

EXPLORANDO A ENERGIA E SUAS UTILIZAÇÕES: UMA ABORDAGEM RENOVADA COM APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

Adailson de Sousa Melo ¹
Larisse Kaline Gomes Soares²
Nataline Batista Gomes ³
Dr. Mario César Soares Xavier

RESUMO

O trabalho tem como objetivo verificar através do método da Aprendizagem Baseada em Problemas em relação ao conteúdo de energia e suas aplicações, visando uma melhoria no processo de ensino aprendizagem dos alunos do 9º ano da rede municipal de Riachão – PB. A aprendizagem baseada em problemas foi escolhida como metodologia, através de reuniões com o professor supervisor e preceptor, os alunos “pibidianos” e residente. Os alunos do 9º ano foram divididos em grupos de 03: sendo um (01) aluno o coordenador, 01 aluno o secretário e o último aluno sendo o intermediador. As aulas foram distribuídas de acordo com a problemática a ser estudada pela turma, porém em média a distribuição foi da seguinte forma: quatro (04) aulas de definição, fontes, meio de propagação, noções básicas de condutores e isolantes; 04 de energia cinética; 04 de energia potencial gravitacional e quatro (04) aulas de energia potencial elástica, cada aula corresponde a 40 minutos. A Aprendizagem Baseada em Problemas apresentou resultados significativos no processo de ensino-aprendizagem nos alunos da turma do 9º ano, da rede municipal de Riachão-PB. Verificou-se que dos problemas analisados sobre o conteúdo de energia e suas aplicações, 90% da turma tiveram resultados positivos. Pretendesse desenvolver novas pesquisas baseadas em metodologias ativas como, por exemplos, aprendizagem baseadas em projetos, sala de aula invertidas, aprendizagem em jogos entre outras. Vale salientar, que o município foi contemplado com verbas do governo federal para a construção de um laboratório de Física (robótica), sendo assim, necessário desenvolver novas metodologias que possam auxiliar na melhor aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Aprendizagem, Energia, Metodologia.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso de energia e suas aplicações é essencial nas atividades cotidianas da humanidade, sendo utilizadas em diversos trabalhos, desde os mais complexos até nos mais simples. Com isso, o conteúdo sobre energia não pode ser passado para os alunos como uma forma mecanizada, e sim deve ser transmitida de uma forma simples e objetiva que os mesmos entendam que é primordial para a vida, e fundamental até nos trabalhos mais simples. O



¹ Mestre em Tecnologia Agroalimentar; Universidade Federal da Paraíba- UFPB, profadailson0@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Física da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, larissekaline@gmail.com.br;

³ Graduanda do Curso de Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, nataline.batista13@gmail.com;

conceito de Energia é de extrema importância ao aprendizado das Ciências. No entanto, é frequentemente compreendido de maneira reducionista, atrelado a um único ou a poucos fenômenos (JACQUES, 2008). De acordo com Barbosa & Borges (2006) “energia é uma das ideias centrais dos currículos de ciências na educação básica. A literatura sobre o tema é extensa, mas pouco esclarecedora”.

Levando em consideração a essa problemática, à Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento dos alunos, melhorando no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Essa metodologia é primordial na atualidade, já que os alunos precisam desenvolver pensamentos críticos e resolver através de problemas dos mais simples aos mais complexos, sendo eles o principal centro da construção do conhecimento. Neste contexto, A Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser corroborada com MATTAR & AGUIAR (2018), diz que:

À aprendizagem baseada em problemas — o maior efeito sobre a aprendizagem de longo prazo, em comparação com a educação tradicional, que obtém efeito mais intenso no curto prazo — talvez valha também para o método do caso e a problematização, ou mesmo para outros tipos de metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em games e gamificação, sala de aula invertida e design *thinking*. Esse campo de pesquisa também se mostra extremamente promissor, envolvendo a combinação entre fundamentação teórica e estudos empíricos sistemáticos (p. 404-415. 2018).

Para Souza & Dourado (2015) “À Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma dessas estratégias de método inovadoras em que os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema real ou simulado a partir de um contexto”.

Contudo, o trabalho tem como objetivo verificar através do método da Aprendizagem Baseada em Problemas em relação ao conteúdo de energia e suas aplicações, visando uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 9º ano da rede municipal de Riachão – PB.

ESCOLHA DA METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado a visita a Escola Municipal de Ensino Fundamental Menino Jesus, localizado no município de Riachão, estado da Paraíba pelos alunos “pibidianos” e residente, que realizaram o projeto de intervenção proposto pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB – Campus VIII). Em seguida, conheceram a estrutura física da escola, o corpo docente, secretária, diretoria e os demais funcionários. Após, esse primeiro contato, os alunos pibidianos e residente foram informados sobre o novo Projeto Político Pedagógico (PPP) que está sendo finalizado neste ano corrente, posteriormente apresentados a turma do 9º ano em que vai ser trabalhado o projeto de intervenção proposto.

Após, ficou determinado pelos envolvidos no projeto que seria trabalhado estratégias metodológicas baseadas na ABP. Neste caso, os alunos do 9º ano foram divididos em grupos de 03: sendo um (01) aluno o coordenador, 01 aluno o secretário e o último aluno sendo o intermediador. As aulas foram distribuídas de acordo com a problemática a ser estudada pela turma, porém em média a distribuição foi da seguinte forma: quatro (04) aulas de definição, fontes, meio de propagação, noções básicas de condutores e isolantes; 04 de energia cinética; 04 de energia potencial gravitacional e quatro (04) aulas de energia potencial elástica, cada aula corresponde a 40 minutos. Em cada encontro os alunos resolveram problemas baseados no livros didáticos, sites e exames de caráter diagnóstica, fomentadas por órgãos competentes (Olimpíada Brasileira de Física de Escolas Públicas – OBFEP; Sistema de Avaliação de Educação Básica - SAEB), dependendo de modificações quando os alunos bolsistas, o preceptor e o professor supervisor acharem necessárias em suas reuniões semanais.

Os materiais didáticos (recursos) utilizados nos encontros também estão de acordo com os planejamentos e metodologias realizados pelo professor (preceptor) e a coordenação da Escola Municipal de Ensino Fundamental Menino Jesus, e estes serão: livro didático (CARNEVALLE, 2018), quadro branco, apagador, pincel, pesquisa em revista, dicionário ou na internet, celular, computador, notebook, projetor de imagens, impressoras, e se possíveis kits de componentes eletrônicos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA



A sequência didática foi escolhida de acordo com a necessidade da turma e aprovada pelos alunos que participaram do projeto de intervenção (PIBID/RESIDÊNCIA - UEPB),

sabendo que o conteúdo a ser estudado é bastante complexo, problemático e utilizado constantemente no seu cotidiano, que neste caso o conteúdo é sobre a energia e suas aplicações. Além disso, visando abranger a realidade do município, já que a cidade é um dos locais onde passa um projeto de uma empresa para a transmissão de energia eólica, atualmente sendo também uma fonte de renda, mostrando assim a importância da energia para a humanidade.

A sequência didática tem como objetivo contribuir na resolução de problemas de ensino e aprendizagem. Além disso, propõe-se um produto educacional como estratégia de ensino, por meio de uma sequência didática, apoiando o professor em sua prática pedagógica (ALVES & RIBEIRO, 2020).

A sequência didática pode ser definida como ações planejadas, afim de atingir determinado objetivo didático. De acordo, com Franco (2018) “a Sequência Didática é uma metodologia que aguça a investigação científica, valoriza a aprendizagem vivenciada pelos alunos nas diversas modalidades de estratégias didáticas apresentadas”. Para Ugalde & Roweder (2020) através de sua pesquisa mostrou que “professores e pesquisadores que utilizaram desse método em diversas disciplinas, na educação básica, quanto nos cursos universitários, mostraram resultados positivos, desde que o modelo esteja alinhado aos conteúdos necessários à formação dos educandos”.

PROBLEMÁTICAS ABORDADAS

As problemáticas abordadas nas aulas de intervenção dever ter um olhar diferenciado, já que os alunos atuais passaram por uma pandemia, e conseqüentemente, tiveram uma perda cognitiva e emocional, pois os mesmos apresentam uma dificuldade significativa em cálculos. Com isso, através da Aprendizagem Baseada em Problemas, o aluno pode apresentar um perfil diferente de outras metodologias, como por exemplo, assumir a responsabilidade e confiança, e precisam desenvolver a habilidade de dar e receber críticas orientadas pelo professor para a melhoria do desempenho.

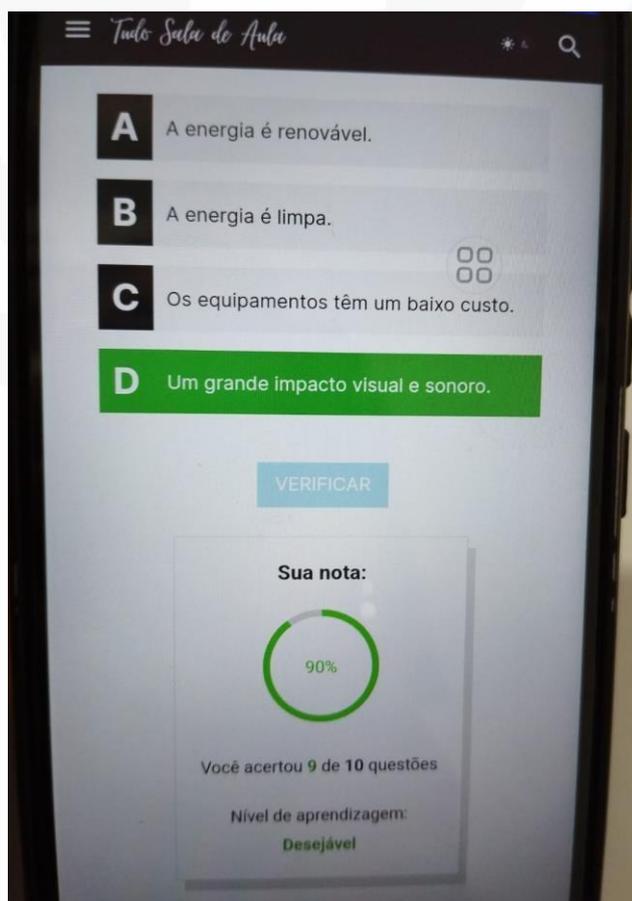
No primeiro encontro os alunos resolveram problemas relacionados a noções básicas de energia, sua importância, tipos de energia renováveis e não renováveis. Dando continuidade a noções básicas de energia, na aula seguinte a turma do 9º ano resolveu um quiz (Tudo Sala de Aula, 2023), disponibilizado o link no grupo da turma, supervisionado pelos alunos bolsistas, como podemos observar nas Figuras 01 e 02. Os mesmos após a resolução de problemas explicavam o seu ponto de vista para a turma, nas questões que os mesmos erravam, e não sabiam justificar o erro, os alunos pibidianos e residente auxiliavam na resolução da questão em si.

Figura 01: Quiz sobre fontes de energia, adaptado do site Tudo Sala de Aula, 2023.

1 — A usina hidrelétrica é uma obra de engenharia com a finalidade de gerar energia para as cidades. Qual fonte de recurso natural as usinas hidrelétricas utilizam para produzir energia elétrica?

- A** Carvão.
- B** Sol.
- C** Petróleo.
- D** Água.

Figura 02: Resposta do aluno sobre o quiz: fontes de energia



No segundo encontro é disponibilizado o material de estudo com antecedência no grupo da turma do 9º ano para auxiliar nos estudos, conseqüentemente, também nas resoluções de problemas, vale salientar que também foi enviado um material de estudo no primeiro encontro. Os problemas a serem abordados no segundo encontro foi sobre a energia cinética, como pode ser observado na figura 03, problemas adaptados de Feepik (2023) e Carnevalle (2018). Os problemas, foram apresentados anteriormente na reunião com ao professor supervisor e preceptor, juntamente com os alunos pibidianos e residente, para a escolha das questões. As questões selecionadas foram sorteadas, formatadas em word, e impresso na escola ou pelo professor/preceptor.

Figura 03: Problemas sobre energia cinética.

Aluno/Função	Escola

2) Mostre, por meio de um cálculo, que a energia cinética associada a um guepardo é de cerca de 31.000 J. Você pode utilizar as informações acima citadas no exemplo sobre o guepardo.

Resposta: _____

PROJETO DE INTERVENÇÃO RESIDÊNCIA/PIBID - UEPB

PROBLEMA 01

1) Observe um carro em movimento. Quais tipos de energia você consegue identificar?



Fonte: Adaptado de Freepik, 2023. Ilustração de um carro em movimento.

Resolução:

Leia com atenção a informação abaixo:

Energia e Velocidade: O guepardo (*Acinonyx jubatus*) é um animal que se destaca por atingir a velocidade aproximada de 32 m/s (ou 115 km/h). Isso ocorre porque o formato do seu corpo e as suas patas afiadas trazem muitas vantagens (entre elas a aerodinâmica e a aderência) a esse felino, que habita as savanas africanas.

Uma energia cinética de cerca de 31.000 J pode estar associada a um guepardo adulto de cerca de 60 kg. Para efeito de comparação, uma motocicleta de massa 200 kg, percorrendo um trecho com velocidade de 10 m/s (ou 36 km/h), possui energia cinética associada da ordem de 10.000 J.

De acordo, com o texto informativo, responda à pergunta 02 a seguir:



Fonte: Adaptado de CARNEVALLE, 2018. O guepardo é um dos animais terrestres mais rápidos do planeta.

PROBLEMA 02

1) (UFES) Um ônibus de massa m anda por uma estrada de montanhas e desce uma altura h . O motorista mantém os freios acionados, de modo que a velocidade é mantida constante em módulo durante todo o trajeto. Considere as afirmativas a seguir, assinale se são verdadeiras (V) ou falsas (F).

Fonte: Adaptado de Asth, 2023.

- () A variação de energia cinética do ônibus é nula.
- () A energia mecânica do sistema ônibus-Terra se conserva, pois a velocidade do ônibus é constante.
- () A energia total do sistema ônibus-Terra se conserva, embora parte da energia mecânica se transforme em energia interna. A sequência correta é:
 - a) V – F – F.
 - b) V – F – V.
 - c) F – F – V.
 - d) F – V – V.
 - e) F – V – F

Resposta: _____

2) Uma motorista conduz seu carro de 2 toneladas por uma rodovia a 108 km/h quando vê um animal atravessando a pista. Para não causar um acidente, ela reduz a velocidade do veículo para 36 km/h.

- a) Qual é o valor da energia cinética em cada velocidade?
- b) A energia cinética foi reduzida em quantas vezes?
- c) A velocidade do carro foi reduzida em quantas vezes?
- d) Explique por que a redução da energia cinética foi maior que a redução da velocidade

Resposta: _____

No terceiro encontro foi trabalhado o tema Energia potencial gravitacional, sendo disponibilizado com antecedência o material para estudo e resolução de questões escolhidas de acordo com o nível de dificuldade dos alunos.

Figura 4: Exercícios trabalhado em sala sobre Energia potencial gravitacional

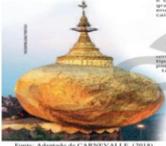
Aluno/Função	Escola

PROJETO DE INTERVENÇÃO RESIDÊNCIA/PIBID - UEPB

SIMA 01

1) Observe a rocha na fotografia abaixo. O apoio parece ser tão inseguro que, com um toque, ela poderia se deslocar penhasco abaixo. Se a rocha de fato cair, sabemos que a energia cinética. De onde viria essa energia?

nesse caso, a rocha armazena energia na forma de energia potencial gravitacional.



Fonte: Adaptado de CABREVALLE, (2019).

vejam, quanto maior a altura de um corpo em relação ao solo e quanto maior a sua massa, será a energia potencial gravitacional associada a ele. Vamos calcular, como exemplo, a potencial gravitacional de um coco de 1,5 kg prestes a cair de um coqueiro, a 8 m do considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$?

2) Antes de dar início ao jogo, um juiz de futebol lança uma moeda para cima para de time dará o pontapé inicial. Considerando desprezível a força de resistência do ar, re questione:

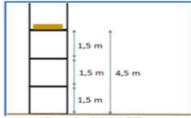
A) A moeda que a moeda sobe, sua energia cinética aumenta, diminui ou não se altera?

B) E sua energia potencial gravitacional?

C) Quando a moeda chega ao ponto mais alto da trajetória, qual é o valor de sua energia

PROBLEMA 02

1. Em um depósito de grãos empilhados uma grande estante com quatro prateleiras m de altura armazena a mercadoria que será despojada. Ainda no solo, seis grãos com 20 kg cada, são amarrados sobre um palet de madeira, que é recio uma empilhadeira. Cada palet possui 9 kg de massa.



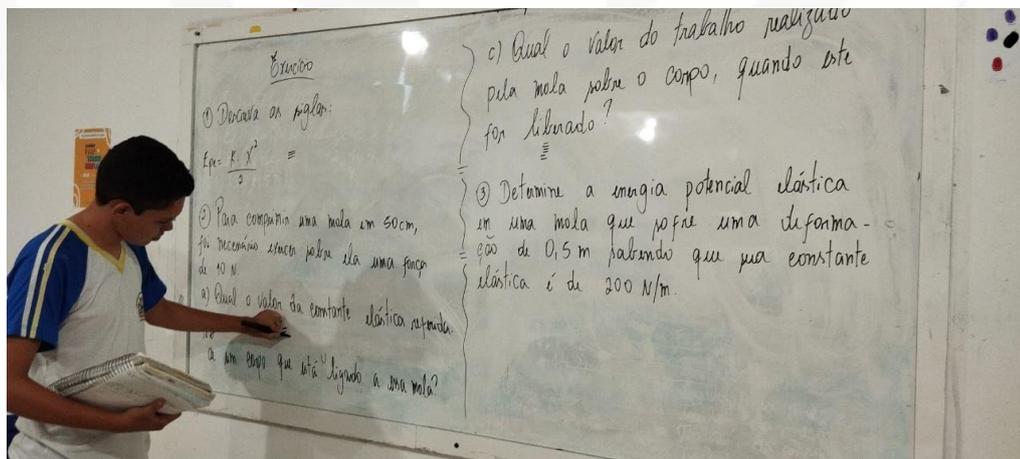
Fonte: Adaptado de Anst, 2023

Considerando a aceleração da gravidade igual 10 m/s^2 , o conjunto sacos mais corpo e desprezando suas dimensões, a energia potencial gravitacional adquiri palet mais sacos de grãos, ao serem do chão e serem guardados no quarto ar corresponde a

a) 5 400 J.
b) 4 300 J.
c) 5 625 J.
d) 7 200 J.
e) 7 500 J.

No quarto encontro foi trabalhado o tema de energia potencial gravitacional onde os alunos haviam estudado antecipado para resolverem questões no quadro apresentando suas respostas para os demais e tirando dúvidas que lhes surgiram durante a resolução.

Figura 5: Registro de um aluno resolvendo questão no quadro.



Após concluir a sequência didática elaborada para ser implementada com a turma, foi agendada uma reunião com os coordenadores do projeto para avaliar os resultados e planejar os próximos passos. Durante esse encontro, chegou-se ao consenso de que seria enriquecedor abordar um último conteúdo com os alunos, centrado no fascinante campo da astronomia. A escolha desse

tema final reflete a importância de oferecer às estudantes oportunidades de explorar áreas diversas do conhecimento, incentivando a curiosidade e o pensamento crítico. Além disso, a astronomia desperta um interesse natural em muitos alunos, proporcionando uma conexão significativa com o universo que os cerca.

Atualmente, estamos implementando uma nova sequência de ensino na escola, direcionada para as novas turmas do 9º ano, tanto na turma A quanto na B. Esta nova sequência de ensino tem como foco a Astronomia, com ênfase no Sistema Solar. A escolha desse tema foi resultado de discussões realizadas entre os meses de dezembro de 2023 e fevereiro de 2024.

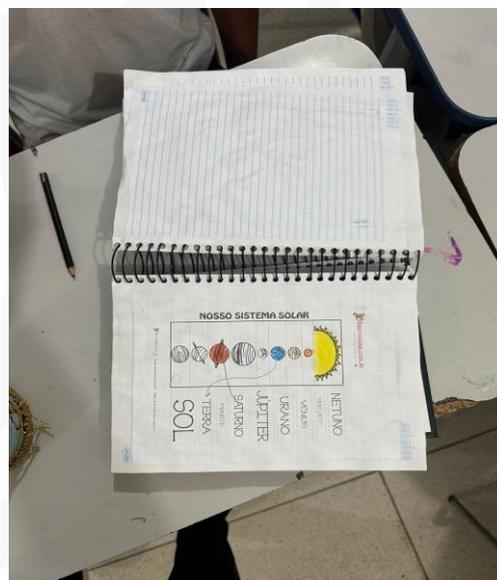
Observa-se que o tema da Astronomia tem sido bem recebido pelas turmas do 9º ano, pois já foram fornecidos conhecimentos gerais sobre o assunto. Além disso, tem sido utilizado o apoio de aplicativos como o Stellarium®, Solar System Scope® e Sky View Free®, os quais têm se mostrado úteis para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Isso é especialmente relevante para alunos que necessitam de atenção extra ou que possuem diagnósticos específicos, como autismo, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade) ou déficit de atenção. Essas ferramentas proporcionam uma abordagem mais dinâmica e visual do conteúdo, o que facilita a compreensão e o engajamento dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e inclusiva.

Figura 06: Apresentando o aplicativo Stellarium®



Após explorarmos os conceitos fundamentais da Astronomia, especialmente do Sistema Solar, com as turmas do 9º ano A e B, seguimos com uma série de atividades relacionadas ao tema. No entanto, é importante ressaltar que para os alunos que possuem laudos, as atividades foram adaptadas de acordo com as necessidades individuais de cada um. Essa personalização permite que todos os estudantes possam participar plenamente das atividades, sendo acompanhados de perto pelo profissional responsável da escola e da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Essa abordagem garante que todos os alunos tenham acesso a uma educação inclusiva e de qualidade, respeitando suas diferenças e promovendo um ambiente de aprendizado igualitário.

Figura 7: Implementação de atividades diferenciadas aos alunos com necessidades especiais.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

À Aprendizagem Baseada em Problemas apresentou resultados significativos no processo de ensino-aprendizagem nos alunos da turma do 9º ano, da rede municipal de Riachão-PB. Verificou-se que dos problemas analisados sobre o conteúdo de energia e suas aplicações, 90% da turma tiveram resultados positivos.

Pretende-se desenvolver novas pesquisas baseadas em metodologias ativas como, por exemplos, Aprendizagem Baseadas em Projetos, sala de aula invertidas, aprendizagem em jogos entre outras. Vale salientar, que o município foi contemplado com verbas do governo federal

para a construção de um laboratório de Física (robótica), sendo assim, necessário desenvolver novas metodologias que possam auxiliar na melhor aprendizagem dos alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) pela oportunidade e apoio para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, H. R.; RIBEIRO, M. T. D.. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de soluções**. Revista REAMEC, Cuiabá (MT), v. 8, n. 1, p. 302-322, janeiro-abril, 2020.

Disponível em:

<<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9748>>. Acesso em 11 out. 2023.

BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T.. **O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, ISSN-e 2175-7941, Vol. 23, Nº. 2, 2006, págs. 182-217. Disponível em:

<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166029>>. Acesso em 08 de out. 2023.

CARNEVALLE, M. R.. **Araribá mais: ciências**. manual do professor /organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. Obra em 4 v. do 6º ao 9º ano. Componente curricular: Ciências. Bibliografia. 1. Ciências (Ensino fundamental) I. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2018.

FRANCO, D. L. **A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio**. v. 11 n. 1 (2018): JANEIRO / ABRIL 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.18554/rt.v0i0.2664>>. Acesso em 07 out. 2023.

FEEPIK. Vetores, carro correndo. Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores/carrocorrendo>. Acesso em: 30 ago. 2023.

JACQUES, V.. A energia no ensino fundamental: o livro didático e as concepções alternativas. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de PósGraduação em Educação Científica e Tecnológica. Disponível em:

<<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91750>>. 2008. Acesso em: 05 out. 2023.

MATTAR, João; AGUIAR, **Andrea Pisan Soares**. **Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas, Problematização e Método do Caso**. Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS). Br. J. Ed., Tech. Soc., v.11, n.3, Jul.-Sep., p.404-415, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v11.n3.404-415>>. Acesso em 05 out. 2023.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C.. **Sequência didática: uma proposta metodológica de ensinoaprendizagem**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, Edição Especial, e099220, 2020. Disponível em: <<https://scholar.archive.org/work/jxfs3t43p5hzjfbe2t7izdhtua/access/wayback/https://sistemas.cmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/download/992/506>>. Acesso em 08 out. 2023.

Tudo Sala de Aula. **Quiz de Ciências - Fontes de Energias**. Disponível em: <<https://www.tudosaladeaula.com/2022/01/quiz-de-ciencias-fontes-de-energias.html?m=1>>. Acesso em 08 out. 2023

