

MONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE CÉLULA SOLAR COM CAMADA DE POLÍMEROS SEMICONDUCTORES

ETEC DE SUZANO

Rayssa Pereira Linhares, Pablo Henrique da Silva, Cesar Tatari (orientador)

INTRODUÇÃO

A crise energética é um dos maiores desafios do século, causada pela dependência de combustíveis fósseis, especialmente o petróleo, um recurso finito que pode se esgotar em breve se mantido o atual ritmo de consumo. Como a humanidade vive um estágio de crescimento exponencial insustentável, é necessário buscar equilíbrio para evitar o colapso do sistema. A história da produção de energia pode ser dividida em três períodos: antes da Revolução Industrial, com baixo consumo e população reduzida; o período industrial até os dias atuais, marcado por crescimento acelerado do consumo e da população; e um futuro cenário com menor consumo per capita, alta população e redução do uso do petróleo. Nesse contexto, as energias renováveis surgem como uma alternativa essencial tanto para suprir a demanda energética quanto para minimizar os impactos ambientais.

As fontes de energias renováveis são fundamentais para o desenvolvimento sustentável, pois reduzem impactos ambientais, combatem as mudanças climáticas e diminuem a dependência em combustíveis fósseis. Diante do crescimento populacional e do aumento do consumo de energia, investir nessas fontes é essencial para evitar uma maior crise energética futura. A busca por fontes de energias renováveis tem impulsionado o desenvolvimento de dispositivos fotovoltaicos alternativos às tradicionais células solares de silício. Nesse cenário, as células solares orgânicas (OSC – Organic Solar Cells), que utilizam polímeros semicondutores como camada ativa da célula, têm atraído grande interesse devido ao seu potencial de produção em larga escala, baixo custo, flexibilidade mecânica e leveza.

MÉTODOS

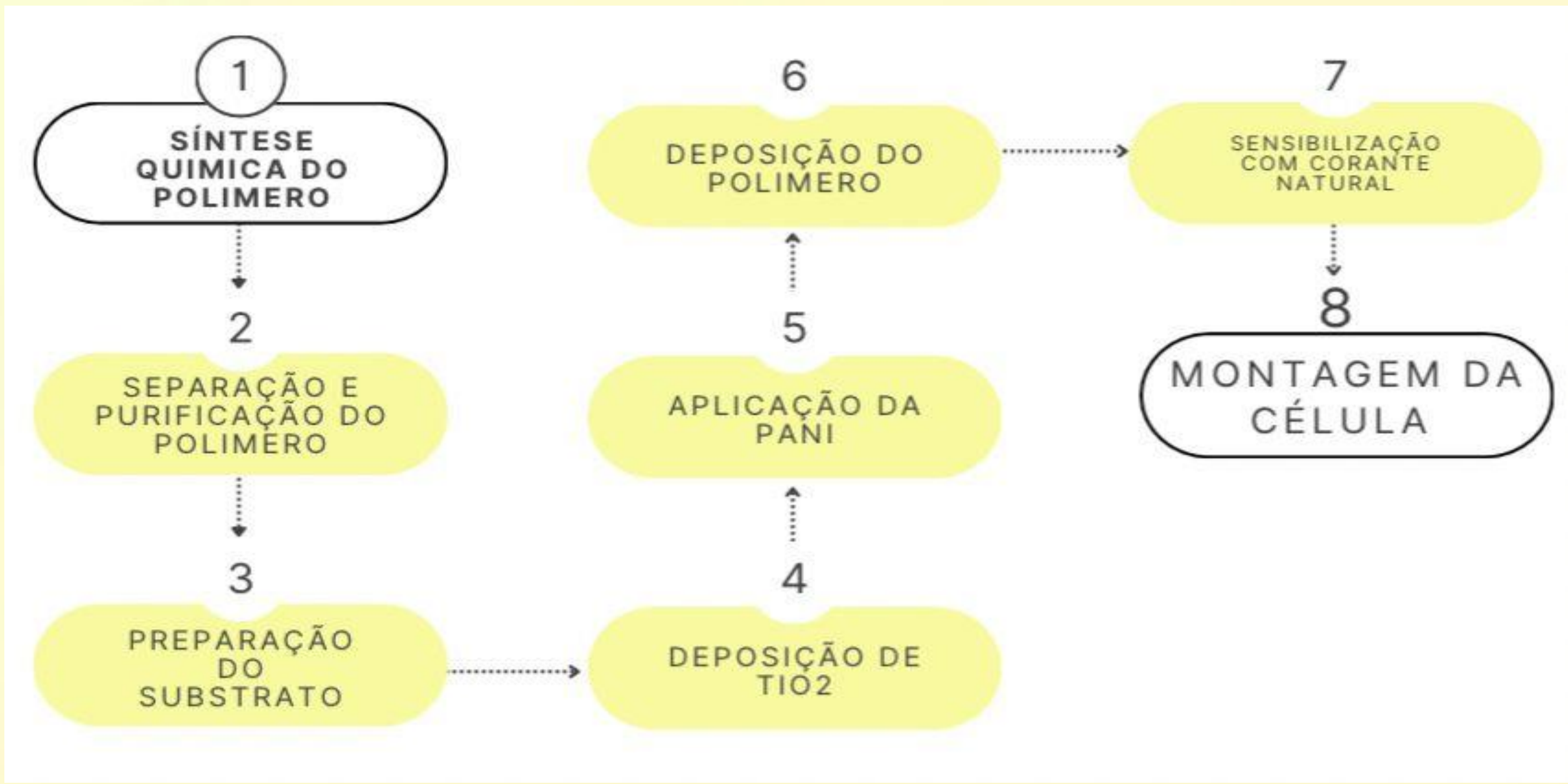


Figura 1 – Fluxograma do processo de montagem da célula orgânica. Acervo Pessoal, 2025.

DESENVOLVIMENTO

O nosso procedimento começa pela síntese química da polianilina, a anilina é oxidada com persulfato de amônia sob agitação e baixa temperatura, com adição de TiO2 e surfactante. A reação apresenta mudança de cor e, após controle térmico e agitação, resulta na formação de polianilina sólida e possível filme metálico no béquer. A suspensão de polianilina foi submetida à filtração a vácuo com funil de buchner de kitassato, separando o sólido do líquido. O material retido foi lavado com água ou solução ácida para remover impurezas e, em seguida, com etanol para auxiliar na remoção de água e na secagem do polímero. O sólido de polianilina foi transferido para uma placa de petri e seco em estufa a 50°C até atingir peso constante. Essa etapa remove o solvente residual, sendo possível devido à boa estabilidade térmica

do sal de polianilina. A célula fotovoltaica PANI/TiO2 é montada em formato "sanduiche" com duas placas de vidro condutor ITO, previamente limpas e secas.

A polianilina (PANI) é depositada em uma placa e o TiO2 na outra pelo método de drop-casting, formando filmes finos após a secagem. As placas são unidas com as camadas voltadas uma para a outra e fixadas com um clipe metálico. Sob iluminação, o TiO2 gera elétrons e a PANI transporta as cargas, produzindo tensão elétrica medida com multímetro.



Figura 1 – Síntese química da polianilina; Figura 2 – Filtração a vácuo; Figura 3 – Polianilina pós estufa. Acervo Pessoal, 2025.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

A condutância da polianilina foi avaliada durante 10 semanas pela relação $G = 1/R$, confirmando sua estabilidade e indicando que a forma dopada apresentou eficiência 10% superior à não dopada. Na célula fotovoltaica PANI/TiO2, a proporção de 0,2 g de cada material apresentou o melhor desempenho, sendo a presença da PANI essencial para o funcionamento. Os resultados demonstram potencial para aplicações em dispositivos fotovoltaicos de baixo custo;

Defende-se maior reconhecimento e investimento em pesquisas voltadas à sustentabilidade, diante dos crescentes impactos ambientais. O projeto, embora ainda não concluído por limitações de recursos, já apresentou resultados promissores com o primeiro polímero desenvolvido. As pesquisas continuam em andamento, com a expectativa de finalizar o protótipo até o final do ano.

REFERÊNCIAS

- ECYCLE. **Células orgânicas solares: nova tecnologia é leve e pode gerar energia solar em praticamente qualquer superfície.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/celulas-organicas-solares-nova-tecnologia-e-leve-e-pode-gerar-energia-solar-em-praticamente-qualquer-superficie/>. Acesso em: 13/03/2025
- SCIENCE. **Como construir células solares orgânicas eficientes.** Disponível em: <https://pt.sciencetech.com/SolarEclipse/1004188530.html>. Acesso em: 20/03/2025.
- FLOREZ, Yosthyn Manuel Ariza. Células solares de terceira geração: estudo do efeito da degradação nos parâmetros fotovoltaicos. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76134/tde-02012024-110204/pt-br.php>. Acesso em: 03/05/2025
- GAMRY INSTRUMENTS. DSSC: Dye Sensitized Solar Cells. Disponível em: <https://www.gamry.com/application-notes/physechem/dssc-dye-sensitized-solar-cells/>. Acesso em: 03/05/2025
- PEQ ENGENHARIA JR. Polímero: o protagonista da atualidade: Peq Engenharia Jr. Disponível em: <https://peqengenhariajr.com.br/polimero-o-protagonista-da-atualidade/>. Acesso em: 07/06/2025

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao orientador Cesar Tatari por sua dedicação, orientação e carinho ao longo do trabalho. Somos gratos aos nossos familiares pelo apoio e incentivo, e a Deus por nos dar força para enfrentar os desafios. Esse projeto representa muitas coisas para nós, não é só o fim de uma etapa acadêmica, mas sim um desafio que nos rendeu grandes aprendizados e vivências, algo que sabemos que irá marcar nossa trajetória e deixará resultados lindos.