

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária

ISSN 3085-9514

Eventos Técnicos & Científicos

7

Junho, 2026

Resumos expandidos **40ª Reunião de Pesquisa de Soja**

10 e 11 de junho de 2026
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2026

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Caixa postal
4006, CEP 86085-981, Distrito de Warta,
Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Roberta Aparecida Carnevali

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Membros

*Adonis Moreira, Clara Beatriz Hoffmann-
Campo, Claudine Dinali Santos Seixas,
Claudio Guilherme Portela de Carvalho,
Fernando Augusto Henning, Leandro
Eugênio Cardamone Diniz, Liliane Márcia
Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de
Oliveira*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Liliane Márcia Mertz- Henning

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Marisa Yuri Horikawa

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Foto da capa

RRRufino

1ª edição

PDF digitalizado (2026)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

É de responsabilidade dos autores que o trabalho submetido não possui frases, parágrafos e quaisquer conteúdos individuais ou agrupados produzidos por algoritmos generativos, modelos de linguagem (GPT) ou inteligência artificial, bem como que os dados apresentados, resultados e conclusões são verídicos e não possuem informações geradas artificialmente por redes neurais ou quaisquer modelos de inteligência artificial, incluindo informações interpoladas automaticamente, informações estimadas e produzidas estatisticamente por algoritmos empíricos ou conteúdos que não podem ser reproduzidos, verificados e validados.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Reunião de Pesquisa de Soja (40. : 2026 : Londrina, PR)

Resumos expandidos XL Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR, 10 e 11 de
junho de 2026 – Londrina : Embrapa Soja, 2026.

PDF (521 p.) -- (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514;
n. 7)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Boas de Campos. II.
Mertz- Henning, Liliane Márcia. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 633.340721

Água da produção de petróleo na irrigação da soja: características fenológicas, produtividade e nutrientes

Maria Catalina Bastidas Cobos⁽¹⁾, Décio Luiz Gazzoni⁽²⁾, César de Castro⁽²⁾, Adilson de Oliveira Júnior⁽²⁾, Carmen Luisa Barbosa Guedes⁽³⁾

⁽¹⁾ Mestranda em Bioenergia, CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽³⁾ Professora Associada, Departamento de Química, CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

Introdução

Nas etapas de extração do petróleo, um dos principais resíduos gerados e de muita importância e discussão é a água produzida. Esta água é conhecida como água de produção ou água de processo, fluido basicamente composto pela água de formação do próprio reservatório e pela água injetada no poço, tanto para manter a pressão do reservatório, quanto para aumentar a recuperação secundária do petróleo.

O volume desta água depende do processo de extração de óleo assim como o ciclo de vida das jazidas que estão sendo exploradas, apresentando volumes de água de 90% em relação ao óleo produzido. Os volumes de água gerados em plataformas *offshore*, ou seja, no mar, em geral, são os resíduos produzidos em maiores quantidades na indústria do petróleo, requerendo assim gestão no tratamento e na disposição destes efluentes.

A produção de petróleo e derivados no mundo ainda é uma das principais fontes de matérias primas geradoras de energia, e, portanto, temos os resíduos e os efluentes que essa cadeia produtiva é capaz de gerar. Essa água produzida depois de tratada é devolvida aos reservatórios e tem um impacto ambiental negativo, devido principalmente à sua composição complexa e altos custos de descarte. Sendo assim, é primordial o desenvolvimento de novas metodologias de aproveitamento destes insumos (subprodutos), uma vez que a água é um bem primordial a vida. A agricultura irrigada aumenta a produtividade das espécies vegetais e é crucial para a segurança alimentar e a economia.

As águas produzidas apresentam características físico-químicas contaminantes que dificultam sua disposição e manejo dentro dos processos de produção. Por outro lado, entre os sais inorgânicos na água temos os

sulfatos (de cálcio, amônio e magnésio), que são essenciais para maximizar a produtividade do solo. Alguns sulfatos reduzem a toxicidade do alumínio, outros fornecem nitrogênio e enxofre para as plantas.

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da água de produção de petróleo sintética como alternativa para irrigação de soja cultivada em solo arenoso e argiloso, verificando as características fitotécnicas e a produtividade da soja, assim como, o teor de óleos e graxas, e a concentração de macro e micronutrientes disponíveis no solo e na planta.

Material e Métodos

O plantio da soja foi conduzido em casa de vegetação na unidade da Embrapa Soja localizada no Distrito de Warta, Londrina, PR durante 85 dias, em dois tipos de solo distintos. Um deles é do tipo Latossolo Vermelho Eutrófico com elevada permeabilidade à água, pH entre 4,0 e 5,5. O solo foi coletado na região de Londrina, PR em latitude 23° 10' 58" S; longitude 51° 10' 23" W e altitude 598m. O outro tipo de solo utilizado foi o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico contendo mistura de óxidos de ferro hematita e goethita com baixa a média fertilidade relacionado aos ambientes de rochas cristalinas. Esse tipo de solo foi coletado na região de Jaguapitã, PR com latitude 23° 02' 28" S; longitude 51° 34' 22" W e altitude 594m.

A água de produção de petróleo foi preparada sinteticamente. Para cada litro de água foram adicionadas 100 gotas da mistura de petróleo para refino, composto de 70% de petróleo Marlim da Bacia de Campos e 30% de petróleo Beinngton da Nigéria, fornecido pela REPAR – Petrobras. A emulsão foi feita utilizando um agitador mecânico modelo 715 – Fisatom com velocidade de 2000 rpm durante 45 minutos pelo método de extração *Soxhlet* estabelecido no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* – ASTM (Standard..., 1995).

Resultados e Discussão

Após a condução do experimento foram realizadas as análises de altura da planta, massa seca da parte aérea, massa seca da planta, massa dos grãos e da raiz, número de vagens e de sementes. Pode-se observar diferenças significativas no crescimento das plantas nos dois tipos de solo, sendo maior o crescimento das plantas em solo argiloso e menor crescimento em solo arenoso (Tabela 1).

Tabela 1. Características fitotécnicas da soja em solo arenoso e solo argiloso em função dos tratamentos utilizando irrigação com água produzida.

Solos	Tratamen- tos (%)	Altura de Planta (cm)	Massa (g vaso ⁻¹)			Número de Vagens	Número de Grãos
			Planta ¹	Grão	Raiz		
Arenoso	0	36 B	13,43 C	12,70 B	2,00 A	28,13	96 B
	25	41 A	20,15 B	17,93 A	4,35 A	42,43	119 A
	50	41 A	22,40 AB	17,33 A	3,05 A	42,78	110 AB
	75	35 B	24,15 A	10,53 B	3,43 A	38,11	98 B
	100	32 B	20,03 B	7,65 C	2,68 A	30,36	77 C
Argiloso	0	45 A	23,80 C	18,73 B	4,15 A	46,68	137 BC
	25	46 A	27,70 AB	23,67 A	4,25 A	55,62	159 A
	50	47 A	29,73 A	23,75 A	5,25 A	58,73	151 AB
	75	44 AB	27,68 AB	19,65 B	3,98 A	51,31	133 C
	100	40 B	26,48 BC	15,88 C	5,78 A	48,14	135 BC

¹ Corresponde a massa seca das folhas, caules e vagens.

* As médias seguidas de letras maiúsculas comparam o efeito dos tratamentos dentro de cada solo ao nível de significância ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A quantidade maior de óleo retida no solo parece diminuir a capacidade de retenção de macro e micronutrientes, deixando assim menos disponibilidade dos elementos para as plantas, além de interferir na dinâmica da água no solo e diminuir a taxa de crescimento das plantas.

A concentração de nitrogênio nas plantas não apresentou diferença significativa para o solo argiloso em função dos diferentes tratamentos. No solo arenoso os tratamentos de 75% e 100% mostraram uma maior concentração do elemento em função da menor produção de massa da planta ocasionando toxidez.

O fósforo apresentou menor concentração na planta nos tratamentos com 25% e 50% de derivados do petróleo quando comparado com o controle, provavelmente em função da variação de massa seca total de soja.

Conclusão

A irrigação do cultivo da soja no solo arenoso ou argiloso com até 50% de água da produção do petróleo favoreceu o crescimento da planta considerando o aumento de massa total, altura da planta e produtividade dos grãos em relação ao cultivo de soja irrigada com água de poço artesiano.

O uso da água de produção do petróleo em concentrações acima de 50% na irrigação do cultivo da soja reduziu a produtividade dos grãos. Em relação ao cultivo da soja nos dois tipos de solo, arenoso e argiloso, foi observada maior produtividade em solo argiloso, seja irrigado com água de poço ou em mistura com porcentagens diferentes da água produzida.

Os teores de óleos e graxas determinados no solo cultivado com soja durante oitenta e cinco dias foram aumentando de acordo com o aumento na concentração de água produzida utilizada na irrigação.

Ressalta-se a necessidade de continuar com pesquisas que visem analisar os efeitos do petróleo e seus derivados no solo e os metais contidos na água produzida durante longos períodos, que com o decorrer do uso na irrigação, podem gerar impactos negativos ou até mesmo contribuir para a irrigação de oleaginosas que venham a participar como matéria prima para a produção de biodiesel no País.

Agradecimentos

Embrapa Soja, CAPES, CNPq e Fundação Araucária.

Referências

STANDARD Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th ed.
Washington, DC: APHA, 1995.