uma situação de um objeto em queda livre. Além disso, em relação às partículas subatômicas, os estudos e conceitos de energia potencial elétrica são essenciais para compreender processos como: corrente elétrica e ligações químicas. Nesse sentido, de acordo com Souza:

O conceito de energia é um dos mais centrais das ciências naturais. Ele é empregado em praticamente todas as áreas das ciências naturais, como a física, a química e a biologia. Para a Física, em particular, possui uma importância fundamental: grande parte dos modelos e teorias da física são fundamentados nesse conceito (Souza, 2015, p. 7).

No complexo ensino sobre energia, há a necessidade de apresentar os processos que envolvem as transformações de energia, como as transformações entre energia química, luminosa, elétrica, mecânica, térmica e nuclear. Com base nisso, é possível abordar os fenômenos da natureza e os processos de geração de energia elétrica.

A principal área abordada na presente pesquisa é a energia elétrica, assunto chave do bimestre. No entanto, esse tema é indissociável das outras energias e de outras disciplinas, visto que os processos de geração de energia elétrica em larga escala, que abastecem a rede pública, ocorrem por meio das transformações de energia. Além disso, para entender esses processos é preciso conhecer a constituição química da matéria, ou seja, as características dos elementos da natureza. O processo da corrente elétrica, cuja base se fundamenta na transferência de cargas, é um exemplo claro de que, para tratar desse assunto, antes é necessário desenvolver trabalhos sobre as partículas que formam os elementos químicos.

Ademais, tratando-se de energia elétrica, não se pode dissociá-la das relações humanas em sociedade e com os ecossistemas, visto que há impactos do modo de vida humano no trato com o meio ambiente. Segundo Pereira:

é importante ressaltar uma prática educativa que promova interações de conceitos, mostre as relações de interdependência dos seres humanos com os demais seres vivos no ecossistema bem como as implicações ambientais, sociais, políticas, econômicas e éticas nas produções e consumo de Energia (Pereira, 2018, p. 25).

A energia elétrica é uma forma originada da energia potencial elétrica, que é um tipo de energia proveniente de corrente elétrica. Para tanto, é preciso que haja uma diferença de potencial (DDP) ou tensão elétrica entre dois pontos em um meio ou material condutor. Diante desse fato, há um fluxo de elétrons em um condutor. Essa energia pode ser obtida a partir de outras energias, como mecânica, química, atômica e térmica. Dessa maneira, o ser humano adquiriu mecanismos de transformação de energias, apresentando diversos tipos de fontes de geração de energia elétrica: hidrelétrica, solar, eólica, nuclear, geotérmica, maremotriz e térmica, com instalações de termoeletricas por meio da queima de combustíveis.

A energia elétrica está imersa no cotidiano dos estudantes, e cabe aos professores desenvolver o conhecimento das teorias base da Ciência e abordar assuntos imprescindíveis para que os alunos possam entender o mundo em que vivem. É importante trazer para a aula as relações que os discentes têm com equipamentos elétricos, como os eletrodomésticos.

De acordo com Morin (2010), é crucial realizar contextualizações, pois isso ajuda na compreensão do aluno, uma vez que é difícil o entendimento quando as informações estão fora de contexto. Os estudantes devem conseguir analisar e tomar decisões em qualquer evento em que estejam, para tanto precisam ser capazes de realizar abstrações e construções lógicas utilizando as informações e os conceitos aprendidos.

Na presente pesquisa, o principal meio de trabalho com os alunos foi o aplicativo Mobifamília, da plataforma Mobieduca, empresa privada contratada pela prefeitura de Teresina. Nesse aplicativo, os alunos acessam as aulas, atividades e avaliações, e os professores têm a possibilidade de repassar documentos (em formatos como o PDF), áudios, imagens e links (como os links de vídeos do YouTube). Além disso, os professores têm, nessa plataforma, visões gerais e detalhadas sobre o seu trabalho, uma vez que o sistema consegue organizar a quantidade de aulas e suas características, bem como verificar a participação dos alunos, isto é, a frequência e a entrega de atividades e de avaliações.

Ressalta-se, inclusive, que na plataforma foram disponibilizados links do YouTube com aulas gravadas pelo professor, coautor do presente artigo, e vídeos com conteúdos educativos e informativos – com ou sem animações de canais diversos. Desse modo, os alunos tiveram contato com o tema da energia, sendo o enfoque maior dado para a energia elétrica, de maneira que a energia mecânica era citada geralmente para explicar os processos de geração de energia elétrica.

Os canais do YouTube foram direcionados por meio de links, e os alunos foram incentivados a assistir não apenas aos vídeos indicados, mas também a navegar pelo canal e escolher outros vídeos para acompanhar. Na seleção dos vídeos, priorizaram-se conteúdos com exemplos práticos e conceitos relevantes, ou seja, aqueles que faziam referência ao cotidiano ou à realidade social dos alunos.

Canais de YouTube trabalhados em sala de aula

Canal Elétrons Livres

É um canal que trabalha especialmente com o público de nível técnico e superior; no entanto, vários vídeos são de fácil compreensão e utilizam conceitos e ferramentas que são encontradas no dia a dia do aluno ou que se relacionam com sua realidade. Os vídeos foram importantes para a compreensão de diferença de potencial, das ferramentas de segurança e do funcionamento de eletrodomésticos (Figura 1). Ressalta-se que os alunos não foram incentivados a praticar ou tentar imitar sozinhos o que aprenderam no vídeo, na verdade, foram alertados a não realizar atos que envolvessem instalações elétricas e a não manusear materiais perigosos, como lâmpadas.



Figura 1 - Canal Elétrons Livres

Fonte: Acervo próprio (print da plataforma no YouTube).

Animação Viagem na Eletricidade

Um filme utilizado foi a animação *Viagem na Eletricidade*, um desenho animado francês chamado *Voyage em Electricite*, que foi dublado em português. O acesso a esse conteúdo está disponível na internet em diversas plataformas, como o YouTube. A animação é bem didática e de ótima qualidade, o que chama atenção dos jovens, além de ter uma dinâmica excelente de transmissão de informação ao mesmo tempo que entretém quem a assiste.

Com efeito, seu conteúdo, embora extenso em totalidade, é simples e de fácil compreensão para quem é leigo. Ele é dividido em 26 episódios, dando no total um pouco mais de duas horas de exibição. Foi indicado para que os alunos assistissem apenas a 8 episódios (do 1 ao 8), que correspondem aos assuntos trabalhados no ano.

1. As fontes da corrente;
2. Entre menos e mais;
3. Os três mosqueteiros;
4. Corrente alternada;
5. A arte de cortar os fios em quatro;
6. Volts para ir mais longe;
7. Energia Elétrica;
8. Eletricidade e água.

O Incrível Potinho Azul

Um canal com animações que aborda conceitos das disciplinas de Física, Química e Biologia de modo simplificado e didático. Seu principal recurso é a utilização de animações gráficas nos vídeos. A maioria dos vídeos do canal se encaixam perfeitamente no nível exigido no ensino de Ciências do ensino fundamental nos anos finais: 6º ano ao 9º ano. Os alunos foram direcionados para assistirem aos vídeos sobre conhecimentos chave para o entendimento do conteúdo – como explicações sobre o que é o átomo e suas características, havendo a explicação das partículas que o compõem: próton, nêutron e elétron.

Nesse contexto, o canal foi utilizado para garantir um embasamento teórico do conteúdo, que, mesmo sendo muito abstrato, é bem trabalhado nos vídeos, pois cita referências que o aluno conhece. Nesses vídeos é explicado o que é o átomo e

quais são as principais partículas subatômicas: prótons, nêutrons e elétrons. Dessa maneira, o material prepara o estudante para compreender que o núcleo é formado por prótons de carga positiva e nêutrons, além disso promove a compreensão de que a eletrosfera é onde os elétrons se movimentam ao redor do núcleo.

Desse modo, é repassado que os elétrons são partículas de carga negativa que estão em movimento na eletrosfera e podem se desprender, afastando-se do núcleo até perder o contato, assim acabam transformando o átomo em um íon positivo (cátion). Por outro lado, um elétron livre pode se ligar a um átomo e formar um íon negativo (ânion), quer dizer, o átomo ganha um elétron a mais.



Figura 2 - Canal o Incrível Pontinho Azul

Fonte: Acervo próprio (print da plataforma no YouTube).

Recursos práticos utilizados

Apenas observação

Instalação doméstica ligada aos postes da rede pública, existência de três ou mais fios de transmissão nos postes

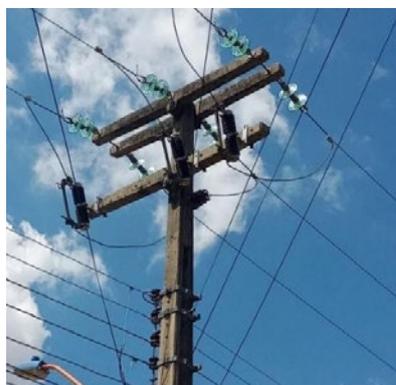


Figura 3 - Poste de energia na cidade de Teresina

Fonte: Acervo próprio.

A Figura 3 foi utilizada em sala de aula com o intuito de mostrar que os postes de energia presentes nas ruas de Teresina pertencem à rede pública de distribuição e que servem para promover o funcionamento de energia nas residências dos alunos. Dessa forma, os alunos, que tanto veem essas estruturas na cidade, entenderam como isso

interfere em suas vidas. Tal observação é importante para destacar a diferença de potencial e a existência de vários fios nos postes. Inclusive, também aprenderam os cuidados de prevenção de acidentes com postes de energia, tais como os cuidados na poda de árvore, a proibição de atividades com pipas e balões e a proibição de instalações irregulares.

Disjuntor ou fusível na instalação da casa
(geralmente estão juntos do contador de energia)

Trabalhou-se em aula os disjuntores com o intuito de mostrar o equipamento de segurança que foi explicado anteriormente, sem que o aluno tocasse ou fosse incentivado a tocar. Esses equipamentos são um exemplo de como o estudante utiliza um aparelho que estuda na escola e não sabia que utilizava, demonstrando um aprendizado prático e que atrai a curiosidade do estudante em saber como aquele aparelho que está na sua residência funciona. O disjuntor é bastante encontrado nos contadores de energia, enquanto o fusível é comum em filtros de linha, também conhecido como protetor de linha e informalmente chamado de extensão. A partir da exposição do conteúdo e do exemplo prático é possível garantir aos alunos a compreensão de que esses instrumentos impedem a passagem de uma corrente elétrica extremamente alta, que pode provocar acidentes e desastres.

Existência de tomadas de três pinos



Figura 4 - Tomada de três pinos em uma residência
Fonte: Acervo próprio.

Com a Figura 4 foi possível desenvolver uma prática que serve para relacionar com as características da distribuição de energia, com a existência da distribuição trifásica e a colocação do fio terra de proteção, uma vez que a principal razão da aplicação desse modelo de tomada foi a inserção desse mecanismo de segurança. Há também a importância de associar as tomadas com a instalação elétrica da residência, a energia da rede pública e os eletrodomésticos.

Houve também uma explicação sobre o problema de se utilizar demasiadamente instrumentos que ampliam a quantidade de entradas em uma tomada, isto é, um multiplicador de tomadas, como um benjamin elétrico – conhecido também como T,

extensão, fichas. O uso demasiado desses aparelhos pode causar uma sobrecarga por excesso de corrente.

Observação e prática

- Leitura do medidor de energia (sem tocar na fiação ou em algo da rede elétrica da casa ou da rede de distribuição)



Figura 5 - Medidor de energia em residência de Teresina
Fonte: Acervo próprio.



Figura 6 - Interruptor do medidor de energia
Fonte: Acervo próprio.

Essa leitura (figura 5 a 6) serve para que os alunos se familiarizem com os termos utilizados no estudo da energia elétrica – voltagem, potência, quilowatts hora (kWh) – e compreendam como são seres ativos na sociedade, uma vez que sua existência impacta o consumo de energia elétrica.

Além do mais, os alunos conseguem entender como ocorre o cálculo do consumo de energia e o valor da conta informado pela empresa que fornece o serviço de distribuição de energia elétrica. Os alunos aprendem em sala de aula sobre os circuitos elétricos, as instalações residenciais, a funcionalidade do interruptor, do disjuntor e do fusível. Diante disso, ao observar o medidor, deparam-se com um exemplo físico e real da sua vivência, em que geralmente há um dispositivo de segurança em cada um deles, o disjuntor.

O aluno aprende a ler o medidor e a realizar o cálculo utilizando a simples fórmula abaixo:

$$\text{Energia (kWh)} = \text{Potência(kW)} \times \text{Tempo (h)}$$

$$\text{Valor da conta de energia (R\$)} = \text{Energia (kWh)} \times \text{Valor em real por cada kWh (R\$)}$$

- Utilização de arames para verificar o processo de eletrização



Figura 7 - Fio de arame e palha de aço
Fonte: Acervo próprio.

Esse processo (Figura 7) serve para demonstrar a condutividade elétrica dos fios metálicos, que possuem elétrons com mobilidade para se movimentarem através do material condutor. Com efeito, os alunos também aprendem o processo de eletrização estática por meio do atrito de um arame com uma palha de aço, de maneira que essa experiência demonstra a transferência de cargas elétricas entre materiais diferentes.

É muito comum as escolas fazerem isso utilizando um balão, conhecido como bexiga inflável de festas, que é atritado com cabelo por alguns segundos e, logo depois, colocado perto de um papel de caderno picado, assim ocorre uma atração dos pedaços de papel para o balão.

- Pilhas



Figura 8 - Pilhas e uma lanterna
Fonte: Acervo próprio.

Ademais, também foi realizada a prática com pilhas domésticas (Figura 8) para verificar a utilização delas em aparelhos eletrônicos – como em controles remotos –, de modo que, durante a explicação, trabalhou-se com informações sobre como os polos devem ser colocados para que haja uma diferença de potencial para o pleno funcionamento do circuito fechado. As pilhas domésticas são bem didáticas para demonstrar a diferença de potencial, posto que muitas delas têm explícitas as indicações dos polos (negativo e positivo) e a forma de colocação desses polos interfere no funcionamento do aparelho, assim os alunos reforçam conhecimentos aprendidos e compreendem as tecnologias envolvidas em aparelhos domésticos.

- Reflexão sobre a economia de energia em alguns eletrodomésticos

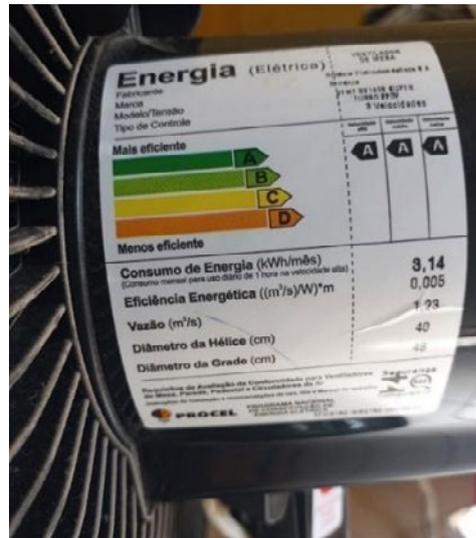


Figura 9 - Ventilador com tabela de consumo de energia

Fonte: Acervo próprio.

Atividade prática em que os alunos observaram o ventilador (Figura 9) e debateram com o professor e com os pais as maneiras de economizar energia aprendidas nas aulas. As principais atividades abordaram o funcionamento de aparelhos ligados em uso e o consumo que eles geram. Dessa forma, os alunos ponderaram sobre como fazer uso consciente dos aparelhos domésticos, acionando-os apenas quando necessário.

Houve um destaque para a geladeira, discorrendo sobre os efeitos da má gestão desse equipamento – inserção de roupas molhadas nas grades ou serpentinas, posicionamento da geladeira em locais sem espaço de circulação de ar e troca de calor, excesso de objetos dentro dela, aberturas desnecessárias de suas portas e a demora de mantê-las abertas. Além disso, também foram dadas instruções de como adquirir um aparelho eletrodoméstico mais econômico e verificar o selo e a etiqueta do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), que apresenta as características do aparelho (voltagem, marca do fabricante), a qualidade e a eficiência. Tal prática é interessante para trabalhar a questão da potência.

Lâmpadas

O exemplo das lâmpadas é um recurso muito utilizado no livro didático, pois é bastante educativo e tem uma proximidade com a realidade dos alunos. Na prática, os alunos observaram a questão do circuito fechado e aberto por meio do processo de ligamento e interrupção pelo acionamento da tomada. Além disso, aprenderam sobre as diferentes lâmpadas (incandescente, fluorescente, LED) e suas consequências no consumo de energia. Com isso, os estudantes assimilaram os conteúdos sobre circuitos, conta de energia, potência e tecnologias de lâmpadas de maneira segura e de fácil compreensão, já que se trata de uma atividade prática, acessível e de simples realização.



Livro didático

O livro utilizado durante o ano letivo foi *Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano*, que apresenta excelentes contextualizações e exemplos com desenhos bem dinâmicos e simples, o que é importante para um assunto tão cheio de conceitos e que confunde os estudantes, mesmo sendo tão presente na vida das pessoas. O livro aborda principalmente a questão das instalações elétricas e do fluxo da corrente elétrica, além de detalhar as formas de geração de energia elétrica, fazendo a diferenciação das energias renováveis e não renováveis (Canto; Leite, 2019).

A leitura do livro, com explicações dos desenhos e resolução de exercícios, foi suficiente para trabalhar com as habilidades do currículo, deixando apenas a habilidade (EF8CI14) – apresentada na Figura 1 – para uma aula extra separada, com envio de fotos, links, textos e áudios com informações pelo Whatsapp e o Mobifamilia.

Considerações finais

O principal ponto deste trabalho não foi analisar o resultado avaliativo dos alunos, mas sim propor práticas utilizando instrumentos e ferramentas que fazem parte da realidade de um aluno brasileiro no ensino de Ciências. O intuito não foi apenas orientar outros professores, mas também instigar uma reflexão sobre a importância de aproximar o estudante a uma vivência prática dos conteúdos aprendidos em sala de aula, seja presencial ou à distância. Nesse sentido, destacamos como o uso das tecnologias é fundamental para a realização de um trabalho de excelência na educação. Assim, este trabalho constitui um exercício prático, um relato empírico de como utilizar elementos do cotidiano no processo educacional.

É importante destacar que os temas tratados neste trabalho foram reforçados no decorrer do ano letivo. Nesse sentido, buscou-se consolidar a compreensão dos alunos sobre os tipos de energia e suas transformações, bem como sobre a área da eletricidade – geração, circuitos elétricos, distribuição, entre outros.

Nesse contexto, cabe salientar que o professor manteve contato durante as entregas de trabalhos e de atividades presenciais, bem como durante conversas no Whatsapp e no Mobieduca/Mobifamilia, tornando, desse modo, o processo de ensino mais amplo e aproximando os agentes envolvidos, mesmo em uma situação adversa que exija o ensino a distância.

A energia elétrica foi a principal área estudada, conforme orientação da BNCC e do Currículo de Teresina, além do livro didático utilizado. Os alunos foram capazes de responder satisfatoriamente a perguntas simples e complexas sobre a energia e mostraram discernimento quanto à importância de ter um pensamento crítico e reflexivo sobre a energia elétrica e o meio ambiente na sociedade em que vivemos. De maneira que não podemos dissociar a assimilação deste conteúdo sem observar e refletir sobre os impactos ambientais de nosso comportamento com o mundo.

A partir disso, foi observado que é imprescindível estar sempre atualizando os professores sobre novas metodologias e instrumentos didáticos que contribuem para o ensino escolar, porém cabe destacar que nem sempre é preciso buscar soluções mais modernas, com estratégias que envolvam tecnologias complexas, visto que há momentos, como em uma pandemia, em que os professores precisam improvisar, ser criativos e buscar alternativas com ferramentas mais simplificadas.



À vista disso, o presente artigo buscou demonstrar que, embora mais simplificados, esses recursos podem conter profundidade de conteúdo, ao mesmo tempo que proporcionam uma atividade dinâmica, capaz de motivar os discentes.

Quanto ao contexto de uma pandemia, com aulas a distância referentes especificamente ao ensino de energia no ensino fundamental, há um complexo processo de desenvolvimento do trabalho com o conteúdo. Dessa forma, cabe aos professores desenvolver meios de ensino que permitam aos alunos fazer associações com suas próprias vivências, uma vez que os professores em questão nem sempre terão condições de levar para os alunos, na sala de aula, tabuleiros e outros jogos, maquetes, construções de instalações elétricas simples, experimentos de laboratórios e softwares de ensino, em razão da falta de acesso a um aparelho eletrônico compatível com as configurações exigidas por um software de ensino.

Portanto, é preciso que haja mais trabalhos de pesquisa de campo e debates sobre o tema, visando auxiliar os profissionais. Para tanto, os professores devem ter sempre meios de acesso ao conhecimento, além de se atualizarem frequentemente. Seja no processo de formação de novos professores, seja no processo de formação continuada, é preciso levar em conta as transformações que o mundo atravessa.

Referências

ANDRADE, M. S.; SILVA, M. L. de M.; OLIVEIRA, N. de M. Desafios da educação remota em tempos da Covid-19: Um estudo de caso com professores do Agreste de Pernambuco. In: GONÇALVES, M. C. da S.; JESUS, B. G. de (orgs.). *Educação Contemporânea: Tecnologia*. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2021. 9 v.

AUSUBEL, D. P. *The Acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2000.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2. ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: aval. pol. públ. educ.*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-293, 2014. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362014000200002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 6 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2000.

CANTO, E. L. do; LEITE, L. C. C. *Ciência naturais: aprendendo com o cotidiano*. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2019.



CARVALHO, A. A.; HERNANDES, J. A. Uso de simuladores computacionais no ensino de energia e transformações energéticas para o 9º ano do ensino fundamental. *Pesquisa em ensino de física*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. 1 v.

LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. F.; BARROS, M. A. Vygotsky e múltiplas representações: leituras convergentes para o ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 7-24, 2013.

MORIN, E. A religação dos saberes: o desafio do século XXI. *In: A RELIGAÇÃO dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

PEREIRA, J. A. *Um recurso didático baseado na plataforma Arduino para o ensino de energia*. 2018. 148 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SANTOS, C. L. L. dos; VLADIMIR JUNIOR, C. da S.; MELO, N. de O. Oficina sobre ácidos e bases com estudantes do 1º ano do ensino médio contextualizada com as tecnologias da informação e comunicação. *In: ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA*. 2021, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/jalequimlevel4/325274-OFICINA-SOBRE-ACIDOS-E-BASES-COM-ESTUDANTES-DO-1-ANO-DO-ENSINO-MEDIO-CONTEXTUALIZADA-COM-AS-TECNOLOGIAS-DA-INFOR>. Acesso em: 29 jan. 2024.

SILVA, T. de L.; MELO, N. de O. Uso de jogos e animes nas aulas remotas durante a pandemia do coronavírus: um relato de experiência discutindo evasão escolar em caruaru-pe. *In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2021, Campina Grande. *Anais [...]*. Campina Grande: Conedu, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/79472>. Acesso em: 29 jan. 2024.

SOUZA, V. R. *Uma proposta para o ensino de energia mecânica e sua conservação através do uso de analogias*. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

TERESINA. Secretaria Municipal de Educação. *Currículo de Teresina: Ensino Fundamental*. Teresina: Semec, 2018.