



## MAQUETE DIDÁTICA PARA DIVULGAÇÃO DA ENERGIA SOLAR: EXPERIÊNCIA FORMATIVA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

### *TEACHING MODEL FOR PROMOTING SOLAR ENERGY: TRAINING EXPERIENCE IN INTEGRATED HIGH SCHOOL*

DOI: 10.5281/zenodo.16944233



*Enalí Fernandes da Costa<sup>1</sup>*

*Raquel Felix dos Santos<sup>2</sup>*

*Bruno Allison Araújo<sup>3</sup>*

*Arlindo Garcia de Sá Barreto Neto<sup>4</sup>*

*Josias Silvano de Barros<sup>5</sup>*

*Emerson Jeronimo<sup>6</sup>*

**Resumo:** Este artigo aborda a construção de uma maquete didática de energia solar, contemplando os sistemas fotovoltaico e térmico, como recurso e movimento pedagógico voltado ao Ensino Médio Integrado (EMI). O objetivo foi desenvolver uma maquete didática para a divulgação das energias renováveis e a promoção da consciência ambiental entre estudantes do EMI e comunidade. A metodologia consistiu no processo de desenvolvimento da maquete, bem como a sua apresentação em espaços escolares, permitindo a visualização do funcionamento dos sistemas de energia renovável (solar fotovoltaica e solar térmica) e a articulação teoria-prática. Os resultados evidenciam que a experiência formativa favoreceu a compreensão dos conceitos técnicos e humanista que o EMI requer, despertou maior interesse pelas energias renováveis, por parte dos estudantes, e contribuiu para a

- 1 Aluna concluinte do Curso Técnico em Sistema de Energia Renovável no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba- Campus Esperança.
- 2 Aluna concluinte do Curso Técnico em Sistema de Energia Renovável no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba- Campus Esperança.
- 3 Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Esperança.
- 4 Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Esperança.
- 5 Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Esperança.
- 6 Técnico em Laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Esperança.





# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

formação integral dos jovens escolares, ao integrar ciência, tecnologia e sustentabilidade no processo educativo.

**Palavras-chave:** Energias Renováveis, Energia Solar Térmica, Energia Solar Fotovoltaica, Ensino Médio Integrado.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultante de um estudo desenvolvido por estudantes do Curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal da Paraíba, Campus Esperança (IFPB-ES). A investigação tem como foco a relação entre fontes de energia renovável, em especial a energia solar e a energia solar térmica, e o processo de formação técnica-humanista, tomando como eixo central a construção de uma maquete didática voltada à divulgação da energia solar. A proposta, além de contribuir para a popularização do conhecimento sobre energias renováveis, busca potencializar a aprendizagem formativa, articulando teoria e prática no percurso de formação dos discentes, com atenção às questões ambientais.

O estudo parte da justificativa de que o consumo de energia elétrica vem aumentando no Brasil e no mundo. A diversificação da matriz com a inclusão de fontes renováveis está sendo uma das principais estratégias para suprir o crescimento do consumo energético que vem acontecendo no Brasil (ANEEL, 2021). Entre as diversas formas de energia renovável disponíveis, algumas se destacam tanto pelo potencial de geração quanto pela aplicabilidade em diferentes contextos, incluindo a energia eólica, a biomassa, a hidroeletricidade, a geotérmica e a solar. Um destaque especial pode ser dado a energia solar fotovoltaica e a energia solar térmica, que têm se mostrado promissoras na diversificação e sustentabilidade das fontes de energia.

A energia solar fotovoltaica é uma fonte de energia limpa e renovável que, apesar de ser utilizada há décadas em vários países desenvolvidos, só começou a ganhar maior visibilidade e destaque no Brasil a partir de 2017 (Maciel *et al.*, 2021). Ela utiliza a radiação solar para





# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

gerar energia elétrica, por meio de um processo simples. Os raios do sol entram em contato com as placas e chocam-se com os átomos presentes nelas, o que provoca um movimento dos elétrons e desenvolve uma corrente elétrica (energia fotovoltaica). Entretanto, para ser utilizada, precisa-se fazer a conversão de Corrente Contínua (CC) para Corrente Alternada (CA). Sua adoção crescente é impulsionada por benefícios como baixo impacto ambiental e potencial de geração distribuída. Exemplos de sucesso incluem a instalação de sistemas fotovoltaicos em residências e usinas solares em larga escala. Esta tecnologia é considerada limpa, pois utiliza o sol como fonte inesgotável, não gera resíduos nem poluição, ela também possui uma vida útil superior a 20 anos com baixa manutenção. Além disso, a capacidade de produção da energia solar é equivalente à várias vezes o atual consumo energético mundial (Villalva, 2015).

Por sua vez, a energia solar térmica é obtida através do aproveitamento do calor do sol para aquecimento de fluidos, podendo ser empregado tanto em residências quanto em indústrias. Seu uso tem crescido ao longo dos anos devido à busca por alternativas sustentáveis e econômicas. Essa fonte de energia é aplicada em diversas áreas, como produção de energia elétrica, dessalinização e aquecimento de água, que representa cerca de 20% do consumo energético doméstico (Shukla, 2012).

Assim, considerando que ainda há uma necessidade significativa de divulgação e conscientização sobre o uso de fontes de energias renováveis, é fundamental desenvolver ferramentas e métodos eficazes que contribuam para a promoção científica nas escolas e nas comunidades. Nesse sentido, a construção e o uso de maquetes no contexto do Ensino Médio Integrado (EMI) se mostram como uma alternativa prática e eficiente para demonstrar o funcionamento e os benefícios das tecnologias de energia renovável. Além disso, contribui para um modelo de formação que coloca as questões ambientais no centro do processo educativo, em sintonia com as demandas climáticas globais. A educação ambiental, nesse sentido, constitui-se como um caminho fundamental para pensar o desenvolvimento sustentável de maneira crítica, atenta e situada, valorizando os processos locais de





desenvolvimento. Um exemplo é a geração de energia renovável, como a solar, em contextos marcados por condições climáticas favoráveis, a exemplo do Nordeste brasileiro.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho desenvolver uma maquete didática para a divulgação das energias renováveis e a promoção da consciência ambiental entre estudantes do EMI e comunidade. A maquete inclui um sistema de aquecimento solar para ilustrar o processo de aquecimento de água e um sistema fotovoltaico para demonstrar uma aplicação prática de iluminação em uma residência. Através dessa maquete, foi possível verificar o funcionamento desses sistemas e estimular o interesse e o entendimento sobre a importância das energias renováveis. A maquete foi apresentada para estudantes do Instituto Federal da Paraíba (IFPB-Campus Esperança) e apresentada para alunos da educação básica, onde foi empregado também material do Programa de Educação Ambiental Nas Escolas: A Natureza da Paisagem, que foi desenvolvido pelo Procel - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, que é um programa de governo, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia – MME.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho, que teve como objetivo principal a construção de uma maquete didática para a divulgação das energias renováveis, especificamente Energia Solar Fotovoltaica e Energia Solar Térmica, no contexto da formação técnica em Sistemas de Energia Renovável, no âmbito do EMI, teve as seguintes etapas de desenvolvimento, conforme descrito abaixo:



Figura 1. Fluxograma das etapas de desenvolvimento do trabalho.  
Fonte: Autoria própria (2025).

### 2.1. Construção da Maquete Didática





O desenvolvimento da maquete teve como objetivo ilustrar a aplicação de fontes de energia renovável, com ênfase nas energias solar fotovoltaica e térmica. A maquete simula uma residência de cinco cômodos — cozinha, banheiro, dois dormitórios, sala e garagem — representando uma casa típica para famílias de 3 a 4 pessoas.

A construção da maquete foi realizada utilizando PVC expandido, cola Tek Bond 793 e componentes fabricados por impressão 3D. A planta baixa, inicialmente elaborada em cartolina, foi transferida para o PVC expandido. As superfícies foram lixadas para garantir um acabamento uniforme, e as janelas, portas e molduras foram confeccionadas por impressão 3D, assegurando realismo e precisão ao modelo. As Figuras 2a e 2b mostram a planta baixa da residência e o processo de desenho no PVC expandido, empregado para a construção da maquete.

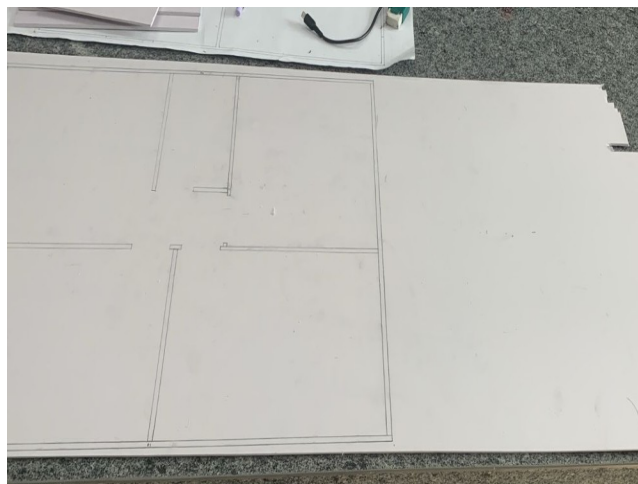
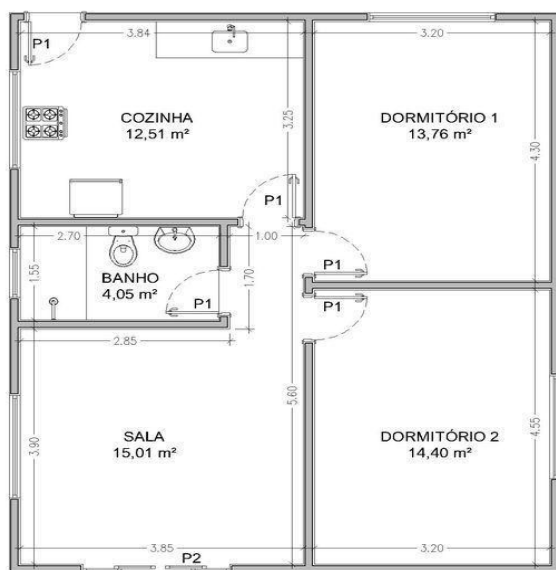


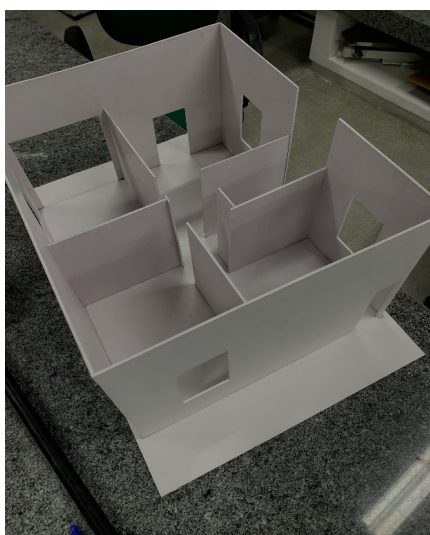
Figura 2. a) planta baixa da residência; b) Desenho da planta no PVC expandido.  
Fonte: Autoria própria (2025).

Como parte do desenvolvimento do estudo, foi elaborado um diagrama unifilar representando o circuito elétrico da maquete. O diagrama serviu como guia para a construção do sistema elétrico, detalhando a ligação entre os LEDs que serão instalados em cada cômodo

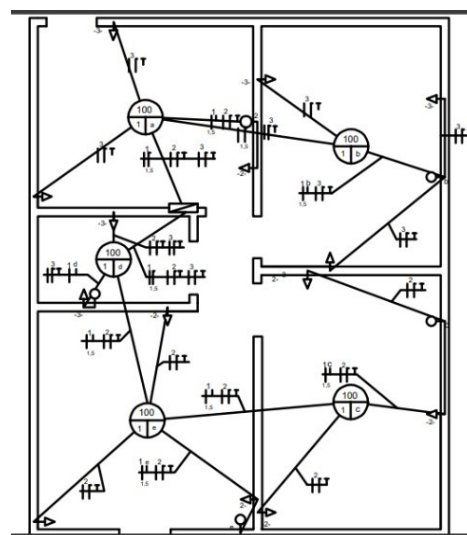




da casa. O sistema conta com um painel fotovoltaico de 5V e uma bateria auxiliar, que garante o funcionamento dos LEDs em condições de baixa luminosidade. Interruptores embutidos pequenos (modelo 45042) foram instalados para controlar individualmente a iluminação de cada cômodo, representando o processo de conversão de energia solar em eletricidade no ambiente doméstico. Esses interruptores foram organizados em uma caixa de PVC expandido, que funciona como painel de controle, proporcionando uma montagem segura e estética para o sistema. Adicionalmente, um relé foi incorporado ao circuito, oferecendo maior controle e proteção dos componentes. As Figuras 3a e 3b mostram a maquete durante etapa de montagem e o diagrama unifilar desenvolvido. Já as Figuras 4a e 4b apresentam o circuito montado e um dos cômodos da maquete com iluminação acionada.

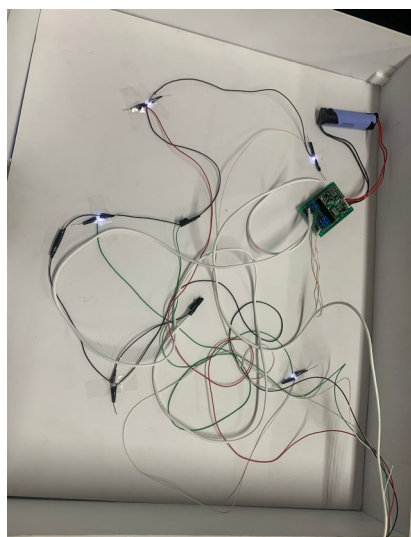


a)



b)

Figura 3. a) Maquete durante etapa de montagem; b) Diagrama unifilar desenvolvido.  
Fonte: Autoria própria (2025).



a)



b)

Figura 4. a) Circuito montado sobre o teto da maquete; b) Vista de um dos cômodos com iluminação.  
Fonte: Autoria própria (2025).

Para a energia solar térmica, foi projetado um sistema ilustrativo composto por um reservatório térmico, um coletor solar e tubulações conectadas ao banheiro da maquete. O sistema ilustra o processo de aquecimento de água utilizando energia solar. Embora não tenha sido projetado para funcionamento prático, o sistema busca desempenhar um papel importante na ilustração de como a energia solar pode ser utilizada para aquecer água em ambientes domésticos.

Após a montagem da maquete, foram realizados testes para verificar o funcionamento do sistema fotovoltaico, com ênfase no acionamento dos LEDs. No caso do sistema de energia solar térmica, a instalação das peças e tubulações foi concluída com o objetivo de evidenciar o processo de aquecimento solar, sem a intenção de realizar testes funcionais, conforme já esclarecido. A montagem do sistema serviu exclusivamente para fins ilustrativos, auxiliando na compreensão de seu funcionamento.



## 2.2 Seleção do Material de Divulgação

Tendo sido desenvolvida a maquete, bem como já se conhecendo os recursos materiais disponíveis referentes a energias renováveis, foi possível proceder para a 2ª etapa do trabalho, de seleção de material didático na literatura. Assim, no presente trabalho, buscou-se trabalhar com o material didático elaborado pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). O Procel aborda a educação para a eficiência energética, envolvendo os elementos energia, meio ambiente e sustentabilidade, numa interlocução com a educação ambiental, cidadania e ética. O PROCEL elaborou materiais didáticos, que abordam o tema energia de forma transversal, como é sugerido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC, como: “A natureza da paisagem: energia, recurso da vida”, coleção desenvolvida em parceria com o CIMA (Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente); e “Energia que transforma”, kit de materiais desenvolvido em parceria com a Fundação Roberto Marinho / Canal Futura;

O projeto Energia que transforma foi uma realização da Eletrobras, desenvolvido pelo PROCEL, em parceria com a Fundação Roberto Marinho, e tem por objetivo contribuir para o avanço da eficiência energética no país, por meio de iniciativas educacionais, em diferentes setores, que estimulem o uso eficiente e sustentável dos recursos energéticos, propiciando uma experiência multimídia, inter e transdisciplinar, abrindo amplas discussões sobre o tema da eficiência energética em espaços educativos e comunitários. Logo, foi possível fazer a seleção apropriada de materiais que pudesse despertar a atenção dos estudantes acerca das energias renováveis e suas aplicações.

## 2.3. Divulgação nas Escolas

Tendo-se concluído a maquete e selecionado o material bibliográfico adequado para a se fazer divulgação, foi possível fazer apresentações iniciais para estudantes da Educação básica. No presente trabalho, a maquete e o material didático foram apresentados junto aos estudantes





# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

do 1º ano do Curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável do EMI. Embora sejam alunos que já estão se familiarizando com a temática das energias renováveis, o objetivo de levar tal material até eles foi de criar maior vínculo com o curso, maior familiaridade com a temática, principalmente quando se leva em conta o fato de que eles só estudam tal temática a partir do 2º ano do Curso.

Em etapas posteriores, será possível levar projeto para estudantes do Ensino Fundamental, tanto das séries iniciais e finais, com objetivo de despertar a atenção em relação às energias renováveis, bem como divulgação institucional.

### 3. ENSINO MÉDIO INTEGRADO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O EMI faz parte do arcabouço formativo-escolarizado que a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) abrange, juntamente com cursos de formação inicial e continuada, cursos técnicos de nível médio (subsequente ou concomitante), educação superior tecnológica, licenciaturas e pós-graduação. O eixo articulador dessa modalidade de ensino contempla o ensino, a pesquisa e a extensão, em diálogo com a dimensão do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia como proposituras indissociáveis da formação humana, o que inclui a educação ambiental.

Dito isso, temos o EMI como uma etapa da formação dos sujeitos escolares que se constitui como um projeto de formação que busca superar a histórica dualidade entre formação geral e formação profissional. É um tipo de formação que visa oferecer aos jovens uma educação que seja, ao mesmo tempo, ampla, crítica, comprometida com o meio ambiente e socialmente referenciada, alinha às demandas e os arranjos produtivos locais. Segundo Ramos (2008), a noção de formação omnilateral se articula no EMI, enquanto defesa de uma educação unitária e politécnica capaz de assegurar aos estudantes uma formação ampla, que contemple tanto o domínio dos conhecimentos técnico-científicos quanto o desenvolvimento das múltiplas dimensões humanas.



# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



Para que a propositura defendida por Ramos (2008) seja efetivada, faz-se necessário que os conhecimentos científicos, técnico-profissionais, humanísticos, artísticos e tecnológicos sejam articulados em uma proposta educativa voltada para a integralidade da formação humana. Ou seja, um modelo formativo que posicione a instituição de ensino como espaço de emancipação, e não apenas de preparação para o mercado de trabalho. Nesse sentido, “os institutos federais mostram-se muito mais abertos, inclusive por sua autonomia administrativa e pedagógica, a dialogarem com pesquisadores defensores do ensino médio integrado, numa perspectiva filosófica e pedagógica atenta aos preceitos da formação politécnica” (Ramos, 2008, p. 7).

Para se pensar a educação integrada, é necessário articular múltiplas dimensões formativas que dialoguem entre currículos, práticas de ensino, cultura escolar e vida cotidiana dos sujeitos. A integração não se limita, portanto, à justaposição de disciplinas, mas à compreensão e mobilização de um projeto escolarizado-formativo em tessitura com o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia enquanto dimensões indissociáveis da vida e do meio ambiente, possibilitando aos jovens uma formação ambientalmente consciente. No caso, trata-se da integração de saberes variados, tanto do ponto de vista dos conhecimentos historicamente acumulados e sistematizados quanto dos emergidos de espaços sociais plurais. Para Barros (2023, p. 115):

Os sentidos da integração no EMI contemplam uma formação holística, balizadora do projeto de sociedade que se pretende forjar. Isso requer um modelo de formação plena, com envergadura não só para a apreensão técnica do ofício das profissões, com olhar voltado à totalidade dos processos que mediam, orientam e coordenam a produção econômica, a geração de riqueza, a construção dos espaços de pobreza e do trabalho em seu aspecto ontológico e histórico-geográfico.

O EMI, como etapa da educação básica e parte da EPT, busca uma formação ampla, inclusive se estendendo para o ensino superior, com foco na formação para o trabalho e a vida. Nessa perspectiva, a integração assume um sentido epistemológico de totalidade, ao relacionar produção, trabalho, técnica e cultura, incluindo também as questões ambientais. Por isso, de acordo com Oliveira (2023, p. 2), na defesa de um projeto de formação humana –



# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



tendo como referência a busca da integralidade sociedade-natureza, considerando os sujeitos que são históricos, culturais e geográficos – é preciso problematizar os modelos de educação em seu aspecto mais amplo; significa defender um projeto que intencione a formação do ser humano em atenção às questões de seu tempo, “[...] sejam elas sociais, políticas, econômicas, culturais ou do meio ambiente, atuando como sujeito efetivamente comprometido com o bem-estar de todas as pessoas e atento ao fato de todos esses fatores terem implicações para o presente e para o futuro da humanidade” (p. 2).

É relevante ressaltar que dentro dessa proposta de formação integral a dimensão ambiental se apresenta como eixo estruturante de uma formação omnilateral. A educação ambiental, especialmente em tempos de crise climática, é tema, referência e parte significativa de uma formação que se pretende emancipatória. Por isso, no contexto dos cursos técnicos em energias renováveis, por exemplo, a abordagem de tecnologias como a energia solar e a solar térmica representa não apenas um conteúdo técnico, mas também um exercício formativo que articula sustentabilidade, justiça social e responsabilidade planetária. Assim, a educação ambiental, ao ser integrada ao currículo, amplia o horizonte dos estudantes e reforça o papel do EMI como caminho para uma formação ampla, crítica e comprometida com a transformação da realidade e da natureza.

De acordo com Loureiro, Pacheco Júnior e Pereira (2020), quando se articula a EPT com a sustentabilidade, fortalece-se o processo formativo ao ultrapassar a dimensão técnica, à medida que se assume, também, o compromisso ético, político e ambiental. À luz dos autores, essa perspectiva amplia a função da EPT, à medida que a educação ambiental não pode e não deve ser pensada como um viés racional dos recursos naturais, mas como princípio educativo que orienta a formação dos estudantes em sujeitos críticos e conscientes diante das contradições sociais e ambientais. Eles enfatizam, ainda, as mudanças dos sujeitos, pela educação, em relação a si, ao outro, a natureza e ao mundo, à medida que “vê-se a inserção da sustentabilidade nos currículos de EPT, com foco na formação de cidadãos profissionais, como imprescindível, dada a necessidade de se formarem as pessoas para viverem num mundo [...]” (Carneiro; Oliveira; Santos, 2020, p. 7).





## 4. MAQUETE DIDÁTICA DE ENERGIA SOLAR

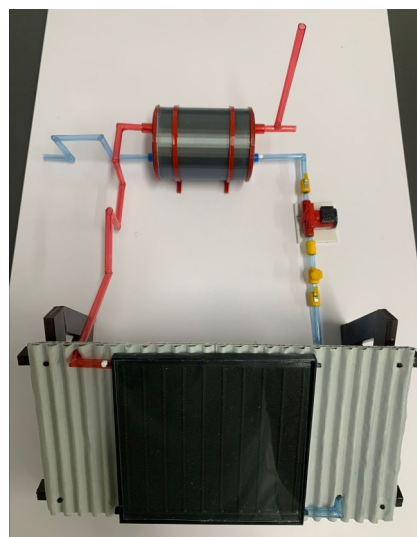
A construção da maquete didática, que ilustra os sistemas de energia solar fotovoltaica e térmica, foi bem-sucedida em atingir seus objetivos pedagógicos. A maquete proporcionou uma abordagem prática e interativa, facilitando a compreensão dos alunos sobre os conceitos técnicos de energias renováveis. Mais do que isso, possibilitou a construção de um modelo de formação cujo olhar se ampliou para além da dimensão técnica, abrindo espaço para uma reflexão mais abrangente sobre o meio ambiente, ao refletir a relação entre parte e todo. Nesse processo, os estudantes puderam perceber que a energia renovável não é apenas uma solução tecnológica, mas também uma prática social que integra dimensões ambientais e culturais, apontando para a necessidade de compreender e conceber o mundo de forma interdependente e sustentável.

O modelo de residência, com os sistemas fotovoltaico e térmico, permitiu que os alunos visualizassem, de forma simplificada, como essas tecnologias funcionam em uma aplicação real. Ao explorar o funcionamento dos sistemas na maquete, os alunos puderam estabelecer conexões entre o conteúdo técnico e a realidade cotidiana. Essa abordagem ativa e concreta favorece uma aprendizagem significativa, tornando o conteúdo mais acessível e interessante para os alunos (Maciel et al., 2021). As Figuras 5a e 5b mostram os sistemas de aquecimento de água por energia solar térmica construídos, sendo a Figura 5<sup>a</sup> referente aos sistemas por circulação natural (termossifão) e a Figura 5b referente aos sistemas por circulação forçada.





a)



b)

Figura 5. Sistemas construídos para ilustrar o aquecimento de água por energia solar térmica.  
a) Sistema com circulação natural (termossifão); b) Sistema com circulação forçada.

Fonte: Autoria própria (2025).

Embora o sistema solar térmico não tenha sido projetado para operar de maneira real, a representação dos principais componentes, como o coletor solar e o reservatório térmico, possibilitou a visualização do funcionamento básico do aquecimento solar de água. A disposição do sistema na maquete facilitou a explicação sobre sua aplicação em residências e indústrias, destacando os benefícios energéticos e ambientais associados a esse tipo de tecnologia. Assim, a maquete não apenas ilustrou os conceitos, mas também permitiu uma intervenção prática que favoreceu a compreensão de como as energias renováveis podem ser aplicadas no cotidiano dos alunos, especialmente em suas residências. A Figura 6 apresenta a maquete construída.



Figura 6. Maquete construída.  
Fonte: Autoria própria (2025).

De posse da maquete construída, selecionou-se materiais com vistas a despertar a atenção dos estudantes sobre a temática das energias renováveis, assim foram selecionados materiais e atividades elaborados pela PROCEL. Logo, as atividades de divulgação iniciaram com uma leitura do livro “O Clique” (autoria de Ziraldo), seguindo-se pela apresentação de um vídeo educativo escolhido sobre o uso das energias nas cidades. Posteriormente, uma apresentação sobre Energias Renováveis foi apresentada aos estudantes, seguida da apresentação da maquete e suas partes constituintes. As Figuras 7a e 7b apresentam a capa do livro “O clique” e trecho do vídeo apresentado (vídeo 1 da série “Consciente Coletivo”, cujo objetivo é apresentar o caminho da energia na cidade).



Figura 7. a) Capa do livro o “O Clique”; b) trecho da série de vídeo “Consciente Coletivo” elaborado pela PROCEL.

Fonte: Autoria própria (2025).

Durante a apresentação da maquete, foi observado que a interação dos alunos com o modelo contribuiu significativamente para o entendimento dos sistemas fotovoltaico e térmico. Esse movimento entra em confluência com a proposta de formação integrada discutida por Ramos (2008), que defende uma educação de natureza mais abrangente, capaz de articular trabalho, ciência, cultura e tecnologia como dimensões indissociáveis da vida humana. Nessa perspectiva, percebeu-se que a técnica e a tecnologia deixaram de ser meros instrumentos e passaram a ser compreendidas como dimensões ontológicas para a manutenção da vida. Assim, a experiência com a maquete se ampliou, constituindo-se não apenas como recurso pedagógico, mas como movimento formativo que conectou o aprendizado técnico às reflexões sobre sustentabilidade e sobre a própria condição humana no mundo, pela parte.

No âmbito local, enquanto parte (a experiência situada), o modelo, que...modelo, que simulava uma residência, tornou o conteúdo mais tangível e próximo da realidade dos alunos, ajudando-os a visualizar, de forma concreta, o funcionamento dos sistemas de energia solar, tanto térmica quanto fotovoltaica. As Figuras 8a e 8b mostram a apresentação feita para estudantes e as Figuras 9a e 9b mostram a interação dos estudantes durante a fase de etapa de explicação da maquete.



a)



b)

Figura 8. Apresentação feita para os estudantes do 1º ano do Curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável INTEGRADO ao Ensino Médio.

Fonte: Autoria própria (2025).



a)



b)

Figura 9. Interação dos estudantes durante a etapa de explicação da maquete.

Fonte: Autoria própria (2025).

A receptividade dos alunos do 1º ano foi notável, especialmente no que diz respeito ao material didático e à maquete, que apresentaram o conteúdo de maneira clara e visual. A interação com a maquete aumentou o interesse dos alunos pelas energias renováveis, levando-os a refletir sobre como essas tecnologias podem ser implementadas em seus próprios ambientes e na sociedade em geral. Esse movimento está em consonância com o que Barros





(2008) aponta ao destacar o EMI como uma proposta singular, voltada a assegurar uma formação completa e diversificada, articulando mundo do trabalho, vida social e tecnologias em meio a uma percepção sensível às questões ambientais e comprometida com uma sociedade mais justa e sustentável.

Embora os alunos já estivessem em contato com o tema das energias renováveis no contexto do curso técnico, a introdução da maquete fortaleceu ainda mais o vínculo com a formação técnica-humanista, evidenciando a importância de construir uma base sólida de conhecimento desde o início do curso. Isso é essencial, pois o aprendizado sobre energias renováveis é um processo contínuo e gradual, o que nos permite concluir sobre a necessidade de uma formação técnica que permita aos alunos compreenderem os fundamentos das tecnologias, enquanto são estimulados a pensar em soluções práticas para sua aplicação.

Mediante o contexto apresentado, é possível afirmar que maquete pedagógica assumiu profícuo papel formativo ao articular a proposições técnicas do conhecimento profissional em energias renováveis com a reflexão crítica sobre sustentabilidade e a integração entre ciência, tecnologia e vida. Por isso, os dizeres de Davies et al. (2022) acabam por reverberar a relevância pedagógica de iniciativas educacionais com o uso de recursos como a maquete, mas não apenas no sentido de divulgação científica, mas como instrumento criativo, lúdico, capaz de apoiar a um tipo de formação cidadã de viés mais consciente sobre o impacto socioambiental de suas escolhas energéticas (Artigo 46) é de fundamental importância no contexto educacional.

O uso do material do Programa de Educação Ambiental nas Escolas: A Natureza da Paisagem, desenvolvido pelo Procel, foi um ponto importante para complementar a experiência prática proporcionada pela maquete. O material aborda a energia de maneira transversal e multidisciplinar, promovendo uma visão holística sobre eficiência energética e sustentabilidade. A integração dessa abordagem pedagógica contribuiu para uma ampliação do conhecimento dos alunos, conectando os aspectos técnicos das energias renováveis com suas implicações ambientais, sociais e econômicas, conforme também foi verificado por Oliveira *et al.* (2017) e Rech e Shimin (2016). Dessa forma, os alunos puderam perceber como as





tecnologias de energia solar se inserem em um contexto maior, que envolve a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Essa abordagem se alinha ao conceito de educação ambiental, que visa capacitar os alunos a tomar decisões informadas e responsáveis sobre o uso de recursos naturais.

## 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento e a aplicação da maquete didática mostraram-se eficientes na promoção da educação sobre energias renováveis, proporcionando um aprendizado dinâmico e interativo. A iniciativa não apenas facilitou a compreensão dos princípios da energia solar fotovoltaica e térmica, mas também incentivou o debate sobre sustentabilidade e o uso responsável dos recursos energéticos.

Com base nas observações realizadas durante a exposição da maquete, pode-se concluir que a utilização de recursos didáticos práticos e interativos, como a maquete, é uma estratégia eficaz para promover o aprendizado sobre energias renováveis. A experiência demonstrou que os alunos se sentem mais motivados a aprender quando têm a oportunidade de interagir diretamente com os conceitos apresentados, o que favorece uma compreensão mais aprofundada e significativa do tema. A combinação de métodos tidos como característicos de ensino tradicionais e inovadores, como o uso de maquetes e materiais complementares, se mostrou uma ferramenta poderosa para a educação ambiental, além de contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade, conforme sugerido por Maciel et al. (2021).

Portanto, a maquete didática, em conjunto com o material do Procel e as abordagens pedagógicas adotadas, se revelou uma ferramenta eficaz para promover o aprendizado das energias renováveis. A experiência interativa proporcionada pela maquete não apenas facilitou a compreensão técnica dos sistemas fotovoltaico e térmico, mas também estimulou os alunos a refletirem sobre a aplicação dessas tecnologias em suas vidas cotidianas e na sociedade. Dessa forma, as atividades didáticas complementares, aliadas ao uso de tecnologias práticas,





# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

podem desempenhar um papel crucial na formação de uma nova geração mais preparada para lidar com os desafios da sustentabilidade e da eficiência energética.

Os resultados obtidos reforçam a importância da utilização de ferramentas pedagógicas inovadoras na disseminação do conhecimento científico e tecnológico. O projeto contribuiu significativamente para a sensibilização dos estudantes quanto à viabilidade das energias renováveis e sua aplicação no cotidiano, estimulando o interesse pela área e incentivando o pensamento crítico sobre soluções energéticas sustentáveis.

Dessa forma, recomenda-se a continuidade de iniciativas semelhantes em diferentes contextos educacionais, ampliando o alcance do conhecimento sobre fontes renováveis e fortalecendo a conscientização ambiental. Para trabalhos futuros, sugere-se a adaptação da maquete para diferentes níveis de ensino e a inclusão de novos elementos interativos que permitam uma experiência ainda mais imersiva e detalhada sobre as tecnologias apresentadas.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANEEL. (2021). Sistema de Informações de Geração da ANEEL - SIGA. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: < <https://bit.ly/2IGf4Q0> >. Acesso em: 18 jul. 2024.
- DAVIES *et al.* Desenvolvimento de recursos didáticos para a divulgação científica da energia solar. Congresso Brasileiro de Energia Solar. In: Anais do IX CBENS, Florianópolis-SC, 2022.
- MACIEL, J. N. *et al.* Forecasting Solar Power Output Generation: A Systematic Review with the Proknow-C. IEEE Latin America Transactions, v. 19(4), pp. 612–624, 2024.
- OLIVEIRA, E. M. *et al.* O Ensino de Ciências e Energias Renováveis: proposta metodológica do forno solar. Ciência e Natura, v. 39, n. 1, pp. 99 – 107, 2017.
- RECH, M. M. e SHIMIN, E. S. Abordagem à energia limpa e como ensinar na escola acerca de fontes alternativas e renováveis de energia. Cadernos PDE, v. 1 – Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, artigos 2016.
- SHUKLA, R. *et al.* Recent advances in the solar water heating systems: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 19, pp. 173–190, 2013.





# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

VILLALVA, M. G. Energia Solar Fotovoltaica - Conceito e Aplicações. (Vol. 2ª Edição). Editora Érica, 2015.

RAMOS, Marise. Concepção do Ensino Médio Integrado. Texto apresentado na Oficina de Trabalho, realizado no âmbito do Programa Escola de Fábrica. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2025.

OLIVEIRA, R.; Ensino Médio Integrado: desafios para os que lutam por uma escola emancipatória. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S.l.], v. 1, n. 23, p.1-17,e14688, Jun. 2023. ISSN 2447-1801.

LOUREIRO, Solange Maria; PACHECO JÚNIOR, Waldemar; PEREIRA, Vera Lúcia Duarte do Valle. A sustentabilidade no contexto da Educação Profissional e Tecnológica: implicações para o currículo. Revista Eletrônica Técnico-Científica do IFSC, Florianópolis, v. 1, n. 6, p. 0-0, 08 ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/1383> . Acesso em: 19 ago. 2025.

BARROS, Josias Silvano de. Tirinhas na Educação Geográfica: prática docente no Ensino Médio Integrado. In: BARROS, Josias Silvano de; ARAGÃO, Wellington, Alves Aragão (orgs). Ensino de Geografia na educação Profissional e Tecnológica. Curitiba: CRV, 2024, p. 109-125.

## 7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

*Recebido em: 14/06/2025*

*Aprovado em: 28/07/2025*

*Publicado em: 25/08/2025*

