

---

## VIABILIDADE DO USO DA ENERGIA SOLAR EM SECADORES DE GRÃOS

Davi Neris de Mello

[Davi.mello@fate.sp.gov.br](mailto:Davi.mello@fate.sp.gov.br)

Fatec de Presidente Prudente

João Cesar Martins de Castro

[joaoacesarmartins@hotmail.com](mailto:joaoacesarmartins@hotmail.com)

Fatec de Presidente Prudente

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade do uso da energia solar em secadores de grãos, com ênfase na redução dos custos operacionais e nos impactos ambientais decorrentes da utilização de fontes de energia tradicionais, como combustíveis fósseis, madeira e eletricidade convencional. A pesquisa analisou o potencial da energia solar fotovoltaica como uma alternativa econômica e sustentável para o setor agrícola, considerando as condições climáticas favoráveis do Brasil e os benefícios a longo prazo da adoção dessa tecnologia. Os resultados indicam que a energia solar pode reduzir substancialmente os custos com combustíveis fósseis, madeira e energia elétrica, especialmente em regiões com alta radiação solar. Embora o investimento inicial necessário para a instalação dos sistemas solares seja consideravelmente alto, os benefícios a longo prazo, como a diminuição dos custos operacionais e a maior autonomia energética para os produtores rurais, compensam esse custo inicial, que pode ser custeado ainda, por linhas de crédito específicas. Além disso, a adoção da energia solar contribui para a mitigação dos impactos ambientais, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis. Conclui-se que a energia solar representa uma alternativa viável e promissora para a secagem de grãos, especialmente quando considerados os benefícios econômicos e ambientais a longo prazo. No entanto, é essencial que haja o apoio de políticas públicas e financiamentos acessíveis para tornar essa tecnologia mais acessível aos pequenos e médios produtores. A adoção dessa prática pode impulsionar a sustentabilidade no setor agrícola, alinhando a produção com as necessidades de preservação ambiental e eficiência energética.

**Palavras-chave:** Energia solar; secagem de grãos; impactos ambientais; sustentabilidade; agricultura sustentável.

### 1. Introdução

O processo de secagem de grãos é uma etapa fundamental para garantir a qualidade e a preservação dos produtos agrícolas, especialmente em países com grande produção de grãos como o Brasil. Esse processo, que visa reduzir a umidade dos grãos para evitar a deterioração, é predominantemente realizado por meio de fontes de energia não renováveis, como o uso de combustíveis fósseis (óleo diesel, gás) madeira ou energia elétrica da rede pública. Além de serem fontes caras e suscetíveis a oscilações de preços, essas alternativas contribuem significativamente para a emissão de gases de efeito estufa e outros poluentes, o que agrava os problemas ambientais associados à agricultura.

No Brasil o processo de secagem de grãos é feito por meio de fornalhas abastecidas com combustíveis fósseis, óleo diesel, madeira ou gás GLP. Chen (2000) definiu a secagem de grãos como a transferência de calor do ar para o grão, e ao mesmo tempo, do vapor de água do grão para o ar.

Segundo a Embrapa (1999) a secagem de grãos artificial é muito utilizada por ser de baixo custo e acelera o processo, para atender a demanda da produção nacional. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) a estimativa de produção de grãos no Brasil para a safra 2024/2025 será de 332,9 milhões de toneladas.

---

O Brasil, como uma das maiores potências agrícolas do mundo, enfrenta um grande desafio ao conciliar a necessidade de aumentar a produção com a urgência de reduzir os impactos ambientais do setor. A dependência de fontes de energia tradicionais, muitas vezes não compatíveis com os princípios de sustentabilidade, traz uma série de desafios, como custos elevados, escassez de recursos e impactos negativos no meio ambiente.

Diante desse cenário, a energia solar surge como uma alternativa promissora. O país, situado em uma região de alto índice de radiação solar, dispõe de um recurso abundante e renovável que poderia ser mais bem explorado para reduzir a dependência de fontes não renováveis. A utilização de sistemas solares para alimentar secadores de grãos pode representar uma mudança significativa, não apenas na redução de custos operacionais, mas também na minimização dos impactos ambientais associados a práticas agrícolas tradicionais.

Este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade do uso da energia solar em secadores de grãos, com ênfase na redução dos custos operacionais e nos impactos ambientais decorrentes da utilização de fontes de energia tradicionais, como combustíveis fósseis, madeira e eletricidade convencional através de uma pesquisa de caráter qualitativo, com abordagem exploratória e método bibliográfico.

## 2. Materiais e métodos

A energia solar térmica é a energia captada e armazenada por determinados corpos, sob a forma de calor, a partir da radiação solar incidente no mesmo. Esta energia captada e armazenada é utilizada para o aquecimento de fluidos. Os fluidos aquecidos podem ser armazenados e utilizados para aquecimento de água de banho, produção de ar quente para secagem de grãos e na formação de vapor para acionamento de turbinas. No Brasil a sua principal utilização é para o aquecimento de água para banho em residências, hospitais e edifícios.

O desenvolvimento de novas tecnologias de energia solar é considerado uma das muitas soluções-chave para atender a uma demanda mundial crescente por energia. No entanto, o rápido crescimento no campo das tecnologias solares enfrenta várias barreiras técnicas, como baixa eficiência de células solares, equilíbrio de sistemas de baixo desempenho, obstáculos econômicos (por exemplo, altos custos iniciais e falta de mecanismos de financiamento) e obstáculos institucionais (por exemplo, infraestrutura inadequada e escassez de mão de obra qualificada) (VIAN, 2021).

A criação de recursos energéticos sustentáveis é uma das missões mais urgentes para os seres humanos, pois a crescente demanda de energia está em conflito drástico com os limitados combustíveis fósseis globais. Entre os vários tipos de recursos energéticos sustentáveis, a energia solar é considerada promissora devido ao seu suprimento inesgotável, universalidade, alta capacidade e respeito ao meio ambiente. No entanto, a irradiação solar natural é descentralizada, intermitente e oscila constantemente. Portanto, a utilização efetiva da energia solar de forma limpa, econômica e conveniente continua sendo um grande desafio (DALFOVO et al. 2019).

“As fontes de energia renováveis, são aquelas em que a sua utilização e uso é renovável e pode-se manter e ser aproveitado ao longo do tempo sem possibilidade de esgotamento dessa mesma fonte, exemplos deste tipo de fonte são a energia eólica e solar.” (PORTAL ENERGIA, 2015).

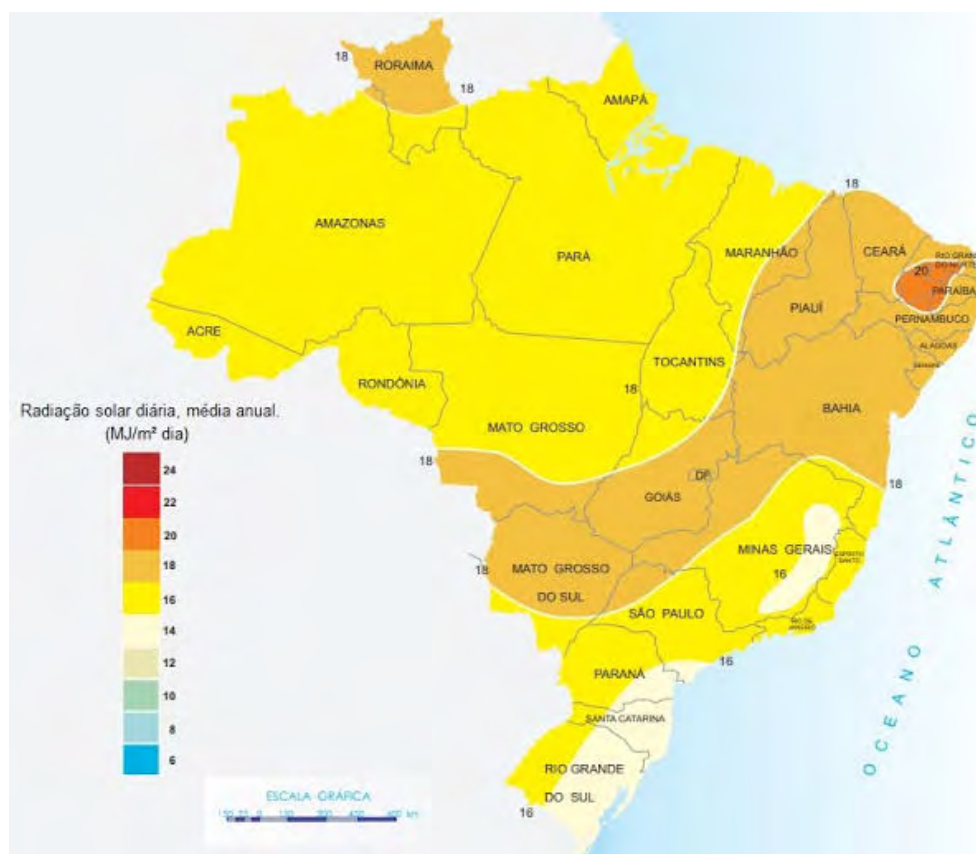
“Por outro lado, as fontes de energias não renováveis têm recursos teoricamente limitados, sendo que esse limite depende dos recursos existentes no nosso planeta, como é o exemplo dos combustíveis fósseis.” (PORTAL ENERGIA, 2015). Renováveis são aquelas que continuam

disponíveis depois de utilizadas, isto é, que não se esgotam. Como exemplo, temos a energia solar, a energia dos vegetais (biomassa), da correnteza dos rios (hidráulica), dos ventos (eólica), do calor interno do planeta Terra (geotérmica), das marés, entre outras (MIRANDA, 2009).

As tecnologias de energia solar oferecem vantagens ambientais óbvias em comparação com as fontes de energia convencionais, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável das atividades humanas. Sem contar o esgotamento dos recursos naturais esgotados, sua principal vantagem está relacionada à redução das emissões de CO<sub>2</sub> e, normalmente, ausência de quaisquer emissões atmosféricas ou resíduos durante sua operação (KEMERICH et al. 2016).

O Brasil é um país que possui valores de irradiação solar em sua superfície bem uniformes, apesar de suas diferenças climáticas e extensão. A radiação média diária mais alta, 6,5kWh/m<sup>2</sup> é registrada na região Nordeste, e a menor radiação, 4,25kWh/m<sup>2</sup> é registrada na região Sul do país. A média da radiação solar no Brasil, durante o ano, é bem maior que a média na maioria dos países da União Europeia, em média 3,2 kWh/m<sup>2</sup>, onde a utilização da energia solar é bem difundida (CARDOSO; CAMPOS, 2017).

Figura 1:



Fonte: (ATLAS Solarimétrico do Brasil, 2000)

Segundo a DESCARBONIZE SOLUÇÕES (2025), vários fatores influenciam no custo para instalação da energia solar:

Tamanho e potência do sistema

O tamanho do sistema solar, medido em potência instalada (kWp), é o principal fator determinante do preço. Quanto maior o consumo de energia da residência ou empresa, maior será o número de placas solares necessárias, o que eleva o custo. Para calcular o tamanho

---

ideal, é preciso avaliar a média de consumo mensal e ajustar de acordo com a necessidade. É importante ter em mente que sistemas mais potentes são capazes de suprir um maior consumo de energia, o que traz maior economia.

#### **Local da instalação**

Outra questão é a localização do sistema. As regiões com alta incidência solar necessitam de sistemas menos robustos, enquanto as áreas com baixa insolação acabam exigindo placas adicionais. Além disso, o acesso ao local de instalação também influencia o preço, principalmente em propriedades onde o telhado não oferece condições ideais e requer adaptações estruturais.

#### **Distância do ponto de conexão até ao de instalação**

Mais um fator importante é a distância entre o ponto de conexão do sistema solar e o quadro de energia elétrica do imóvel. Quanto maior a distância, maior será a **quantidade de cabeamento necessária**, assim, haverá aumento do custo. Há ainda a necessidade de se avaliar quando as instalações exigem maior mão de obra e materiais. Esse é outro fator que impacta de maneira importante no preço final.

#### **Troca de medidor**

Para conectar um sistema solar on-grid, o medidor de energia será trocado pela concessionária de energia local durante a vistoria final, após aprovação do projeto e instalação do sistema.

#### **Equipamentos e tecnologia**

Por fim, a qualidade dos equipamentos utilizados, como inversores, estruturas de suporte e as próprias placas solares, é determinante no preço. Em empresas de médio/grande porte varia de R\$ 250.000,00 á R\$ 500.000,00.

Um estudo realizado por Oliveira, O.A de, Grzebieluckas et. Al. (2016) em uma propriedade em Campo Novo dos Parecis MT, avaliou os custos fixos com mão de obra incluindo todos os direitos da CLT, energia elétrica e lenha no processo de secagem de 245.155 sacas de soja em um mês. Os seguintes dados foram levantados: a mão de obra teve um custo de R\$ 5.859,17, enquanto a energia elétrica alcançou os R\$ 1.124,27, seguido da lenha com R\$ 3.840,00, chegando a um total de R\$ 10.823,44. Outro ponto que deve destacar é que Campo Novo dos Parecis ocupa a sexta posição no ranking de produção de grãos no Mato Grosso, segundo o IBGE (2013). Sendo que Sorriso também no MT, a primeira do ranking, consequentemente os custos serão bem maiores.

### **3. Resultados e discussão**

A utilização de energia solar no processo de secagem de grãos tem se mostrado uma alternativa inovadora e sustentável, com o potencial de reduzir custos operacionais e minimizar os impactos ambientais. Diversos estudos acadêmicos têm explorado o uso de fontes renováveis de energia na agricultura, especialmente em atividades intensivas em consumo de energia, como a secagem de grãos. A seguir, discorre-se sobre a viabilidade dessa alternativa, com base em estudos existentes, focando na redução de custos e impactos ambientais.

No caso dessa propriedade em Campo Novo dos Parecis, no Mato Grosso, com um custo anual de R\$ 129.881,28, em dois anos se pagaria o investimento.

---

#### **4. Considerações Finais**

Em suma, a utilização de energia solar para a secagem de grãos não só representa uma oportunidade de redução de custos e de impacto ambiental, mas também abre caminho para uma agricultura mais autossustentável e alinhada às necessidades do futuro. A viabilidade econômica dessa alternativa, especialmente em regiões com alta incidência de radiação solar, é um fator que pode impulsionar a transição energética no setor agrícola, promovendo práticas mais verdes e eficientes, com benefícios tanto para os produtores quanto para o meio ambiente.

---

## 4. Referências

ATLAS DO BRASIL. **Mapa Solarimétrico**. 2000.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra de grãos**. Brasília, 2024.

DALFOVO, Wylmor Constantino Tives et al. **A viabilidade econômica da implantação de energia solar fotovoltaica para a redução dos custos com energia elétrica das famílias com diferentes níveis de renda: uma análise para a região norte de Mato Grosso**. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, v. 14, n. 3, p. 118–143, 2019.

DESCARBONIZE SOLUÇÕES. *[Informações institucionais e dados técnicos]*. 2025.

DIENSTMANN, Gustavo. **Energia solar: uma comparação de tecnologias**. 2009.

EMBRAPA. **Safra de grãos**. Brasília, 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Ranking das regiões produtoras de grãos do Mato Grosso (MT)**. 2013.

OLIVEIRA, O. A.; GRZEBIELUCKAS; et al. **Custos de armazenagem de soja: qual a melhor estratégia, vender na safra ou armazenar?** p. 275–276, 2016.

PORTAL ENERGIA. **Energia Solar – Informações Técnicas**. 2015.

VIAN, Ângelo et al. **Energia Solar: Fundamentos, Tecnologia e Aplicações**. São Paulo: Blucher, 2021.