

TCC

**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NEWTON FREIRE MAIA
CURSO TÉCNICO EM SISTEMAS DE ENERGIA RENOVÁVEL**

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA CONSCIENTIZAÇÃO E APRENDIZAGEM SOBRE
ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA CRIANÇAS**

**PINHAIS
2024**

**EMILY CAMILY SOUZA SANTOS
HELEN CAMILE HANSEN DA SILVA**

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA CONSCIENTIZAÇÃO E APRENDIZAGEM SOBRE
ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA CRIANÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável do Centro Estadual de Educação Profissional Newton Freire Maia, como parte do requisito para obtenção do título de Técnico em Sistemas de Energia Renovável.

Orientador: Prof. Esp. José Airton Gonçalves.

**PINHAIS
2024**

EMILY CAMILY SOUZA SANTOS
HELEN CAMILE HANSEN DA SILVA

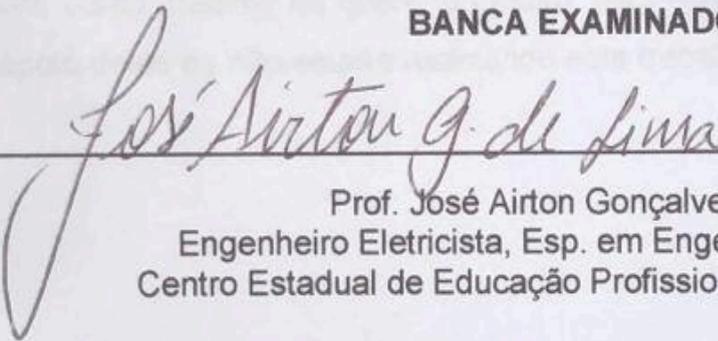
PROPOSTA DIDÁTICA PARA CONSCIENTIZAÇÃO E APRENDIZAGEM SOBRE
ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA CRIANÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável do Centro Estadual de Educação Profissional Newton Freire Maia, como parte do requisito para obtenção do título de Técnico em Sistemas de Energia Renovável.

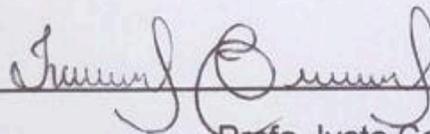
Orientador: Prof. Esp. José Airton Gonçalves.

Pinhais, 24 de outubro de 2024.

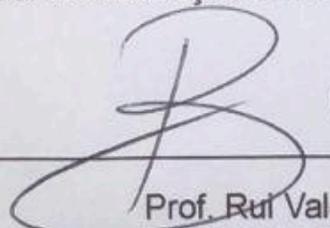
BANCA EXAMINADORA



Prof. José Airton Gonçalves de Lima
Engenheiro Eletricista, Esp. em Engenharia de Produção
Centro Estadual de Educação Profissional Newton Freire Maia



Profa. Ivete Cecere
Lic. em Letras
Centro Estadual de Educação Profissional Newton Freire Maia



Prof. Rui Valese
Lic. em História, Dr. em História
Centro Estadual de Educação Profissional Newton Freire Maia

AGRADECIMENTOS

De: Emily Camili

Esta seção eu dedico a todos aqueles que me permitiram chegar até aqui!

Gostaria de agradecer primeiramente a minha mãe, uma mulher guerreira, que enfrentou diversos obstáculos da vida e ainda assim se manteve de pé, permaneceu com a cabeça erguida em meio a tantas dificuldade em sua jornada e prosseguiu, onde muitos em seu lugar teriam desistido, a mulher que me gerou, criou e me viu crescer, aquela que cuidou de mim esteve comigo nos bons e maus momentos da vida, me ensinou valiosas lições que guardarei com carinho em meu coração, até o fim dos meus dias. Te amo muito mãe, e graças a você pude chegar até aqui. Um agradecimento especial ao professor José Airton que orientou, não só este trabalho, mas como a maior parte da trajetória deste curso, graças a ele, sua didática e paciência que fui capaz de aprender e crescer como técnica em sistemas de energias renováveis. Ele, junto da diretora Ana Paula, me encorajaram a não desistir deste curso, mesmo eu querendo muito, pois viram potencial em mim e sei que sem o apoio deles eu não estaria realizando este trabalho, por isso, muito obrigado!

RESUMO

O objetivo deste trabalho é propor uma abordagem didática para ensinar e conscientizar crianças da 5ª série do Ensino Fundamental I, sobre a importância das energias renováveis para um futuro mais sustentável, os impactos ambientais dos combustíveis fósseis e o funcionamento dos principais tipos de energias renováveis, com o auxílio de uma maquete funcional, a fim aprofundar os conhecimentos referentes aos temas em questão, que comumente são trabalhados de forma superficial e breve na grade curricular escolar brasileira, além de ensiná-los conteúdos que ainda não foram trabalhados nessa faixa etária dentro das escolas, mas que são de grande importância na conscientização sobre sustentabilidade entre os alunos do ensino fundamental. Através da interação lúdica com a maquete funcional e explicações didáticas sobre o tema, o projeto busca engajar as crianças em práticas sustentáveis, preparando-as para um futuro mais consciente. O projeto foi realizado nas escolas municipais de Campina Grande do Sul, Colombo e Pinhais, no estado do Paraná, com a aplicação de questionários para avaliar a assimilação dos conhecimentos. A metodologia consistiu em uma pesquisa de campo com a aplicação de questionários para avaliar a assimilação dos conhecimentos a fim de coletar dados quantitativos e qualitativos para análise. A proposta espera formar uma geração mais engajada com a sustentabilidade e fornecer uma base teórica e prática para a educação ambiental nas escolas.

Palavras-chave: Energias renováveis. Conscientização. Ensino fundamental I. Ludicidade.

ABSTRACT

The objective of this work is to propose a didactic approach to teach and raise awareness among children in the 5th grade of Elementary School I, about the importance of renewable energy for a more sustainable future, the environmental impacts of fossil fuels and the functioning of the main types of renewable energy, with the help of a functional model, in order to deepen knowledge regarding the topics in question, which are commonly covered in a superficial and brief way in the Brazilian school curriculum, in addition to teach them content that has not yet been covered in this age group within the schools, but which are of great importance in raising awareness about sustainability among elementary school students. Through playful interaction with the functional model and didactic explanations on the topic, the project seeks to engage children in sustainable practices, preparing them for a more conscious future. The project was carried out in municipal schools in Campina Grande do Sul, Colombo and Pinhais, in the state of Paraná, with the application of questionnaires to assess the assimilation of knowledge. The methodology consisted of field research with the application of questionnaires to evaluate the assimilation of knowledge in order to collect quantitative and qualitative data for analysis. The proposal hopes to form a generation more engaged with sustainability and provide a theoretical and practical basis for environmental education in schools.

Keywords: Renewable energy. Awareness. Elementary school. Playfulness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Funcionamento de Paineis Solares Fotovoltaico.....	19
Figura 2 - Esquema geral de funcionamento de um aerogerador.....	21
Figura 3 - Etapas de usinas hidrelétricas.....	22
Figura 4 - Utilidades da biomassa.....	23
Figura 5 - Energia geotérmica na produção de eletricidade.....	24
Figura 6 - Dimensões da maquete.....	27
Figura 7 - Laterais da casa.....	28
Figura 8 - Visão final da maquete.....	29
Figura 9 - Aerogerador.....	30
Figura 10 - Pannel fotovoltaico e LED.....	30
Figura 11 - Palestra na escola municipal Presidente Castelo Branco, Colombo - PR.....	31
Figura 12 - Palestra na escola municipal Clementina Cruz, Pinhais- PR.....	32
Figura 13 - Palestra na escola municipal Marins de Souza Santos, Pinhais- PR.....	32
Figura 14 - Palestra na escola particular Super Ativa, Campina Grande do Sul - PR.....	33
Figura 15 - Interação na escola municipal Presidente Castelo Branco, Colombo- PR.....	33
Figura 16 - Interação na escola municipal Clementina Cruz, Pinhais- PR.....	34
Figura 17 - Palestra na escola municipal Marins de Souza Santos, Pinhais- PR.....	34
Figura 18 - Maquete finalizada.....	36
Figura 19 - Faixa etária.....	37
Figura 20 - Já ouviram sobre energias renováveis.....	38
Figura 21 - Onde já haviam escutado.....	38
Figura 22 - Qual a fonte de energia que mais gostaram.....	39
Figura 23 - Consideram as energias renováveis algo útil.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Materiais e custo.....	26
--	-----------

LISTA DE SIGLAS

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MDF - Medium Density Fiberboard (placa de fibra de madeira de média densidade)

Tinta PVA - Tipo de tinta látex que contém acetato de polivinila (PVA) na sua composição

CD - Compact disc (Disco Compacto)

LED - Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 ANOS INICIAIS.....	13
3.2 PROCESSO DE APRENDIZAGEM INFANTIL.....	13
3.2.1 IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE DO MATERIAL DIDÁTICO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM INFANTIL.....	14
3.3 SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO.....	15
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	16
3.5 CONSCIENTIZAÇÃO.....	16
3.6 ENERGIAS RENOVÁVEIS X ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS.....	17
3.6.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS.....	17
3.6.2 IMPORTÂNCIA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	18
3.7 ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	19
3.7.1 BENEFÍCIOS DA ENERGIA FOTOVOLTAÍCA.....	19
3.8 ENERGIA EÓLICA.....	20
3.8.1 BENEFÍCIOS DA ENERGIA EÓLICA.....	21
3.9 ENERGIA HIDRELÉTRICA.....	22
3.9.1 BENEFÍCIOS DA ENERGIA HIDRELÉTRICA.....	22
3.10 ENERGIA A PARTIR DA BIOMASSA.....	23
3.10.1 BENEFÍCIOS DA BIOMASSA.....	23
3.11 ENERGIA GEOTÉRMICA.....	24
3.11.1 BENEFÍCIOS DA ENERGIA GEOTÉRMICA.....	25
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1 CONSTRUÇÃO DA MAQUETE.....	26
4.1.1 CASA.....	27
4.1.2 AEROGERADOR.....	29
4.1.3 PAINEL FOTOVOLTAICO.....	30
4.2 APLICAÇÃO DA PALESTRA NAS ESCOLAS.....	31
4.2.1 INTERAÇÃO COM A MAQUETE.....	33
4.2.2 APLICAÇÃO DO FORMULÁRIO.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
5.1 RESULTADOS.....	36
5.1.1 MAQUETE.....	36
5.1.2 PALESTRA.....	37
5.1.3 FORMULÁRIOS APLICADOS.....	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
ANEXOS.....	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com as mudanças climáticas e a necessidade de um desenvolvimento sustentável têm impulsionado a busca por fontes de energia renováveis. No entanto, a conscientização sobre a importância dessas fontes de energia ainda é limitada, especialmente entre as crianças. Este trabalho propõe uma abordagem didática para a conscientização e aprendizagem sobre energias renováveis para crianças, visando introduzir conceitos fundamentais de sustentabilidade e energia limpa desde o fundamental I. A proposta se concentra em atividades lúdicas e educativas que possam ser integradas ao currículo escolar, proporcionando uma compreensão prática e teórica sobre o tema. O projeto visa não apenas informar, mas também engajar os alunos em práticas sustentáveis desde cedo, preparando-os para um futuro mais consciente e responsável.

Apesar da importância ambiental das energias renováveis, observa-se uma lacuna significativa no aprofundamento desse tema na grade curricular escolar brasileira. A falta de conhecimento sobre seus benefícios, e sobre os malefícios dos combustíveis fósseis, pode ter consequências na conscientização sobre os impactos ambientais da produção de energia e sua relação com o aquecimento global e mudanças climáticas. Diante deste cenário surge a seguinte indagação: como a implementação de uma proposta didática voltada para a conscientização sobre energias renováveis pode contribuir para a formação de uma geração mais consciente e engajada com a sustentabilidade?

Ensinar crianças sobre a importância da energia limpa através da educação ambiental é fundamental para moldar uma visão positiva e proativa em relação ao setor energético renovável. E por que não começar essa educação desde cedo, quando as crianças ainda estão no ensino fundamental? Segundo estudos realizados pela psicopedagoga Maria José Roldán, a partir dos 10 anos de idade a criança começa a ter um pensamento mais lógico, complexo e maduro, estão consolidando aprendizados anteriores e tendo abertura para novos conceitos, portanto acaba sendo a melhor fase para se conscientizar, além de estarem fazendo a transição do fundamental I para fundamental II, aprendendo coisas novas e um mundo novo de informações e descobertas. Ao despertar o interesse e a compreensão desde cedo, espera-se que as futuras gerações sejam mais propensas a apoiar tecnologias sustentáveis. Essa conscientização precoce pode,

consequentemente, atrair futuros investimentos no setor energético renovável e promover um desenvolvimento mais sustentável. Além disso, a pesquisa pode contribuir para a comunidade acadêmica ao fornecer uma base teórica e prática para a implementação de programas educativos sobre energias renováveis nas escolas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Divulgar as energias renováveis para crianças da rede pública e privada de ensino, através de palestras educativas, a fim de promover o aprofundamento sobre seu funcionamento e seus benefícios ambientais, além de conscientizar sobre os impactos ambientais das fontes de energias não renováveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor um projeto didático para informar crianças sobre energias renováveis a partir de representações esquemáticas;
- Construir maquetes representativas com utilização de energia fotovoltaica e eólica com materiais biodegradáveis;
- Implementar o projeto didático nas 5° séries em escolas da rede pública e privada, uma no município de Campina Grande do Sul, uma no município de Colombo e Pinhais, Paraná;
- Avaliar a efetividade e assimilação dos conhecimentos acerca das energias renováveis com a utilização dos materiais didáticos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANOS INICIAIS

O Ensino Fundamental é considerado o ponto principal das discussões que visam assegurar o direito à educação. A Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal entende que essa qualidade se fortalece ao assegurar o acesso, a permanência e o aprendizado dos alunos, possibilitando sua inserção digna no contexto social, econômico e político da vida contemporânea. Nesse sentido, a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos que tornou obrigatório a entrada da criança na escola, a partir dos seis anos de idade, estabelecida pela Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001 - Plano Nacional de Educação, acarretou a necessidade de reorganizar essa etapa escolar, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, que promovem o acolhimento de alunos, dentro do conceito de cuidado e educação, visando garantir o aprendizado de todos. Neste contexto, a obrigatoriedade implica diretamente na reestruturação administrativa e pedagógica das escolas, o que, por sua vez, afeta a estrutura curricular, que nesta secretaria inclui a divisão escolar em ciclos e séries (TINÉ, 2014).

3.2 PROCESSO DE APRENDIZAGEM INFANTIL

A teoria desenvolvida por Piaget¹ descreve o desenvolvimento infantil basicamente em quatro estágios, vistos como etapas de transição. Essas quatro fases são: (1) Sensório-motor (0 - 2 anos), (2) Pré-operatório-operatório (2 - 7,8 anos). (3) Operatório-concreto (8 - 11 anos) e (4) Operatório-formal (8 - 14 anos). Durante o estágio operatório-concreto, conforme Nitzke² (1997), a criança adquire noções de tempo, espaço, velocidade, ordem e acaso, tornando-se assim apta a ligar diversos elementos e abstrair informações da realidade. Um conceito crucial desta etapa é a evolução da reversibilidade, isto é, a habilidade de representar uma ação no sentido contrário de uma anterior, anulando a mudança notada. Segundo

¹ **Piaget:** Biólogo, psicólogo e epistemólogo suíço, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX.

² **Nitzke:** Engenheiro químico, doutor em informática da educação e professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - BR.

Wadsworth³ (1996), no estágio final, conhecido como operatório-formal, as estruturas cognitivas da criança atingem seu estágio mais avançado de desenvolvimento. Atualmente, a representação possibilita à criança uma abstração completa, não se restringindo mais à representação imediata ou às relações já estabelecidas. Atualmente, a criança é capaz de raciocinar de forma lógica, formular hipóteses e procurar respostas, sem se limitar apenas à observação da realidade.

Skinner⁴ (1972), ao definir o processo de aprendizagem, afirma que um indivíduo aprende ao provocar alterações no ambiente. Significa que algo novo lhe foi transmitido para torná-lo mais adaptável, iniciando assim a emissão de um novo comportamento pelo indivíduo. Oliveira⁵ (1993) também se refere ao conceito de aprendizagem, conforme definido por Vygotsky⁶ (2007), como o processo de aquisição de conhecimentos ou ações através da interação com o ambiente e o social (TABILE E JACOMETO, 2017).

3.2.1 Importância da ludicidade do material didático no processo de aprendizagem infantil

A criança é curiosa por si mesma desde a infância e gosta de observar e explorar tudo à sua volta, usando criatividade ao escolher materiais e produzir coisas, isso nos motivou a nos voltarmos para campo das Artes Visuais em sala de aula, buscando compreender como essa área pode ser explorada e trabalhada com crianças pequenas, analisando as competências que podem ser aprimoradas e como isso pode impactar o desenvolvimento e a criatividade dos pequenos (PINTO, 2021).

O uso das atividades lúdicas e de materiais interativos na educação infantil é uma das práticas pedagógicas que facilita a aprendizagem dos alunos, de maneira criativa e motivadora. Por meio de estratégias elaboradas pelo educador, podem ser inseridos conteúdos interdisciplinares no dia a dia das crianças. Esses instrumentos

³ **Wadsworth:** Poeta e escritor, autor de diversos livros e centenas de artigos de jornais, vários em conjunto com os colegas.

⁴ **Skinner:** Psicólogo, inventor e filósofo social estadunidense. Foi professor de psicologia na Universidade Harvard de 1958 até 1974.

⁵ **Oliveira:** Pedagoga e doutora em psicologia social, tem experiência na área da educação, com ênfase em psicologia educacional.

⁶ **Vygotsky:** Psicólogo, proponente da Psicologia histórico-cultural. Pensador importante em sua área e época, foi pioneiro no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

são fundamentais para ampliarem e modificarem os métodos e as práticas educacionais, por meios de brinquedos, brincadeiras e jogos pedagógicos com objetivo de estimular, despertar suas imaginações e habilidades através de atividades lúdicas postos em práticas com a finalidade de buscar melhores desenvolvimentos educacionais para as crianças. Professores entrevistados afirmam que, a partir do uso do lúdico em suas metodologias, passaram a ter uma nova perspectiva de ensino, ao realizar as atividades, ao observar o prazer de seus alunos em buscar aprender algo de forma prazerosa (ARAÚJO, 2017).

3.3 SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

O sistema educacional brasileiro, ao elaborar suas propostas, se baseia no segundo artigo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, o que garante sua integralidade e eficácia, correspondendo com as expectativas dos que almejam a cidadania plena. O cumprimento das normas contidas em uma proposta organizacional tende a redimir os indivíduos da miséria moral e da alienação política, desmascarando-os e desalienando-os para o mundo da civilidade. O Sistema Educacional do Brasil está organizado em diferentes partes, ficando cada uma responsável pela organização, elaboração, funcionamento e execução de políticas educacionais que visem o avanço científico e cultural. Sendo organizado pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios, cabendo a cada esfera prescrever normativas com o intuito de realizar suas metas lançadas em prol do desenvolvimento (BASTOS, 2017).

A sanção da Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, juntamente com o seu regulamento, o Decreto no 4.281, de 25 de junho de 2002, instaurou uma grande esperança, principalmente para os educadores, ambientalistas e docentes, uma vez que a educação ambiental sempre existiu, independentemente de existir ou não uma legislação específica. No entanto, junto ao entusiasmo gerado pela aprovação dessas leis, surgiram perguntas inevitáveis: De que maneira elas afetam as políticas públicas de educação e meio ambiente? O direito de todos os brasileiros à educação ambiental pode ser reivindicado pelo governo e pelas instituições educacionais? Quem supervisiona e direciona a sua execução? Há ou deveria haver alguma penalidade para as instituições de ensino que não cumprirem essas leis? (SILVA, 2007).

3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental representa um instrumento fundamental para uma possível alteração do modelo de degradação ambiental vigente. As práticas educativas relacionadas à questão podem assumir função transformadora, o que faz os indivíduos, depois de conscientizados, se tornarem elementos essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável (SEGURA, 2001). Portanto, é hora de discutir os diferentes pontos de vista sobre a educação ambiental em contextos globais e nacionais, bem como seus impactos no ambiente escolar. A precariedade do trabalho docente, a fragilização do compromisso ético-político e a cultura de desempenho são características modernas das escolas. Isso dá sentido à identidade profissional dos professores que oferecem educação crítica. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental estão se tornando política pública e exigindo que seja implementada em todos os níveis de ensino, colocando novos obstáculos aos educadores ambientais (TREIN, 2012).

3.5 CONSCIENTIZAÇÃO

A consciência surge no processo mental através de reconstruções internas, as quais são influenciadas pelas implicações ou disposições sociais. Trata-se de um ciclo reverso entre o indivíduo, sua consciência pessoal e a sociedade - consciência social, indivíduo, consciência sócio-ambiental, que se encontra no interior do indivíduo, tendo nas representações vindas dos objetos (materiais ou imateriais, tangíveis ou intangíveis) e fundamentadas nos sentimentos, a 'base' para sua concretização. Algumas propriedades, que fazem parte da Consciência Ampliada, definida por Damásio⁷ (2010), como a vontade, as mudanças de hábitos, comportamentos, atitudes, decisões voluntárias, auto-aperfeiçoamento, adequação aos valores e demandas sociais, estão situadas na instância última de consciência e dependem da evolução dos processos anteriores mais simples. Assim, para se alcançar este grau de conscientização é necessário se ater aos níveis anteriores. O processo contínuo e hierárquico da consciência, em que a Moral é o seu grau mais

⁷ **Damásio:** médico neurologista e neurocientista que trabalha no estudo do cérebro e das emoções humanas.

elaborado, torna o saber nele engendrado, a compreensão da vida mais apurada e a consciência como um atributo próprio do ser humano - que seria a conscientização (REIS, SEMÊDO E GOMES, 2005).

3.6 ENERGIAS RENOVÁVEIS X ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS

A questão energética é um dos temas mais relevantes na sociedade atual. A qualidade de vida em qualquer população está diretamente relacionada ao seu consumo energético. O aumento da demanda global por energia, devido à melhoria nos padrões de vida em países em desenvolvimento, gera preocupação com aspectos essenciais para a política e planejamento energético das economias emergentes. Entre esses aspectos, destaca-se a segurança na quantidade de energia necessária para o progresso social e econômico de uma nação, além dos impactos ambientais associados ao crescimento do consumo energético (GOLDEMBERG E VILLANUEVA, 2003).

Nas últimas décadas, a segurança do fornecimento de energia tem estado ligada às limitações de esgotamento das reservas de petróleo nas próximas gerações e ao aumento dos preços dos combustíveis fósseis devido a problemas políticos e sociais nas principais regiões produtoras (GELLER, 2003). A inserção de recursos complementares na matriz energética de um país, com a adoção de fontes renováveis, deve minimizar os danos causados que afetam o mercado de combustíveis fósseis ou por instabilidades na geração hidroelétrica em épocas de estiagem (FILGUEIRAS E SILVA, 2003).

3.6.1 Impactos ambientais dos combustíveis fósseis

Os combustíveis fósseis como petróleo, gás natural e carvão mineral, são energias não renováveis, ou seja, utilizam de recursos energéticos finitos. Eles compõem a maior parte da matriz energética global, e podem ser utilizados na geração de eletricidade, produção de calor, transporte e diversas outras aplicações. No entanto, o seu uso a longo prazo traz uma série de malefícios ambientais e socioeconômicos significativos. Um deles é a emissão de gases do efeito estufa, que é uma consequência da queima de combustíveis fósseis, já que durante sua combustão eles liberam gases como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e

óxido nitroso (N_2O) na atmosfera. Esses gases contribuem para a poluição do ar e o aquecimento global e suas consequências, como o aumento do nível do mar, eventos climáticos extremos e mudanças nos padrões climáticos, além de contribuir para a chuva ácida. Outro exemplo de impacto ambiental causado por essas fontes de energias não renováveis é a contaminação da água, que ocorre durante os processos de extração, transporte e processamento de combustíveis fósseis onde pode ocorrer a mistura de resíduos tóxicos à água, como produtos químicos e metais pesados. Portanto, essa contaminação pode prejudicar a vida aquática e tornar a água imprópria para o consumo humano. Não só a água, mas qualquer ambiente que entre em contato com esses processos, como por exemplo a mineração de carvão e a extração de petróleo e gás natural podem sofrer consequências como a destruição de habitats naturais e fragmentação de paisagens e, conseqüentemente, à perda de biodiversidade e à extinção das espécies dos locais afetados (CRUZ, 2023).

3.6.2 Importância das Energias Renováveis

Devido à situação atual e a todas as consequências que a utilização de combustíveis fósseis como principal fonte de energia tem causado ao planeta, a procura por fontes alternativas de energia e combustíveis mais ecológicos, como as energias renováveis, está ganhando popularidade a nível mundial. Em geral, espera-se que com estas, seja possível combinar o desenvolvimento económico e a inclusão social sem causar maiores danos ao ambiente e à saúde humana (BORGES et al., 2017).

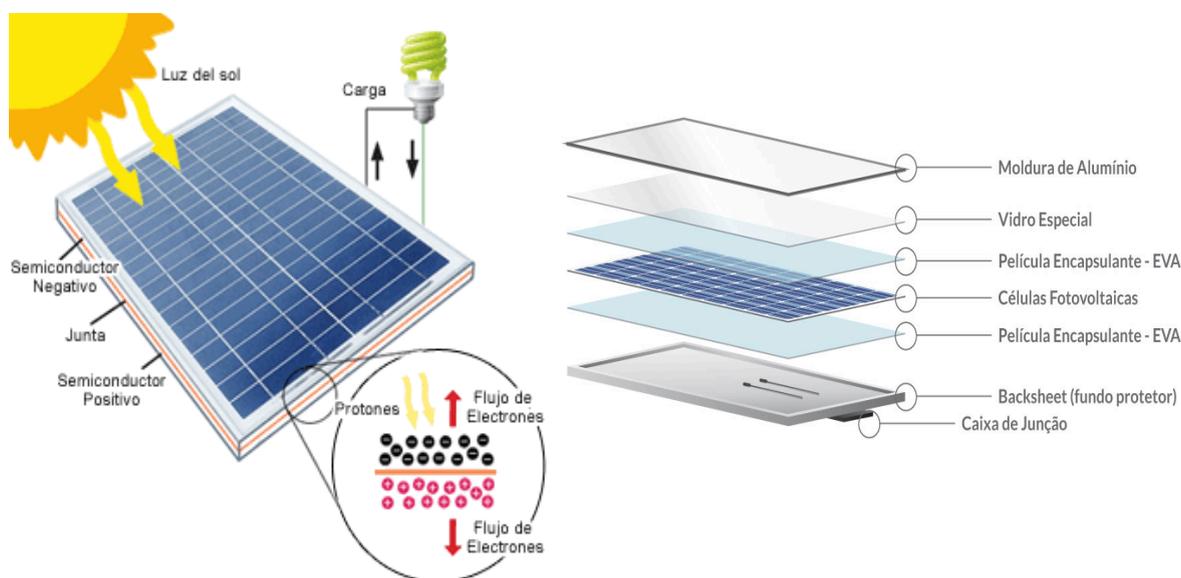
Designa-se de energia renovável toda aquela que é proveniente de recursos naturais com capacidades de renovação, ou seja, não finitos. A criação destas prende-se com fatores de aspecto social e ambiental, com o desenvolvimento destas visa-se aumentar a segurança energética global, reduzir as emissões de carbono, criar empregos e aumentar o acesso energético. As fontes renováveis energias são a opção mais indicada para substituição dos combustíveis fósseis objetivando a geração de energia limpa, pelo fato de quando comparados a outras fontes energéticas, provocam um menor impacto ambiental e reduzem o uso de produtos derivados do petróleo. Além disso, dependendo do local, como em algumas comunidades isoladas, as energias renováveis podem ser consideradas como uma

alternativa, devido à falta de disponibilidade de combustíveis fósseis. No entanto, todas as fontes devem ser utilizadas de maneira sustentável e econômica para que possam garantir sua utilização de forma contínua e segura (GUARDABASSI, 2006).

3.7 ENERGIA FOTOVOLTAICA

A energia solar fotovoltaica é gerada através da conversão direta da radiação solar em eletricidade. Isto se dá, por meio de um dispositivo conhecido como célula fotovoltaica que atuam utilizando o princípio do efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (IMHOFF, 2007). As células fotovoltaicas são feitas a partir de materiais como o silício, para converter a energia luminosa em energia elétrica, esses materiais recebem aditivos chamados dopantes para criar condições adequadas ao estabelecimento do efeito fotovoltaico, isto é, à conversão direta da potência da radiação solar em corrente elétrica contínua (CASTRO, 2005).

Figura 1 - Funcionamento de Paineis Solares Fotovoltaicos.



Fonte: Solventoenergia (2016).

3.7.1 Benefícios da Energia Fotovoltaica

O uso de energia solar para a geração elétrica oferece muitos benefícios e possui diversas aplicações, por se tratar de uma fonte de energia limpa e renovável,

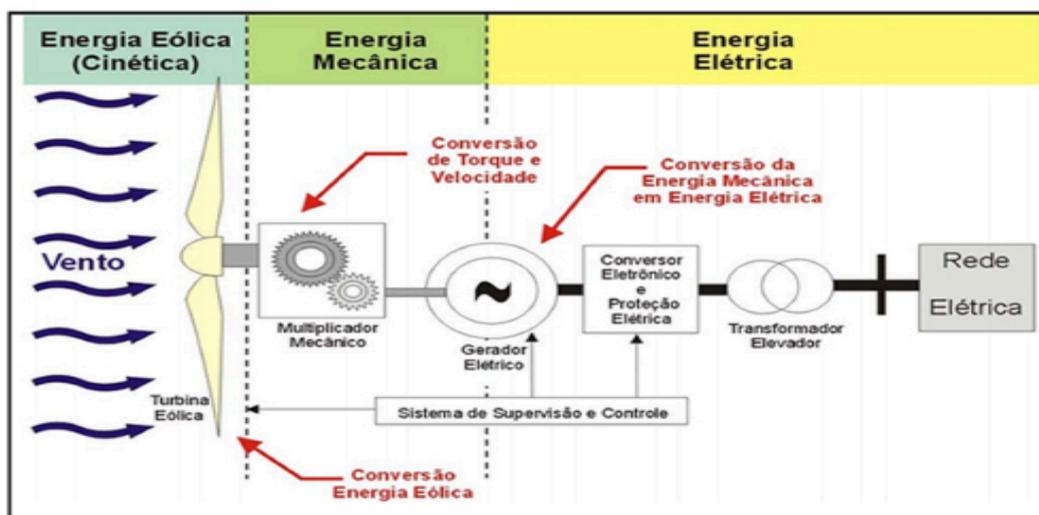
que não emite gases de efeito estufa durante sua operação, a utilização de painéis solares contribui para a redução da poluição do ar e da dependência de combustíveis fósseis, promovendo a sustentabilidade ambiental (PORTAL SOLAR, 2024). Em várias situações, os sistemas fotovoltaicos apresentam vantagens em relação a outros métodos de produção de energia elétrica, e destacam-se até mesmo entre os alternativos, especialmente nas utilizações de baixa potência, onde a sua presença é bastante relevante (CASTRO, 2005).

Do ponto de vista elétrico, observa-se a diversificação da matriz energética, aumento na segurança do fornecimento e redução das perdas, além de aumentadas em casos de ruptura em transformadores e alimentadores. Do ponto de vista ambiental e socioeconômico, destaca-se o crescimento na geração de empregos locais bem como o incremento da arrecadação tributária e dos investimentos (ABSOLAR, 2016).

3.8 ENERGIA EÓLICA

A energia eólica tem se destacado como uma das principais fontes de energia renovável, graças à sua capacidade de converter o vento em eletricidade de maneira limpa e sustentável. Os sistemas que utilizam essa forma de energia são compostos por turbinas capazes de transformar a força do vento em eletricidade através da conversão da energia cinética (BAUER, WESTFALL E DIAS, 2012). O vento faz com que as pás do rotor se movam. Esse movimento é então transferido para um sistema de engrenagens, o que aumenta a velocidade do rotor. Essa maior velocidade é transmitida ao gerador elétrico, que tem a função de produzir eletricidade utilizando os princípios da indução eletromagnética, convertendo-a finalmente no giro mecânico necessário ao funcionamento do gerador elétrico para produzir corrente elétrica (PICOLO; RUHLER; RAMPINELLI, 2014).

Figura 2 - Esquema geral de funcionamento de um aerogerador.



Fonte: Pavinatto (2005).

3.8.1 Benefícios da Energia Eólica

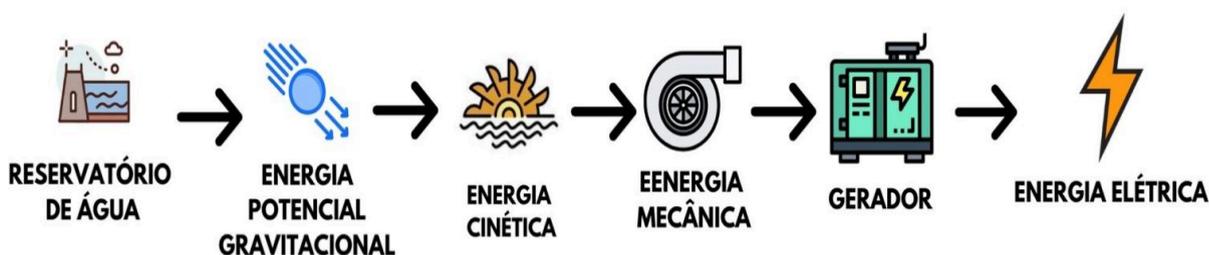
O principal benefício da energia eólica para o meio ambiente é a diminuição da dependência de combustíveis fósseis, aproveitando o vento como um recurso abundante e renovável, promovendo a eliminação das emissões de dióxido de carbono na atmosfera. O dióxido de carbono é amplamente reconhecido como um dos principais responsáveis pelo agravamento do efeito estufa, o que contribui significativamente para as mudanças climáticas globais com consequências ambientais desastrosas. A tecnologia moderna utilizada em usinas eólicas oferece uma eficiência energética muito vantajosa, onde as emissões relacionadas à fabricação, instalação e manutenção ao longo do ciclo de vida do aerogerador são compensadas nos primeiros três a seis meses após sua construção.

Além disso, ao diversificar a matriz energética, a energia eólica promove a segurança energética. A instalação de parques eólicos gera empregos e impulsiona o desenvolvimento econômico local, especialmente em regiões rurais. Após a instalação, os custos operacionais dos parques eólicos são relativamente baixos, tornando a energia eólica competitiva em termos de custo (TERCIOTE, 2002).

3.9 ENERGIA HIDRELÉTRICA

A energia hidrelétrica é um método de geração de eletricidade que aproveita a força da água em movimento, geralmente oriunda de rios. Esse processo consiste na transformação da energia potencial gravitacional da água em energia mecânica, que depois é transformada em eletricidade. O processo de funcionamento de uma usina hidrelétrica envolve várias etapas. Primeiro, a água é acumulada num reservatório, criando uma diferença de altura chamada desnível ou diferença de potencial, que é essencial para geração da energia elétrica. Quando liberada do reservatório através das comportas, a água percorre por canais conhecidos como dutos, até atingir as turbinas. A energia cinética da água movimenta a turbinas que estão conectadas aos geradores, que, por sequência, transformam a energia mecânica resultante da rotação em eletricidade através do princípio da indução eletromagnética. Após mover-se pelas turbinas, a água retorna ao rio e segue seu curso natural contínuo (MENDES; PEREIRA, 2018).

Figura 3 - Etapas de usinas hidrelétricas.



Fonte: Enêrges (2020).

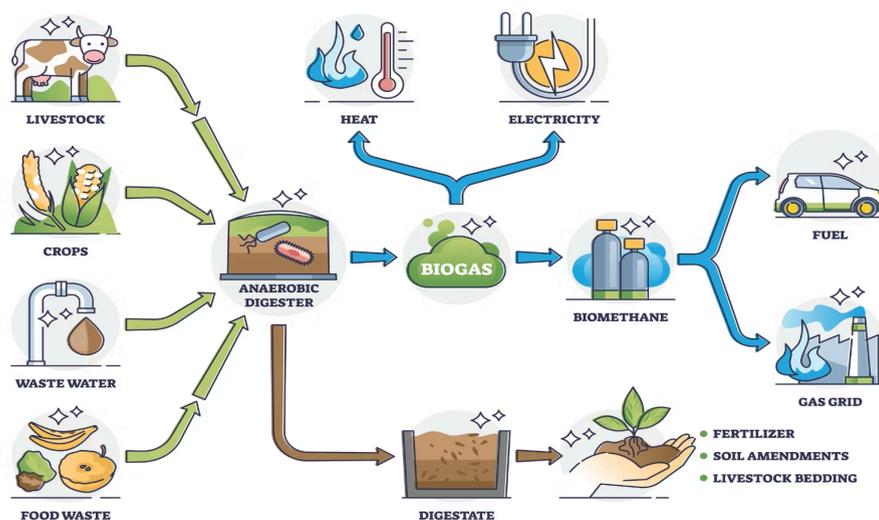
3.9.1 Benefícios da Energia Hidrelétrica

Um dos principais benefícios da energia hidrelétrica é sua capacidade de fornecer energia renovável e limpa, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a eficiência das usinas hidrelétricas é geralmente alta, com índices que podem ultrapassar 80%. No entanto, a variabilidade do fluxo dos rios e as mudanças climáticas podem afetar a disponibilidade de água, o que, por sua vez, impacta a geração de energia (MENDES; PEREIRA, 2018).

3.10 ENERGIA A PARTIR DA BIOMASSA

A biomassa pode ser transformada em energia de diversas formas, como através da combustão direta, digestão anaeróbica e conversão termoquímica. Na Combustão Direta ocorre a queima de biomassa para produzir calor, que por sua vez é utilizada na geração de eletricidade; exemplos disso são a incineração de madeira ou resíduos agrícolas. Já no processo de digestão anaeróbica, a matéria orgânica é degradada por bactérias em um ambiente sem oxigênio, gerando biogás (principalmente metano) que serve como combustível. A Conversão Termoquímica também permite obter energia da biomassa através de métodos como pirólise e gaseificação: nesses processos a biomassa é aquecida sob altas temperaturas na ausência de oxigênio para gerar gás sintético ou bio-óleo (MANTOVANI, 2022).

Figura 4: Utilidades da biomassa.



Fonte: Grupopoab (2024).

3.10.1 Benefícios da Biomassa

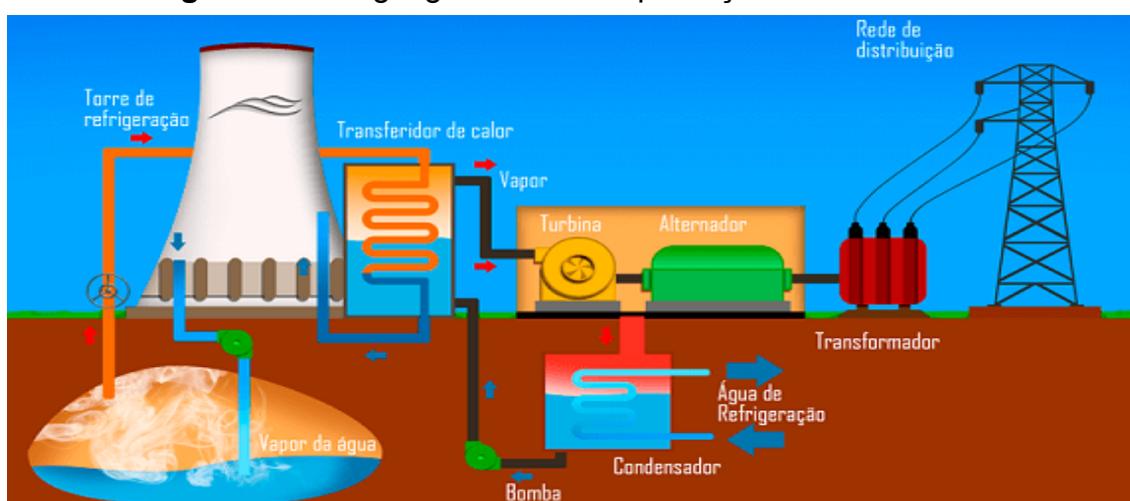
O avanço no desenvolvimento de alternativas para a energia proveniente da biomassa não apenas tem a capacidade de aliviar a demanda por recursos limitados de combustíveis fósseis, mas também tem o potencial de redução dos custos associados à mitigação das emissões de carbono. Um exemplo disso é o etanol derivado da cana-de-açúcar, que apresenta um balanço energético positivo na

proporção de oito para um e praticamente nenhum custo em termos de redução das emissões de carbono. Sendo uma tecnologia eficaz na prevenção dos gases causadores do efeito estufa, há projeções otimistas futuras de que em breve o bioetanol poderá ter custos inferiores aos da gasolina (mesmo sem incentivos governamentais) em determinados mercados (GOLDEMBERG, 2009).

3.11 ENERGIA GEOTÉRMICA

A energia geotérmica é o calor derivado do interior da Terra. Ela ocorre quando água e/ou vapor transportam a energia geotérmica para a superfície da Terra. Dependendo das suas características, a energia geotérmica pode ser utilizada para aquecimento e fins de resfriamento ou ser aproveitada para gerar eletricidade limpa. Os recursos geotérmicos mais comuns existem como fluidos quentes que circulam nas camadas permeáveis da crosta terrestre onde são aquecidos pelas rochas quentes circundantes. Esses recursos são chamados de recursos hidrotérmicos e são caracterizados como recursos de alta, média e baixa temperatura. Recursos de alta e média temperatura têm potencial para gerar eletricidade e geralmente estão localizados próximos a regiões com atividade vulcânica ou tectônica. Recursos de média e baixa temperatura podem ser utilizados para fins de aquecimento e resfriamento, em processos industriais que requerem calor e outras aplicações como estufas (RAMIREZ; KIRUJA E GISCHLER, 2021).

Figura 5 - Energia geotérmica na produção de eletricidade.



Fonte: Petrosolgas (2023)

3.11.1 Benefícios da Energia Geotérmica

A tecnologia geotérmica pode produzir geração de energia limpa, de base e flexível, tornando-a uma opção promissora para a transição para uma energia limpa e um modelo econômico mais sustentável. Além da geração de energia elétrica, a energia geotérmica tem múltiplas aplicações como fonte ou sumidouro de calor em setores de uso final, como construção, agroalimentar e indústria. Novas tecnologias atualmente em teste, tais como sistemas geotérmicos melhorados e o desenvolvimento de sistemas de circuito fechado estão prestes a causar um avanço no desenvolvimento da energia geotérmica, que pode tornar-se fundamental para alcançar uma economia de baixo carbono (RAMIREZ; KIRUJA E GISCHLER, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CONSTRUÇÃO DA MAQUETE

A primeira etapa do projeto foi de caráter experimental, que envolveu a elaboração e construção de uma maquete funcional, desenvolvida com propósito lúdico e interativo, para ser usada no momento após as palestras.

Tabela 1 - Materiais e custo.

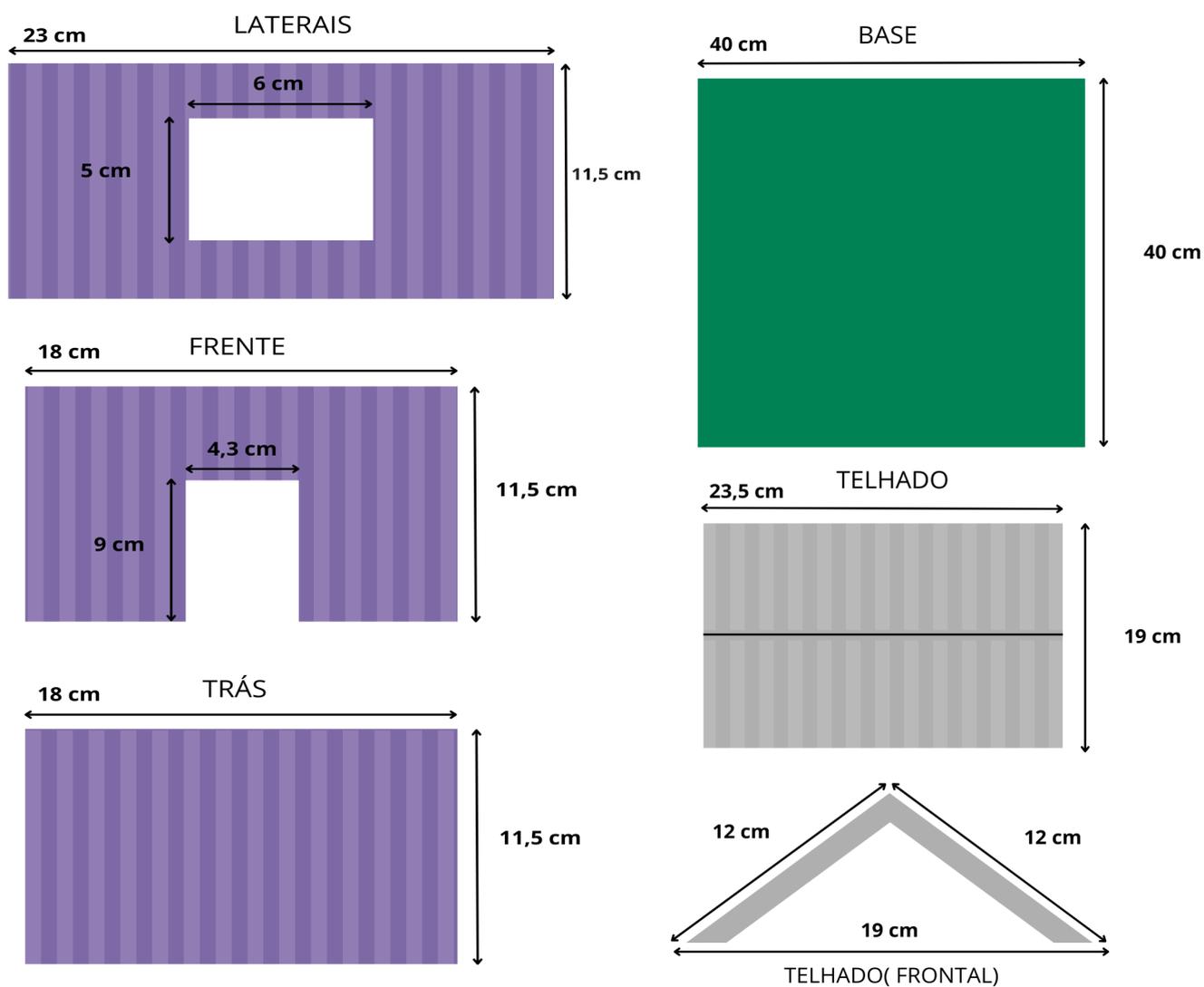
MATERIAIS	CUSTO
CD	R\$0,00 (reciclagem)
Cola branca	R\$ 7,20
Cola quente	R\$0,00 (doação)
Estilete	R\$0,00 (empréstimo)
Fita dupla face	R\$ 17,50
Fita isolante	R\$0,00 (doação)
Folha de acetato	R\$0,00 (reciclagem)
Hélice de ventilador de micro-ondas	R\$ 13,99
LED's	R\$ 6,00
Lixa de madeira	R\$0,00 (reciclagem)
Motores de 5V	R\$ 12,78
Painel fotovoltaico	R\$0,00 (doação)
Papel 180g	R\$0,00 (reciclagem)
Palitos de churrasco	R\$0,00 (reciclagem)
Palitos de picolé	R\$0,00 (reciclagem)
Placa de MDF	R\$0,00 (reciclagem)
Tesoura	R\$0,00 (empréstimo)
Tintas Guache	R\$0,00 (doação)
Tinta PVA	R\$ 10,99
Tinta Óleo	R\$0,00 (doação)

4.1.1 CASA

Para a construção da da parte da casa e sua base foram utilizados como materiais nas seguintes partes:

- Para a base: Placa de MDF e tinta óleo na cor verde
- Para as laterais e telhado: palitos de picolé, palitos de churrasco, lixa de madeira, cola branca, cola quente, papel colorido 180g, tesoura, estilete, tinta guache na cor roxa, tinta PVA na cor branca, fita dupla face e acetato.

Figura 6 - Dimensões da maquete.



Fonte: As autoras, 2024

Com base nas medidas acima, foram feitos moldes da frente e laterais da casa com papel 180 gramas, com duas camadas de papel colados com cola branca em cada molde, para deixar as laterais firmes. Depois de lixados com a lixa de madeira, os palitos foram colados nos moldes com cola quente, de forma que todos ficassem alinhados e na mesma altura.

Após a colagem dos palitos, com o auxílio de um estilete, foram feitos os recortes para a porta e as janelas, em seguida foi feita a pintura das paredes utilizando tinta guache na cor roxa. Foram necessárias três demãos de tinta para atingir a cor desejada.

Figura 7 - Laterais da casa.



Fonte: As autoras, 2024

As laterais foram coladas umas às outras de maneira que formassem um paralelepípedo. Com palitos de picolé pintados com tinta PVA na cor branca, foi feita sua colagem na estrutura anterior em forma de triângulo para que se assemelhasse a um telhado. Os demais detalhes, como a moldura das janelas, as floreiras e a porta, também foram feitos com palitos de picolé pintados na cor branca, e nos vértices foram utilizados palitos de churrasco pintados de branco para dar um melhor acabamento. Por fim a casa foi colada na base de MDF, que anteriormente havia sido pintada com tinta óleo na cor verde, usando cola quente e fita dupla face.

Figura 8 - Visão final da maquete.

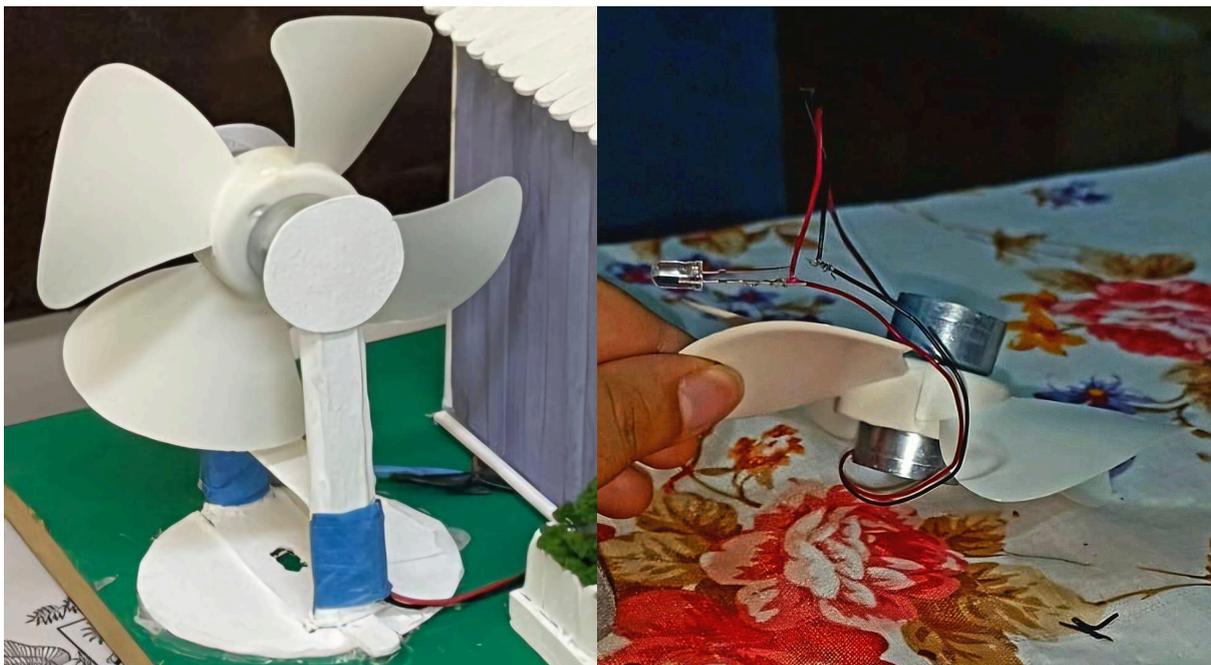


Fonte: As autoras (2024).

4.1.2 Aerogerador

Na construção do aerogerador, foram utilizados como principais componentes dois motores com uma tensão máxima de 5 V cada, e uma hélice de motor ventilador de micro-ondas. Para dar mais estabilidade ao projeto, foi feita uma base de sustentação para o gerador, onde foram usados palitos de picolé e um CD.

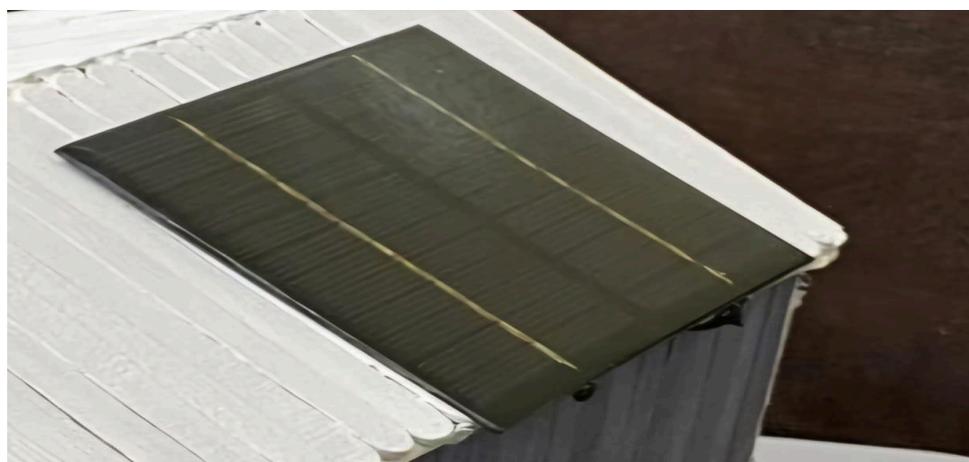
Os motores foram conectados em série a uma led azul de aproximadamente 2,5 V. Devido ao tamanho da hélice, a potência gerada era suficiente para acender apenas um led, sem necessidade de uma resistência elétrica no circuito.

Figura 9 - Aerogerador.

Fonte: As autoras, 2024

4.1.3 Painel Fotovoltaico

O painel fotovoltaico utilizado possui capacidade máxima de geração de de 12 V, porém como seria para uso interno, ou seja, sem contato direto com o sol, sua geração era de aproximadamente 7 V. O painel foi conectado em série a dois LEDs brancos com formato de poste de luz, cada um com 3 V. Devido a baixa geração, não foi necessário resistência elétrica no circuito.

Figura 10 - Painel fotovoltaico e LED.

Fonte: As autoras (2024).

4.2 APLICAÇÃO DA PALESTRA NAS ESCOLAS

A segunda etapa do projeto consistiu numa pesquisa de campo, onde houve a aplicação de palestras sobre energias renováveis e os impactos das energia não renováveis para as 5^o séries das escolas: Marins de Souza Santos e Clementina Cruz no município de Pinhais, Super Ativa no município de Campina Grande do Sul e Presidente Castelo Branco no município de Colombo, todas localizadas na região metropolitana de Curitiba no estado do Paraná. As palestra tinha como foco principal conscientizar e ensinar as crianças sobre:

- A situação ambiental global e a relação disso com os combustíveis fósseis;
- a importância das energias renováveis para tornar a matriz energética global mais diversa e sustentável;
- funcionamento dos principais tipos de energias renováveis como a energia proveniente da biomassa, fotovoltaica, eólica e hidrelétrica.

Figura 11 - Palestra na escola municipal Presidente Castelo Branco, Colombo - PR.



Fonte: As autoras (2024).

Figura 12 - Palestra na escola municipal Clementina Cruz, Pinhais- PR.



Fonte: As autoras (2024).

Figura 13 - Palestra na escola municipal Marins de Souza Santos, Pinhais- PR.



Fonte: As autoras, 2024.

Figura 14 - Palestra na escola particular Super Ativa, Campina Grande do Sul - PR.



Fonte: As autoras (2024).

4.2.1 Interação com a maquete

Após as palestras, era realizado um momento de interação das crianças com a maquete produzida com finalidade de demonstrar tangivelmente alguns dos conteúdos aplicados verbalmente, para que houvesse uma maior atenção das crianças, promovendo a curiosidade e participação.

Figura 15 - Interação na escola municipal Presidente Castelo Branco, Colombo-PR.



Fonte: As autoras, 2024

Figura 16 - Interação na escola municipal Clementina Cruz, Pinhais- PR.



Fonte: As autoras, 2024

Figura 17 - Palestra na escola municipal Marins de Souza Santos, Pinhais- PR.



Fonte: As autoras (2024).

4.2.2 Aplicação do formulário

Depois do momento de interação com a maquete após cada palestra, foi aplicado um pequeno formulário (anexo I), a fim de coletar dados quantitativos e qualitativos referente aos conhecimentos sobre os conteúdos abordados na palestra,

tanto os que adquiriram após a palestra, quanto os que as crianças já possuíam, para servir como objeto de análise para a conclusão do projeto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 RESULTADOS

Em um contexto geral a cada uma das etapas os resultados observados se apresentaram positivos e sem complicações

5.1.1 Maquete

A primeira etapa foi a elaboração e construção de uma maquete para que as crianças pudessem ter um melhor aproveitamento e interesse no conteúdo a ser apresentado, além de ser um material lúdico com que as crianças pudessem interagir.

Figura 18 - Maquete finalizada



Fonte: As autoras, 2024

5.1.2 Palestra

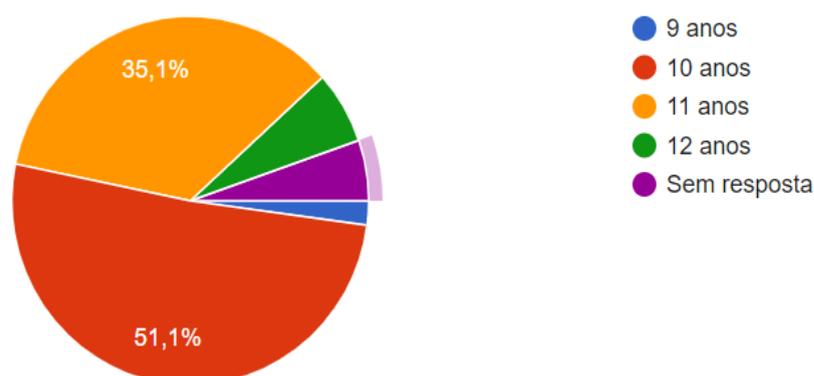
Como observado por Pinto (2021) a criança é curiosa por natureza, ao apresentarmos algo novo no seu cotidiano escolar, juntamente com algo interativo foi possível observar um maior interesse, tendo as crianças feito perguntas acerca do assunto e mostrando curiosidade, além de observarmos uma real preocupação vinda delas sobre a atual situação do planeta, outro foco de interesse foi o funcionamento das energias renováveis o qual apresentaram várias indagações sobre.

5.1.3 Formulários aplicados

No final de cada palestra foram aplicados formulários com cinco perguntas simples para realizar uma análise e tirar algumas conclusões, sendo coletados ao todo 94 formulários.

A primeira pergunta tinha como objetivo verificar a faixa etária das crianças, sendo todas de nove a doze anos, tendo a maioria dez anos de idade.

Figura 19 - Faixa etária



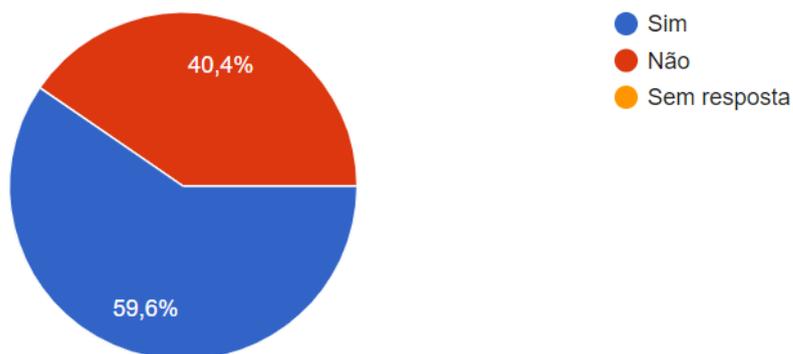
Fonte: As autoras, 2024

Em seguida, perguntou se já haviam ouvido falar sobre energias renováveis antes da palestra, e se sim, onde. Grande parte respondeu que sim no formulário, porém anteriormente, quando feita a mesma pergunta de forma oral durante a

palestra embora ainda a maioria respondesse que sim, ao serem questionados sobre o conhecimento que possuíam, não apresentavam pouco ou nenhum aprofundamento sobre o tema.

Figura 20 - Já ouviram sobre energias renováveis

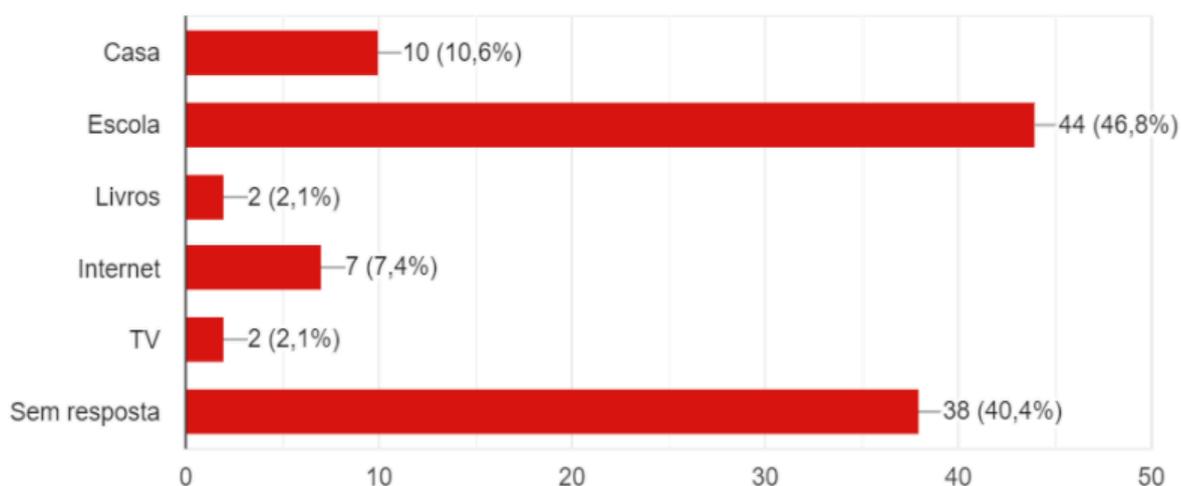
94 respostas



Fonte: As autoras, 2024

A terceira questão era com base na pergunta anterior, especificamente para as crianças que responderam que sim, onde elas deveriam dizer onde elas haviam ouvido falar sobre energias renováveis antes da palestra.

Figura 21- Onde já haviam escutado

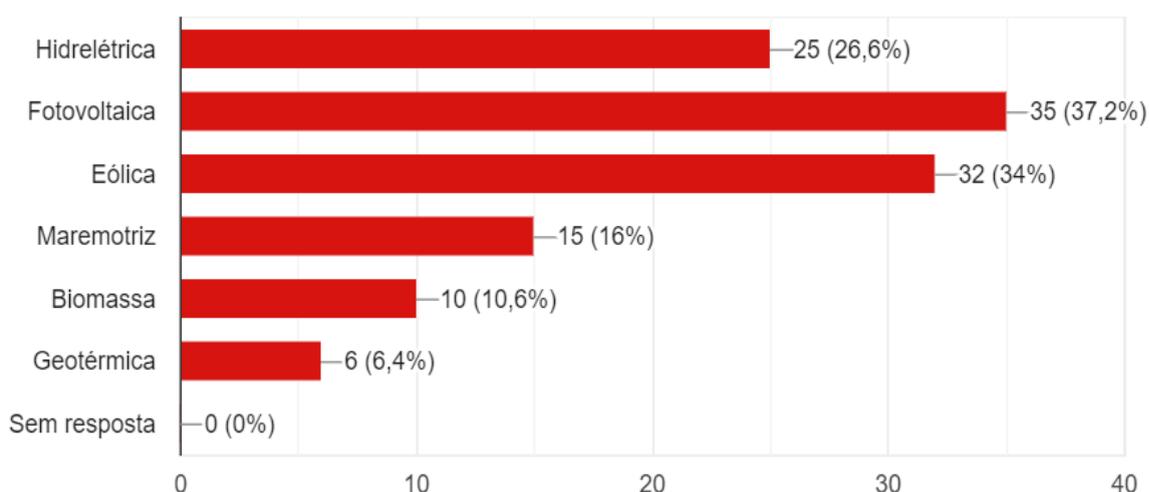


Fonte: As autoras, 2024

De 94 crianças, apenas 44 alegaram ter ouvido falar de energias renováveis na escola, mesmo que seja um conteúdo de extrema importância para se aprender no fundamental I. Das outras 59 crianças, 38 não responderam essa etapa do questionário, pois era destinada apenas quem havia marcado que sim na questão dois, ou seja, 40,4% delas nem sequer haviam ouvido falar em energias renováveis.

Na quarta questão do questionário, foi perguntado às crianças qual foi a fonte de energia que mais gostaram sendo a resposta majoritária a fotovoltaica, que pode ser notada como a fonte de energia mais divulgada e presente no nosso cotidiano e a qual as crianças identificaram com mais facilidade por estar mais presente visualmente dentro de cenários urbanos.

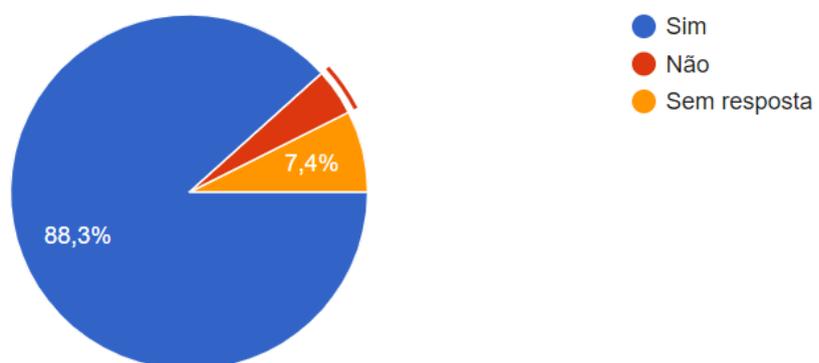
Figura 22- Qual a fonte de energia que mais gostaram



Fonte: As autoras, 2024

Na última, foi perguntado se julgavam que as energias renováveis poderiam ajudar a garantir um futuro melhor para o planeta, obtendo-se somente quatro respostas negativas e sete que não souberam responder, considerando o número total de formulários e que pouco menos da metade respondeu primeiramente que não tinha conhecimento prévio sobre energias renováveis, foram obtidos bons resultados, além de ser possível visualizar um maior interesse e preocupação no assunto por parte das crianças.

Figura 23 - Consideram as energias renováveis algo útil



Fonte: As autoras, 2024

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar um método para engajar as crianças, não somente no funcionamento de fontes de energias renováveis, mas também em toda a questão ambiental.

Durante conversas com algumas das professoras, foi possível observar que as fontes de energia renováveis era um assunto estudado durante as aulas, porém, são abordadas somente fontes mais populares e de maneira muito breve e superficial, tendo em vista a importância deste assunto e a sua relevância para o futuro é necessário um maior aprofundamento e maior inserção das crianças nessa área, tendo em vista que elas são o futuro do planeta.

Este maior engajamento a respeito do futuro e das demais fontes de energias é possível, visto o interesse vindo das crianças a respeito do assunto que lhes foi apresentado, o maior obstáculo seria a falta de incentivo, que faz com que as pessoas fiquem desinformadas sobre o assunto, diminuindo sua divulgação e atrapalhando até mesmo possíveis investimentos no futuro.

Em conclusão, constata-se o projeto como viável, pois além de se obter um bom aproveitamento, foi bem recebido nas escolas, obtendo a aprovação não só dos alunos, mas dos professores também, as crianças puderam adquirir conhecimento de uma maneira mais leve, e as autoras puderam passar um pouco do conhecimento que adquiriu-se durante o tempo no curso de uma forma menos técnica e mais descontraída, o que possibilitou aprimorar os conhecimentos como técnicos em sistemas de energias renováveis.

ANEXOS

Anexo I : Formulário aplicado após as palestras

TESTE SEUS CONHECIMENTOS!

1. Qual sua idade?

2. Antes da palestra, você já tinha ouvido falar sobre energias renováveis?

() Sim () Não

3. Se sim, onde?

() casa () escola () livros () internet () TV () outro, qual ?

4. Qual dessas energias renováveis você mais gostou?

() Hidrelétrica () Maremotriz

() Fotovoltaica /Solar () Biomassa

() Eólica () Geotérmica

5. Você acha que as energias renováveis podem ajudar a garantir um futuro melhor para o planeta? Justifique.

Obrigado pela participação!



REFERÊNCIAS

ABSOLAR. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. Geração Distribuída Solar Fotovoltaica. Encontro Nacional dos Agentes do Setor Elétrico – ENASE, 2016.

ARAÚJO, O. M. A Importância da ludicidade no processo de ensino aprendizagem na educação infantil. Universidade Federal da Paraíba, 2017.

BASTOS, M. et al. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento -NC: 9613 -ISSN: 2448-0959 Organização do Sistema Educacional Brasileiro. v. 01, p. 277–286, 2017.

BAUER, W. ; WESTFALL, G. D. ; DIAS, H. Física para Universitários - Eletricidade e Magnetismo. São Paulo: AMGH Editora LTDA, 2012.

BORGES, A. C. P. ; SILVA, M. A.; ALVES, C. T. ; TORRES, E. A. Energias renováveis: Uma contextualização da biomassa como fonte de energia. Rede - Revista Eletrônica do PRODEMA, v. 10, n. 2, 2 mar. 2017.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999.

CASTRO, R. UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO DEEC / Área Científica de Energia, Introdução a energia eólica.

Disponível em:

<<https://www.yumpu.com/pt/document/view/27652584/introducao-a-energia-eolica-ru-i-mg-castro>>. Acesso em: 27 ago. 2024

CRUZ, C. Combustíveis fósseis: Tipos, vantagens, desvantagens e soluções.

Disponível em: <<https://123ecos.com.br/docs/combustiveis-fosseis/>>. Acesso em: 19 ago. 2024.

DAMÁSIO, A. *Self comes to mind: Constructing the conscious brain, Londres, England: Vintage*, 2010.

ENERGÊS. Saiba tudo sobre usinas hidrelétricas. Disponível em:

<<https://energes.com.br/saiba-tudo-sobre-usinas-hidreletricas/>>. Acesso em: 21 ago. 2024

FILGUEIRAS, A. ; SILVA, T.M.V. *Renew. Sustain. Energ.* Rev. 7, 439 (2003).

GELLER, H. S. Revolução energética: políticas para um futuro sustentável. 2002.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. . Acesso em: 04 nov. 2024.

GRUPOAB. Como funciona a produção de energia em uma usina de biomassa.

Disponível em:

<<https://www.gruppoab.com/pt/blog/how-energy-production-works-in-a-biomass-plant/>>. Acesso em: 14 ago. 2024

GOLDEMBERG, J. Biomassa e energia. Química Nova, v. 32, n. 3, p. 582–587, 2009.

GOLDEMBERG, J. ; VILLANUEVA L.D. Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento (Edusp, São Paulo, 2003), 2a. ed

GUARDABASSI, P. M. Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia, perspectivas para países em desenvolvimento. 2006. 123p. Tese (Mestrado) – Energia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

IMHOFF, J. Desenvolvimento de conversores estáticos para sistemas fotovoltaicos autônomos. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8608/JOHNINSONIMHOFF.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2024.

LDBEN, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Edições Câmara. Brasília | 2015.

MANTOVANI, P. L. et al. Biomassa e energia. Revista Agronomia Brasileira, v. 6, n. 2022, 2022.

MENDES, L. A. ; PEREIRA, M. A.(2018). Energia Hidrelétrica: Conceitos e Aplicações. Revista Brasileira de Energia.

NITZKE, J. A ; CAMPOS, M. B ; LIMA, M. F. P. Estágios de Desenvolvimento. Piaget; 1997. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/~marcia/piaget/estagio.html>. Acesso em: 03 set. 2024.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

PAVINATTO, E. F. Ferramenta para auxílio à análise de viabilidade técnica da conexão de parques eólicos à rede elétrica. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) –UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

PETROSOLGAS. Energia geotérmica: o que é, para que serve, como funciona. Disponível em: <<https://petrosolgas.com.br/energia-geotermica/>>. Acesso em: 14 ago. 2024

PICOLO, A. P. ; RUHLER, A. J. ; RAMPINELLI, G. A. Uma abordagem sobre a energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de física clássica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36, n. 4, p. 01-13, 2014.

PINTO, J. R. F. A. D. As artes visuais no processo de aprendizagem infantil. [s.l.: s.n.].

RAMIREZ, M. ; KIRUJA, J. ; C. GISCHLER. C. *Global Geothermal Alliance: the solution underneath The value of Geothermal for a Clean Energy Transition*. Disponível em:

<https://www.spr.pe/wp-content/uploads/2021/12/Geothermal-The-Solution-Underneath.pdf> . Acesso em 29 ago. de 2024.

REIS, L. C. L. DOS; SEMÊDO, L. T. DE A. S.; GOMES, R. C. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. Revista Fluminense de Extensão Universitária, v. 2, n. 1, p. 47–60, 2012.

ROLDÁN, M. J. O que é o pensamento simbólico? Disponível em: <<https://soumamae.com.br/pensamento-simbolico/>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SEGURA, D. S. B. Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214p

SILVA, M. S. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Disponível em: <<https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/fdc2fb22-47b7-4f95-b1e9-69c60d910cf3>>. Acesso em: 7 out. 2024.

SKINNER, B. F. Tecnologia do ensino. São Paulo: Herder; Edusp, 1972. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/behaviorismo/maquina-de-ensinar-de-skinner-1/>>. Acesso em: 5 out. 2024

SOLVENTOENERGIA. Funcionamento de Painéis Solares Fotovoltaicos. Disponível em: <<https://solventoenergia.blogspot.com/2016/02/funcionamento-de-paineis-solares.html?sref=pi>>. Acesso em: 5 nov. 2024.

TABILE, A. F. ; JACOMETO, M. C. D. Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. Revista Psicopedagogia, v. 34, n. 103, p. 75–86, 2017.

TERCIOTE, R. Encontro de Energia no Meio Rural - A energia eólica e o meio ambiente. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100002&script=sci_arttext>. Acesso em: 24 ago. 2024

TINE, S. Z. S. Currículo em movimento da educação básica: ensino fundamental, anos iniciais. Disponível em: <https://edumedia-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/4694/1009297996_2014_A.pdf?sequence=2>. Acesso em: 4 out. 2024.

TREIN, E. S. A educação ambiental crítica: crítica de quê? Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1673>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. 7a ed. São Paulo: Martins Fontes; 2007.

WADSWORTH, B. Inteligência e Afetividade da Criança. 4a ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli; 1996.