



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CURSO: ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIAS

ANDERSON MIRANDA DE AZEVEDO

ENERGIA SOLAR: EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

COCAL

2023

ANDERSON MIRANDA DE AZEVEDO

ENERGIA SOLAR: EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Especialização em Ensino
de Ciências, do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Martins Ramos

COCAL

2023

ENERGIA SOLAR: EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Anderson Miranda de Azevedo¹

Professor Orientador: Ricardo Martins Ramos²

RESUMO

Energia é essencial a sobrevivência de qualquer ser vivo na terra em suas mais diversas formas pois todo ser vivo precisa se aquecer, movimentar-se, enxergar o meio ao redor. Sendo cada vez maior a demanda por fontes de energia na sociedade atual, e com isso há uma necessidade por fontes abundantes de produção e com o mínimo de consequências ambientais, além disso, o armazenamento de energia também é de suma importância. Toda essa temática é muito importante e deve ser introduzida nas escolas e discutida pelos alunos para conscientização e racionalização de energia para gerações futuras. A cada ano a população mundial está mais dependente de equipamentos elétricos: tratamentos de alimentos em casa (embalar, estocar, conservar, cozinhar), se aquecer em lugares frios durante os invernos rigorosos em vários países ou esfriar ambientes com uso de ar condicionados em cidades de clima quente durante meses secos. Nesse trabalho foi realizado uma pesquisa bibliográfica no período de 2012 a 2023 na busca por trabalhos que tratava de energia solar no ensino de Ciências no ensino fundamental na base de dados do Google Acadêmico, dissertações do Mestrado Nacional Profissional de Ensino em Física (MNPEF).

Palavras-chave: energia; fontes; escolas; alunos; terra.

ABSTRACT

Energy is essential for the survival of any living being needs to keep warm, move, and see the environment around it. The demand for energy sources in today's society is increasing, and with this there is a need for abundant sources of production with minimal environmental consequences, in addition, energy storage is also of paramount importance. This entire topic is very important and should be introduced in schools and discussed by students to raise awareness and rationalize energy for future generations. Every year the world population is more dependent on electrical equipment: processing food at home (packaging, storing, preserving, cooking), keeping warm in cold places during the harsh winters in several countries or cooling environments using air conditioning in cities with hot climate during dry months. In this work, a bibliographical research was carried out from 2012 to 2023 in the search for works that dealt with solar energy in the teaching of Science in elementary school in the Google Scholar database, dissertations from the National Professional Master's Degree in Teaching in Physics (MNPEF).

Keywords: energy; sources; schools; students; earth.

Data de aprovação: ____/____/____ (data de apresentação do TCC)

¹Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Piauí, discente do curso de especialização ensino em ciências. IFPI Campus Cocal. E-mail: amafisico@hotmail.com.

² Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Piauí (1997), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2002), área de pesquisa Banco de Dados, e doutorado em Genética e Toxicologia Aplicada, linha de pesquisa Bioinformática Estrutural, pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - Rio Grande do Sul (2012). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). Coordenador do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Campus Teresina Central do IFPI. Líder do Laboratório de Pesquisa em Sistemas de Informação (LaPeSI) desenvolvendo pesquisas em Computação Aplicada à Biotecnologia. Revisor de vários periódicos internacionais. Professor colaborador de Programas de Pós-graduação na Universidade Estadual e Universidade Federal do Piauí. Membro da Academia de Ciências do Piauí. ricardo@ifpi.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Na vida do estudante é comum se deparar com conceitos de calor, temperatura, energia cinética e energia potencial, pois todos esses conceitos tem algo em comum: energia; esses conceitos também são comuns no estudo da biologia, física, geografia e química. Energia é uma característica comum das ciências pois carregam tanto a conversão de energia como as formas de energias manifestas e suas formas de conservação (De Faria, 2016).

Com o advento das tecnologias e máquinas, a sociedade está cada vez mais dependente de energia elétrica; essa dependência garante o desenvolvimento sócio econômico além de trazer conforto e segurança para a população traduzindo em melhor qualidade de vida, ou seja, comodidade. Toda essa demanda de energia provocou alto consumo de fontes não-renováveis como carvão, gás natural e carvão mineral que liberam gases que tem efeitos atmosféricos provenientes da sua queima. Essas consequências forçou a sociedade mundial na busca pela pelo consumo mais racional de energia e fontes alternativas de energia renováveis como por exemplo água, luz solar e vento (Dos Santos, 2015).

A demanda por energia elétrica é cada dia maior no Brasil assim como a busca por fontes menos prejudiciais ao ambiente; a maior parcela da produção nacional ainda deve-se as usinas hidrelétricas, sem produção de poluentes e renovável, e mesmo com investimentos em geração e melhoramento na forma de transmissão de energia elétrica ainda não é suficiente para atender a demanda por energia. Por outro lado, a geração de energia eólica e solar está em crescimento, pois a incidência solar é muito abundante no país, dessa forma, este tipo de energia é muito dependente de fatores climáticos, tecnológicos e ambientais, portanto, cada região adequa-se as peculiaridades particulares regionais (Nascimento, 2023).

A energia elétrica tem grande importância para a vida das pessoas, empresas, instituições e está diretamente ligada ao desenvolvimento dos países. Nos dias atuais, é indiscutível a extrema dependência deste recurso, uma vez que o desempenho de diversas atividades econômicas e o bem-estar social estão diretamente ligados ao consumo de energia elétrica. Porém, a conquista de uma boa qualidade de vida não deve comprometer a integridade do planeta, no sentido de manter tanto a comodidade social adquirida quanto minimizar os danos aos recursos naturais, valendo-se de ações que promovam a eficiência energética, tornando perfeitamente viável obter a economia de energia sem reduzir o conforto, o bem-estar e a segurança da comunidade envolvida no processo (Silva, p.17, 2023).

A motivação pela escolha das habilidades do Banco Nacional Comum Curricular que são: (EF05GE07)- Identificar os diferentes tipos de energia utilizados na produção industrial, agrícola e extrativa e no cotidiano das populações (Brasil, 2018) é um assunto bastante importante e pertinente ao ambiente escolar para a geração atual e futuras, a escola deve contribuir levando conhecimento e conscientizar os estudantes para o consumo racional e sustentável a fim de garantir otimização a gerações futuras.

A educação é necessária para a construção de um mundo sustentável e para desenvolver a conscientização sobre o uso dos recursos disponíveis na natureza, ou seja, sem agredir as gerações futuras. A discussão no ambiente escolar abre é reflexo sobre o ensino que precisa ser revisto e adaptados à nova realidade pois os modelos tradicionais de ensino não atende as demandas de conscientização, conhecimento e realidade da sociedade moderna na transmissão do conhecimento a alunos que são amplamente capazes de consultar e receber conhecimento e o professor hoje possui amplos meios de ensinar com diversas ferramentas de ajudam na docência (Filho, 2019).

Diante da importância das diversas formas de energias para sociedade e em especial a energia elétrica que tem seu uso cada vez mais difundido com o crescimento de aparelhos eletrônicos no ambiente doméstico e industrial, mobilidade urbana movidos a motores elétricos então faz-se necessários a conscientização sobre o uso racional deste recurso nas escolas, dessa forma o objetivo do trabalho é averiguar como o tema está sendo trabalhado no contexto de práticas e experiências no ensino fundamental a partir da análise de trabalhos acadêmicos publicados nos anos de 2012 a julho de 2023.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1- BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA SOBRE ENERGIA

Na Grécia antiga a palavra energia surgiu a partir do grego (energia) ligado a física e provavelmente introduzido por Aristóteles que no início tinha sinônimo de atividade, operação e até prazer (Malacrida, 2021).

O amadurecimento dessa grandeza física foi com Gottfried Wilhelm Von Leibniz (1646-1716) definindo como o produto da massa pela velocidade ao quadrado, Leibniz foi o precursor de conceitos e grandezas físicas modernas como energia mecânica (potencial e

cinética). Émilie Marquise duChâtelet publicou o livro “Institutions de Physique” em 1740 que reafirmava que a energia cinética era um produto de massa por velocidade ao quadrado, Young também reafirma essa dependência da energia cinética em 1807 que aos poucos tal grandeza física vai sendo construída e com William Rankine define o conceito de energia e ainda acrescenta o termo energia potencial de forma complementar(Malacrida, 2021).

Esta grandeza de conceito tão amplo vem se construindo ao longo do tempo e também foi tido como uma substância calórica, mas não há um conceito bem definido e definitivo do que é energia até os dias de hoje devido a sua ampla gama de formas e aplicações nos dias atuais, pois possui várias propriedades como de transformação, armazenamento em algumas formas e estados e de início todo sistema material possui (Malacrida, 2021).

Energia é um número que associamos a um sistema de um ou mais objetos. Se uma força muda um dos objetos, fazendo-o entrar em movimento, por exemplo, o número que descreve a energia do sistema varia. Após um número muito grande de experimentos, os cientistas e engenheiros confirmaram que se o método através do qual atribuímos números à energia é definido adequadamente, esses números podem ser usados para preverem os resultados de experimentos e, mais importante, para construir máquinas capazes de realizar proezas fantásticas, como voar. (Halliday, p.94 2012).

2.2. FORMAS DE ENERGIA

A energia é tudo o que tem a capacidade de provocar alterações na matéria. A energia não é criada e nem destruída; em vez disso, ela é apenas transformada ou transferida entre objetos diferentes (Miranda, 2022).

As energia existe na natureza em diversas formas (energia gravitacional, energia cinética, calor, energia elástica, energia elétrica, energia química, energia de radiação, energia nuclear e massa) com equações matemáticas correspondentes a cada uma delas que a física procurar estudar cada uma delas e suas relações entre si e entre outras grandezas físicas. Mesmo com tanto material produzido a física ainda não foi capaz de definir completamente o que é energia pois é uma grandeza muito extensa e de existe em diversas formas (Malacrida, 2021).

2.2.1. Energia mecânica (energia potencial+energia cinética)

Segundo Malacrida (2021) a energia potencial E_p pode ser armazenada em um corpo em um sistema ou arranjo de um sistema de corpos que pode ser alterado conforme a configuração desse arranjo podendo aumentar o diminuir tal energia nesse sistema. Portanto a

energia potencial está relacionada a uma força conservativa, temos como exemplos a energia potencial gravitacional que depende da altura e a força elástica que pode aumentar com a alongação de um elástico, sendo a energia a variação de força inicial e final em um sistema que no Sistema Internacional de medidas (SI) está em Joules (J).

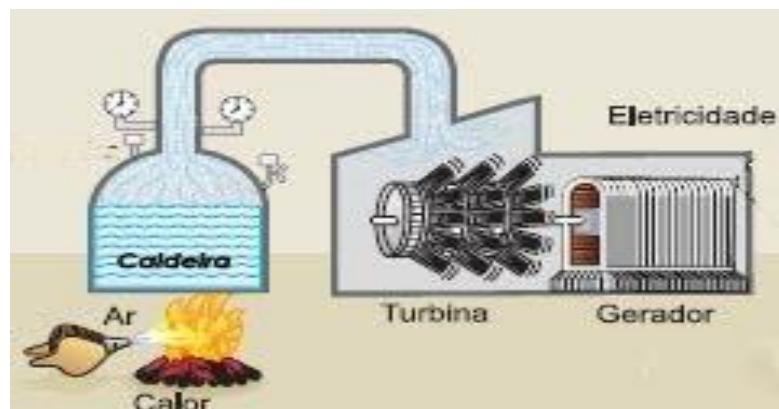
Outra forma de energia que pode ser obtida da energia potencial é a energia cinética (significa movimento em grego) que está inteiramente relacionada ao movimento e matematicamente pode ser traduzida em $E_c = m \cdot v^2/2$, sendo m de massa e v de velocidade, então podemos ver que depende de duas variáveis (massa e velocidade) que são diretamente proporcionais a esse tipo de energia, portanto percebemos que quanto maior for a velocidade, grandeza que está ao quadrado, então maior será a energia de um, tomamos com exemplo um carro que perde o controle e derruba um poste e para que ocorra o evento é necessário uma massa e velocidade significativa (Malacrida, 2021).

2.2.2. Energia térmica

A energia pode ser transferida da fonte para um receptor o que significa que a fonte cede energia para o receptor, chegamos a uma observação que a energia não se cria e nem se perde apenas transfere sendo assim constante. Temos exemplos de colisões elásticas das moléculas de um gás em que uma partícula transfere energia cinética para a outra. Energia constante remete a conservação da energia onde não há aumento ou diminuição de energia nos processos de transformação, apenas mudanças, quer dizer: apesar de várias transformações a quantidade de energia final ainda será igual a energia inicial (Malacrida, 2021).

A energia térmica é usada na geração de eletricidade nas turbinas elétricas são as termoelétricas que usam combustíveis fósseis (óleo combustível, carvão ou gás) para aquecimento da água que para para vapor e conseqüentemente giram as pás das turbinas. Dessa forma é o mesmo mecanismo de geração de energia sendo que aquele usa energia potencial da água e este usa energia termica de agitação das moléculas de água (Cardoso, 2013).

Figura 1: produção energia elétrica nas termoelétricas



Fonte: <https://educacao.hi7.co/como-e-produzida-a-energia-eletrica-nas-usinas-termoeletricas-57218eb2992bb.html>

2.2.3. Energia elétrica

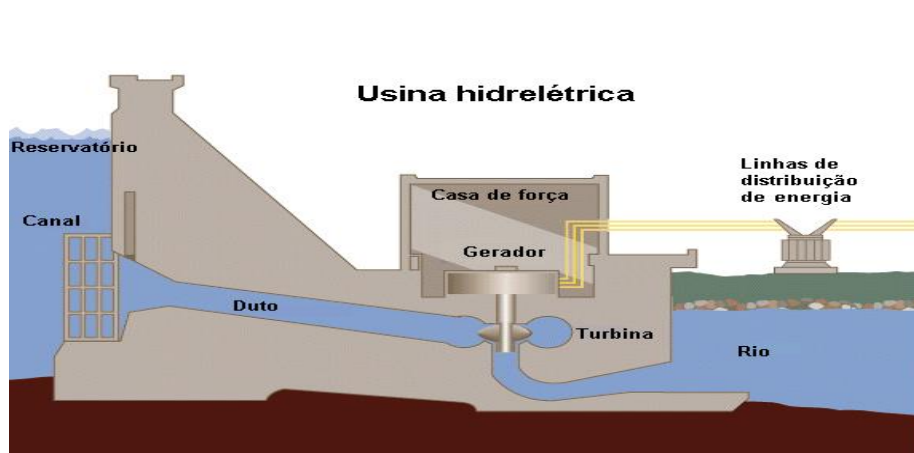
A matéria possui cargas elétricas e a energia elétrica são cargas em movimento; as primeiras descobertas nesse sentido deu-se no século VI a.C na Grécia antiga através do filósofo Thales de Mileto observou que o âmbar (resina vegetal significa elektron) quando era esfregado com lã teria capacidade de atrair alguns tipos de materiais como fragmentos de palha e pedaços de madeira; muitos séculos depois, em 1730, o físico inglês Stephen Gray entendeu que a eletrização se dava não somente por atrito como também por contato, isto é, quando se encosta um corpo eletrizado em outro neutro e foi apartir de suas observações que percebeu que alguns corpos tinham melhor capacidade de se eletrizar do que outros assim denominou como condutores e isolantes elétricos e percebeu com isso que a eletricidade podia se mover de corpo a outro (Zanon, 2020).

As primeiras suspeitas de tipos diferentes de cargas foram com o químico francês Charles Dufay (1733) que afirmava sobre a existência de dois tipos de eletricidade, essa idéia foi amadurecida com Benjamin Franklin (inventor do para-raios) explicando que havia cargas positiva e negativas que também estavam relacionadas a raios. Apesar de ainda não saber o que exatamente era eletricidade mas já entende-se que a carga elétrica é propriedade particular de cada matéria (o elétron). Outro degrau importante foi a invenção da pilha por Alessandro Volta em 1799 que possibilitou uma corrente contínua. Em 1911 o experimento atômico de Rutherford comprovou que os átomos são formado por prótons (carga positiva) e nêutrons (carga neutra) no núcleo e elétrons ao redor do núcleo (eletrosferas) e quando o número de cargas são iguais, temos um átomo neutro. Portanto o átomo é neutro na forma fundamental, quando um átomo está carregado positivamente então significa que perdeu elétrons ou carregado negativamente com está com mais elétrons que prótons, uma dessas duas

alternativas é o que justamente acontece na eletrização por atrito; um material de maior afinidade por perder elétrons enquanto o outros tem maior tendência a ganhar (Zanon, 2020).

Uma conversão de energia muito importante é a energia potencial nas barragens de água criadas nas trajetórias dos rios que entra por uma turbina para geração de energia elétrica e devido ao movimento das pás da turbinas acoplada a um gerador elétrico produzir eletricidade que chegam a nossas casas (Cardoso, 2013).

Figura 2: Esquema de uma usina hidrelétrica



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica#/media/Ficheiro:Hydroelectric_dam_portuguese.PNG

2.2.4. Energia química

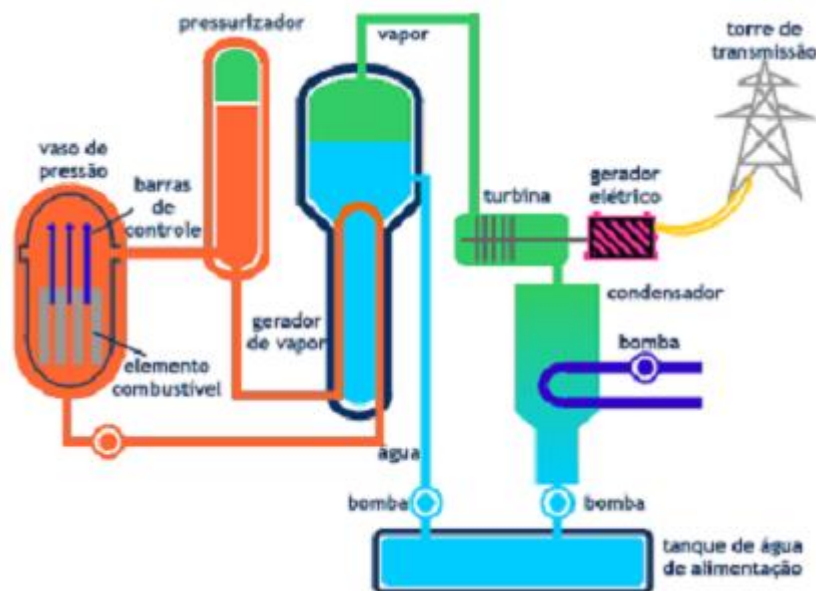
No nosso corpo há conversão de energia que inicialmente é energia química dos alimentos ingeridos no sistema digestivo e convertido em movimento (energia cinética) durante um jogo de futebol, atividades cotidianas entre outras. Durante o movimento corporal estamos produzindo energia cinética e gerando uma taxa maior de calor em excesso pois parte da energia química se transforma em movimento e calor que o corpo logo libera suor para melhorar a dissipação do excesso, resumindo então temos energia química se convertendo em movimento e calor (Cardoso, 2013).

Uma bateria é dispositivo que produz eletricidade através de uma reação química no seu interior. Tendo com funções serem portáteis, armazenar energia para serem usadas quando necessário na forma de eletricidade (veículos, lanternas, celular). Antes os celulares usavam baterias de níquel-cádmio (Ni-Cd) e atualmente são de lítio (Varela, 2002).

2.2.5. Energia atômica

O funcionamento de uma Usina Nuclear é muito semelhante a uma Termoelétrica ou Hidrelétrica sendo que a energia térmica da fissão nuclear do material radioativo (urânio 235) é usado para aquecer a água e transforma-la em vapor que gira uma turbina acoplada a um gerador elétrico e produzi energia elétrica. Uma grande vantagem dessa forma de produção é a grande quantidade de energia elétrica que pode ser produzida (Cardoso, p.15, 2013). Outra forma de uso da energia dos núcleos átomos produzindo uma enorme quantidade de energia é a bomba nuclear (Malacrida, 2021).

Figura 3: Central térmica nuclear



Fonte:http://www.famema.br/ensino/disciplinas/doc/boletim_0006_2013.pdf

2.3. FONTES DE ENERGIA

As energias renováveis são derivadas de recursos naturais, como a água, o vento e o sol, e podem ser continuamente reabastecidas ou renovadas de forma relativamente rápida. Além disso, são consideradas de baixa poluição. Já as energias não renováveis têm sua origem na queima de combustíveis fósseis, os quais levam milhões de anos para se formarem. Essas fontes de energia são conhecidas por serem altamente poluentes, o que as torna “energia sujas”. Exemplos de fontes não renováveis incluem o petróleo e seus derivados, o carvão

mineral, o gás natural e o urânio. As energias renováveis são as fontes de eletricidade mais econômica em muitas partes do mundo atualmente (Miranda, 2022).

2.4. ENERGIA SOLAR

A vida no nosso planeta depende naturalmente da radiação solar para diversas atividades como produção agrícola e geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos. Civilizações do passado utilizaram a radiação solar para desidratar alimentos e ter um maior tempo de conservação; no século XVIII construiu-se um espécie de caixa com várias camadas de vidros que tinha como objetivo concentrar os raios e cozinhar alimentos; o famoso cientista francês Antoine Lavoisier utilizou lentes convergentes potentes para cozinhar alimentos que atingiu até 1750 °C; durante o século XIX e início do século XX foram produzidos diversos experimentos que utilizavam energia solar para produzir vapor pressurizado e movimentar máquinas mas a produção mostrou-se inviável financeiramente (Seguro, 2019)

A sociedade sempre está na busca de fontes de energia mais viáveis e baratas, tanto na fabricação de produtos industrializados como carros e eletrodomésticos portanto a indústria precisa de muita energia na forma de eletricidade que serve tanto para movimentar máquinas, acionar motores elétricos, funcionar equipamentos de medição, como no dia-a-dia para iluminar ruas e avenidas; então por vários motivos há uma enorme demanda por energia na forma de eletricidade (Cardoso, 2013).

O forte crescimento da energia solar fotovoltaica contrasta com o alto valor de investimento mesmo sendo uma fonte renovável e limpa, o Brasil tem muito potencial nessa categoria e uma grande vantagem dessa modalidade é a descentralização de produção através de geração domiciliar que significa uma independência do consumidor dos altos custos de distribuição e impostos do governo em cima da conta de energia. Os painéis solares captam irradiação solar em cima dos telhados das casas e o que permitiu esse avanço foi a regulamentação da ANEEL que permitiu a dedução da energia consumida pela geração própria em cada casa individual; situação que tem chamado muito atenção de governos, empresas, pesquisadores e profissionais (Kruger, 2023).

2.5. O CONTEXTO DA ENERGIA SOLAR NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ensinar ciências é transcender a transmissão de conceitos que se resume apenas cultura científica. O método vai além como a combinação de conceitos e práticas científica para que o aluno construa uma compreensão de fatos, leis, modelos e teorias científicas ao mesmo tempo que desenvolve uma consciência dos diversos fatores que cercam e influênciam a prática científica (Rocha, 2022).

O tema energia solar percorre as escolas para contribuir na educação dos alunos referente a conscientização do uso da energia e formas de racionalizar o consumo, pois quando se aprende sobre a importância do uso da energia então fica fácil colocar em prática ações de preservação, ou seja, uso responsável da energia elétrica no ambiente familiar (Brito, 2019).

A BNCC busca desenvolver o entendimento sobre as formas de energia disponíveis na natureza e também o seu uso na sociedade atual conforme as características de cada energia. O que significa compreender a origem de produção e transformação, natureza e as formas de aproveitamento de forma racional (Nova Escola, 2021).

A Base Nacional Curricular e os currículos desempenham papéis complementares na garantia das aprendizagens essenciais em cada fase da educação. Isso ocorre porque essas aprendizagens só se concretizam por meio das decisões que moldam o currículo escolar que tem o propósito de orientar em âmbito municipal e estadual. A unidade temática “Matéria e Energia” aborda o estudo de materiais e suas transformações, bem como as fontes e tipos de energia usada na vida cotidiana, a fim de promover o conhecimento sobre a natureza da matéria e as diversas aplicações da energia (Mariniak, 2021).

3. METODOLOGIA

Este trabalho se estrutura a partir de uma pesquisa exploratória realizada na base de dados Google Acadêmico, dissertações do Mestrado Nacional Profissional de Ensino em Física (MNPEF) os termos de inclusão usado na pesquisa segue na tabela 1.

Tabela 1: Critérios de métodos de inclusão.

PALAVRAS CHAVES	ANO DE PUBL.	ÍNDICES	TIPO DE ARQUIVOS
energia solar, ensino de ciências	2012 a 2023	Titulo Todo o corpo do texto	Artigos, monografias, dissertações e teses.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da pesquisa bibliográfica realizada, foram identificadas 56 obras cujos títulos e todo o corpo do texto continha os termos “energia solar” e “ensino ciências”. Após a leitura dos trabalhos, observou-se que apenas 03 delas se dedicavam a desenvolver um trabalho sobre o tema energia solar no ensino de ciências no ensino fundamental, cumprindo os critérios de inclusão previamente estabelecidos, conforme descrito na Quadro 1:

Quadro 1: Algumas informações sobre as obras selecionadas conforme critérios já pré-definidos.

Título do Trabalho	Autor/ ano de publicação	Ano escolar	Metodologia do trabalho utilizado
Uma proposta de ensino de ciências e tecnologia no ensino fundamental: desmitificando a “energia solar”.	ROCHA, Verônica Maria Cardozo Gonçalves., 2022.	9º ano.	Pesquisa de campo e revisão da literatura com alunos do 9º ano de uma escola pública municipal de Água Doce do Maranhão. Inicialmente foi aplicado um questionário com 15 alunos, aula teórica e experimentos na sala de aula.
Desenvolvimento de materiais didáticos para o ensino e aplicação da energia solar fotovoltaica no contexto escolar: Projeto escolar solares no Piauí.	DE ARAÚJO COSTA, Gabriel Caminha et al., 2022.	5º a 9º ano.	Produção de história em quadrinhos sobre energia solar; -Produção audiovisual pelos alunos (programa televisivo) sobre educação e uso de energia solar na região; - Construção de um experimento de bombeamento de água com energia fornecida por uma placa solar.
Impactos de uma Feira de Ciências com materiais de baixo custo	DE OLIVEIRA, Francilayne Fonseca et al., 2020	6º a 9º ano.	Feira de Ciências itinerante com materiais de baixo custo com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

relacionados ao enfoque CTSA.			
----------------------------------	--	--	--

Fonte: Próprio autor

Através da análise dos trabalhos, torna-se evidente que apesar do número de publicações falando de energia entre suas diversas formas é notável a pouca quantidade de trabalhos achados com alunos do ensino fundamental, dado a importância da conscientização no ensino fundamental para os anos pesquisados. É notável que em todo o período de 2012 a 2023 que corresponde aos anos pesquisados tenha 56 trabalhos falando a menos sobre um dos termos, mas poucos tinham prática em sala de aula com alunos do ensino fundamental. A importância dessa temática tem como objetivo de conscientizar sobre a importância da produção de energia limpa e as consequências da produção apartir de fontes não renováveis. Tudo isso é muito importante ser abordado no ambiente escolar para as futuras gerações usar de forma racional, portanto torna-se evidente que a produção da energia limpa é necessária para o mundo do futuro que é cada vez mais depende de energia elétrica dentre outras formas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão da literatura no período escolhido, torna-se evidente que o número de publicações dedicadas ao ensino de energia solar no ensino fundamental na disciplina de Ciências é muito pequeno diante do grande número de trabalhos encontrados nos sites de pesquisas. Também levando em conta a importância da conscientização da temática no contexto global atual. Isso é ainda mais notável quando consideramos que a energia, principalmente na forma de eletricidade é importante na educação em qualquer nível de ensino escolar, desde a educação básica até a idade adulta. No mundo atual tudo depende de alguma forma de energia para funcionar, transportar, fabricar e sem energia o mundo pode parar.

Além disso, fica evidente a carência de pesquisas abordando de maneira mais abrangente todos os tópicos mais relevantes relacionados o uso da energia de forma conciente pela sociedade, formas de produção com o mínimo de dano ao ambiente e aproveitamento energético das formas renováveis de energia. Iniciativa de trabalhos com estudantes do ensino fundamental para apresentar, abordar e trabalhar em sala de aula são muito bem vindos diante do pouco trabalho desse tema em sala de aula pois a antecipação aos

problemas energéticos futuros poderá ser uma solução total ou parcial para o mundo de amanhã e uma forma de se conseguir isso começa com o conhecimento do problema e importância de tal tema devido a sua relevância.

O significado de energia já faz parte do dia-a-dia das pessoas pois a necessidade por alguma forma de energia já é essencial a qualquer habitante da terra, qualquer país necessita de formas de energia abundantes para ter desenvolvimento econômico e social pois para a física é a capacidade de realizar trabalho como o movimento de uma locomotiva, plantar uma estaca para fundação de um prédio, acionar as turbinas de um reator de um submarino nuclear, acender uma lâmpada, ferver água. Portanto energia é essencial ao desenvolvimento e progresso por isso que há tantas buscas por geração de fontes baratas e duradouras e conservação de energia (Malacrida, p. 29 e 30, 2021).

Espera-se que com esse estudo bibliográficos possa-se concluir que uma mesma forma de energia para aproveitamento da população conforme as características geográficas e econômicas locais, de forma sistêmica e oportuna haver uma melhor eficiência do aproveitamento da energia disponível no planeta de forma a reduzir os impactos ambientais e financeiro.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acessado em 19 de outubro de 2023.

CARDOSO, Eliezer de Moura et al. Energia nuclear. Rio de Janeiro, v. 3, 2012. Disponível em:

http://www.famema.br/ensino/disciplinas/doc/boletim_0006_2013.pdf. Acessado em 13 de abril de 2023.

COMO É PRODUZIDO ENERGIA ELÉTRICA NAS TERMOELÉTRICAS. Disponível em:

<https://educacao.hi7.co/como-e-produzida-a-energia-eletrica-nas-usinas-termoeletricas-57218eb2992bb.html>. Acessado em 20 de abril de 2023.

DE FARIA, Daniel Moreira. Ensino de Termoquímica numa abordagem investigativa e CTS envolvendo os conceitos de calor, temperatura, energia cinética e energia potencial. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-AMMLXC>. Acessado em 13 de abril de 2023.

DOS SANTOS, Paola Ribas Gonçalves et al. Fontes Renováveis e não renováveis geradoras de energia elétrica no Brasil. 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Giselle-Trevisan/publication/342716427_Fontes_Renovaveis_e_Nao_Renovaveis_Geradoras_de_Energia_Eletrica_no_Brasil/links/5f0336ae92851c52d619fd2f/Fontes-Renovaveis-e-Nao-Renovaveis-Geradoras-de-Energia-Eletrica-no-Brasil.pdf. Acessado em 25 de outubro de 2023.

FILHO, Tiago. Práticas de metodologias ativas de aprendizado baseados em problemas, para a abordagem da energia solar fotovoltaica no ensino de ciências. 2019. Experiências em Ensino de Ciências, v.14, n.1, p. 272, 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID577/v14_n1_a2019.pdf. Acessado em 19 de outubro de 2023.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. 9 ed. v 1. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

KRUGER, Silvana Dalmutt; ZANELLA, Cleunice; BARICHELO, Rodrigo. Análise da viabilidade econômico-financeira para implantação de projeto de produção de energia solar fotovoltaica em uma propriedade rural. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 14, n. 1, p. 428-445, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/1521/734>. Acessado em 13 de outubro de 2023.

NASCIMENTO, Thayná Victoria Silva do et al. ANÁLISE E PREVISÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA MENSAL DO BRASIL. **OPEN SCIENCE RESEARCH X**, v. 10, n. 1, p. 1941-1953, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230111738.pdf>. Acessado em 11 de outubro de 2023.

MALACRIDA, João Paulo. O USO DE SMARTPHONES NO ESTUDO DO CONTEÚDO ENERGIA. Orientador: Prof. Dr. Maurício A. Custódio de Melo. 2021. Dissertação (Mestrado)- Mestrado Nacional Profissional em Ensino em Física, Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, Brasil, 2023. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacaoarquivo/p20-dissertacao-joaopaulo.pdf>. Acessado em 06 de setembro de 2023.

MIRANDA, Pedro Paulo Costa; OLIVEIRA, Grazielle Alves de; RAMALHO, Daniella Aparecida Silva. TIPOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS. 2022. Disponível em: <http://aete.ubm.br:8081/repositorio/bitstream/handle/123456789/334/7/%20-%20TCC%202022%20-%20TIPOS%20DE%20ENERGIAS%20RENOVAVEIS%20E%20NAO%20RENOVAVEIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em 05 de novembro de 2023.

MARINIAK, Mikaelly Rafaela; HILGER, Thaís Rafaela. A energia da BNCC: um ensaio sobre o ensino fundamental e o ensino médio. **Rev. enseñ. fís.**, Cordoba, v. 33, n. 1, p. 81-90, jun. 2021. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2250-61012021000100081&lng=es&nrm=iso. Acessado em 06 de novembro de 2023.

O QUE A BNCC PREVÊ SOBRE A MATÉRIA E ENERGIA? 2021. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/68/o-que-a-bncc-preve-sobre-materia-e-energia>. Acessado em 06 de novembro de 2023.

ROCHA, Verônica Maria Cardozo Gonçalves. Uma proposta de ensino de ciência e tecnologia no ensino fundamental: desmistificando a “energia solar”. 2022. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/6229/1/VER%c3%94NICAMARIACARDOZOGON%c3%87ALVESROCHA.pdf>. Acessado em 05 de novembro de 2023.

SEGURO, Aberto da Silva. ENSINANDO ENERGIA SOLAR COM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM, DEMONSTRAÇÕES, EXPERIMENTOS E JOGOS. Orientador: Nelson Studart. 2019. Dissertação (Mestrado)- Mestrado Nacional Profissional em Ensino em Física, Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, Brasil, 2023. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacaoarquivo/p17-dissertacao-alberto.pdf>. Acessado em 11 de outubro de 2023.

SILVA, Davi Guimarães da et al. **Previsão de séries temporais de consumo de energia elétrica com aprendizagem profunda para um sistema IoT**. 2023. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará. Disponível em: https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1006/1/TESE_PrevisaoDeSeriesTemporais.pdf. Acessado em 11 de outubro de 2023.

USINA HIDRELÉTRICA- WIKIPÉDIA A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Esquema de uma usina hidrelétrica. 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica. Acessado em 20 de abril de 2023.

VARELA, Hamilton et al. Materiais para cátodos de baterias secundárias de lítio. **Química Nova**, v. 25, p. 287-299, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/q9SPqkcnX3yTJYkrRV5p54p/?lang=pt>. Acessado em 20 de abril de 2023.

ZANON, Bruna Eloisa Moreira. O CONCEITO DE ENERGIA ELÉTRICA - UMA UEPS DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DAS METODOLOGIAS STEAM. Orientadora: Dra. ShalimarCalegariZanatta. 2020. Dissertação (Mestrado)- Mestrado Nacional Profissional em Ensino em Física, Maringá, São Paulo, Brasil, 2023. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacaoarquivo/p20-dissertacao-bruna.pdf>. Acessado em 11 de setembro de 2023.