

## Pulseira Solar: carregador portátil de energia limpa

**Graziele Silva dos Santos**, Colégio Estadual do Campo de Serra Grande, [www.grazysilva.11@gmail.com](mailto:www.grazysilva.11@gmail.com)

**Ister Alves Ribeiro**, Colégio Estadual do Campo de Serra Grande, [isteralvesribeiro@gmail.com](mailto:isteralvesribeiro@gmail.com)

**Livia Maria Santos Silva**, Colégio Estadual do Campo de Serra Grande, [liviariamasantosilva71@gmail.com](mailto:liviariamasantosilva71@gmail.com)

**Valério Silva de Araújo (Orientador)**, Colégio Estadual do Campo de Serra Grande, [professorvalerioaraujo@gmail.com](mailto:professorvalerioaraujo@gmail.com)

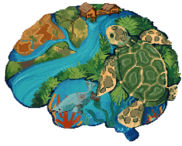
**Categoria:** ( D)

**Palavras-chave:** Energia renovável, Hidrogênio verde, Sustentabilidade ambiental.

### Resumo expandido

A inspiração para este trabalho surgiu da crescente dependência da sociedade em relação aos dispositivos móveis e da necessidade de encontrar soluções sustentáveis para o carregamento desses aparelhos em situações de emergência, especialmente em locais onde não há acesso fácil à eletricidade. O problema investigado está relacionado à limitação de energia disponível para celulares em ambientes externos e à busca por alternativas que utilizem fontes renováveis de forma prática e acessível. A importância do projeto está na sua capacidade de unir inovação tecnológica, sustentabilidade e aplicabilidade no cotidiano, incentivando o uso consciente da energia e a reflexão sobre novas formas de consumo. O objetivo principal foi desenvolver uma **pulseira solar portátil**, capaz de captar energia do sol por meio de mini painéis fotovoltaicos, armazená-la em uma bateria recarregável e utilizá-la para fornecer carga emergencial a celulares.

O processo de investigação iniciou-se com uma revisão bibliográfica sobre energias renováveis, em especial a solar, além de estudos acerca do funcionamento de painéis fotovoltaicos, baterias de lítio e reguladores de carga. Foram analisadas publicações acadêmicas, artigos científicos, legislações e dados de agências de energia, que forneceram subsídios teóricos para a construção do projeto. A partir disso, realizou-se a seleção de materiais: mini

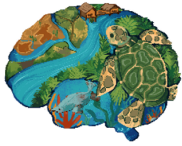


painéis solares, placa reguladora de carga TP4056, bateria recarregável de lítio, saída USB, fios condutores e pulseira de silicone para suporte. Em seguida, o protótipo foi montado, integrando os componentes de forma funcional e prática, de modo que pudesse ser utilizado como acessório portátil. Os testes ocorreram em diferentes condições de luminosidade, com medições de desempenho do painel solar, eficiência de armazenamento da bateria e fornecimento de energia ao celular.

Os resultados mostraram que a pulseira foi capaz de fornecer carga emergencial em situações de necessidade, funcionando de forma mais eficiente sob luz solar direta e apresentando menor rendimento em locais sombreados ou fechados. Essa observação está em consonância com estudos de Chen et al. (2021), que destacam a dependência da eficiência dos carregadores solares em relação à intensidade da radiação. Além disso, verificou-se que a integração da placa reguladora e da bateria foi fundamental para manter a estabilidade no fornecimento de energia, evitando riscos de sobrecarga. Embora não substitua carregadores convencionais, a pulseira demonstrou viabilidade como recurso emergencial e educativo, aproximando conceitos de tecnologia portátil e sustentabilidade do público.

Conclui-se que os objetivos do trabalho foram atingidos, pois o protótipo apresentou funcionalidade e cumpriu sua proposta de demonstrar o potencial da energia solar em dispositivos portáteis. O projeto também abriu novas perguntas, como a possibilidade de ampliar a eficiência do sistema por meio de módulos maiores ou pulseiras modulares interconectadas. Entre os principais desafios enfrentados destacam-se a limitação da área disponível para captação de energia e a adaptação dos componentes eletrônicos ao formato de pulseira, os quais foram solucionados por meio de ajustes de design e escolha de materiais compactos.

Referências utilizadas incluem estudos de Chen, Wang e Zhang (2021) sobre carregadores solares portáteis, relatórios da International Energy Agency (2023) sobre energia renovável, publicações de Leung, Carrington e Olabi (2022) sobre tecnologias sustentáveis, além de obras nacionais como Dias



(2020), que aborda conceitos e aplicações da energia solar. Essas fontes foram essenciais para embasar tanto a fundamentação teórica quanto a análise dos resultados obtidos.

## **Referências**

RIFKIN, Jeremy. A economia do hidrogênio: a criação da rede mundial e a redistribuição do poder na Terra. São Paulo: M. Books, 2002.

LEUNG, Dennis Y. C.; CARRINGTON, Gregory C.; OLABI, Abdalhmud G. Technologies for carbon capture and storage: a critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 39, p. 426-443, 2014.

SILVA, Carlos H. Produção de hidrogênio verde: perspectivas e desafios no Brasil. *Revista de Energias Renováveis*, v. 12, n. 2, p. 45-62, 2021.

COSTA, Mariana F.; OLIVEIRA, Paulo R. Hidrogênio como vetor energético: aplicações e impactos ambientais. *Cadernos de Pesquisa em Energia*, v. 18, n. 3, p. 99-115, 2020.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA. *The Future of Hydrogen*. Paris: IEA, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Programa Nacional do Hidrogênio. Brasília: MME, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br>. Acesso em: 12 set. 2025.