



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CÉLULAS SOLARES DE BAIXO CUSTO COM SENSIBILIZADOR NATURAL DE MIRITI: UMA PROPOSTA INOVADORA E DIDÁTICA PARA O ENSINO TÉCNICO

RILLARY M. C. QUARESMA¹, ESDRAS S. FRANCO², MARCELO W. CASTRO³, LELIS A. OLIVEIRA⁴

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFPA, campus Abaetetuba, E-mail: rillarymayane3@gmail.com

² Docente dos Cursos Técnicos e Subsequente, campus Abaetetuba, E-mail: esdras.franco@ifpa.edu.br

³ Docente dos Cursos Técnicos e Subsequente, campus Abaetetuba, E-mail: marcelo.castro@ifpa.edu.br

⁴ Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, campus Abaetetuba, E-mail: lelis.oliveira@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Ciências Exatas e da Terra/Multidisciplinar.
ODS vinculado(s): ODS 4 e ODS 7.

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo divulgar a tecnologia de células solares sensibilizadas por corantes naturais entre estudantes do ensino técnico, através da construção de dispositivos com materiais alternativos. Utiliza-se o fruto do Miriti (*Mauritia flexuosa*), comum na região amazônica, como corante fotossensível aplicado sobre uma fina camada de dióxido de titânio (TiO₂). A montagem inclui materiais como vidro comum, creme dental e grafite. O processo envolve a extração do corante, aplicação do TiO₂, montagem da célula e testes com multímetro. Os resultados indicaram tensão de 126,4mV e geração de corrente elétrica da ordem de 12,8 μA, conforme a intensidade da luz e qualidade do corante. O dispositivo demonstrou potencial educativo, valorizando saberes locais e promovendo o ensino contextualizado de ciências e energias renováveis, despertando o interesse dos alunos pela tecnologia aplicada à realidade amazônica.

PALAVRAS-CHAVE: Energia renovável; Fotossensibilização; Sustentabilidade; Educação profissional.

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por energia e a busca por soluções sustentáveis têm motivado o interesse por fontes renováveis, e neste o Brasil se destaca. Segundo o Ministério de Minas e Energia, em 2023, 93,1% da eletricidade no Brasil foi gerada por fontes renováveis, o que retrata 49,1% da matriz energética nacional (BRASIL, 2023a). A energia solar surge como alternativa, mas o alto custo das células de silício ainda limita sua ampla adoção (TEIXEIRA; RAMOS; AGUIAR, 2021).

As células solares sensibilizadas por corantes são uma opção viável e barata, sobretudo quando utilizam pigmentos naturais, como os extraídos de frutos, que apresentam boa ação fotossensibilizante (SONAI et al., 2015). Pesquisas mostram que o uso desses corantes está viabilizando aplicações em contextos educacionais (DE SOUZA CHRIST et al., 2019). O Miriti, comum na Amazônia, se destaca por seu alto teor de carotenoides, como o betacaroteno, com alto potencial de absorção de luz (WELLINGTON, DOS SANTOS MELO, 2008). Diante disto, este trabalho visa divulgar a tecnologia das células solares sensibilizadas por corantes naturais entre estudantes do ensino técnico, utilizando materiais acessíveis e de baixo custo, além de valorizar o Miriti, integrando ciência, tecnologia e saberes locais.

METODOLOGIA



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

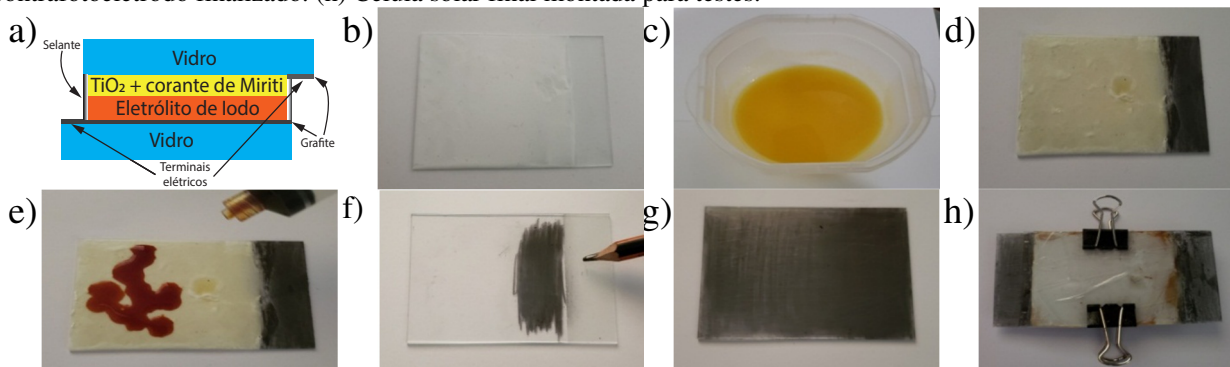
**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**

**16 a 19 de
Setembro**

IFPA Campus Bragança

O processo de montagem da célula solar com corante natural de Miriti foi dividido nas seguintes etapas, conforme ilustrado na figura 1(a) a (h). A figura 1a mostra um desenho esquemático da célula solar para guiar o processo construtivo. Primeiramente, figura 1b, o fotoeletrodo foi preparado utilizando creme dental da marca *Colgate Luminous White* aplicado sobre o vidro condutor de 5cm x 6cm de área, o qual foi então sinterizado em chapa metálica aquecida. Em seguida, a polpa de Miriti foi diluída em álcool etílico para obtenção do corante (sensibilizador), figura 1c. Após resfriamento do fotoeletrodo sinterizado, este foi imerso por 15 minutos no extrato de Miriti, promovendo a adsorção do corante sobre o TiO_2 contido no creme dental, figura 1d. Em paralelo, preparou-se a solução eletrolítica de iodo e despejou-se sobre a fotoeletrodo com TiO_2 , essencial para o transporte de elétrons entre os eletrodos, figura 1e. O contrafotoeletrodo foi feito com grafite de lápis 6B, depositado diretamente sobre outro vidro condutor, figura 1f. Após a secagem de todos os componentes, a célula foi montada unindo-se o fotoeletrodo e o contrafotoeletrodo, selados com fita isolante, com a solução eletrolítica entre eles, figura 1g. Por fim, a célula solar foi finalizada e pronta para os testes, figura 1h. Os terminais do multímetro foram conectados aos “terminais” da célula solar, possibilitando a medição de tensão e corrente pela célula.

Figura 1 – Ilustração da construção da célula solar. (a) Esquema da célula solar. (b) Fotoeletrodo preparado com creme dental após sinterização. (c) Preparação do corante com polpa de Miriti. (d) Fotoeletrodo seco com pigmento de Miriti impregnado. (e) Deposição da solução eletrolítica de iodo. (f) Contrafotoeletrodo com grafite depositado. (g) Foto do contrafotoeletrodo finalizado. (h) Célula solar final montada para testes.



Fonte: Próprio autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra as medições de tensão e corrente feitas a cada 30 segundos, durante 10 min30s de exposição à luz solar, com interrupção controlada simulando sombra (entre 4 e 5 minutos). A célula demonstrou desempenho satisfatório, alcançando uma tensão máxima de 126,4 mV e corrente de 12,8 μA em condições ideais de luz. Durante a sombra estimulada, as variáveis caíram em média 70%, e na passagem de nuvens houve uma queda de corrente média de 25%. Apesar dos resultados positivos, os valores obtidos ainda estão muito abaixo dos registrados em células solares tradicionais de silício, que operam tipicamente entre 500 a 700 mV e correntes na ordem de miliamperes a amperes por célula (GREEN et al., 2022). Essa diferença é atribuída, em parte, à baixa pureza dos materiais utilizados e à ausência de técnicas de refino e encapsulamento adequadas. Impurezas nos substratos de vidro, no TiO_2 artesanal e no próprio corante interferem na passagem de elétrons e reduzem a estabilidade do sistema. Contudo, o desempenho obtido é considerável para fins didáticos e demonstra o potencial pedagógico e científico do uso de pigmentos naturais como sensibilizadores.



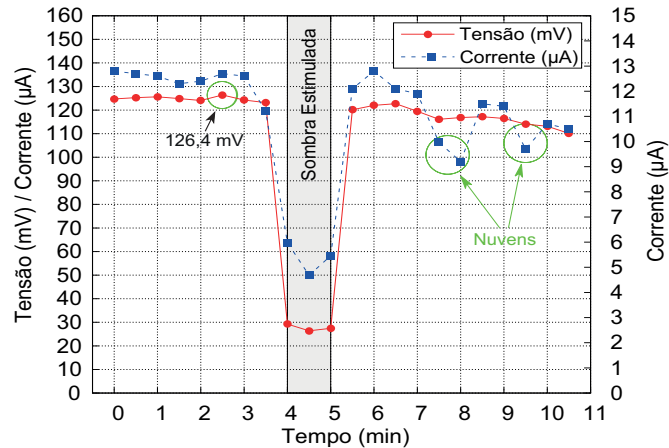
XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

Figura 2 – Medidas de tensão em circuito aberto e corrente de curto-circuito para a célula solar realizadas em momentos distintos.



Fonte: Próprio autor.



CONCLUSÕES

Este trabalho demonstrou a viabilidade de construção de células solares de baixo custo utilizando corante natural de Miriti como componente principal. A proposta mostrou-se eficaz para fins didáticos, permitindo a estudantes compreenderem, de maneira prática, conceitos sobre energia solar, fotossensibilização e sustentabilidade. Embora o desempenho obtido esteja aquém dos padrões das células solares comerciais, os resultados foram consistentes e coerentes com as limitações dos materiais utilizados. Além disso, a utilização do Miriti agrega valor ao projeto ao integrar ciência, tecnologia e saberes locais promovendo a valorização de recursos naturais regionais.

AGRADECIMENTOS

Aos Laboratórios (LAFIMA) e (LABICAM) – IFPA, campus Abaetetuba.

Referências

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Fontes renováveis responderam por 93,1% da geração de energia elétrica em 2023. Brasília: MME, 2023a.

DE SOUZA CHRIST, Ivana et al. Célula solar na escola: como construir uma célula solar sensibilizada por corantes naturais. **41 volume**, 2019.

GREEN, Martin A. et al. Solar cell efficiency tables (version 60). Progress in Photovoltaics: Research and Applications, v. 30, n. 7, p. 687–701, 2022.

SONAI, Gabriela G. et al. Células solares sensibilizadas por corantes naturais: um experimento introdutório sobre energia renovável para alunos de graduação. **Química Nova**, v. 38, 2015.

TEIXEIRA, Marco Antonio Casadei; RAMOS, Heidy Rodriguez; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. Perspectivas de novos materiais alternativos ao silício para a produção de células solares fotovoltaicas: uma revisão sistemática da literatura. **Revista nacional de gerenciamento de cidades**, v. 9, n. 71, p. 48-62, 2021.

WELLINGTON, DOS SANTOS MELO. Avaliação Tecnológica da Potencialidade do fruto Buriti (Mauritia flexuosa). Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.