

EXPLORANDO O CONSUMO DE ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

Vinícius Barbosa Alves¹

Nancy Lima Costa²

Claudemiro de Lima Júnior³

Resumo: Questões relacionadas ao consumo energético, abordadas sob tema “Grandezas e Medidas”, podem vir a ser utilizadas como forma de Educação Ambiental. Neste trabalho, são disponibilizadas sequências didáticas voltadas para turmas do Ensino Médio que visam tornar o ensino de matemática mais atrativo, ao mesmo tempo que sensibiliza os estudantes ao uso sustentável de energia. A elaboração das sequências seguiu as orientações dos documentos oficiais e foi estruturada conforme as etapas propostas por Fedathi. Espera-se que a integração entre Educação Ambiental e matemática sensibilize os estudantes ao uso sustentável de energia, além de promover a formação de cidadãos críticos e engajados na preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Energia; Consumo; Grandezas e Medidas; Educação Ambiental.

Abstract: Questions related to energy consumption, addressed under the theme "Quantities and Measures," can be used as a form of environmental education. In this work, didactic sequences are made available for high school classes aimed at making the teaching of mathematics more engaging while sensitizing students to the sustainable use of energy. The elaboration of the sequences followed the guidelines of official documents and was structured according to the stages proposed by Fedathi. It is expected that the integration of environmental education and mathematics will sensitize students to the sustainable use of energy, as well as promote the formation of critical and engaged citizens in environmental preservation.

Keywords: Energy; Consumption; Quantities and Measures; Environmental Education.

¹Universidade de Pernambuco. E-mail: vinicius.barbosaa@upe.br; <http://lattes.cnpq.br/6039868252763319>

²Universidade de Pernambuco. E-mail: nancy.costa@upe.br; <http://lattes.cnpq.br/8494203031878346>

³Universidade de Pernambuco. E-mail: claudemiro.lima@upe.br; <http://lattes.cnpq.br/8114711170508132>

Introdução

Energia é um conceito fundamental na ciência e tecnologia, que descreve a capacidade de realizar trabalho. A principal fonte de energia do nosso planeta é a radiação solar, na forma de luz e calor, responsável pela manutenção das condições ambientais necessárias para a existência de vida no nosso planeta, constituindo a principal força motriz para os processos térmicos, dinâmicos e químicos. Na física, a energia é uma propriedade abstrata presente em diversas formas: cinética, potencial, térmica, elétrica, eólica, fotovoltaica, entre outras. Essas diferentes formas de energia podem ser convertidas de uma para outra, mas a energia total de um sistema permanece constante, conforme a Lei da Conservação da Energia (BUCUSSI, 2007).

O uso da energia é essencial para o funcionamento de máquinas e sistemas em geral, bem como para a vida humana. Para governantes, empresários e a população em geral, o fornecimento de energia representa uma preocupação global, pois é essencial para o desenvolvimento de qualquer país. Garantir uma oferta energética adequada, torna-se imprescindível para atender às crescentes demandas globais. Além disso, é fundamental a busca por soluções mais sustentáveis e eficientes no uso da energia para minimizar o impacto ambiental e promover um futuro mais limpo e sustentável.

Embora as questões ambientais estejam no centro dos debates políticos e acadêmicos, é reconhecida a necessidade da participação de toda a sociedade nessa discussão, para conscientizá-la sobre o uso irrestrito dos recursos naturais e como essas ações contribuem para a degradação ambiental. Ações relacionadas às práticas cotidianas, como o consumo de energia, podem ser uma alternativa para estimular discussões sobre as questões socioambientais (SÁ; OLIVEIRA; NOVAES, 2015a).

Para Sá, Oliveira e Novaes (2015a), Educação Ambiental pode ser compreendida com um processo de aprendizagem contínua que valoriza uma ampla gama de conhecimentos, habilidades e competências, com o intuito de formar cidadãos dedicados à promoção do bem-estar em âmbitos locais e globais. Esse processo também estimula a revisão de práticas sociais e ressalta o papel crucial dos professores como facilitadores na compreensão e na valorização da responsabilidade de cada indivíduo na construção de uma sociedade planetária mais justa, equitativa e ecologicamente sustentável.

Por mais que a temática Educação Ambiental esteja inserida nas instituições escolares, a sua abordagem, por vezes, ainda se distancia daquilo que é previsto por leis e políticas públicas. Diante disso, faz-se necessário o desenvolvimento de ações multidisciplinares junto à comunidade, a fim de levar uma nova perspectiva sobre a importância da preservação do meio ambiente por meio de um consumo eficiente e consciente de energia (PAULINO *et al.*, 2017).

Uma possibilidade para incorporar temáticas relacionadas à Educação Ambiental nas escolas é por meio de projetos e/ou atividades interdisciplinares. Essa abordagem está em consonância com as recomendações presentes nos documentos oficiais, ressaltando a importância da adoção de um currículo

integrado. Nesse sentido, as disciplinas podem ser vistas como recursos que visam atender uma temática central abordada de forma transversal, permitindo o estudo e a compreensão de problemas cotidianos no ambiente escolar (SÁ; OLIVEIRA; NOVAES, 2015a).

A Educação Ambiental tem sido um tema cada vez mais relevante na sociedade atual, e a matemática pode ser uma disciplina fundamental para integrar esse tema de maneira mais significativa no currículo escolar. Bizzo e Giordan (2002) sugerem que a matemática seja empregada como uma ferramenta para a compreensão e solução de problemas ambientais, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades para a análise de dados e resolução de problemas.

Além disso, Neves (2009) destaca que a matemática pode ser uma aliada importante na compreensão das relações entre diferentes aspectos do meio ambiente, tais como a relação entre o crescimento populacional e o consumo de recursos naturais. Por meio do uso de gráficos, tabelas e outras representações matemáticas, os estudantes podem compreender melhor essas relações e desenvolver uma visão crítica sobre o uso dos recursos naturais pela sociedade.

Silva (2021) afirma que a matemática pode ajudar os estudantes a compreenderem a magnitude dos problemas ambientais e a avaliar as consequências de diferentes decisões e ações. Explorar conceitos matemáticos como porcentagem, taxas de crescimento e probabilidade relacionados a questões ambientais pode contribuir para que os estudantes desenvolvam um pensamento crítico e adotem uma postura mais consciente em relação às decisões sobre o meio ambiente.

As ideias dos autores supracitados alinham-se com a Base Nacional Comum Curricular (2018), na qual se espera que os estudantes construam modelos, resolvam problemas e avaliem a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. Trabalhos como os de Pinheiro, Kohlrausch (2011); Sena, Souza, Souza (2016) e Medeiros (2017) mostram que essas habilidades podem ser desenvolvidas por meio de atividades que envolvam Educação Ambiental, consumo de energia elétrica, letramento estatístico e grandezas e medidas.

Bellemain, Bibiano, Souza (2018), ressaltam que as grandezas e medidas estão fortemente presentes no cotidiano das pessoas, sendo essenciais para a compreensão do mundo físico que nos rodeia. Uma das aplicações dessa unidade temática proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) está no consumo de energia elétrica e potência dos aparelhos eletroeletrônicos, uma vez que para compreendê-los, faz-se necessário o estudo das unidades de medida, como quilowatt-hora (kWh) e watt (W), para um melhor entendimento a respeito do consumo de energia em diferentes aparelhos elétricos.

A classificação das grandezas, quanto à sua natureza, é feita em dois tipos principais: grandezas escalares e grandezas vetoriais. As grandezas escalares são aquelas que podem ser expressas apenas por um número e sua unidade de medida, como temperatura, massa, tempo e energia. Por outro lado,

as grandezas vetoriais são aquelas que precisam de um vetor para serem completamente descritas, ou seja, além do valor numérico e da unidade de medida, precisam da direção e sentido (BELLEMAIN; BIBIANO; SOUZA, 2018).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar sequências didáticas direcionadas para turmas do Ensino Médio, visando instigar a discussão sobre Educação Ambiental, especialmente o impacto do consumo de energia elétrica na preservação do meio ambiente e no consumo sustentável de recursos naturais. A utilização de grandezas e medidas será fundamental para a elaboração de modelos, resolução e análise dos problemas propostos, em conformidade com as diretrizes da BNCC.

A integração entre a Educação Ambiental e a matemática abordada no Ensino Médio pode proporcionar uma abordagem mais completa e sistêmica para a aprendizagem, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades e competências essenciais para enfrentar os desafios ambientais do século XXI.

A Sequência Didática de Fedathi

Sequência didática (SD) é uma das metodologias ativas utilizadas na educação básica, destacando-se pelo protagonismo do estudante. Seu conceito teve origem nas diretrizes oficiais para o ensino de línguas na França, em 1996, quando estudiosos perceberam a necessidade de superar a segmentação do conhecimento (GONÇALVES; FERRAZ, 2016). Com base na sua origem, a SD é uma importante metodologia para abordagem interdisciplinar, como evidenciado por Alves *et al.* (2020) e Napoleão, Costa e Araujo (2022) ao abordar Educação Ambiental na educação básica.

Zabala (1998, p.18) define sequências didáticas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Franco (2018), acrescenta que a sequência didática deve ser considerada como uma proposta de ação pedagógica, na qual o docente tem a oportunidade contínua de intervir no aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que o estudante assuma uma abordagem reflexiva e se torne o protagonista do processo educacional.

Na literatura, encontram-se diferentes tipos de SD que diferem por sua base teórica, contexto e natureza. Costa e Gonçalves (2022) apresentaram de forma sucinta alguns tipos. A SD aqui proposta, segue as etapas da Sequência de Fedathi ilustrada na Figura 1. Minayo (2007) caracteriza a SD de Fedathi como uma metodologia que permite ao professor direcionar o comportamento dos estudantes durante aula. Portanto, durante a execução das quatro etapas, cabe ao professor mediar as discussões e produções dos estudantes de modo que eles se tornem sujeitos ativos, construam e deem significado ao objeto de conhecimento abordado.

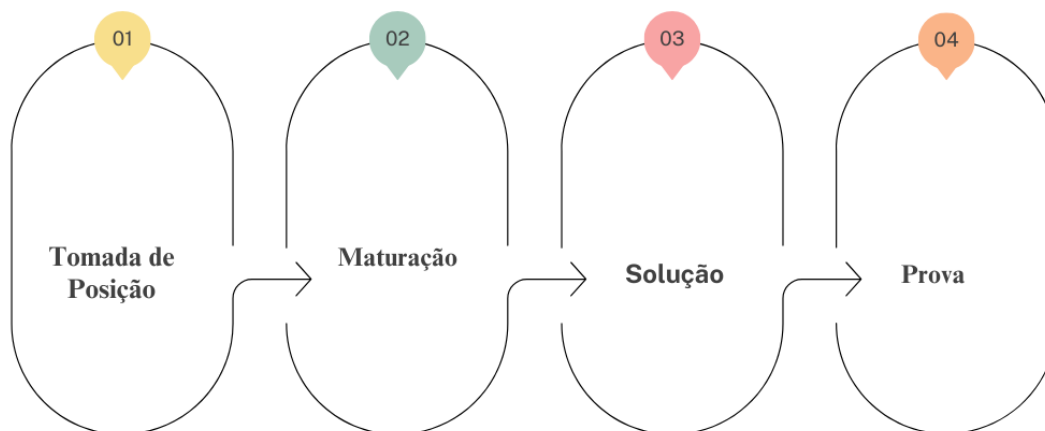


Figura 1: Etapas da Sequência de Fedathi.
Fonte: Adaptado de Costa e Gonçalves (2022).

Na primeira fase, Tomada de Posição, o professor apresenta um problema relacionado ao objeto do conhecimento que será abordado, Borges Neto e Rocha (2004, p. 6) destacam que “o objetivo da tomada de posição consiste em viabilizar os elementos necessários à imersão cultural do aluno na estrutura de saber que se pretende ensinar”. Na Maturação, cabe ao professor promover discussões de modo que os estudantes compreendam o problema e proponham conjecturas.

Já na fase da Solução, os estudantes devem sistematizar as respostas do problema proposto. Nessa etapa, é importante a valorização dos acertos e erros dos estudantes. E por fim, na Prova, é o momento em que o professor, após discussão das respostas, apresenta uma solução sistematizada com base em objetos do conhecimento a serem aprendidos pelo estudante (COSTA; GONÇALVES, 2022).

Metodologia

As sequências didáticas foram desenvolvidas com base nas etapas da SD de Fedathi, a fim de proporcionar aos estudantes um ambiente de discussão, reflexão e de tomada de posições. É importante destacar que conhecer o público-alvo da proposta é fundamental para a elaboração e/ou adequação de atividade. Nesse sentido, recomenda-se que inicialmente seja feito um levantamento das informações ambientais necessárias para o desenvolvimento das atividades.

De acordo com Rios *et al.* (2013), as informações ambientais dizem respeito ao conjunto de conhecimentos acerca do meio ambiente e das interações humanas com a natureza, que fornecem subsídios para a tomada de ações individuais e coletivas em prol da sustentabilidade. Dessa forma, pode-se buscar informações sobre o consumo de energia elétrica, a geração de energia, os impactos ambientais decorrentes dessa geração, entre outros temas relacionados.

A partir do levantamento dessas informações, os objetivos a serem alcançados por meio das atividades tornam-se mais claros. Barbosa (2010)

ressalta que para garantir a efetividade dos objetivos educacionais, é necessário que esses sejam estabelecidos com clareza, definidos em termos de comportamentos observáveis, ou seja, ações que o estudante poderá realizar após a conclusão das atividades propostas.

Beraldo *et al.* (2022) enfatizam a importância de planejar as atividades segundo as características dos estudantes, levando em consideração sua faixa etária, nível de conhecimento e experiências prévias. Além disso, durante a execução das atividades, é importante utilizar recursos pedagógicos que facilitem a compreensão dos conceitos e das grandezas envolvidas. Para Pozo (2002), os recursos pedagógicos são meios que colaboram para os processos de ensino e aprendizagem, propiciando uma interação mais dinâmica e eficiente do aluno com o conteúdo.

Por fim, é importante avaliar os resultados das atividades e verificar se os objetivos foram atingidos. Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2009), a avaliação contínua e formativa visa identificar o processo de aprendizagem dos estudantes e o desenvolvimento de suas competências e habilidades. Alguns indicadores que podem ser utilizados na avaliação são: desempenho na execução das atividades, participação em discussões e comprometimento com a preservação ambiental, entre outros.

Sequência Didática: Matemática e o Consumo de Energia Elétrica

A sequência didática é voltada para turmas do Ensino Médio tendo como tema norteador o consumo de energia elétrica vinculado à unidade temática Grandezas e Medidas. Conforme a BNCC (BRASIL, 2018), o estudo das medidas e as relações entre elas, favorece a interação da matemática e outras áreas do conhecimento, como Ciências, visto que, é nessa área, a princípio, que a geração e o consumo de energia são abordados.

Para tanto, as propostas aqui apresentadas visam atender às competências e habilidades preconizadas pela BNCC e apresentadas no Quadro 1. Desse modo, essas competências convergem para a abordagem da matemática de forma contextualizada e crítica. Fazenda (2002) ressalta a importância da contextualização no processo de ensino de matemática, como também aborda o dinamismo na construção do conhecimento, onde há necessidade de dialogar, tecer críticas acerca dos assuntos estudados, tendo como finalidade promover uma aprendizagem significativa por meio da interdisciplinaridade, como é preconizado pelo artigo 8 da Lei n.º 9795/99, das Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental.

Quadro 1: Competências e Habilidades abordadas nas Propostas Pedagógicas.

Competência Específica	Habilidades
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.	<p>(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.</p>
Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática	(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente	(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

Fonte: Brasil (2018, p. 524-529).

Sequência Didática: Compreendendo a conta de energia por meio da Matemática

Para a execução dessa proposta, recomenda-se a utilização de 5 (cinco) horas-aula em dias distintos. Os materiais necessários são: papel ofício, lápis, calculadora ou planilhas eletrônicas, contas de energia e cartolinas.

Tomada de Decisão:

O professor deverá explicar a importância em economizar energia elétrica para o meio ambiente e nas despesas domésticas; apresentar uma breve introdução sobre como a energia elétrica é medida e cobrada (em kWh), relacionando os cálculos feitos com a unidade temática de Grandezas e Medidas; em seguida serão distribuídas 5 (cinco) contas de energia elétrica de residências distintas, previamente selecionadas.

Maturação

O professor organiza a turma em grupos de 3 (três) a 5 (cinco) estudantes, em seguida, solicita que cada grupo organize as contas de energia em uma tabela, que pode ser feita no papel ou, caso haja recursos tecnológicos, em uma planilha eletrônica. A Tabela 1 exemplifica de que maneira essa etapa pode ser realizada.

Tabela 1: Consumo de energia em março de 2024.

Casa	Consumo em kWh	Valor da fatura
1	4000	R\$ 1.560,00
2	3350	R\$ 1.306,50
3	2700	R\$ 1.053,00
4	2050	R\$ 799,50
5	1400	R\$ 546,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Após a organização dos dados em tabelas, o professor irá levantar o questionamento sobre como é calculado o consumo de energia elétrica. Em seguida, será solicitado que cada grupo calcule o consumo de energia elétrica em kWh, como também a média de consumo de energia elétrica durante o período analisado. Para isso, será solicitado que os estudantes pesquisem a média da potência, em Watts, dos seguintes aparelhos eletrônicos: geladeira, chuveiro elétrico, micro-ondas, ferro de passar e televisão.

Solução:

Os resultados de cada grupo deverão ser apresentados em cartolinas. Nesse momento, deverão ser feitos questionamentos acerca dos cálculos realizados e dos impactos do consumo consciente da energia para o meio ambiente e na economia das famílias. Discutir as diferenças de consumo de energia elétrica entre os grupos e possíveis causas para isso.

Prova:

Após a apresentação da solução dos estudantes, o professor deverá apresentar a solução dos problemas utilizando os procedimentos algébricos apresentados nas Figuras 2 e 3.

Exemplo: Um chuveiro elétrico de 4500 Watts que funciona 2 horas por dia pelo período de 30 dias.

$$\text{CONSUMO} = \frac{\text{POTÊNCIA DO EQUIPAMENTO (WATTS)} \times \text{HORAS/DIA} \times \text{Nº DIAS}}{1000}$$

$$\text{CONSUMO} = \frac{4500 \text{ WATTS} \times 2 \text{ HORAS/DIA} \times 30 \text{ DIAS}}{1000}$$

$$\text{CONSUMO} = \frac{270000}{1000}$$

$$\text{CONSUMO} = 270 \text{ KWH/MÊS}$$

Figura 2: Consumo de energia de um chuveiro elétrico.
Fonte: Autoria Própria (2024).

Para calcular o consumo médio desse chuveiro elétrico no período de um mês, basta dividir o valor do consumo mensal pela quantidade de dias. Por exemplo:

$$\text{CONSUMO MÉDIO} = \frac{\text{CONSUMO MENSAL (KWH)}}{\text{Nº DIAS}}$$

$$\text{CONSUMO MÉDIO} = \frac{270 \text{ KWH}}{30 \text{ DIAS}}$$

$$\text{CONSUMO MÉDIO} = 9 \text{ KWH POR DIA}$$

Figura 3 :Consumo médio de um chuveiro elétrico em um mês.
Fonte: Autoria própria (2024).

Sequência Didática: Consumo de Energia por região

Para a execução desta SD, recomenda-se a utilização de 5 (cinco) horas-aula, os materiais necessários são: papel ofício, lápis, calculadora ou planilhas eletrônicas, contas de energia, cartolinas, *smartphone* ou computadores conectados à *internet*.

Tomada de decisão:

O professor deverá organizar a turma em grupos de até 5 (cinco) estudantes, ou, caso julgue pertinente, poderá manter os grupos da atividade anterior. Em seguida, será solicitado que cada grupo escolha duas cidades brasileiras para comparar o consumo médio de energia elétrica. Nesse caso, é pertinente que os grupos escolham cidades de regiões diferentes do país para que, mediante análise, as diferenças sejam percebidas claramente.

Com auxílio de um computador ou *smartphone* com acesso à *internet*, cada grupo deve pesquisar o consumo médio de energia elétrica das cidades escolhidas. Essas informações podem ser obtidas em *sites* governamentais ou de companhias de energia elétrica.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 478-490, 2024.

Maturação:

Com as informações obtidas nas pesquisas realizadas na etapa anterior, cada grupo deverá elaborar uma tabela comparativa, contendo as seguintes informações: nome das cidades; consumo médio de energia elétrica mensal em kWh, destacando também a taxa referente à iluminação pública; e a fonte da informação.

Após a elaboração da tabela, cada grupo deve analisar as diferenças no consumo médio de energia elétrica entre as cidades escolhidas, destacando possíveis causas para essas diferenças, como clima, perfil socioeconômico da população, políticas públicas de incentivo à eficiência energética, entre outros fatores.

Solução:

Em seguida, cada grupo deve preparar uma apresentação para a turma, utilizando recursos visuais como gráficos ou mapas para ilustrar as informações coletadas. Após as apresentações, o professor deverá promover uma discussão em grupo sobre as diferenças no consumo de energia elétrica entre as cidades pesquisadas, destacando a importância de adotar práticas sustentáveis em relação ao consumo de energia elétrica.

Prova:

Com base nos dados coletados por meio de artigos científicos, o professor deverá reforçar a importância do estudo do consumo de energia elétrica e das políticas públicas de incentivo à eficiência energética, bem como destacar a responsabilidade individual na adoção de práticas mais sustentáveis em relação ao consumo de energia elétrica. Nessa etapa da SD, sugere-se que seja realizado uma roda de conversa com professores de geografia, biologia e história.

Durante a aplicação das sequências didáticas, sugere-se que se faça o levantamento de informações e registros do desempenho dos estudantes, de modo a tornar possível a avaliação dos objetivos alcançados e das habilidades contempladas. Ao analisar e refletir sobre esses dados, o professor poderá avaliar a SD e, se necessário, replanejar o conjunto de atividades propostas.

Conclusões

As propostas apresentadas neste trabalho estabelecem relações entre a Educação Ambiental e a unidade temática Grandezas e Medidas. Por meio delas, espera-se que os estudantes explorem e compreendam a relação entre a preservação ambiental e a aplicação dos conceitos matemáticos. Na elaboração, buscou-se atender às recomendações dos documentos oficiais e à interação entre a Educação Ambiental, a matemática e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, principalmente as ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), de forma interdisciplinar, como

recomendado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental e pela BNCC.

As sequências apresentadas, seguindo as etapas da SD de Fedathi, permitem que o professor, mediador do processo de ensino e aprendizagem, suscite a discussão sobre a Educação Ambiental, especialmente, sobre o impacto do consumo de energia elétrica na preservação do meio ambiente e do uso sustentável dos recursos naturais.

Integrar a Educação Ambiental de forma interdisciplinar com a matemática, não apenas promove uma compreensão mais aprofundada das questões ambientais pelos estudantes, mas também estimula a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a preservação do meio ambiente. Para pesquisas futuras, é recomendável implementar essas abordagens em turmas do Ensino Médio, a fim de identificar os desafios enfrentados pelos alunos por meio da análise do desempenho em atividades, participação em discussões e engajamento com a conservação ambiental.

Referências

ALVES, D. de S., SILVA, F. V. V., LIMA, R. L. F. de A., RIBEIRO, E. M. S. Interações ecológicas na Caatinga: uma proposta de sequência didática utilizando seminários e o aplicativo *Kahoot*. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n.1, 2020.

BARBOSA, L. H. M. Aprendizagem baseada em problemas e o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 3, n.1, 2010.

BERALDO, D.; SILVA, L.; RODRIGUES, T.; VALE, T.; VESTENA, S. Educação Ambiental em instituições públicas de ensino como estratégia para a sustentabilidade. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 1, 2022.

BIZZO, N.; GIORDAN, M. **Matemática e Meio Ambiente**. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2**. DF, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf>. Acesso em 25 de fevereiro de 2024.

BRASIL. **Lei nº 9795 -27** de abril de 1999. DF, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

BELLEMAIN, P. M. B; BIBIANO, M. F. A.; SOUZA, C. F. Estudar grandezas e medidas na Educação Básica. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, n.1, 2018

BUCUSSI, A. A. Introdução ao Conceito de Energia. 2007. 32f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 478-490, 2024.

CARVALHO, G. S.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores em Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2009.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Compreensões, Abordagens, Conceitos e Definições de Sequência Didática na área de Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 36, 2022.

FAZENDA, I. C. A. **Didática e Interdisciplinaridade**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2002.

MEDEIROS, W. K. B. Projeto “educação para o consumo consciente de energia elétrica”: um relato de experiência. **Anais... IV CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2017.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9 ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da Pesquisa para o Professor Pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2006.

NAPOLEÃO, P. C. R., COSTA, A. G., ARAÚJO, M. P. M. Importância ambiental, ecológica e econômica das microalgas: uma sequência didática para o ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n.4, 2022.

NEVES, S. S. M. A Matemática no Contexto da Educação Ambiental: relações de aprendizagem. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará, 2009, 127f. Disponível em:

<https://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2044/6/Dissertacao_Matematica_EducacaoAmbiental.pdf> Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

PAULINO, T. F.; PINTO, M. S.; COSTA, G. V.; BAMBIRRA, M. B.; PAULINO, E. S. Atividade de extensão como método para a melhor utilização da energia para estudantes do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 11, n. 5, 2017.

PINHEIRO, D. K.; KOHLRAUSCH, F. Educação Ambiental: uso consciente da energia elétrica e aplicação de alternativas para diminuição do consumo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.4, n.4, 2011.

PEREZ, M. 2008. 201f. Grandezas e Medidas: representações sociais de professores do ensino fundamental. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/16117/Grandezas%20e%20Medidas-Representa%3f%3fes%20Sociais%20de%20Professores%20do%20Ensino%20Fundamental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 25 de fevereiro de 2024.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RIOS, M. C.; VALE, J. F.; Rocha, M. P. Educação Ambiental e Sustentabilidade: reflexões conceituais e históricas. *In: Anais do I Encontro Internacional de Educação Ambiental e Sustentabilidade*, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2013.

SÁ, M. A.; OLIVEIRA, M. A.; NOVAES, A. S. R. A Importância da Educação Ambiental para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 60-68, 2015a.

SÁ, M.A.; OLIVEIRA, M.A.; NOVAES, A.S.R. Educação Ambiental nas Escolas Estaduais de Floresta (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 10, n. 1, 2015b.

SENA, T. T. O; SOUZA, A. A.; SOUZA, A. G. Consumo consciente de Energia Elétrica, Estatística e o AVALE. **Com a Palavra o Professor**, v. 1, n. 1, 2016.

SILVA, V. C. N. 2021. 75f. O Ensino da Matemática e as Questões Ambientais. **Monografia** (Instituto de Matemática e Estatística) - Universidade Federal Fluminense. Disponível em:
<https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/25495/TCC_Victor%20Correia%20Nunes%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2024.