Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

REÚSO DE ÁGUA PRODUZIDA NA PRODUÇÃO DE SORGO SACARINO E SORGO BIOMASSA: UMA ESTRATÉGIA DE ECONOMIA CIRCULAR PARA CAMPOS ONSHORE

Morais, F. M. S. [1]; Medeiros, J. F. [2]; Carmo, F. R. .[1]Bolsista do PRH55/UFERSA, Doutorado em Manejo de Solo e Água, Mossoró-RN. E-mail: francimar.morais@alunos.ufersa.edu.br. [2]Núcleo de Pesquisa em Economia de Baixo Carbono da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br / frederico.ribeiro.c@ufersa.edu.br

Resumo

A produção onshore de petróleo gera grandes volumes de água produzida (AP), enquanto a expansão da bioenergia no semiárido é limitada pela disponibilidade hídrica. Este trabalho avaliou o reúso de AP real da Bacia Potiguar na irrigação de sorgo sacarino (BRS 506) e sorgo biomassa (IPA SF 15), visando integrar a gestão dessa corrente residual à produção de bioenergia. O sorgo biomassa apresentou maior tolerância, com redução produtiva inferior a 10% mesmo com 100% de AP, enquanto o sorgo sacarino manteve redução de até 15% com 67% de AP. Os resultados demonstram o potencial do reúso de AP para reduzir a demanda por água doce e viabilizar a produção regional de etanol e biomassa energética, estabelecendo uma estratégia de economia circular aplicável a campos onshore.

Motivação e aplicação no setor



Objetivos

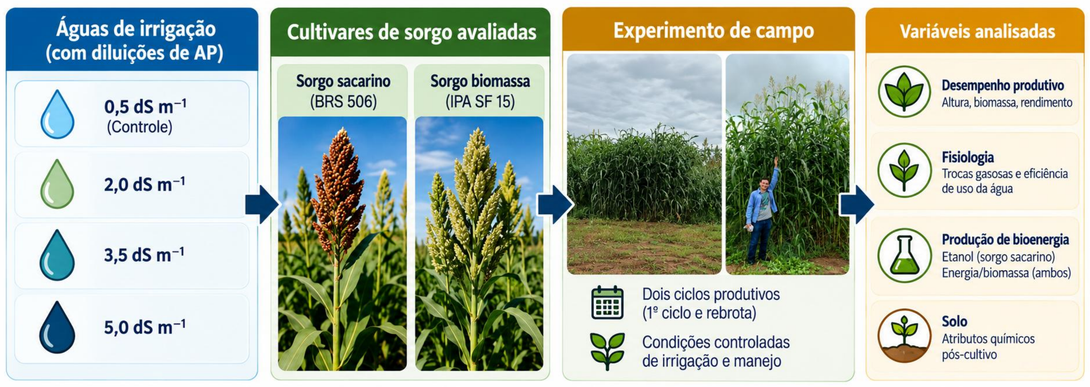
Objetivo Geral:

Avaliar a viabilidade agronômica e energética do uso de **água produzida real da Bacia Potiguar** na irrigação de **sorgo sacarino** e **sorgo biomassa**, quantificando os efeitos das diferentes diluições sobre o **desempenho produtivo**, o potencial de **produção de etanol e energia** e as **características químicas do solo**, visando subsidiar o uso sustentável da água produzida como alternativa para a produção de biomassa em regiões semiáridas.

Aspectos inovadores:

- Avaliação do reúso de **água produzida real da Bacia Potiguar** em **condições de campo**, gerando evidências práticas para aplicação em áreas onshore.
- Estudo comparativo de **duas cultivares de sorgo** com diferentes finalidades energéticas (etanol e biomassa/energia), ampliando as rotas de valorização.
- Alternativa para **reduzir a demanda por água doce** no semiárido, contribuindo para a segurança hídrica e a sustentabilidade da produção de bioenergia.
- Integração entre **economia circular e transição energética**, com potencial de escalonamento para regiões semiáridas e áreas onshore produtoras.

Metodologia



- Hidrocarbonetos não detectados
- Metais inferiores à referência

- Na^+ = 34,80 mmolc L^{-1}
- Cl^- = 50,80 mmolc L^{-1}

Resultados

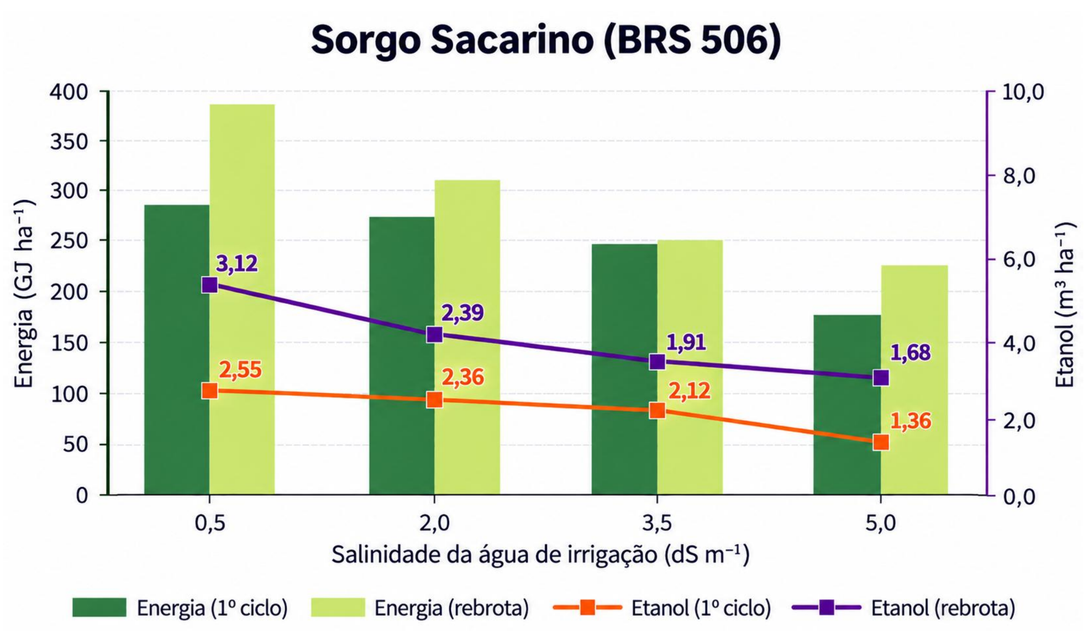


Figura 1. Energia do bagaço e etanol teórico do sorgo sacarino.

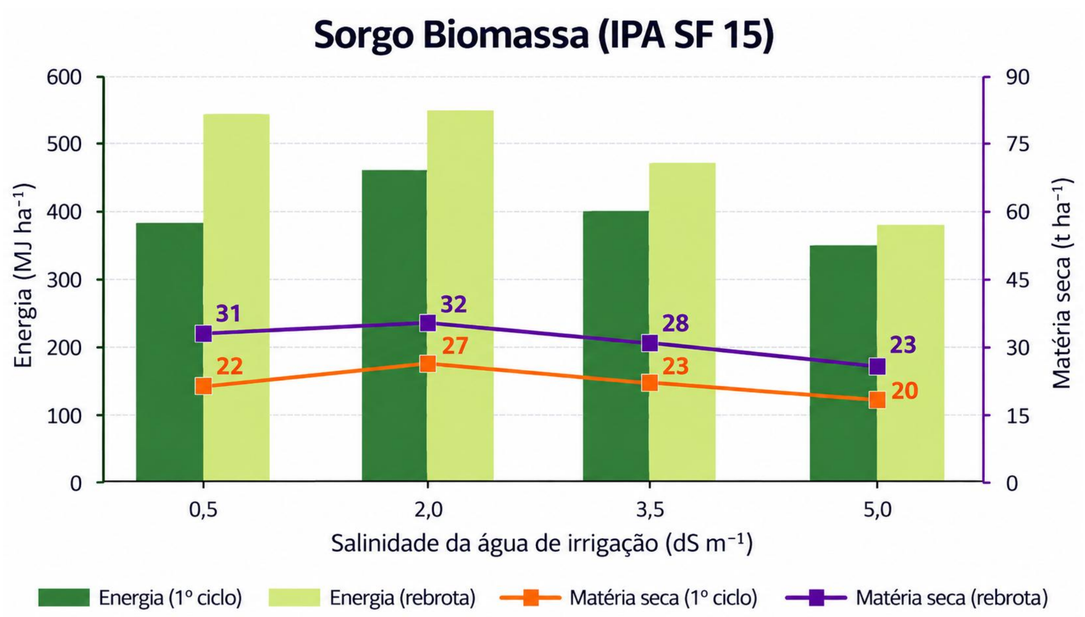


Figura 2. Matéria seca e energia do sorgo biomassa.

Extrapolação para escala regional

Resultados estimados considerando o aproveitamento de 50% da água produzida na Bacia Potiguar (≈ 80 mil m³ dia⁻¹).

Indicador		33% de AP (2,0 dS m⁻¹)	67% de AP (3,5 dS m⁻¹)	100% de AP (5,0 dS m⁻¹)
Área potencialmente irrigada (ha)		19.069	9.392	6.293
Sorgo sacarino	Etanol (m³ ano⁻¹)	44.918	19.915	8.535
	Energia do bagaço (PJ ano⁻¹)	5,21	2,32	1,13
Sorgo biomassa	Matéria seca (mil t ano⁻¹)	503	216	127
	Energia (PJ ano⁻¹)	8,73	3,74	2,20

No cenário com 33% de AP, a produção potencial de etanol corresponde a **≈ 29% da produção anual do Rio Grande do Norte.**

Conclusões e aplicabilidade

Os resultados demonstram que o reúso de água produzida (AP) pode integrar a gestão de correntes residuais da produção onshore à geração de biomassa e biocombustíveis no semiárido. O sorgo biomassa apresentou maior tolerância, mantendo elevado desempenho mesmo com 100% de AP, enquanto o sorgo sacarino mostrou potencial de aplicação com diluições de até 67% de AP. Em escala regional, o aproveitamento de parte da AP disponível na Bacia Potiguar evidencia potencial para reduzir a demanda por água doce e ampliar a oferta de matéria-prima para bioenergia. A aplicação em maior escala requer monitoramento da salinidade do solo e definição de critérios de manejo, constituindo uma rota promissora de economia circular para campos onshore.