



**CTENF 2024**  
1º CONGRESSO DE  
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA  
DO NORTE-FLUMINENSE

# 1º Congresso de Transição Energética do Norte-Fluminense

Site: <https://eventos.congresse.me/ctenf/edicoes/CTENF>

## POTENCIALIDADES DA UTILIZAÇÃO DO SORGO SACARINO EM ÁREAS DE ESTRESSE HÍDRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

1º Congresso de Transição Energética do Norte Fluminense, 1ª edição, de 11/11/2024 a 12/11/2024  
ISBN dos Anais: 978-65-5465-131-8

TEIXEIRA; Anderson Barbosa<sup>1</sup>

### RESUMO

#### Resumo

A diversificação de culturas, como o sorgo sacarino, em áreas de estresse hídrico no Estado de São Paulo, se apresenta como uma alternativa promissora para a produção de etanol, especialmente diante da necessidade de expandir a produção de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira. Este trabalho visa avaliar o potencial do sorgo sacarino como cultura complementar à cana-de-açúcar, com foco na transição energética. Através de revisão de literatura e análises sobre as condições climáticas adversas que afetam a produção agrícola na região, investigou-se o comportamento do sorgo em ambientes de baixa disponibilidade hídrica. A metodologia incluiu levantamentos de dados agroclimáticos e experimentos prévios realizados com variedades de sorgo em diversas fases do ciclo de cultivo. Os resultados indicam que o sorgo apresenta maior tolerância ao estresse hídrico em comparação à cana-de-açúcar, sendo viável como alternativa de plantio na entressafra. Conclui-se que a introdução do sorgo pode otimizar a produção de biocombustíveis no estado, além de promover a sustentabilidade econômica e ambiental da cadeia produtiva de etanol.

#### Introdução

O estado de São Paulo possui uma importância central no setor sucroenergético brasileiro, sendo responsável por uma parcela significativa da produção nacional de cana-de-açúcar e etanol. Contudo, o setor enfrenta desafios crescentes devido às mudanças climáticas e ao estresse hídrico recorrente na região, especialmente em períodos críticos do ciclo de produção. Estudos indicam que a redução das precipitações e o aumento das temperaturas médias nos últimos anos têm afetado diretamente a produtividade agrícola, diminuindo o abastecimento das usinas sucroalcooleiras (VEGRO, C. L. R. *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, surge a necessidade de diversificar as culturas agrícolas utilizadas na produção de biocombustíveis. O sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench) é uma gramínea que se apresenta como uma alternativa viável à cana-de-açúcar, principalmente em áreas com menor disponibilidade hídrica. Caracterizado por sua alta eficiência na conversão de radiação solar em biomassa, ciclo produtivo curto e tolerância ao estresse hídrico, o sorgo pode ser cultivado na entressafra da cana, complementando a oferta de matéria-prima para a produção de etanol (OLIVEIRA, T. C. de., 2021).

O sorgo sacarino, além de sua robustez em condições adversas, possui características que o tornam adequado para a produção de etanol. Suas hastes ricas em açúcares fermentáveis, como glicose, frutose e sacarose, permitem que ele seja processado utilizando as mesmas infraestruturas já existentes nas usinas sucroalcooleiras, reduzindo custos adicionais. No contexto da transição energética e da busca por fontes renováveis de energia, a inclusão de culturas complementares como o sorgo tem se mostrado uma estratégia promissora para garantir a continuidade da produção de biocombustíveis e mitigar os impactos de crises climáticas (MARTINS, V. A. *et al.*, 2024).

Pesquisas anteriores demonstraram que o sorgo sacarino é uma cultura adequada para regiões tropicais e subtropicais, apresentando bons resultados em termos de produtividade e eficiência energética. No entanto, o cultivo em larga escala ainda é pouco explorado no Brasil, especialmente em áreas de estresse hídrico. Diante da necessidade de ampliar a produção de bioenergia e de reduzir a dependência da cana-de-açúcar, este trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades do sorgo sacarino como uma cultura complementar em áreas de

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, anderson.teixeira@ufrjr.br

estresse hídrico no estado de São Paulo, investigando seu desempenho em comparação à cana-de-açúcar e os benefícios para a transição energética.

O objetivo geral deste estudo é avaliar as potencialidades do sorgo sacarino em substituir ou complementar a produção de cana-de-açúcar em regiões com estresse hídrico. O estudo visa analisar a viabilidade econômica, ambiental e energética do sorgo como alternativa na produção de etanol, promovendo uma diversificação de culturas e contribuindo para o avanço da transição energética.

## **Métodos**

Este estudo se baseia em uma revisão de literatura e análise de dados sobre o desempenho do sorgo sacarino em áreas com deficiência hídrica. Para isso, foram consultadas bases de dados científicos, relatórios agroclimáticos e estudos de campo realizados em regiões com características semelhantes às do estado de São Paulo. O foco principal foi avaliar o potencial de produção de etanol a partir do sorgo sacarino, levando em consideração a disponibilidade hídrica, ciclo de cultivo, produtividade e sua capacidade de adaptação ao clima.

O levantamento de dados incluiu informações sobre o ciclo vegetativo do sorgo, sua capacidade de tolerância a diferentes níveis de déficit hídrico e os impactos do estresse hídrico em sua produtividade. Os resultados de experimentos anteriores, que compararam o rendimento de etanol do sorgo sacarino e da cana-de-açúcar, também foram analisados. Para avaliar a viabilidade econômica, foram considerados fatores como o custo de implantação da cultura, tempo de maturação, custo de produção de etanol e a possibilidade de utilização da infraestrutura existente nas usinas.

A metodologia utilizada buscou integrar análises de dados climáticos com experimentos anteriores, fornecendo uma visão geral sobre os desafios e oportunidades do cultivo do sorgo sacarino no estado de São Paulo, com ênfase em regiões onde a escassez hídrica tem afetado a produção de cana.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados indicam que o sorgo sacarino possui um desempenho superior à cana-de-açúcar em áreas de estresse hídrico. Em experimentos realizados em regiões com déficit hídrico, o sorgo mostrou-se mais eficiente na utilização da água disponível, apresentando uma maior resistência ao estresse causado pela baixa precipitação (FERREIRA, O. E., 2015). Seu ciclo vegetativo mais curto (90 a 120 dias) permite que seja colhido em um intervalo de tempo menor em comparação à cana-de-açúcar, o que o torna adequado para plantio durante a entressafra (OLIVEIRA, T. C. de., 2021).

Além disso, o sorgo sacarino apresentou uma produtividade de etanol que, embora inferior à cana-de-açúcar em condições ideais, se aproxima do rendimento da cana em situações de estresse hídrico. Estudos mostraram que o rendimento do sorgo sacarino pode variar de 50 a 77 litros de etanol por tonelada de biomassa, dependendo do manejo e das condições climáticas, enquanto a cana-de-açúcar em condições de seca severa pode ter uma queda acentuada na produção de etanol (OLIVEIRA, T. C. de., 2021).

Um ponto positivo observado foi a compatibilidade do sorgo com as infraestruturas já utilizadas na colheita e processamento da cana. Isso permite que usinas sucroalcooleiras utilizem o mesmo maquinário, reduzindo custos operacionais e aumentando a flexibilidade na produção de etanol durante o ano (FERREIRA, O. E., 2015). O sorgo também se destacou por sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas de São Paulo, apresentando boas respostas em solos menos férteis e com menor demanda hídrica, onde a cana-de-açúcar teria dificuldades de prosperar (MARTINS, V. A. et al., 2024).

No entanto, alguns desafios foram identificados. Embora o sorgo seja uma alternativa viável em áreas de estresse hídrico, ele ainda enfrenta barreiras em termos de aceitação pelos produtores e investimentos em tecnologia para o aprimoramento de suas cultivares. Além disso, a produção de etanol a partir do sorgo ainda é menos eficiente em comparação à cana em condições climáticas ideais, o que pode limitar seu uso em áreas com abundância de água. A cultura do sorgo requer ajustes técnicos para aumentar sua eficiência energética e produtiva, e mais estudos são necessários para o aprimoramento genético de variedades com maior teor de açúcares fermentáveis (FERREIRA, O. E., 2015).

Por fim, a inclusão do sorgo sacarino na matriz produtiva do estado de São Paulo pode contribuir significativamente para a transição energética, proporcionando uma alternativa sustentável à produção de etanol e ajudando a mitigar os impactos das mudanças climáticas. A diversificação das culturas agrícolas, especialmente em áreas afetadas pelo estresse hídrico, é essencial para garantir a segurança energética e a continuidade da produção de biocombustíveis no estado. O sorgo, além de ser uma cultura mais resistente, apresenta vantagens como o menor tempo de cultivo, possibilidade de múltiplas colheitas por ano, e um manejo agrícola já bem adaptado às condições climáticas adversas (OLIVEIRA, T. C. de., 2021).

A transição energética no Brasil, especialmente em um estado com forte dependência do setor sucroalcooleiro, como São Paulo, exige soluções inovadoras que possam aumentar a resiliência do setor agrícola frente aos desafios impostos pela crise climática. O sorgo sacarino, quando integrado à cadeia de produção de etanol, tem o potencial de aumentar a oferta de matéria-prima em períodos de entressafra da cana, além de utilizar menos recursos hídricos e ser mais tolerante às variações climáticas, o que o torna uma opção estratégica para a produção de energia limpa (OLIVEIRA, T. C. de., 2021).

Contudo, para que essa potencialidade se concretize, é necessário investir em pesquisa e desenvolvimento de cultivares mais adaptadas às

condições locais, além de ampliar o conhecimento dos produtores sobre as vantagens do sorgo sacarino. Programas de incentivo ao cultivo dessa cultura, bem como políticas públicas que estimulem a produção de biocombustíveis a partir de diferentes fontes, podem acelerar a adoção do sorgo e consolidá-lo como uma alternativa viável à cana-de-açúcar.

### Conclusão

O sorgo sacarino apresenta-se como uma cultura altamente promissora para ser cultivada em áreas de estresse hídrico no estado de São Paulo, contribuindo para a diversificação da matriz produtiva e o fortalecimento do setor de biocombustíveis. Sua maior resistência à seca, ciclo produtivo curto e compatibilidade com a infraestrutura de colheita e processamento da cana-de-açúcar, tornam-no uma excelente opção para complementar a produção de etanol, especialmente em períodos de entressafra.

Embora o sorgo não substitua completamente a cana-de-açúcar em condições ideais, sua introdução em áreas marginais pode aumentar a oferta de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira, otimizando a utilização dos recursos disponíveis e promovendo uma transição energética mais sustentável. O sucesso dessa estratégia, no entanto, depende de políticas de incentivo à sua produção e do investimento em pesquisas voltadas para o aprimoramento genético e tecnológico dessa cultura.

### Referências

1. VEGRO, C. L. R. *et al.* Anomalia Climática e seus Impactos Econômicos nas Lavouras do Estado de São Paulo, Brasil. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 19, n. 8, ago. 2024, p. 1-8. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-22-2024.pdf>. Acesso em: 12.10.2024.
2. OLIVEIRA, T. C. de. (2021). *A cultura do sorgo sacarino: revisão*. Research, Society and Development, 10(2), e28610212755. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12755>. Acesso em: 10.10.2024.
3. MARTINS, V. A. *et al.* Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2023/24, Junho de 2024. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 19, n. 9, set. 2024, p. 1-12. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-26-2024.pdf>. Acesso em: 12.10.2024.
4. FERREIRA, O. E. (2015). *Produção de etanol a partir de sorgo sacarino com tratamento enzimático* Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/4642bc0c-c2e8-480f-a02e-0e5590d4a356/content>. Acesso em: 10.10.2024.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biocombustíveis, Cana-de-açúcar, Estresse hídrico, Sorgo sacarino, Transição energética