

ENERGIAS RENOVÁVEIS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Victor H. Silva¹; Daniele Correia²

1. victor.s@ufms.br 2. d.correia@ufms.br

Palavras-Chave: Recursos Naturais, Ensino de Ciências, Metodologias Ativas

Introdução

A crise energética e os problemas ambientais têm se tornado cada vez mais evidentes, prejudicando o desenvolvimento econômico e social. Em resposta a tal realidade, diversos são os países que têm feito investimentos significativos em energia limpa e renovável. Esses esforços podem envolver o papel das escolas, que, como centros de educação formal, são essenciais para a conscientização dos estudantes sobre a necessidade de fomento à energia renovável, assim como, a preparação de profissionais talentosos que proponham inovações no uso desses recursos (Wang, Liang, 2021).

No cenário brasileiro, a implementação de políticas públicas que fomentem a geração e o uso de energias renováveis surge como essencial para o desenvolvimento sustentável sem prejuízos a sobrevivência das gerações futuras (Boff, Boff, 2017). Promover essa conscientização no ambiente escolar é crucial para iniciar discussões e debates na sociedade sobre o tema.

Deste modo, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) possibilita ao estudante a aquisição de novos conhecimentos desenvolvidos durante o processo de investigação e elucidação do problema a partir da promoção do desenvolvimento de habilidades de leitura e argumentação, manifestadas pelos estudantes ao superarem os desafios de se posicionarem criticamente frente a proposição de soluções para o problema proposto. Essa busca ativa, de acordo com Aidoo *et al.*, 2016 e Oliván-Blázquez *et al.*, 2023, permite um rendimento significativo na aplicação da ABP, em diferentes contextos de ensino.

Com relação à proposição do problema, Ribeiro, Passos e Salgado (2020), elencam os atributos a serem considerados na elaboração de um problema eficaz, a saber, o problema deve: contextualizar a temática à realidade do aluno e aproximá-lo da questão proposta; suscitar a reflexão crítica acerca do assunto abordado; motivar o aluno a buscar soluções e; favorecer a proposição de hipóteses, pesquisas, investigações e discussões.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo apresentar e analisar os resultados da implementação de uma Sequência Didática (SD) sobre o tema energias renováveis, associada a ABP. A questão de pesquisa norteadora é: *quais são as percepções dos estudantes do ensino médio, sobre geração, consumo e impactos do uso de energias renováveis, manifestadas durante o desenvolvimento de uma SD envolvendo ABP?* Para tanto, a sequência didática foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de ensino do município de Campo Grande/MS e envolveu a participação de 24 estudantes do ensino médio que cursaram a disciplina eletiva de Energias Renováveis.

Material e Métodos

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa e do tipo pesquisa intervenção pedagógica. Tal modalidade, segundo Damiani *et al.* (2013), consiste em uma investigação que requer o planejamento e a implementação de interferências, que busquem promover avanços e melhorias nos processos de aprendizagem dos sujeitos participantes, seguidos de avaliação da eficácia dessas intervenções.

A sequência didática envolveu aulas expositivas e dialogadas e atividades investigativas pautadas no uso da ABP, em 13 momentos, ao longo de seis semanas. As atividades contaram ainda com debates momentos para apresentação e elucidação dos problemas. Após a utilização de alguns recursos, como material de apoio e sala de informática, os estudantes fizeram, em grupos, as apresentações de proposições preliminares para as situações-problema. Os 24 participantes, com idades entre 14 e 17, cursavam o itinerário formativo (turma multisseriada).

Os dados coletados (QI e QF, e demais registros produzidos durante as atividades) foram analisados e interpretados à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), sistematizado em três fases: a) Pré-análise; b) Exploração do material e; c) Tratamento dos resultados.

Resultados e Discussão

Categoria 1 - Impactos da geração e consumo da energia elétrica

Na Questão 9 do QI foi solicitada a exemplificação de recursos naturais renováveis e não renováveis, os estudantes apresentaram conhecimento razoável, uma vez que 20 dos 24 apontaram corretamente recursos renováveis, predominantemente, “sol” e “vento”. Em relação aos recursos não renováveis, o desempenho geral foi similar, sendo “carvão” e “energia nuclear” os termos mais utilizados. Há alguma pequena imprecisão, que precisa ser sanada, pois “energia nuclear” não é exatamente um recurso não renovável, mas sim é energia potencial oriunda de elemento químico radioativo; o urânio, por exemplo.

Com relação à Questão 4 do QF, “*Que tipos de usinas são mais vantajosas*”, no que se refere aos impactos ambientais, constatou-se que houve evolução na relação assertiva entre energia renovável e baixo impacto ambiental, pois a maioria das citações correspondente a alternativas renováveis: biomassa (13 estudantes), solar (10 estudantes), eólica (8 estudantes), hidrelétrica ou hídrica (4 estudantes). A usina nuclear foi lembrada por 2 estudantes, dos quais um deles considerou sua pequena área para construção como justificativa: “A usina nuclear, pois não demanda um grande espaço” (Aluno 24).

Categoria 2 – Formas de minimizar os impactos da produção de energia elétrica

Para investigar as proposições de medidas para mitigar os impactos negativos da geração de energia elétrica, inquiriu-se na Questão 2 do QI: “*Quais medidas podem ser adotadas para diminuir os impactos negativos causados pela geração de energia elétrica no meio ambiente?*”. Metade dos participantes são assertivos ao mencionarem o uso de recursos renováveis, os exemplos de respostas estão evidenciados no Quadro 1.

Quadro 1: Respostas dadas à Questão 2 do QI.

Categoria 2 – Formas de minimizar os impactos da produção de energia elétrica		
Unidades de registro	Nº de Falas	Respostas (unidades de contexto)
Uso de energias renováveis	12	“Optar por fontes de energias renováveis que não degradam o meio ambiente” (Aluno 24)
Uso consciente da energia elétrica	05	“Ter consciência e reduzir os números de energia utilizados em casa” (Aluno 14)

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Ao término da SD, os estudantes foram inqueridos na Questão 6 do QF: “*Que medidas podem ser adotadas para diminuir a emissão de gases do efeito estufa?*”, as respostas estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2: Respostas dadas à Questão 6 do QF.

Categoria 2 – Formas de minimizar os impactos da produção de energia elétrica		
Unidades de registro	Nº de Falas	Respostas (unidades de contexto)
Optar por energia renováveis	17	“Trocar as fontes não renováveis por fontes renováveis” (Aluno 22)
Diminuir as emissões de gases na atmosfera	06	“Diminuindo as queimadas” (Aluno 13)

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Ao comparar as respostas à Questão 2 do QI com aquelas dadas à Questão 6 do QF, percebe-se que houve um aumento significativo no quantitativo de estudantes que apresentaram uma proposta viável para minimizar os impactos negativos da produção de energia elétrica. Isto denotada que as atividades desenvolvidas na SD associada à ABP contribuíram para que novos conhecimentos fossem ressignificados pelos discentes.

Categoria 3 – Formas de reduzir gastos com energia elétrica

Ao serem inqueridos se já tiveram acesso às contas de energia elétrica de sua residência (Questão 4a do QI) e; se receberam orientação familiar acerca da necessidade de reduzir as despesas com energia elétrica (Questão 4b do QI), a maioria absoluta (23 estudantes) alegaram já terem observado as contas de energia elétrica e foram orientados sobre a necessidade de economizar energia elétrica (22 estudantes). Em uma pergunta fechada (Questão 4c do QI), os estudantes foram questionados sobre as principais motivações para tal economia, 19 apontaram “redução nas despesas domésticas”, enquanto 5 alegaram “motivações ambientais”.

O Quadro 3 apresenta a análise da Questão 5 do QI: “*Você conhece alguma forma de tornar o preço da energia elétrica mais barato? Conte sua ideia*”:

Quadro 3: Respostas dadas à Questão 5 do QI.

Categoria 3 – Formas de reduzir gastos com energia elétrica		
Unidades de registro	Nº de Falas	Respostas (unidades de contexto)
Reduzir consumo de eletricidade	18	“Não deixando as luzes ligadas quando não há necessidade” (Aluno 21)
Utilizar alternativas renováveis	07	“Investimento na energia solar, pois ela é a mais acessível do que as outras” (Aluno 17)

Fonte: os autores.

Os resultados obtidos na Questão 5 do QI dialogam com aqueles da Questão 4 do QI, pode-se inferir que a redução do consumo de energia elétrica é motivada principalmente pelo seu impacto financeiro/monetário nas contas domésticas do que propriamente por uma preocupação ambiental. Assim, analisando o Quadro 3, percebemos que os estudantes, em sua maioria, registraram que o caminho para diminuir as tarifas de consumo de energia elétrica passam pela adoção de bons hábitos em sua rotina diária.

Vale destacar que, o fomento pela utilização de energias renováveis foi bastante defendido pelos estudantes, como a partir da implantação de painéis solares em residências. A matriz solar está em ascensão, espera-se um acelerado crescimento do setor solar no mercado nacional, incentivado pelo aumento da demanda de energia e, por consequência, do aumento da tarifa de energia (Silva *et al.*, 2022).

Os estudantes participantes desta pesquisa são pertencentes a uma escola pública localizada em uma área periférica do município de Campo Grande/MS. Assim, é razoável afirmar que se tratam de pessoas em vulnerabilidade social, cujo impacto da tarifa de energia é mais significativo no orçamento geral de suas famílias. Esse grupo é um dos mais interessados em uma redução no preço da conta de luz, pois possibilita-lhes acesso ao aumento e diversificação de seu consumo. Estima-se que o PIB brasileiro seja elevado, caso as tarifas de energia elétrica fossem reduzidas em 10%, sendo que a região Centro-Oeste seria a mais beneficiada (Figueiredo, 2022).

Após a realização dos 13 momentos da SD, os estudantes foram questionados na Questão 11 do QF, “*Imagine que seus pais ou responsáveis te perguntam sobre uma forma de reduzir gastos com a conta de energia elétrica. Qual seria tua resposta?*”, as respostas podem ser evidenciadas no Quadro 4.

Quadro 4: Respostas dadas à Questão 11 do QF.

Categoria 3 – Formas de reduzir gastos com energia elétrica		
Unidades de registro	Nº de Falas	Respostas (unidades de contexto)

Investir em energia solar	11	“Investindo em equipamentos de energia solar” (Aluno 10)
Diminuir o consumo de eletricidade	10	“As pessoas desligarem os objetos que não usam (fogão elétrica, microondas), luzes ligadas sem necessidades” (Aluno 2)

Fonte: os autores.

Vislumbra-se que houve um aumento dos registros relacionados ao uso de usinas renováveis, possivelmente, influenciado pelas atividades desenvolvidas na SD. Percebemos que o direcionamento é mais voltado para energia solar, consequência da possibilidade de esta ser uma forma de geração que pode ser feita em termos residenciais, instalando-se placas solares, movimento que vem sendo adotado e fomentado localmente, em termos midiáticos inclusive.

Conclusões

É imprescindível que os docentes das disciplinas das áreas de ciências da natureza, em sala de aula, problematizem a temática energias renováveis, tal ação tornar-se-á indispensável para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Um caminho viável foi apresentado neste artigo, em que a SD sobre a temática energias renováveis, ancorada nos princípios da ABP, promoveu a abordagem e a apropriação de novos conhecimentos envolvidos no processo de geração de energia elétrica a partir de recursos renováveis, bem como, as vantagens do uso de energias renováveis tanto em relação ao seu aspecto econômico quanto ambiental.

Possivelmente justificada também pela situação de vulnerabilidade social dos estudantes, foi observada um tendência maior em considerar parâmetros financeiros em detrimento de parâmetros ambientais para a redução no consumo doméstico de energia elétrica. Tal movimento também acrescenta fomento ao interesse pela instalação de painéis solares, fenômeno também percebido durante a aplicação da pesquisa.

Referências

AIDOO, B. et al. Effect of Problem-Based Learning on Students Achievement in Chemistry. *Journal of Education and Practice*, v. 7, n. 33, p. 103-108, 2016. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1122651.pdf>. Acesso em 12 mar. 2024.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOFF, S. O.; BOFF, V. A. Inovação tecnológica em energias renováveis no Brasil como imperativo da solidariedade intergeracional. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 282-302, 2017. DOI: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.16442. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/16442>. Acesso em 15 maio 2024.

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, n. 45, p. 57-67, 11. DOI: 10.15210/caduc.v0i45.3822. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em 15 maio 2024.

FIGUEIREDO, E. A. Modernização do setor elétrico: redução da tarifa de energia e seus rebatimentos sobre o crescimento econômico regional, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2022. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11200/1/n_03_Modernizacao_Sector_Eletrico.pdf. Acesso em 14 de outubro de 2023.

OLIVÁN-BLÁZQUEZ, B. et al. Comparing the use of flipped classroom in combination with problem-based learning or with case-based learning for improving academic performance and satisfaction. *Active Learning in Higher Education*, v. 24, n. 3, p. 373-388, 2023. DOI:10.1177/14697874221081550.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 22, e24006, 2020. DOI: 10.1590/1983-21172020210137. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/zLKFmLPxRBPsCcR6qmHGFTB/#ModalHowcite> . Acesso em 02 maio 2024.

SILVA, G. de A.; DAVID, P.B.; RIBEIRO, M. Aprendizagem baseada em problemas e a construção de problemas potencialmente eficazes no ensino de Química. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 9, p. e44511932116, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i9.32116. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32116> . Acesso em 17 maio 2024.

WANG, X., LIANG G. How to promote university students to innovative use renewable energy? an inquiry-based learning course model. *Sustainability*, v. 13, p. 1-19, 2021. DOI: 10.3390/su13031418.