

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DE SÃO BERNARDO**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA**

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS: VIABILIDADE DA  
DISCUSSÃO SOBRE ENERGIA SOLAR EM SALA DE AULA**

São Bernardo

2025

**MARIA LUÍSA SOUSA DOS SANTOS**

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS: VIABILIDADE DA  
DISCUSSÃO SOBRE A ENERGIA SOLAR EM SALA DE AULA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química, da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de São Bernardo, como um dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Naturais/Química. Orientadora Profa. Dra. Louise Lee da Silva Magalhães.

São Bernardo

2025

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS: VIABILIDADE DA  
DISCUSSÃO SOBRE A ENERGIA SOLAR EM SALA DE AULA**

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Louise Lee da Silva Magalhães (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão  
Centro de Ciências de São Bernardo

---

Profa. Ma. Tina Charlie Bezerra Santos  
Universidade Federal do Maranhão  
Centro de Ciências de São Bernardo

---

Prof. Dr. Josberg Silva Rodrigues  
Universidade Federal do Maranhão  
Centro de Ciências de São Bernardo

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Sousa dos Santos, Maria Luísa.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS:  
viabilidade da discussão sobre a energia solar em sala de  
aula / Maria Luísa Sousa dos Santos. - 2025.  
43 p.

Orientador(a): Louise Lee da Silva Magalhães.  
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -  
Química, Universidade Federal do Maranhão, Universidade  
Federal do Maranhão, 2025.

1. Energia Solar. 2. Ensino de Ciências. 3. Recursos  
Energéticos. I. da Silva Magalhães, Louise Lee. II.  
Título.

Dedico este trabalho ao meu pai Luís  
Gonzaga dos Santos e a minha mãe  
Antônia Maria da Silva Sousa e a todos  
os meus familiares e amigos

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, protagonista de toda a minha história. Para expressar essa gratidão compartilho o seguinte versículo bíblico: “Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque sou teu Deus; eu te fortaleço, te ajudo e te sustento com a destra da minha justiça” Isaías 41:10 - que representa a força e a fé que me guiaram durante toda a minha caminhada acadêmica.

À minha família, em especial minha mãe Antônia Maria da Silva Sousa, ao meu pai Luís Gonzaga dos Santos que já não está mais entre nós, mas tenho certeza que olha para mim lá de cima e aos meus irmãos pelo apoio e amor incondicional. Amo vocês e nada consegue medir esse amor. Gratidão! A minha segunda família, Dona Maria Creuza Da Conceição Souza e Seu Antônio Garcez Souza, que me adotaram como neta e eu tenho total respeito, orgulho e gratidão.

À minha orientadora, Professora Dra. <sup>a</sup> Louise Lee da Silva Magalhães, pelo seu apoio, orientação e dedicação durante a elaboração deste trabalho. Sua sabedoria, paciência e comprometimento foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e para a qualidade deste trabalho. Sua orientação fez toda a diferença, e sou imensamente grata por tê-la ao meu lado nesta jornada.

Ao Alyson Rocha, no qual tive o privilégio de conhecer e acabou contribuindo de forma significativa para o meu desenvolvimento acadêmico e até mesmo pessoal. Você merece toda a minha admiração, gratidão e reconhecimento. Obrigada por toda parceria e por sempre me incentivar, encorajar e aconselhar. Sua presença foi um verdadeiro presente em minha vida. Amo você, boyzinho.

Ao longo desta jornada, conheci pessoas que levarei para vida toda. Agradeço à minha turma, turma 2021.2, pela convivência durante essa jornada. Cada um trouxe suas próprias perspectivas e personalidades, e tudo isso contribuiu para o nosso aprendizado. Obrigada a todos. E, por último, mas não menos importante, agradeço de coração a todos os meus professores que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o meu crescimento e enriqueceram ainda mais os meus conhecimentos. Sou grata por cada ensinamento.

## **RESUMO**

Este trabalho, intitulado “O Ensino de Ciências e as energias renováveis: viabilidade sobre a discussão da energia solar em sala de aula”, aborda a relevância das energias renováveis, com foco na energia solar, no contexto do Ensino de Ciências da Natureza. A pesquisa foi realizada nas escolas da zona urbana de São Bernardo- MA, com o objetivo de investigar a abordagem dos professores sobre o tema, visando enfatizar a importância e a conscientização sobre as energias renováveis dentro da sala de aula no contexto atual. A crescente necessidade de fontes de energia sustentáveis destaca a importância da conscientização ambiental no ambiente escolar. Os resultados evidenciam que a integração dos conceitos de energias renováveis no ensino pode favorecer não apenas o aprendizado teórico, mas também o desenvolvimento de práticas sustentáveis entre alunos e educadores. A pesquisa sugere que a energia solar se apresente como uma alternativa viável, especialmente em áreas isoladas do Brasil, onde a insolação é abundante. O Ensino de Ciências da Natureza, oferece uma ótima oportunidade para desvendar as diversificadas formas de energia, promovendo aos estudantes e educadores um entendimento mais aprofundado dos processos químicos envolvidos na geração e utilização de energia. Essa articulação entre o ensino e os recursos energéticos estabelece um crescimento relevante para que os alunos possam entender o papel da ciência na busca por soluções energéticas mais limpas e sustentáveis. Assim, este trabalho contribui para um maior envolvimento da comunidade escolar em ações voltadas para a sustentabilidade e preservação dos recursos naturais.

**Palavras Chaves:** Energia Solar, Ensino De Ciências e Recursos Energéticos

## **ABSTRACT**

This paper, entitled “Science teaching and renewable energy: feasibility of discussing solar energy in the classroom”, addresses the relevance of renewable energy, with a focus on solar energy, in the context of Natural Science Teaching. The research was conducted in schools in the urban area of São Bernardo- MA, with the aim of investigating teachers’ approach to the subject, aiming to emphasize the importance and awareness of renewable energy in the classroom in the current context. The growing need for sustainable energy sources highlights the importance of environmental awareness in the school environment. The results show that the integration of renewable energy concepts in teaching can favor not only theoretical learning, but also the development of sustainable practices among students and educators. The research suggests that solar energy presents itself as a viable alternative, especially in isolated areas of Brazil, where sunlight is abundant. Natural Science teaching offers an excellent opportunity to unravel the diverse forms of energy, promoting a deeper understanding of the chemical processes involved in the generation and use of energy among students and educators. This connection between teaching and energy resources establishes a significant growth so that students can understand the role of science in the search for cleaner and more sustainable energy solutions. Thus, this work contributes to greater involvement of the school community in actions aimed at sustainability and preservation of natural resources.

**Keywords:** Solar Energy, Science Teaching and Energy Resource

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 01:</b> Resposta dos entrevistados, questão 1..... | 27 |
| <b>Tabela 02:</b> Resposta dos entrevistados, questão 2..... | 30 |
| <b>Tabela 03:</b> Resposta dos entrevistados, questão 3..... | 32 |

## LISTA DE SIGLAS

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>PCNs-</b> Parâmetros Curriculares Nacionais .....                | 12 |
| <b>AIE-</b> Agência Internacional de Energia.....                   | 15 |
| <b>ANEEL</b> - Agência Nacional de Energia Elétrica.....            | 18 |
| <b>PNUMA-</b> Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.....  | 20 |
| <b>PCNEM-</b> Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio..... | 22 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                     | <b>12</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                                                                                                      | <b>14</b> |
| <b>2.1 Objetivo Geral.....</b>                                                                                               | <b>14</b> |
| <b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>                                                                                        | <b>14</b> |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                                                                                            | <b>15</b> |
| <b>3.1 Energias: Renováveis X não Renováveis.....</b>                                                                        | <b>15</b> |
| <b>3.2 Energia Solar.....</b>                                                                                                | <b>17</b> |
| <b>3.3 Ensino de Ciências.....</b>                                                                                           | <b>21</b> |
| <b>4 METODOLOGIA.....</b>                                                                                                    | <b>25</b> |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>                                                                                        | <b>26</b> |
| <b>5.1 Energia renovável e não renovável.....</b>                                                                            | <b>26</b> |
| <b>5.2 A importância da conscientização sobre a viabilidade da energia solar para o Ensino de Ciências da Natureza .....</b> | <b>26</b> |
| <b>5.3 A importância da energia solar para o currículo de Ciências da Natureza.....</b>                                      | <b>29</b> |
| <b>5.4 Desafios no desenvolvimento de habilidades no ensino de energia solar.....</b>                                        | <b>31</b> |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                                           | <b>35</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                      | <b>37</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                                                                                         | <b>40</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

As energias renováveis apresentam uma área ampla em conhecimentos com conteúdo que pode ser utilizado diretamente no Ensino de Ciências da Natureza. De modo que esteja contextualizado com diversas propostas metodológicas para a viabilidade dos impactos obtidos pela implantação da energia solar como fonte de energia limpa e sustentável.

A implantação da energia solar para o Ensino de Ciências apresenta uma abordagem inovadora e interdisciplinar, que oportuniza a exploração de conceitos científicos enquanto é questionado a importância dos usos de fontes de energias limpas e renováveis.

Segundo Sarmento (2015), a energia proveniente do sol pode ser o recurso ideal para áreas isoladas que ainda não possuem contato com a eletricidade, sobretudo num país como o Brasil, onde são localizados bons resultados de insolação em todo o território. A insolação se dá pelo tempo em que a luz solar incide na superfície terrestre. Por isso, é de suma importância que o docente empregue metodologias que possibilite o aluno a criar um contato maior com a disciplina fazendo com que o discente possa compreender os principais conceitos usados em sala.

Dessa forma, é possível ampliar o alcance do Ensino de Ciências em contato com as variadas formas de energias renováveis, ofertando uma gama de conhecimentos entre as opções disponíveis para um futuro mais limpo em termos de eletricidade. O aumento da necessidade e uso de energia, devido ao avanço tecnológico e ao progresso no engajamento social, são destacados como os elementos mais cruciais no impulso das alterações climáticas e ambientais. Recentemente, os estudos mostram uma tendência de crescimento na necessidade de utilização das fontes de energia em resultado da recuperação econômica nos países em desenvolvimento (Sarmento, 2015).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências Naturais - PCN (1999) destacam que o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que oferece a oportunidade de proporcionar uma nova visão entre o ser humano e a natureza cooperando para o aperfeiçoamento de uma percepção social e global. Dessa forma, oferecem um referencial para os educadores na construção de práticas

que despertam o interesse dos alunos pelas Ciências, proporcionando a compreensão de um mundo natural em estimular um pensamento investigativo.

Em virtude disso, ao incorporar a energia solar no Ensino de Ciências, os profissionais da área podem preparar os estudantes para entender e encarar as barreiras ligadas ao assunto em questão e a inovação tecnológica prevista para os próximos anos. Esse tema não apenas pode promover o entendimento teórico, mas também pode incentivar a exercícios práticos e o raciocínio crítico, capacitando os alunos para os desafios de um mundo contemporâneo.

Segundo (Ribeiro, 2008), o estudo da viabilidade de implantação da energia solar é de extrema importância nos tempos atuais devido a necessidade de utilização de novas fontes de energia renováveis. Assim, este trabalho busca conscientizar os alunos e educadores em estudo a cooperar com o meio ambiente com ações e comportamentos mais sustentáveis.

Considerando a importância no aumento dessas fontes energéticas no contexto global, o estudo realizado também pode favorecer a conscientização no ambiente escolar com base nos assuntos ambientais e energéticos. Visto que, essa pesquisa pode proporcionar dados significativos para o aprimoramento do currículo escolar, visando oportunidades para integrar de forma eficaz os conceitos das energias renováveis no Ensino de Ciências da Natureza.

Ao compartilhar os resultados obtidos e ofertar discursos sobre as energias renováveis, a escola pode tornar-se um ambiente propício para o engajamento dos alunos, professores e funcionários em relação a conscientização sobre a sustentabilidade. Dessa maneira, a pesquisa pode aumentar o nível de conhecimento sobre as perspectivas dos discentes e também pode ocasionar um impacto positivo dentro do ambiente escolar.

Logo, a partir dos resultados alcançados por meio da pesquisa, é possível elaborar métodos pedagógicos que causam um impacto relevante e alinhado com as exigências da atualidade em relação à sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

Portanto, esta pesquisa visa investigar a abordagem dos professores referente ao tema proposto, através de um questionário aplicado por meio da

plataforma digital *Google forms*, com professores da rede pública de ensino da zona urbana do Município de São Bernardo/MA.

A escolha do Google Forms como método de coleta de dados se justifica pela sua flexibilidade e acessibilidade, permitindo que os professores da rede pública de ensino de São Bernardo-MA respondam ao questionário no momento que lhes for mais conveniente. Além de ser fácil de usar, o Google Forms possibilita uma coleta de dados organizada e eficiente, o que contribui para uma pesquisa mais completa e com maior taxa de participação.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Conduzir, em colaboração com professores, uma discussão sobre energias renováveis, com ênfase na viabilidade da energia solar, visando enfatizar sua importância e conscientização no contexto atual das energias sustentáveis.

### **2.2 Objetivo específicos:**

- Promover uma discussão com os professores sobre as fontes de energia, em especial a energia solar;
- Estimular o crescimento crítico e a capacidade de análise dos educadores em relação as questões ambientais e energéticas;
- Incentivar a implementação de projetos em sala de aula que integrem a viabilidade da energia solar.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Energias: Renováveis X não Renováveis

No contexto atual de preocupações com a sustentabilidade e a preservação ambiental, a disputa sobre as energias renováveis e não renováveis revela um papel crucial. As fontes de energias renováveis, ganham um grande destaque por serem energias limpas, inesgotáveis e provenientes da natureza, como por exemplo, a energia solar. Enquanto que as fontes de energias não renováveis são alvo de preocupações quanto à sua limitação e impactos ambientais, como por exemplo o gás natural. Como também relatam Scholten e (Bosman, 2013, p.12) e Agencia Internacional de Energia - AIE (2004, p. 12):

As fontes de energias podem ser classificadas como renovável e não renovável. Energia renovável é uma energia derivada de processos naturais que são ou podem ser constantemente reabastecidos e incluem energia solar, eólica, biomassa, geotérmica, hidrelétrica, energia maremotriz e biocombustíveis.

A princípio, os usos de fontes renováveis ajudam a minimizar a emissão de gases poluentes, garantindo uma série de benefícios e vantagens significativas para um meio ambiente mais limpo e propício a receber as próximas gerações. Essas energias são utilizadas como uma alternativa às fontes já existentes. O uso de recursos naturais utilizados para obter eletricidade traz benefícios não só para o meio ambiente, como também para a sociedade, tais como a geração de empregos, a redução da poluição do ar e da água, entre outros (Ferraro, 1991 p. 07).

Por outro lado, as fontes renováveis também causam um impacto positivo para o meio ambiente promovendo uma variedade de fontes energéticas, que diminuem a dependência por combustíveis fósseis e aumentam a diversificação de fontes de energia. Logo, todos os recursos naturais são benefícios que provém da natureza e que o homem pode utilizar para suprir suas demandas (Senhoras et al. 2009).

De acordo com o Renewables Global (2020), dentre as energias renováveis, a energia solar foi a que revelou um maior índice de crescimento e investimento global nos últimos tempos. E o departamento industrial é responsável por quase 35% do total completo desfrutados de energia no mundo, deletando as utilidades não energéticas de combustíveis não renováveis.

Na investigação pela redução dos impactos ambientais e sociais motivados pelas fontes de energia tradicionais, e trazendo a preservação dos recursos naturais, foi iniciada a procura por fontes de energias alternativas que possuem um menor custo ambiental, intimadas energias renováveis. A utilização de fontes limpas em indústrias e empresas tornou-se uma estratégia que requer organização e planejamento ecológico. Além disso, os recursos renováveis promovem um vasto envolvimento e conhecimento quanto as riquezas naturais. (Rodrigues, 2006).

A iniciativa em busca por fontes sustentáveis de energia é de extrema importância, onde o avanço econômico sustentável passou de uma hipótese cogitativa para um categórico mundial. Ademais, observa-se que o aproveitamento e a produção de fontes alternativas de energia estimulam o aperfeiçoamento humano.

Em contrapartida, as fontes de energias não renováveis têm sido responsáveis por causar um grande impacto negativo para o meio ambiente. As fontes não renováveis são aquelas que demoram milhares de anos para serem formadas pela natureza e, portanto, são limitadas e não podem ser repostas com a agilidade em que são consumidas. Podemos citar como exemplo, o petróleo, os minerais radioativos, o gás natural e o carvão mineral.

Globalmente, a fonte energética mais utilizada para a geração de eletricidade é resultante de combustíveis fósseis, obtidos de fontes não renováveis como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. No entanto, existem preocupações contínuas com o seu esgotamento, a emissão de gases tóxicos e poluentes, por exemplo, causam destruição ao planeta com a liberação de poluentes tanto para o ambiente quanto para a sociedade. Dos resíduos liberados para o ambiente, os mais preocupantes, são os gases do efeito estufa, evidenciando o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) (Freitas & Dathein, 2013). Segundo os autores do livro “Energia Renovável: um futuro sustentável” Goldemberg, j.; Lucon. (2007):

As fontes fósseis de energia predominam até hoje na matriz energética mundial e de todos os países individualmente. Em 2001, o mundo consumiu quase 80% de energias fósseis em um total de 10,2 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo.

Visto que, o uso de energia elétrica está propriamente associado a queima de combustíveis fósseis, (carvão mineral, gás natural e petróleo), em usinas termoeletricas. Dessa forma, a queima de combustíveis fósseis é um dos principais motivos para a liberação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), contribuindo significativamente para o efeito estufa juntamente com outros gases. A prática, favorece imensamente para o aquecimento global e as mudanças climáticas. (Garcia et al., 2014).

Os combustíveis fósseis utilizados para a geração de eletricidade causam danos prejudiciais à sustentabilidade do planeta e reduzir o uso de fontes não renováveis passam a garantir um mundo mais verde e sem danos relevantes. Perante os debates sobre os desfechos da formação de energia por fontes contaminantes e a imposição na diminuição de consumo, o mercado de energia tem prevalecido e oferecendo recursos para atender as exigências e alavancar o crescimento sustentável. (Pereira, 2019).

Todo tipo de energia tem suas próprias vantagens e desvantagens, e é essencial discorrer essas particularidades ao refletir sobre um futuro fornecimento de energia. As energias não renováveis carregam a desvantagem de serem esgotáveis e poluentes. Todavia, apresentam a vantagem de distribuir eletricidade de forma contínua, além do fato que o processo de obtenção, tratamento e tecnologia é amplamente conhecido no mundo todo.

Por outro lado, as energias renováveis apresentam a vantagem de serem inesgotáveis, sustentáveis e com um índice de menor impacto ao ambiente. No entanto, as dependências climáticas, a necessidade de área para instalação de equipamentos eólicos e solares, por exemplo, são responsáveis para algumas das desvantagens desse tipo de energia. Dentro do contexto das fontes limpas, a energia solar é uma das principais fontes, pois surge como um grande potencial de geração limpa e descentralizada (Santos, 2009).

### **3.2 Energia Solar**

A origem da energia solar teve início em 1839, em uma descoberta acidental feita pelo físico francês Alexandre Edmond Becquerel, que observou o efeito fotovoltaico pela primeira vez, enquanto estudava o comportamento do oxigênio líquido em relação ao magnetismo. Durante sua juventude, o físico

francês realizava experiências eletroquímicas, até que, por coincidência, verificou que a exposição à luz de eletrodos de platina ou de prata dava origem ao efeito fotovoltaico. Aproveitando a luz proveniente do sol para gerar eletricidade, as células fotovoltaicas são usadas para gerar eletricidade através da energia solar (Silva, Carmo, 2017).

Desse modo, a transformação da radiação resultante da ação do sol em energia elétrica, por meio de placas solares que possuem células com efeito fotovoltaico, é utilizada para a geração de eletricidade em residências como uma alternativa as energias fornecidas por empresas de energia, sendo associadas as necessidades humanas desde as atividades mais simples até as mais complexas (Anell 2002, apud Melin; Camioto, 2019, p.91). Como também destaca Reis et al., 2005 apud Guimarães, 2016, p.34:

Essa forma de energia, proveniente do sol, pode ser utilizada através de sistemas ativos, como os aquecedores solares de água; de modo passivo, pela absorção do calor pelas edificações; por sistema termo solares, com aquecimento de fluídos acoplados a geradores mecânicos, e pela tecnologia fotovoltaica que converte diretamente a energia solar em energia elétrica.

Visto que, as fontes de energias renováveis, aquelas encontradas na natureza em quantidade ilimitada, tem como vantagem a produção de energia sem danos relevantes. (Wanderley; Campos, 2013 apud Melin; Camioto, 2019, p. 90). Por sua vez, a energia solar tem conseguido grande destaque por ser uma energia limpa, abundante, com baixo impacto ambiental e de grande desenvolvimento sustentável, o que impulsiona a inovação tecnológica no setor de energias renováveis. Assim como, também, menciona Prado, 2012, p.07:

Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. Deve ser socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente viável.

Ao longo dos anos, o uso da energia solar vem adquirindo grande importância pelas suas diversas vantagens, as quais podem ser pontuadas: ser uma fonte renovável e apresentar vantagens econômicas. Sendo uma forma essencial para suprir as necessidades do homem, em países que sofrem com a desigualdade de consumo e acabam não atingindo a totalidade das comunidades, assim como aponta Reis et al., 2012:

O enorme contingente de pessoas excluídas, sem acesso às formas comerciais de energia, mostra que esse insumo, uma vez distribuído de forma justa, constitui-se em um bem básico para integração do ser humano ao desenvolvimento, pois proporciona emprego e, conseqüentemente renda tudo que advém dela: alimento, habitação, saúde, condições sanitárias, educação, lazer e oportunidades, para que cada indivíduo deixe, durante sua passagem pela vida, uma contribuição, por pequena que seja, para o bem-estar das próximas gerações.

Contudo, o Brasil, em comparação a outros países, apresenta benefícios notáveis quando se trata de energia solar. Com estudos que permitem uma visão concreta do qual se faz parte, mantendo um planeta limpo e com um número reduzido de resíduos contribuintes para a emissão de gases do efeito estufa. Além disso, o Brasil dispõe grande quantidade da matéria-prima que pode ser usada para a produção de células fotovoltaicas, como por exemplo o silício. Estabelecendo assim, a oportunidade de produção e participação ativa do país no mercado de energia solar. Segundo defendido por Pedro Uczai em seu livro “Inevitável Mundo Novo” de 2009.

Para rompermos com esse ciclo, precisamos entender de uma vez que meio ambiente não é assunto só de ambientalista. Esse tempo passou! Preservação ambiental deve ser preocupação de cada um de nós porque é condição de sobrevivência da raça humana. Talvez seja necessário até retomar a teoria de Gaia, pela qual o planeta é um ser vivo. Os cada vez mais sérios fenômenos meteorológicos observados no mundo, como inundações, estiagens, vendavais, terremotos e tsunamis, fazem pensar no planeta Terra como um ser vivo, sim, e que reage aos ataques que sofre (Uczai, 2009, p.144).

Em países como Alemanha, Estados Unidos, Moçambique e Japão, os incentivos governamentais à geração de energia utilizando fontes renováveis acontecem de maneira diversa na busca por avanços de potências cada vez maiores. Na atualidade, com os incentivos governamentais, os modelos atuais ganham ênfase devido os avanços tecnológicos existentes. O índice de instalações de placas fotovoltaicas se encontra em rápido crescimento, gerando vantagens econômicas para o país, como também ressalta Fraidenraich, 2005:

Na atualidade, a potência instalada de sistemas fotovoltaicos se encontra em rápido crescimento na Europa, Japão e Estados Unidos, basicamente devido à expansão das instalações residenciais interligadas na rede. Com custos de sistemas na faixa de seis a doze dólares por watt, a energia gerada ao longo da vida útil se encontra entre vinte e cinco e cem centavos de dólar por quilowatt-hora. Tudo indica que no futuro a tecnologia fotovoltaica vai trilhar um caminho já traçado, melhorar as

eficiências das células de silício mono e policristalino e reduzir preços via aumento da eficiência e fator de escala. Novos materiais estão entrando no mercado, mas ainda deverão provar sua capacidade para ocupar uma fatia significativa do mesmo, cabe salientar que ao longo dos últimos anos os preços têm mantido no mesmo patamar e continuam sendo um dos fatores que mais limitam uma difusão mais rápida dessa tecnologia.

Diante de um cenário econômico e ambiental, o investimento global em energias limpas e renováveis vem ultrapassando uma marca de US\$ 2,6 trilhões desde os últimos 10 anos, segundo o relatório fornecido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O setor passa a ter um compromisso significativo e crescimento elevado para o setor de energias mais limpas e sustentáveis para as futuras gerações (Cozer, 2020). Segundo o que Andersen (2019, p.11) destaca

Investir em energia renovável é investir em um futuro sustentável e rentável, conforme vimos no incrível crescimento em energias renováveis da última década. Mas não podemos nos dar ao luxo de ser complacentes. As emissões globais do setor de energia aumentaram cerca de 10% nesse período. Está claro que precisamos acelerar rapidamente o ritmo da mudança global para as energias renováveis, se quisermos atingir as metas internacionais de clima e desenvolvimento.

Investir em fontes alternativas de energia, como as energias provenientes de recursos naturais, permite que o mundo seja cada vez mais limpo, sustentável e renovável. O conceito de energia solar está diretamente associado aos painéis que possuem placas fotovoltaicas, que captam a radiação do sol e a transformam em energia elétrica que podem ser utilizadas em empresas, residências, hospitais e indústrias entre outros. A energia fotovoltaica, desempenha um papel crucial para um futuro ecologicamente correto e com grande sustentabilidade. Mazur e Miles, 2009, p.159 apontam que:

A sustentabilidade realmente pode, e deve estar no centro do planejamento atual das companhias em termos de, por exemplo, para onde os mercados vão convergir e quais serão alguns dos fatores de risco futuros. Neste nível fundamental, a sustentabilidade significa para uma empresa se ela será capaz de continuar nos negócios.

Em termo de sustentabilidade, assim também destaca a Comissão Internacional do Ambiente e do Desenvolvimento das Nações Unidas, em seu relatório de 1987, Nosso Futuro Comum:

A sustentabilidade é usada para atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender as suas próprias.

Apesar de todos os aspectos positivos, o uso de energia solar ainda é pouco explorado no mundo. Contando com as desvantagens para este tipo de energia, a implementação de um sistema fotovoltaico possui custos elevados, o que pode torná-lo financeiramente inviável para boa parte da população (Annel, 2002). De acordo com Nascimento, 2017 apud Melin, Comioto, 2019, P.101):

Os incentivos para energia solar no Brasil envolvem subsídios e benefícios tributários (Silva, 2015), porém muito pequenos comparado a outros países que conseguiram expandir efetivamente a energia solar. Além de pouco vantajosos economicamente, os subsídios contam com um orçamento muito restrito e necessitam de muita burocracia para serem aprovados, o que causa uma lentidão no crescimento da capacidade instalada. O maior crescimento anual corresponde a 1 GW de capacidade instalada no ano de 2017, enquanto a China cresceu mais de 50 GW no mesmo período, demonstrando que apesar dos resultados obtidos nos últimos anos, ainda há muito que precisa ser feito para que a fonte solar se consolide na matriz energética nacional.

Dessa forma, optar pela utilização de uma energia solar fotovoltaica exige um alto custo inicial (Dutra et al., 2013 apud Dassi et al., 2015). Visto que, a viabilidade econômica baseia-se em uma série de fatores decisivos para que haja um resultado lucrativo, principalmente pelas grandes empresas. Segundo Gropelli, Nikbakht 2012 apud Posseti, 2019, p. 41:

O retorno do capital investido está inteiramente ligado ao risco envolvido, ressalta o risco como uma medida volátil das incertezas dos resultados a ser adquiridos. Ainda segundo os autores o risco está associado diretamente à incerteza de um investimento e a partir dessa premissa tomar decisões inteligentes garantindo o crescimento da empresa.

No entanto, é importante salientar que, no decorrer do tempo, o lucro gerado pela diminuição das tarifas de energia pode equilibrar esse investimento inicial. A energia solar, por ser uma fonte limpa e sustentável, oferece um grande nível de credibilidade capaz de promover a redução de custos a longo prazo.

### **3.3 Ensino de Ciências**

O ensino de Ciências é de extrema importância para a construção de cidadãos críticos, com a habilidade de decifrar o mundo à sua volta, e a escola tem um papel fundamental na formação desses conhecimentos. Ainda em relação a educação em Ciências é previsto que ela ofereça momentos que

despertem o interesse em observar o mundo, a criação de indagações, a elaboração de planos que adicione atividades práticas, dentre outras (Brasil, 2017).

Quando abordamos o Ensino de Ciências em várias escolas muitas vezes descrevemos a sua abordagem tradicional, que fundamentasse em técnicas de memorização, de equações e de exercícios sem atrativos para boa parte dos alunos. Em virtude disso, o registro oficial Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio, PCNEM (Brasil, 1998, p.30) declara que:

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado”, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores. Enfatiza-se por demais propriedades periódicas, tais como eletronegatividade, raio atômico, potencial de ionização, em detrimento de conteúdos mais significativos sobre os próprios elementos químicos, como a ocorrência, métodos de preparação, propriedades, aplicações e as correlações entre esses assuntos. (Brasil, 1998, p. 30).

Muitas investigações têm evidenciado danos e contradições no espaço das Ciências, criando uma visão inapropriada do que é a ciência e como se forma o saber empírico (Gil-Pérez et al., 2001; Moreira, 2018). Conforme o que é apresentado, essas atividades no qual muitos docentes ministram por técnicas exploradas teoricamente, não são propícias aos alunos, pois não concedem para o progresso da imaginação e do envolvimento dos mesmos, para os temas ensinados em sala de aula. Logo, nota-se:

O papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo. Os conceitos e procedimentos desta área contribuem para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e o questionamento dos diferentes modos de nela intervir e, ainda, para a compreensão das mais variadas formas de utilizar os recursos naturais. (BRASIL, 1997, p. 15).

Dessa maneira, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) descrevem que uma das principais tarefas no Ensino, dessa Ciência, é colaborar com a estrutura de uma percepção de mundo e inovações contínuas. Contudo, é importante buscar um entendimento que vincule o mundo e o cidadão, que o mesmo é um membro em ação. A ausência de perspectiva em materiais que

ensine a Ciência e o ordenamento de histórico nos anos finais do Ensino fundamental interfere de maneira cautelosa. Em resumo, as diretrizes dos PCNs, para todos os discentes, abrangem o intuito de que:

Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (Brasil, 1997, p. 16)

Os educadores buscam complementar técnicas de aprendizagem que relacione teoria e prática, usando temáticas diferentes e atividades experimentais para facilitar o entendimento sobre os conteúdos de Ciências da Natureza. Essa abordagem, pretende possibilitar os estudantes um entendimento mais lúdico e cativante, estimulando a participação ativa dos alunos. Entretanto;

Montar experimentos pode ser considerado um conhecimento procedimental, pois, de modo geral, é uma ação ou conjunto de ações ordenadas com um objetivo, como por exemplo: calcular, observar, classificar, inferir, ler, etc., apesar de a aprendizagem de cada um desses conteúdos possuir características específicas (Zabala, 1998). Considerar a montagem experimental como um dos objetivos das atividades experimentais pode suscitar críticas quando a intenção for ensinar técnicas de laboratório com a meta de formar jovens cientistas. Porém, parece-nos que esta não é a finalidade da proposta acima; ao invés disso, fomenta a criatividade dos estudantes com a utilização de materiais alternativos. Geralmente, os aprendizes não reconhecem que utilizam com frequência os conteúdos procedimentais (Sére, 2002), por isso defendemos a sua explicitação pelos professores durante a realização dos experimentos, assim como se faz amiúde com os conteúdos conceituais. Além disso, é preciso entender que os conteúdos procedimentais não são necessariamente manipulativos e nem precisam ser aprendidos restritamente através de atividades experimentais. Entre os conteúdos procedimentais não manipulativos pode se destacar o planejamento das atividades experimentais, a organização e análise dos dados (Insausti; Merino, 2000).

Atualmente, o ensino desse componente curricular está sendo abordado de maneiras interessantes nas escolas. Por exemplo, existem oficinas temáticas voltadas para o desenvolvimento de exercícios práticos. O ensino de Ciências em relação às fontes de energia, pode promover uma oportunidade única para os alunos aprenderem o elo entre a Ciência e as questões energéticas atuais.

As oficinas temáticas voltadas para essa questão, ampliam os conhecimentos e o incentivam os alunos a explorarem sua criatividade para

desenvolver projetos sobre essas determinadas fontes de energia. Essas iniciativas revelam o grande crescimento na participação ativa dos discentes e no investimento no ensino. No entanto, nota-se que um dos obstáculos enfrentados dentro da sala de aula é a privação em exercer as aulas práticas, devido à ausência de recursos para a execução da mesma. E para tanto, é crucial que o docente tenha conhecimento de novos métodos de ensino que ensine uma nova forma de se aproveitar as aulas. Segundo Valadares (2010):

Um dos grandes desafios atuais do ensino de ciências nas escolas de nível fundamental e médio é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos. Não raro, a ausência deste vínculo gera apatia e distanciamento entre os alunos e atinge também os próprios professores. Ao se restringirem a uma abordagem estritamente formal, eles acabam não contemplando as várias possibilidades que existem para tornar a ciência mais “palpável” e associá-la com os avanços científicos e tecnológicos atuais que afetam diretamente a nossa sociedade (Valadares, 2001, p. 38).

Assim como também aponta Soares (2004, p.12):

É importante que se sugira novos experimentos para serem aplicados em salas de aula, como forma de diversificar a atuação docente, mas deve-se lembrar de que quando se sugere experimentos de baixo custo, de fácil e rápida execução, que servem para auxiliar e ajudar o professor que não conta com material didático, não podemos esquecer que o nosso papel é cobrar das autoridades competentes, laboratórios e instalações adequadas bem como materiais didáticos, livros, entre outros, para que se tenha o mínimo necessário para que se desenvolva a prática docente de qualidade. (Soares, 2004, p. 12).

Como já mencionado, é possível usar meios que não procedem de um suporte apropriado para a idealização de experimentos dentro da sala de aula. Entretanto, a constante busca por recursos que possam melhorar o ambiente escolar e progredir da melhor maneira possível com o processo de ensino-aprendizagem do aluno não pode parar. Essa integração entre o Ensino de Ciências da Natureza e as fontes de energia renovável e não renovável concede um avanço completo para que os alunos aprendam o papel da Ciência na busca por um recurso energético capaz de suprir as necessidades humanas. Logo;

As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolve, presença a reação ao “vivo e a cores”. A experimentação pode ter um caráter indutivo ou dedutivo. No primeiro (indutivo), o aluno pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas. Porém é no caráter dedutivo que eles têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria (Zimmermann, 1993).

Em suma, a incorporação do Ensino de Ciências da Natureza com as fontes de energia pode estimular o desenvolvimento de habilidades críticas nos alunos, mas também os preparam para encarar um futuro relacionado a questões envolvendo energia e meio ambiente, incentivando-os a colaborar com um futuro mais sustentável. Essa abordagem multidisciplinar não apenas incentiva os alunos a seguirem carreiras nas ciências, mas também os prepara para enfrentar os desafios do futuro, desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico e resolução de problemas.

#### 4 METODOLOGIA

O desenvolvimento metodológico que permeia esta pesquisa foi desenvolvida inicialmente através de um levantamento bibliográfico, na qual é definido como a ferramenta que “busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado, tema ou problema” (Cervo, 1983, p.55). Além do mais, “utiliza-se de dados ou de categorias já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados” (Severino, 2007, p. 122).

Em sequência, definiu-se essa pesquisa como descritiva, baseada em estudos do tipo exploratório e descritivo, o qual desenvolveu-se sob a lógica da abordagem qualitativa. De acordo com Gil (2017) as pesquisas exploratórias têm o objetivo de investigar fenômenos, formulando suposições que serão posteriormente confirmadas por meio de outras pesquisas e evidências. Assim, também se evidencia que a pesquisa descritiva “delineia o que é” e aborda também quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando a compreensão do seu funcionamento no presente (Marconi e Lakatos, 2017).

Para a coleta de dados utilizou-se da plataforma digital *Google forms*, onde elaborou-se um questionário contendo questões subjetivas a fim de investigar a viabilidade da energia solar como proposta metodológica para o Ensino de Ciências da Natureza. Quatro professores, de quatro escolas diferentes da rede pública de ensino, do município de São Bernardo-MA, responderam ao questionário proposto.

A pesquisa utilizou-se um número reduzido de participantes devido às limitações no acesso a outros profissionais. Apesar de usar uma plataforma online como o Google Forms, que facilita a coleta de dados a distância e amplia o alcance da pesquisa, houve dificuldades em obter a colaboração de um número maior de professores, em parte pela falta de disponibilidade na rotina em sala de aula. Essa situação torna desafiador o envolvimento de mais educadores na pesquisa.

A análise dos dados ocorreu após a aplicação do questionário, que foi organizado e discutido em articulação com os autores.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1 Energia renovável e não renovável**

Atualmente, as energias renováveis desempenham um papel fundamental na modernidade, pois, oferece um alto nível de conforto e comodidade às pessoas. Essa invenção foi criada para simplificar as atividades diárias. Segundo Carvalho (2014), antes do avanço das fontes de energia modernas, as tarefas cotidianas eram significativamente mais complexas e desafiadoras.

Energia é definida como a capacidade de provocar alterações na matéria. Segundo o princípio da conservação da energia, esta não pode ser criada nem destruída; ao contrário, ela é apenas transformada ou transferida entre diferentes sistemas. Nesse contexto, é importante refletir sobre as práticas atuais relacionadas à energia.

### **5.2 A importância da conscientização sobre a viabilidade da energia solar para o Ensino de Ciências da Natureza**

A conscientização no ambiente escolar é crucial para o desenvolvimento integral dos alunos e para a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis. Nas escolas, os alunos são expostos a inúmeras questões sociais, ambientais e culturais, o que os ajuda a entender melhor o mundo ao seu redor. Quando existe um foco na conscientização, os alunos aprendem sobre a importância da preservação ambiental, do respeito à diversidade e da promoção da igualdade.

Desse modo, o papel do professor na conscientização escolar é fundamental e multifacetado. Primeiramente, os professores atuam como mediadores do conhecimento, guiando os alunos em discussões sobre temas relevantes como a conscientização sobre a viabilidade da energia solar para o Ensino de Ciências da Natureza, pois se sabe que são diversos os debates com relação a essa temática. Ao abordar esse tema em sala de aula, os professores podem despertar o interesse dos alunos e incentivá-los a refletir sobre a importância da sustentabilidade.

Os professores podem utilizar diversas abordagens pedagógicas, como projetos interdisciplinares, discussões em grupo, debates e atividades práticas, para explorar o impacto. Pensando nisso, para uma melhor compreensão, a

primeira questão do questionário traz a seguinte indagação: **Você acredita que a educação sobre energias renováveis, especialmente a solar, pode influenciar as escolhas e comportamentos dos alunos em relação ao consumo de energia? Como?"**

**Tabela 1 – Dados coletados do questionário**

| Professores        | Respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Professor 1</b> | <i>A educação sobre energias renováveis, especialmente a solar, pode ter um impacto significativo nas escolhas e comportamentos dos alunos em relação ao consumo de energia. Primeiramente, ao aprenderem sobre os benefícios das energias renováveis, os alunos se tornam mais conscientes dos problemas ambientais associados ao uso de fontes não renováveis, como a poluição e as mudanças climáticas. Além disso, a educação pode inspirar os alunos a adotarem práticas mais sustentáveis, como a redução do consumo de energia e o uso consciente de eletricidade.</i> |
| <b>Professor 2</b> | <i>Sim, acredito firmemente que a educação sobre energias renováveis, especialmente a solar, pode ter um impacto significativo nas escolhas e comportamentos dos alunos.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Professor 3</b> | <i>Sim, pois há importância em identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <i>e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.</i>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Professor 4</b> | <i>Sim, apesar dessas escolhas serem engessadas pelo capitalismo dominante. Ou seja, o sol é uma fonte inesgotável de energia, mas como converter isso em trabalho, calor, movimento é controlado pela tecnologia capitalista. Assim as ações individuais ficam restrita pequenas atividades cotidianas de consumo consciente.</i> |

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Com base nas respostas, observou-se que ao abordar a temática sobre a conscientização do uso da energia solar dentro da sala de aula, gera impactos significativos sobre o comportamento dos alunos, pois, quando se traz temáticas como essa para a sala de aula não se apresenta apenas conceitos, mas também abre espaços para que os alunos reflitam sobre suas próprias ações e o mundo ao seu redor.

De acordo com a resposta do professor 4, notou-se uma contraposição as demais respostas, onde neste relato, o mesmo afirma que o processo de viabilidade da energia solar é controlado pela tecnologia capitalista e as ações individuais ficam restritas em pequenas atividades cotidianas de consumo consciente. Em outras palavras, o sistema capitalista, por meio da tecnologia, molda e limita as escolhas e ações das pessoas. A frase “consumo consciente” sugere uma ironia, pois o consumo, nesse contexto não é realmente uma escolha livre e autônoma, mas sim uma consequência da estrutura do sistema.

Em síntese, a análise das respostas revelou que a discussão sobre a conscientização do uso da energia solar em sala de aula pode causar impactos significativos no comportamento dos alunos, despertando assim conhecimentos críticos sobre temáticas de extrema importância para o Ensino de Ciências da Natureza.

### 5.3 A importância da energia solar para o currículo de Ciências da Natureza

A energia solar é uma fonte de energia renovável que tem ganhado destaque nos currículos de Ciências da Natureza, e isso não é à toa. Sua importância vai além do simples uso da luz do sol para gerar eletricidade; ela representa uma mudança significativa na forma como pensamos sobre energia e meio ambiente. Ao incluir a energia solar no currículo, os alunos têm a oportunidade de entender conceitos fundamentais de Física e Química, como a conversão de energia e as reações químicas que ocorrem nas células solares.

Além disso, o estudo sobre a energia solar permite que os alunos explorem questões ambientais urgentes, como as mudanças climáticas e a necessidade de fontes de energia sustentáveis. Ao aprender como a energia solar pode ser uma alternativa viável aos combustíveis fósseis, eles se tornam mais conscientes da importância da sustentabilidade e do uso responsável dos recursos.

Na sala de aula, o currículo é visto como um guia indispensável que orienta as atividades diárias e o aprendizado dos alunos. Professores o utilizam como um mapa para planejar suas aulas, determinar os conteúdos a serem apresentados e estabelecer objetivos de aprendizagem. No entanto, o modo como ele é aplicado pode variar muito de acordo com a dinâmica da turma e os interesses dos alunos. Nesse sentido, a segunda pergunta do questionário traz a seguinte indagação: **“Como você integra o tema das energias renováveis, especialmente a energia solar, no currículo de ciências para promover a conscientização ambiental entre os alunos?”**

**Tabela 2 – Dados coletados do questionário**

| <b>Professores</b> | <b>Respostas</b>                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Professor 1</b> | <i>A integração do tema das energias renováveis, especialmente a energia solar, no currículo de ciências pode ser feita através de aulas teóricas, experimentos práticos, projetos interdisciplinares e visitas a usinas</i> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <i>solares. Isso promove a conscientização ambiental e capacita os alunos a entenderem a importância da sustentabilidade.</i>                                                                                                                                                                                    |
| <b>Professor 2</b> | <i>O tema as energias renováveis fazem parte do currículo, assim estamos sempre fazendo referência ao tema.</i>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Professor 3</b> | <i>Como matéria e energia, enfatizando que deve ser proposto ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.</i> |
| <b>Professor 4</b> | <i>Integro o tema por meio de discussões e debates relacionados a sustentabilidade. Desse modo, os alunos não aprendem apenas sobre a energia solar, como também desenvolve uma consciência crítica.</i>                                                                                                         |

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Com base nessas respostas, pode-se perceber que a integração do tema das energias renováveis no currículo de Ciências da Natureza pode ser uma estratégia eficaz para promover a conscientização ambiental entre os alunos. Ademais, é evidente que essa abordagem não se limita apenas ao ensino teórico, mas também inclui práticas e experiências concretas, como visitas a usinas solares e projetos interdisciplinares.

Outro ponto importante é a ênfase na ação coletiva e na responsabilidade individual em relação ao uso da energia. Os alunos são incentivados a refletir sobre suas escolhas e hábitos de consumo, desenvolvendo uma consciência crítica que os prepara para serem cidadãos mais responsáveis. Isso mostra que

o ensino sobre energia solar e sustentabilidade vai além do conhecimento técnico, focando também em formar pessoas conscientes e comprometidas com o meio ambiente.

Portanto, essa integração pode estimular o interesse dos alunos por carreiras nas áreas de Ciências e Tecnologia, promovendo um futuro mais sustentável. A prática de projetos colaborativos também fortalece habilidades como trabalho em equipe e resolução de problemas. Por fim, a educação sobre as energias renováveis pode inspirar mudanças positivas na comunidade escolar e além dela, encorajando ações que visem a preservação do meio ambiente.

#### **5.4 Desafios no desenvolvimento de habilidades no ensino de energia solar**

O ensino de energia solar apresenta uma série de desafios que precisam ser enfrentados para garantir uma formação adequada e eficaz dos alunos. Um dos principais desafios é a falta de infraestrutura nas escolas, que muitas vezes não conta com laboratórios ou equipamentos necessários para realizar experimentos práticos. Isso limita a capacidade dos professores de ensinar conceitos de forma interativa e envolvente, dificultando a compreensão dos alunos sobre o funcionamento da energia solar.

Outro desafio é a formação de professores. Muitos educadores podem não ter conhecimento necessário sobre energia solar, o que pode dificultar o ensino do tema de forma mais profunda. Além do mais, é comum encontrar resistência por parte dos alunos em relação ao tema. Alguns podem achar que a energia solar não é algo tão interessante ou relevante. Por isso, os educadores devem encontrar maneiras criativas de engajar os estudantes, mostrando como a energia solar funciona na prática.

Nesse contexto, surge a terceira questão do questionário: **“Quais são os principais desafios que você prevê ao implementar um projeto de energia solar na sua escola e como planeja superá-los?”**

**Tabela 3 – Dados coletados do questionário**

| Professores        | Respostas                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Professor 1</b> | <i>Um dos principais desafios é o custo inicial. O investimento necessário</i> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><i>para adquirir painéis solares e a infraestrutura adequada pode ser alto. Para superar esse obstáculo, é possível buscar parcerias com empresas de energia solar, aplicar para subsídios governamentais ou realizar campanhas de arrecadação de fundos na comunidade escolar. Outro desafio importante é a falta de conhecimento sobre energia solar entre alunos e funcionários. Muitas pessoas podem não entender como a energia solar funciona ou quais são suas vantagens. Para abordar isso, promover workshops, palestras e aulas práticas sobre o funcionamento da energia solar, envolvendo especialistas na área, pode ser uma solução eficaz.</i></p> |
| <b>Professor 2</b> | <p><i>Os desafios na implementação de um projeto de energia solar na escola incluem financiamento, aceitação da comunidade, manutenção, capacitação e regulamentações.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Professor 3</b> | <p><i>Debate sobre as principais vantagens e desvantagens do uso da energia solar. Principais vantagens do uso da energia solar:</i></p> <p><i>Renovável, limpa e sustentável;</i></p> <p><i>Economia de até 90% na conta de luz;</i></p> <p><i>Ocupa pouco espaço e valoriza o imóvel;</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p><i>Pode ser usada em áreas isoladas de rede elétrica;</i></p> <p><i>Vida útil de mais de 30 anos.</i></p> <p><i>Desvantagens da energia solar não gera energia durante a noite;</i></p> <p><i>Alto custo de aquisição;</i></p> <p><i>Falta de incentivos no Brasil.</i></p> <p><i>Como superá-los?</i></p> <p><i>Análise de trecho de discurso de um representante do governo sobre fontes alternativas de energia;</i></p> <p><i>Desenvolvimento de novas tecnologias dentro do sistema educacional;</i></p> <p><i>Trabalho de conscientização.</i></p> |
| <b>Respondente 4</b> | <p><i>Pesquisa, Planejamento e Execução.</i></p> <p><i>Se fizermos isso é possível.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

De acordo com as respostas fornecidas, é possível perceber que a implementação de um projeto de energia solar na escola enfrenta desafios significativos, começando pelo custo inicial. O investimento necessário para adquirir painéis solares e a infraestrutura adequada pode ser elevado, o que gera preocupação entre as instituições educacionais. No entanto, é possível contornar esse obstáculo ao buscar parceria com as empresas de energia solar, aplicar para subsídios governamentais ou até mesmo realizar campanhas de arrecadação de fundos na comunidade escolar.

Outro aspecto relevante que se destaca é a falta de conhecimento sobre energia solar entre alunos e funcionários. Muitas pessoas podem não compreender como essa fonte de energia funciona ou quais suas vantagens. Para abordar essa lacuna, a promoção de workshops, palestras e aulas práticas com especialistas pode ser uma estratégia eficaz, permitindo que todos se familiarizem com o tema e reconheçam sua importância.

Em síntese, nota-se que com pesquisa, planejamento e execução cuidadosos, é possível implementar projetos de energia solar nas escolas com sucesso. Essa iniciativa não apenas contribui para um futuro mais sustentável, mas também transforma o ambiente educacional em um espaço dinâmico e inovador.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia solar, em particular, se destaca como uma das opções mais viáveis, especialmente em regiões isoladas, devido seu grande potencial energético disponível em todo o território nacional. Ademais, essa fonte de energia é menos impactante ao meio ambiente, quando comparada a outras alternativas energéticas.

Para potencializar o uso da energia solar no País, é importante que haja incentivos governamentais, como subsídios e isenções fiscais, que estimulem investimentos nessa área. Projetos bem-sucedidos em diversas regiões do país demonstram não apenas a viabilidade econômica da energia solar, mas também seu papel na inclusão social, ao promover conhecimento e acesso a eletricidade em comunidades vulneráveis. Contudo, a falta de pesquisa, informações acessíveis e os altos custos ainda fazem com que essas fontes de energia sejam pouco exploradas no Brasil.

Ao abordar esses aspectos e fomentar um ambiente propício para o desenvolvimento das energias renováveis, o Brasil poderá avançar, significativamente, na construção de um futuro sustentável e menos dependente de fontes poluentes.

Diante disso, a conscientização dos professores pesquisadores se torna indispensável. Ao abordarem na formação contínua sobre energias renováveis, especialmente a solar, os mesmos podem tornam-se modelos para seus alunos. Atitudes como essas não apenas enriquecem suas práticas pedagógicas, mas também transformam as salas de aula em espaços onde o conhecimento sobre sustentabilidade é discutido e valorizado.

A educação em energia solar, portanto, não apenas pode preparar os alunos para desafios futuros, mas também motivá-los a buscar soluções inovadoras e sustentáveis, contribuindo para um futuro mais verde e responsável. Essa visão holística pode ajudar os estudantes a verem relevância do tema em diferentes contextos.

Uma das estratégias mais eficazes é a aprendizagem baseada em projetos. Os alunos podem ser incentivados a desenvolver projetos práticos que envolvam a construção de pequenos sistemas solares ou a realização de experimentos que demonstrem princípios da energia solar.

Dessa forma, os docentes não só podem proporcionar uma educação mais consciente sobre as energias renováveis, mas também podem despertar nos alunos a responsabilidade social e ambiental necessária para enfrentar os desafios da atualidade.

Diante de tudo que foi apresentado, pode-se concluir que a discussão sobre projetos de energia solar para o Ensino de Ciências da Natureza pode ser uma temática interessante para incentivar as novas gerações a se tornarem agentes de mudanças em suas comunidades.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Química para um Futuro Sustentável – 8ed. {s.l.} McGraw Hill Brasil, 2016.

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Atlas da Energia Elétrica do Brasil, 1º edição, 2002.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, Secretaria da Educação Básica. 2017. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 04 maio 2020. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

CARVALHO, Joaquim Francisco de. Energia e Sociedade. 2014. Disponível em: . Acesso em 25 de Agosto de 2020.

FERRARO, N. G. Eletricidade - História e Aplicações, p. 07. ed. Moderna, 1991.

FRAIDENRAICH, N. Tecnologia Solar no Brasil. Os próximos 20 anos. Grupo de Pesquisas em Fontes Alternativas de Energia. Universidade Federal de Pernambuco. 2005.

FREITAS, G.C.; DATHEIN, R. As energias renováveis no Brasil: uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Revista Nexos Econômicos, v. 7, n. 1, p. 71-94, 2013.

GARCIA, Juliana; OLIVEIRA, Lidiane; JOHN, V.M. Emissões de gases do efeito estufa e conteúdo energético de placas fotovoltaicas na América Latina. 2014. Disponível em: . Acessado em 15/11/2017

GIL AC. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6º edição. São Paulo, 2017

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ MONTORO, I.; CARRASCOSA ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001. DOI: <https://doi.org/gpq6>.

GOLDEMBERG, José ; LUCON, O. . Energias renováveis: um futuro sustentável. Revista USP , v. 72, p. 6-15, 2007.

GUIMARÃES, Daiane Costa. O impacto da aplicabilidade de tecnologia de placa fotovoltaica voltada para residência familiar usando prospecção tecnológica. 2016. 79 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual) - Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual. Universidade Federal de Sergipe – UFS. Disponível em: <[https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3431/1/DAIANE\\_COSTA\\_GUIMARAES.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3431/1/DAIANE_COSTA_GUIMARAES.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2020.

Inger Andersen. Diretor executivo do Programa Ambiental da ONU para o Relatório da Situação Global das Renováveis de 2019.

INSAUSTI, M. J.; MERINO, M. **Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de Física y Química.** Investigación em Ensino de Ciências, v.5, n.2, 2000. ([www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm))

LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 2017.

MAZUR, L; e MILES, L. Conversas com os mestres da sustentabilidade, São Paulo: ed. Gente, 2009. PIETRECOLA, M.P.O. Física em Contextos. São Paulo: EDUSP, 2000.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de física. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018. DOI: <https://doi.org/gpq8>

MELIN, Monise Fernanda Maciel; CAMIOTO, Flávia de Castro. A importância de incentivos governamentais para aumentar o uso de energia solar. In: Revista GEPROS Gestão da Produção, Operações e Sistemas. v. 14, nº 5, p. 89-108, 2019. Disponível em: . Acesso em: 06 abr. 2020.

PEREIRA, N. X. Desafios e perspectivas da energia solar fotovoltaica no Brasil: geração distribuída vs geração centralizada. 2019. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181288/pereira\\_nx\\_me\\_sor\\_o.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181288/pereira_nx_me_sor_o.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em 27 fev. 2021

POSSETI, Luiz Fernando. Análise de viabilidade econômica e financeira no ramo de queijos para inserção de novos produtos. 2019. 93 f. Dissertação. (Mestrado em Administração). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Disponível em: < [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/183510/possetti\\_lf\\_me\\_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/183510/possetti_lf_me_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 26 abr. 2020.

REIS, L. B. dos; FADIGAS, E. A. F. A.; CARVALHO, C. E. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Editora Manole, 2ª edição, 2012, 447p.

RENEWABLES GLOBAL. Energia: Eficiência e energia renováveis. Relatório de Status Global: Renewables Now 2021. Cap 7. 2020. Disponível em: [https://www.ren21.net/gsr2020/chapters/chapter\\_07/chapter\\_07/](https://www.ren21.net/gsr2020/chapters/chapter_07/chapter_07/). Acesso em 27 fev. 2

RODRIGUES, RANIERE DOS SANTOS. O uso de energia oriunda de fontes renováveis nas indústrias brasileiras: uma questão de sustentabilidade. São Paulo: 2006.

SANTOS, R. A. Estudos de caso e comparação da viabilidade econômica para a implementação de um sistema fotovoltaico on-grid e off-grid. Lages, 2019.

SARMENTO, J. S. Construção e análise de um forno solar como uma atividade prática não formal no ensino de física. 2015. 76 f. [dissertation] (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Ceará. 2015.

Senhoras, E. M., Fabiano M., Claudete, C. S. M. 2009. A agenda exploratória de recursos naturais na América do Sul: da empiria à teorização geoestratégica de assimetrias nas relações internacionais. Selected works. Disponível em: Acesso em 14 fev. 2019.

SILVA, R. G.; CARMO, M. J. do,. Energia Solar Fotovoltaica: uma proposta para melhoria da gestão energética. InterSciencePlace, v. 12, n. 2, 2017. Disponível em: <http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/649/403>. Acesso em 27 fev. 2021.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química.**

Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2004.

UCZAI, P. Inevitável mundo novo: Sustentabilidade energética, alternativa para uma nova sociedade, 1º edição, Chapecó: ed. Aurora, 2009.

VALADARES, E. C. Física mais que divertida. 2ª ed. UFMG, 2007.

ZIMMERMANN, A. O ensino de química no 2º grau numa perspectiva interdisciplinar. Palotina. SEED, 1993.

## APÊNDICE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DE SÃO BERNARDO**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA**

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS: VIABILIDADE DA DISCUSSÃO SOBRE A ENERGIA SOLAR EM SALA DE AULA**

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO**

1. Você acredita que a educação sobre energias renováveis, especialmente a solar, pode influenciar as escolhas e comportamentos dos alunos em relação ao consumo de energia? Como?

-----  
-----  
-----

2. Como você integra o tema das energias renováveis, especialmente a energia solar, no currículo de ciências para promover a conscientização ambiental entre os alunos?

-----  
-----  
-----

3. Quais são os principais desafios que você prevê ao implementar um projeto de energia solar na sua escola e como planeja superá-los?

-----  
-----  
-----  
-----

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa intitulada: O Ensino de Ciências e as energias renováveis: viabilidade da discussão sobre a energia solar em sala de aula, tem como pesquisador(a) o (a) discente Maria Luísa Sousa dos Santos do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Centro de Ciências de São Bernardo e como orientadora a professora Dra. Louise Lee da Silva Magalhães.

Com estas informações lhe convido a participar desta pesquisa que tem como objetivo apresentar propostas metodológicas que integre o ensino de Ciências com a temática das energias renováveis, especialmente a energia solar, visando enfatizar a importância e conscientização das energias renováveis no contexto atual.

As informações/dados ficarão com o pesquisador em seus arquivos pessoais que têm como único objetivo a análise para elaboração da sua monografia de conclusão de curso. O seu anonimato será preservado, utilizaremos apenas um codinome, bem como também a sua integridade em todas as dimensões humanas.

Caso se sinta esclarecido(a) e de acordo com a proposta aqui apresentada, solicitamos que assine este termo. Se precisar de quaisquer outros esclarecimentos, contate-nos pelo número.....

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo em participar da pesquisa acima descrita.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante/ ou responsável

Pesquisador:

\_\_\_\_\_  
Professora orientadora: Louise Lee da Silva Magalhães