

ENERGIA E SUAS APLICAÇÕES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

MELO, A. S.¹, XAVIER, M. C. S.¹, LACERDA, M. S.², GOMES, N. B.³

2

RESUMO

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. 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 bolsistas (PIBID e RESIDÊNCIA, da Universidade Estadual da Paraíba). 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. 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% por cento 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.

Palavras-chave: Energias, Ensino, Aprendizagem, 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 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

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

¹ Prof. Dr. Da Universidade Estadual da Paraíba,UEPB/CCTS, cesarsoares@servidor.uepb.edu.br ;

² Licenciado em Ciências Agrárias; UFPB/CCHSA, marcosvelox@yahoo.com.br

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



ideais 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 pelo alunos bolsitas, 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.

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

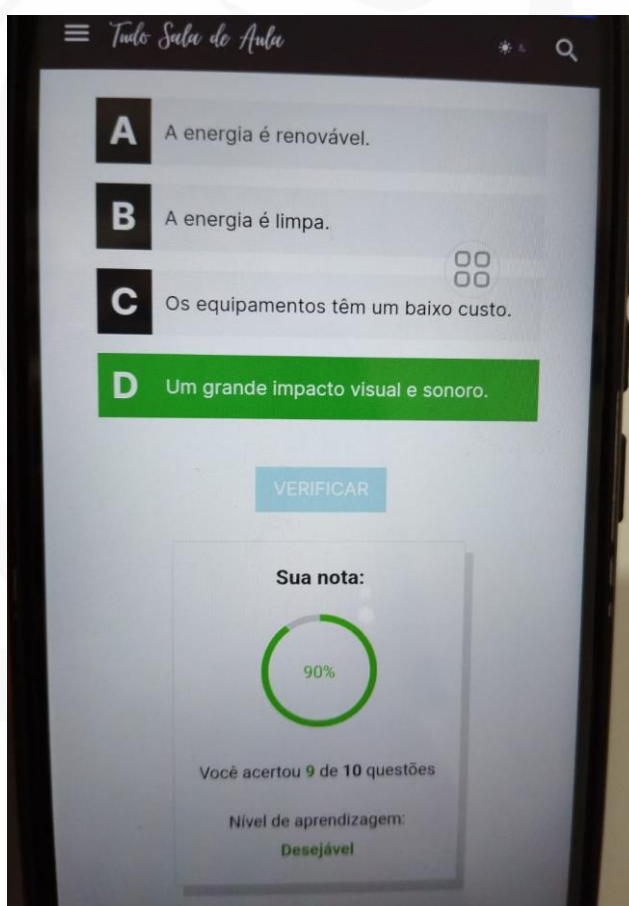


Figura 02: Resposta do aluno sobre o quiz: fontes de energia

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 professorsupervisor 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.

Aluno/Função	Escola

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 uma velocidade aproximada de 32 m/s (ou 115 km/h). Isso ocorre porque o formato do seu corpo e as suas unhas 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.

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:

PROBLEMA 02

1) (UFSM) 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:

Figura 03: Problemas sobre energia cinética.

O terceiro encontro os alunos receberam os material disponivel na forma impresa e em formato de documento (word e pdf) através de suas redes de comunicação. Nesta etapa os mesmo estudaram e reseolveram problemas sobre o uso da energia gravitacional e suas contribuições para a sociedade. Os problemas analisados foram abordados segundo exercicios propostos pelo livro didático no qual a escola possui (Figura 04) e também outras fontes de consulta como sites, aplicativos e ou blogs (Figura 05).

PROBLEMA 01

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

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



Fonte: Adaptado de CARNEVALLE. (2018).

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

2) Antes de dar início ao jogo, um juiz de futebol lança uma moeda para cima para decidir qual time dará o pontapé inicial. Considerando desprezível a força de resistência do ar, responda às questões.

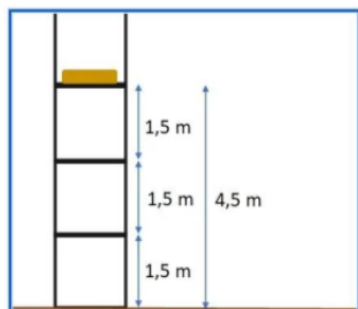
A) À medida que a moeda sobe, sua energia cinética aumenta, diminui ou não se altera? Explique

B) E sua energia potencial gravitacional?

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

Figura 04: Problema sobre energia potencial gravitacional

1. Em um depósito de grãos ensacados uma grande estante com quatro prateleiras de 1,5 m de altura armazena a mercadoria que será despachada. Ainda no solo, seis sacos de grãos com 20 kg cada, são arrumados sobre um palet de madeira, que é recolhido por uma empilhadeira. Cada palet possui 5 kg de massa.



Fonte: Adaptado de Asth, 2023

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

Figura 05: Problema sobre energia potencial gravitacional

No último encontro os alunos conheceram a importância da energia potencial elástica e suas utilidades no cotidiano através de problemas. Como, por exemplo, a seguir verificamos através do problema na Figura 06., uma colisão entre o automóvel e um objeto (poste de ferro), causado por imprudência humana, levando a muitos casos a morte de passageiros provocados no dia a dia, como também problemas em Titinhas (Figura 07).

- 1) A imprudência ao volante é a causa de muitos acidentes no trânsito, provocando a morte de milhares de pessoas todos os anos. Suponha que o veículo da fotografia abaixo estivesse em alta velocidade antes de se chocar com o poste. Descreva as transformações de energia envolvidas nesse acidente.



Fonte: Adaptado de Carnevale, 2018.

Figura 06: Atividade adaptado do livro didáticos sobre energia potencial elástica.

- 2) (ENEM – 2005) Observe a situação descrita na tirinha abaixo.



(Francisco Canuso & Luisa Daou, Tínicas de Física, vol. 2, CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- a) potencial elástica em energia gravitacional.
- b) gravitacional em energia potencial.
- c) potencial elástica em energia cinética.
- d) cinética em energia potencial elástica.
- e) gravitacional em energia cinética.

Fonte: Adaptado de Gouveia, 2023.

Figura 07: Problema sobre energia potencial elástica.

Vale salientar, que no momento estamos aplicando uma nova sequencia de ensino na escola com novas turmas do 9 ano A e B. A nova sequencia de ensino trabalhada é sobre Astronomia (Sistema Solar), onde o mesmo foi escolhido através de reuniões entre o mês de dezembro de 2023 a fevereiro de 2024. O tema abordado vem sendo bem aproveitado pelas novas turmas do 9 ano, pois o mesmo já foram passados conhecimentos gerais sobre o tema, o



uso de aplicativos (Stellarium®, Solar System Scope® e Sky View Free®) que auxiliam no melhor ensino-aprendizagem dos envolvidos, principalmente, por parte dos alunos que apresentam necessidade redobradas de atenção ou de laudos de especialistas (autistas, TDAH, déficit de atenção).



Figura 08: Conhecendo as funções do aplicativo Stellarium®

Em seguida, após a abordagem dos conhecimentos gerais sobre Astronomia (Sistema Solar) as turmas do 9 ano A e B, foram submetidas a atividades sobre o tema estudado. Já para os alunos com laudos as atividades são diferenciadas, pois as mesmas são adequadas a realidade de cada aluno com as suas necessidades e acompanhadas pelo profissional responsável da escola e da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE).



Figura 09: Aplicação 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% por cento 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.

ASTH, Rafael. Exercícios sobre energia cinética. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/energia-cinetica-exercicios/>. Acesso em: 29 ago. 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/carro-correndo>. Acesso em: 30 ago. 2023.

GOUVEIA, Rosimar. Energia Potencial Elástica. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/energia-potencial-elastica/>. 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 Pós-Graduação 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, Problemática 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