



**DESAFIOS PARA PRODUÇÃO  
SUSTENTÁVEL NO MERCOSUL**

**16 A 19 DE MAIO DE 2022**

Rafain Palace Hotel & Convention | Foz do Iguaçu - PR

# Resumos

The Embrapa logo is located at the bottom center of the page. It consists of the word "Embrapa" in a blue, sans-serif font, with a green leaf-like shape integrated into the letter "a".

**Embrapa**

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



Foz do Iguaçu, PR, Brasil

# DESAFIOS PARA A PRODUTIVIDADE SUSTENTÁVEL NO MERCOSUL

## RESUMOS

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite  
Adeney de Freitas Bueno  
**Editores Técnicos**

## **Embrapa Soja**

Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta - Londrina, PR

Caixa Postal 4006 CEP 86.085-981

Fone: (43) 3371 6000

[www.embrapa.br/soja](http://www.embrapa.br/soja)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

## **Unidade responsável pela edição**

Embrapa Soja

## **Comitê de Publicações da Embrapa Soja**

Presidente:

*Alvadi Antonio Balbinot Junior*

Secretária-Executiva:

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros:

*Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Liliane Márcia Mertz-Henning, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Supervisão editorial:

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica:

*Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica:

*Marisa Yuri Horikawa*

Capa:

*Rodrigo Tenuta Reche (FB Eventos - eventos)*

## **1ª edição**

Publicação digital (2022): PDF

*Os trabalhos contidos 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, Pecuária e Abastecimento.*

### **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

---

Congresso Brasileiro de Soja ( 9. : 2022: Foz do iguaçu, PR).

IX Congresso Brasileiro de Soja, Foz do Iguazu, PR - 2022 : desafios para a produtividade sustentável no Mercosul: resumos / Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Adeney de Freitas Bueno, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2022.

PDF(328 p.)

ISBN: 978-65-89957-04-1

1. Soja - América do Sul - Brasil. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II. Bueno, Adeney de Freitas. III. Embrapa Soja. IV. Título.

CDD 633.340981

# Editores Técnicos

**Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR

**Adeney de Freitas Bueno**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

# Comissão Organizadora

## **Presidência e Secretaria-Executiva**

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Vice-presidente: *Adilson de Oliveira Junior*

Secretário-executivo: *Fernando Augusto Henning*

## **Técnico-Científica**

Coordenador: *Adeney de Freitas Bueno*

Vice-coordenador: *José de Barros França Neto*

*Carlos Alberto Arrabal Arias*

*Cesar de Castro*

*Fernando Storniolo Adegas*

*Henrique Debiasi*

*José Salvador Simonetto Foloni*

*Marcelo Alvares de Oliveira*

*Marcelo Hiroshi Hirakuri*

*Marco Antonio Nogueira*

*Maurício Conrado Meyer*

*Rafael Moreira Soares*

*Ricardo Vilela Abdelnoor*

## **Captação Financeira**

Coordenação: *Sandra Maria Santos Campanini*

*Luís Carlos Stutz*

## **Editoração**

Coordenação: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

*Marisa Yuri Horikawa*

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

## **Tesouraria**

*Reinaldo Campos*

## **Secretaria**

*Eliane de Oliveira*

*Sabrina Foloni*

## **Comunicação**

Coordenação: *Hugo Soares Kern*

*Andréa Fernanda Lyvio Vilaro*

*Carina Ferreira Gomes Rufino*

*Kelly Catharin*

*Lebna Landgraf do Nascimento*

# Apresentação

Nesta publicação, são apresentados os resumos dos trabalhos técnico-científicos submetidos ao **IX Congresso Brasileiro de Soja** (CBSoja) e **Mercosoja 2022**, realizados no período de 16 a 19 de maio de 2022, no Rafain Palace Hotel e Convention, em Foz do Iguaçu, PR.

O CBSoja é promovido desde 1999, pela Embrapa Soja, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e nesta edição será realizado em conjunto com o Mercosoja 2022. O Mercosoja tem sido organizado pela ACSOJA (Asociación de la Cadena de la Soja Argentina) e é o principal evento científico de soja do Mercosul. No Brasil, a ACSOJA conta com a Embrapa Soja, entre outros, como parceiros em sua organização desde sua primeira edição.

A realização conjunta do CBSoja e do Mercosoja com o tema “**Desafios para a produtividade sustentável no Mercosul**” permite a integração dos países produtores de soja da América do Sul, consolidando-se como o maior fórum técnico-científico da cadeia produtiva da soja. Esta edição do evento, em formato híbrido (presencial e online), aumenta ainda mais a grandiosidade e impacto do evento na construção do conhecimento. Ao todo, foram aprovados **288 resumos** de trabalhos técnico-científicos, assim distribuídos nas áreas temáticas: Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais (56), Entomologia (26), Fitopatologia (60), Genética, Melhoramento e Biotecnologia (16), Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos (64), Plantas Daninhas (21), Pós-Colheita e Segurança Alimentar (6), Tecnologia de Sementes (5), Transferência de Tecnologia, Economia Rural e Socioeconomia (4), bem como no evento paralelo da Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologias de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola - Relare (20).

O número significativo, assim como a qualidade dos trabalhos apresentados, permite discutir amplamente o tema central escolhido para nortear o evento, proporcionando incrementar o intercâmbio de conhecimento e o desenvolvimento de estratégias no agronegócio da soja entre os principais países produtores na América do Sul.

Novamente, a Embrapa Soja tem o privilégio de se unir a importantes parceiros na viabilização do **IX Congresso Brasileiro de Soja e Mersocoja 2022** e aproveita para compartilhar com os patrocinadores e apoiadores mais este sucesso, agradecendo a cada congressista o interesse e o empenho na sua realização.

*Adeney de Freitas Bueno*  
Presidente da Comissão Organizadora  
do IX Congresso Brasileiro de Soja  
e Mercosoja 2022

*Alexandre Lima Nepomuceno*  
Chefe-Geral da Embrapa Soja

# Sumário

<b>1. Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais .....</b>	<b>17</b>
Ferramentas tecnológicas para avaliar o estresse hídrico da soja durante os estádios vegetativo e reprodutivo .....	18
Estimativa do yield gap da soja no cerrado em função dos fatores edafoclimáticos .....	19
Fechando a lacuna de produtividade da soja com uso de plantas de cobertura .....	20
Aplicação de AgRHO S-Boost IFA no sulco de semeadura da soja e seu efeito no crescimento inicial da soja .....	21
Concentração de óleo e proteína para soja em ambientes de alta e baixa produtividade.....	22
Produtividade da água em lavouras de soja no rio grande do sul e santa catarina .....	23
Parâmetros fisiológicos de cultivares de soja sob estresse hídrico durante o período reprodutivo .....	24
Produtividade de soja em função de diferentes sistemas de manejo na segunda safra .....	25
Eficiência produtiva para sustentabilidade da soja em terras baixas .....	26
20 Anos de manejo de calcário e gesso aplicados em superfície: respostas fotossintéticas na cultura da soja .....	27
Sustentabilidade no sistema de rotação soja-arroz irrigado.....	28
Decomposição da lacuna de produtividade da soja no rio grande do sul .....	29
Índice de área foliar ótimo para atingir altas produtividades de soja .....	30
Aumento do teor de lignina em caule, vagem, folha e tegumento do grão de soja após a aplicação foliar de indutor de lignificação.....	31
Atualização da classificação do grupo de maturidade da soja em função da época de semeadura para ambientes subtropical .....	32
Potencial e lacuna de produtividade de soja no rs .....	33
Determinação da janela de semeadura ideal da soja em função do grau de maturidade relativo da cultura no Rio Grande do Sul .....	34
Potenciais de produtividade nas macrorregiões sojícolas do brasil.....	35
Desenvolvimento da soja em diferentes sistemas de preparo do solo em área de renovação de canavial .....	36
Produtividade da soja em função do suprimento de água e GMR.....	37
Ação sinérgica de aminoácidos e manganês no sistema antioxidante da cultura de soja.....	38
Cultura de soja: influência de travadores em arquitetura de planta em condições de campo .....	39
Cultura de soja: influência de reguladores de crescimento na produtividade em condições de campo .....	40
Impacto do preparo do solo e da diversificação de culturas sobre a fertilidade estrutural do solo nas regiões norte e noroeste do Paraná.....	41
Metodologia para avaliação da qualidade do manejo e da fertilidade do solo de sistemas de produção de grãos, em escala regional .....	42
Bioestimulantes, níveis e épocas de desfolha artificial na cultura da soja e efeitos nos caracteres agronômicos .....	43
Crescimento e fisiologia de genótipos de soja com fator de transcrição ATAREB1 para tolerância ao déficit hídrico. 44	
40 Anos (1982-2022) do copo medidor da embrapa: manejo inovador das perdas de grãos na colheita de soja .....	45
Comparação de diferentes doses de AgRHO S-Boost ELX 35%, aplicados via sulco de plantio na cultura da soja ...	46
Varição da temperatura diurna do dossel da cultura da soja em sistemas de manejo do solo monitorada por sensor termal embarcado em drone .....	47
Cobertura do solo por resíduos vegetais em áreas agrícolas nas regiões norte, noroeste e oeste do paraná por índices espectrais obtidos a partir de imagens de satélite .....	48
Densidade de planta agronômica ótima de soja para grupos de grupos de maturidade relativa em ambiente subtropical .....	49
Protetor solar em folhas de soja poderia ajudar a elevar a produtividade? .....	50
O que tornam as cultivares brasileiras de soja resistentes ao acamamento? .....	51

Cultura de soja: atenuação de estresse oxidativo induzido por protioconazol com o uso de mancozebe e micronutrientes.....	52
Otimização do índice de vegetação da diferença normalizada (ndvi) para monitoramento da produtividade da soja .	53
Monitoramento da umidade do solo por meio da reflectância hiperespectral de folhas de soja.....	54
Efeito dos espaçamentos entre linhas e do grupo de maturidade relativa na produtividade de soja .....	55
A utilização de fertilizantes tipo <i>blend</i> melhora o aproveitamento de adubos fosfatados pela soja, resultando em maior atividade fotossintética .....	56
Comportamento fisiológico de plantas de soja submetidas à aplicação de micorrizas arbusculares e bactérias .....	57
Época de semeadura para redução do risco de déficit hídrico na soja em terras baixas .....	58
Tecnologia de gerenciamento hídrico na cultura da soja .....	59
Algoritmo para quantificar o balanço de carbono em lavouras de soja do brasil .....	60
Respostas de genótipos de soja gms para tolerância à seca .....	61
Avaliação de construções gênicas de soja para tolerância à seca, sob diferentes níveis de restrição hídrica a campo..	62
Perda de produtividade de soja devido ao atraso da época de semeadura em virtude da cultura do trigo.....	63
Fatores de manejo para atingir o potencial de produtividade da soja no RS.....	64
Photosynthetic attributes of old and modern brazilian soybean cultivars grown in CO <sub>2</sub> -enriched atmosphere .....	65
Atributos fotossintéticos de cultivares brasileiros de soja antigos e modernos cultivados em atmosfera enriquecida de CO <sub>2</sub> .....	66
Sistemas consorciados aumentam a produtividade da soja em experimento de longa duração.....	67
Influência do déficit hídrico em diferentes fases do desenvolvimento da soja .....	68
Avaliação da aplicação de reguladores de crescimento via foliar nos componentes de rendimento e produtividade da soja .....	69
Efeito do uso de regulador de crescimento e hormônio na produtividade da cultura de soja .....	70
Uso de imagens termais como ferramenta para a detecção do estresse hídrico na cultura da soja .....	71
Componentes agrônômicos ótimos visando atingir potencial de produtividade em soja .....	72
Trocas gasosas e desenvolvimento de plantas de soja sob inoculação e aplicação de vitaminas.....	73
<b>2. Entomologia.....</b>	<b>74</b>
Efeito da polinização por abelhas com e sem ferrão na biomassa e índice de colheita de soja .....	75
Controle químico de percevejo-marrom ( <i>Euschistus heros</i> ) na cultura da soja .....	76
Controle químico de lepidópteros na cultura da soja .....	77
Distribuição espacial de tripes em genótipos de soja.....	78
Probabilidade de ocorrência de tripes em genótipos de soja.....	79
Soybean yields are incremented close to a repository of native and managed bees .....	80
Supplemental pollination by <i>Apis mellifera</i> increased soybean yield in Brazil.....	81
Inseticidas no controle e redução de danos ocasionados por <i>Euschistus heros</i> na cultura da soja.....	82
Eficiência de programas de aplicações de inseticidas para o controle de <i>Euschistus heros</i> (Fabricius) na cultura da soja, safra 2020/2021 .....	83
Avaliação da eficiência de inseticidas no controle de <i>Euschistus heros</i> na cultura da soja.....	84
Desenvolvimento de <i>Lasioderma serricorne</i> (Coleoptera: Anobiidae) em genótipos de soja com característica de tolerância a percevejos.....	85
Parâmetros biológicos de <i>Euschistus heros</i> (Hemiptera: Pentatomidae) em cultivares de soja com característica de tolerância a percevejos.....	86
Sensoriamento remoto hiperespectral aplicado à detecção da infestação e injúria de lagartas desfolhadoras da soja ..	87

Ação ovicida e eficiência de metomil + bifentrina (Bazuka duo) para o controle de percevejo marrom, <i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae).....	88
Ação transovariana de Piriproxifem (Porcel) em percevejo marrom <i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae).....	89
Exposição residual de pesticidas utilizados em soja reduz a longevidade e a oviposição do ácaro predador <i>Neoseiulus idaeus</i> Denmark & Muma .....	90
Controle químico do percevejo marrom da soja em cenário de alta infestação.....	91
Uso do envelope simulado pelo <i>Rstudio</i> para detectar outliers em dados de contagem de <i>Euschistus heros</i> .....	92
Influência do silício no desempenho biológico de lagartas <i>Spodoptera frugiperda</i> em soja.....	93
O substrato alimentar influencia a virulência do fungo <i>Metarhizium rileyi</i> em lagartas de <i>Spodoptera eridania</i> ? .....	94
Longevidade de adultos de <i>Diceareus</i> (= <i>Dichelops</i> ) <i>Melacanthus</i> (Dallas,1851) alimentados com cultivares de soja tolerantes a percevejo (Tecnologia Block®).....	95
Período de pré oviposição de <i>Diceareus</i> (= <i>Dichelops</i> ) <i>Melacanthus</i> (Dallas, 1851) alimentados com cultivares de soja tolerantes a percevejo (Tecnologia Block®).....	96
Níveis de ação em soja: efeito conjunto de desfolha e ataque de percevejos fitófagos em soja .....	97
Aplicação localizada de parasitoide de ovos e inseticida químico para o manejo do percevejo <i>Euschistus heros</i> em soja.....	98
Mortalidade de <i>Rachiplusia nu</i> (Lepidoptera: Noctuidae) resistentes a CRY1AC tratadas com o fungo <i>Metarhizium rileyi</i> em soja BT de primeira geração .....	99
Injúrias causadas pela Broca-das-axilas <i>Crociosema aporema</i> (Lepidoptera: Tortricidae) em soja BT .....	100
<b>3. Fitopatologia.....</b>	<b>101</b>
Incidência de <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>Flaccumfaciens</i> e variabilidade patogênica em cultivares de soja e feijão .....	102
A systematic review and meta-analysis on <i>Pratylenchus brachyurus</i> control in soybean .....	103
Utilização de diferentes fungicidas para o tratamento de sementes de soja .....	104
Resistência de cultivares de soja à <i>Phytophthora sojae</i> .....	105
Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, em Luís Eduardo Magalhães/BA, na safra 2020/2021.....	106
Controle de doenças e estabilidade da cultura da soja.....	107
Resposta de cultivares de soja a diferentes manejos com fungicidas .....	108
Molecular and biochemical insights into soybean resistance against <i>Phakopsora pachyrhizi</i> infection potentiated by a phosphite combined with free amino acids.....	109
Physiological insights into soybean resistance against <i>Phakopsora pachyrhizi</i> infection potentiated by a phosphite combined with free amino acids .....	110
Molecular and biochemical insights into soybean resistance against white mold potentiated by nickel .....	111
Physiological changes in nickel-sprayed soybean plants infected by <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	112
Variabilidade patogênica de <i>Phakopsora pachyrhizi</i> nas principais regiões produtoras de soja no Brasil nas safras 2018-2021 .....	113
Cultivares de soja e o manejo das doenças.....	114
Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja na safra 2020/2021, em Silvânia, GO....	115
.....	
Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja na safra 2020/2021, em São Miguel do Passa Quatro, GO.....	116
Monitoramento de <i>Phakopsora pachyrhizi</i> para tomada de decisão para a primeira aplicação de fungicida - a experiência do Paraná.....	117
Reação de cultivares de soja a <i>Globisporangium irregulare</i> .....	118
Eficiência e praticabilidade agrônômica de fungicidas no controle do oídio da soja, em Guarapuava, PR.....	119

Inibição in vitro do crescimento micelial do fungo causador da mancha-alvo.....	120
Eficiência de programas de fungicidas UPL em comparação aos padrões mercado, para o controle de <i>Corynespora cassiicola</i> na cultura da soja.....	121
Glufosinato de amônio reduz sintomas de mofo branco em soja transgênica inoculada com disco de micélio.....	122
Estratégia para reduzir a pressão de seleção dos fungicidas sítio-específicos sobre <i>Phakopsora pachyrhizi</i> , em Mato Grosso.....	123
Characterization of <i>Phakopsora pachyrhizi</i> races from a broad geographical and temporal collection.....	124
Avaliação de fungicidas comerciais para controle de ferrugem na cultura da soja.....	125
Soybean resistance against asian soybean rust is potentiated by an induced resistance stimulus.....	126
Physiological insights into soybean resistance against <i>Phakopsora pachyrhizi</i> infection potentiated by an induced resistance stimulus.....	127
Reproduction of reniform nematode in soybean as a function of soil pH.....	128
Eficiência de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo, Rio Verde - Goiás.....	129
Desafios de distinção de espécies de <i>Cercospora</i> spp. da soja, utilizando genes descritos na literatura.....	130
Eficiência agrônômica do controle químico para mofo-branco na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	131
Eficiência agrônômica de fungicidas sítio-específico aliados a fungicidas multissítios para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	132
Eficiência agrônômica dos fungicidas multissítios para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	133
Efeito da calagem sobre a produtividade de soja e seus componentes em área com incidência de podridão radicular de <i>Rhizoctonia</i> .....	134
Severidade de mofo-branco e produtividade de cultivares de soja.....	135
Efeito do uso de protioconazol isolado e em associação à mancozebe e micronutrientes em parâmetros fenométricos na cultura de soja.....	136
Peso de mil grãos de soja com diferentes manejo de fungicida e irrigação em área de terras baixas.....	137
Produtividade de soja irrigada e não irrigada submetida a diferentes manejos de fungicida.....	138
Controle químico in vitro de <i>Phomopsis</i> spp. possível causador da anomalia da vagem de soja.....	139
Estudo de marcadores químicos da doença causada por <i>Aphelenchoides besseyi</i> em soja por UHPLC-ESI-MS/MS e análise de componentes principais.....	140
Interferência da calagem sobre a incidência de podridão radicular de <i>Rhizoctonia</i> em soja.....	141
Desempenho de misturas comerciais de fungicidas no controle de doenças da soja.....	142
Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	143
Eficiência agrônômica do controle químico para oídio na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	144
Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática com produtos novos na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	145
Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática com associação de produtos na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	146
Eficiência agrônômica dos fungicidas sítio-específicos para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR.....	147
Posicionamento de fungicidas no controle de mofo-branco na cultura da soja.....	148
Associação de indutor de defesa com fungicidas sítio-específicos para controle de ferrugem-asiática e produtividade da soja.....	149
Eficiência de fungicidas no controle de oídio ( <i>Erysiphe diffusa</i> ) em soja ( <i>Glycine max</i> L.) Em Água Fria, GO.....	150
Redução populacional de <i>Aphelenchoides besseyi</i> em função de doses de calcário na cultura da soja.....	151
Influência do cobre na nutrição da soja, sobre a severidade de sintomas causados por <i>Aphelenchoides besseyi</i> ...	152
Potencial de bactérias isoladas de soja para promoção de crescimento e controle biológico de doenças fúngicas..	153

Potencial de novos isolados de <i>Trichoderma</i> spp. Para promoção de crescimento e controle biológico de doenças fúngicas da soja.....	154
Aplicação da tecnologia odin 430 sc associado a kypros no controle de doenças em soja .....	155
Reação de cultivares de soja ao nematoide da haste verde.....	156
Nematoide da haste verde - um limitante fitossanitário à inserção do grão-de-bico no sistema produtivo da soja ....	157
Avaliação de diferentes combinações de fungicidas multissítios com sítio específico para controle de doenças na cultura da soja .....	158
Combinações de fungicidas multissítios com sítio específico nas últimas aplicações do manejo de doenças da cultura da soja .....	159
Cultivo da soja em fevereiro para produção de sementes, uma estratégia sustentável aos produtores de Mato Grosso .....	160
Controle químico de oídio [ <i>Microsphaera diffusa</i> (Cooke & Peck)] na cultura da soja [ <i>Glycine max</i> (L.) Merrill].....	161
<b>4. Genética, melhoramento e biotecnologia .....</b>	<b>162</b>
Alternative seed trait prospection for selecting resistant soybean genotypes to stink bug complex .....	163
Caracterização <i>in silico</i> de genes drip em <i>Glycine max</i> e <i>Glycine soja</i> .....	164
Soybean yield stability: two alternatives for its estimation.....	165
Desempenho de cultivares de soja convencional, Round Up Ready® e Intacta RR2 IPRO®, em dois municípios de MT .....	166
Desempenho de cultivares de soja semeadas na região oeste do Paraná .....	167
Prospecção de genes relacionados à biossíntese e transporte de aminoácidos em cultivares de soja com coloração de tegumento contrastante.....	168
Correlações fenotípicas e genotípicas entre componentes para rendimento de grãos de soja no norte fluminense .	169
VCU de linhagens de soja em clima tropical de altitude .....	170
Vingamento floral e sua relação com maturação absoluta e produtividade de grãos em progênies precoces e tardias de soja .....	171
Avaliação de cultivares de soja quanto à eficiência de transformação genética.....	172
Genome-wide association study dissect the genetic architecture of stink bug complex resistance in soybean .....	173
Screening de proteínas bioativas com potencial antioxidante em proteoma de soja cv. BRS 537 .....	174
Identificação de proteínas alergênicas em sementes e farelo de soja cv. BRS 537 .....	175
Níveis de produtividade de diferentes cultivares de soja em distintas densidades de plantio na região sul do estado do Pará na safra 2020/21 .....	176
Aptidão de cultivares de soja às condições edafoclimáticas do norte fluminense .....	177
Estudo da caracterização da ferramenta nanotecnológica Kypros .....	178
<b>5. Nutrição vegetal, fertilidade e biologia dos solos.....</b>	<b>179</b>
Microrganismos promotores de crescimento isolados e combinados afetando o desenvolvimento de plantas de soja .....	180
Seleção de microrganismos promotores de crescimento de plantas na cultura da soja .....	181
Atividade biológica do solo sob biocarvão, MPCP's e plantas de cobertura.....	182
Saúde e qualidade do solo em diferentes solos do cerrado em sistema de produção de soja .....	183
Eficiência de uso do fósforo de fertilizantes organominerais e mineral na cultura da soja ( <i>Glycine max</i> L.) Em latossolo vermelho distroférico muito argiloso .....	184
Influencia de la tecnología plocher sobre los parámetros productivos de la soja ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill).....	185
Efeito do uso de bioativador de solo sobre a produtividade da soja .....	186
Fornecimento de enxofre pastilhado em sistema de produção soja-milho .....	187
Eficiência agrônômica da tecnologia de inoculação de <i>Pseudomonas fluorescens</i> na cultura da soja.....	188
Avaliação do desenvolvimento inicial da cultura da soja submetida à inoculação pré-semeadura de sementes com <i>Bradyrhizobium</i> e solubilizadores de fosfatos .....	189

Uso de extrato pirolenhoso e seus efeitos sobre a nodulação e desenvolvimento vegetativo da soja.....	190
Uso do programa <i>Rstudio</i> na análise de dados da segunda equação de Mitscherlich com dados de produção de soja, em Campo Mourão.....	191
Desempenho agrônômico da soja co-inoculada com microrganismos multifuncionais sob estresse hídrico .....	192
Potencial da suplementação foliar por fósforo na eficiência fotossintética da cultura da soja .....	193
Suplementação foliar de fósforo aumenta a produtividade da soja .....	194
Fósforo como fertilização foliar estimulante na eficiência fotossintética da soja .....	195
Acúmulo de nutrientes em cultivares de soja e sua relação com tecnologias em fertilizantes .....	196
Doses e épocas de adubação potássica em solos arenosos .....	197
Nutrição e produtividade da soja em função da adição de boro na adubação potássica .....	198
Índice de clorofila e produção de matéria seca da soja em função da adubação convencional e com rochas fontes de P e K .....	199
Fertilizantes fosfatados <i>versus</i> blend na eficiência da produtividade da soja .....	200
Disponibilidade no solo e teor foliar de fósforo na soja em experimento de longa duração com diferentes corretivos da acidez do solo.....	201
Teor foliar de nitrogênio e índice spad na soja sob aplicação de diferentes corretivos de acidez do solo em experimento de longa duração.....	202
Potencial agrônômico de fontes de enxofre na cultura da soja.....	203
Sistema consorciado com <i>Urochloa ruziziensis</i> aumenta os teores de Ca, Mg e índice SPAD na soja em experimento de longa duração.....	204
A aplicação de silicato e calcário no solo influenciam na produtividade da soja em experimento de longa duração .	205
Co-inoculação: efeito na produtividade de cultivares de soja .....	206
Resposta da soja a adubação a aplicação de fertilizantes via solo e foliar em diferentes estádios fenológicos da cultura.....	207
Lime and phosphogypsum combination changed the abundance of bacteria, archaea and n-cycle genes during soybean season .....	208
Inoculação, co-inoculação e adubação nitrogenada na cultura da soja .....	209
Mitigação de estresse oxidativo de soja com o uso de micronutrientes e extrato de algas .....	210
Microrganismos multifuncionais na produtividade da soja .....	211
Coberturas vegetais afetando a produtividade da soja .....	212
Aplicação de reguladores de crescimento na cultura da soja .....	213
Efeito da aplicação de bioracionais na cultura da soja .....	214
Dinâmica e absorção de enxofre em cultivares modernas de soja.....	215
Cultura de soja: resposta do sistema antioxidante à aplicação de micronutrientes .....	216
Aumento da produtividade da soja em resposta à aplicação de Zn via fertilizante fosfatado na semeadura .....	217
Biofortificação de soja com Zn em função da aplicação do fertilizante NPS Croplex® na semeadura .....	218
Efeitos da fertilização com níquel na eficiência fotossintética da soja .....	219
Suplementação foliar de fósforo e seu efeito sobre a nutrição da soja.....	220
Efeito da calagem e da gessagem nos teores foliares de macro e micronutrientes da soja ( <i>Glycine max</i> L.) .....	221
Efeito da calagem e gessagem nos componentes biométricos de soja ( <i>Glycine ax</i> LM.) .....	222
Efeito da adição de magnésio e enxofre em formulações fertilizantes na produtividade da soja em diferentes regiões do Brasil.....	223
Resposta de aminoácido em plantas de soja submetidas a tratamento de micronutrientes .....	224
Coinoculação com microrganismos multifuncionais afetando a produtividade da soja na região do cerrado .....	225
Desempenho produtivo da soja cultivada sobre palhada de mix de plantas de cobertura .....	226

Componentes de produção e produtividade de soja submetida à aplicação de micorrizas arbusculares e bactérias	227
Adubação nitrogenada suplementar na cultura de soja em renovação de canavial	228
Doses, épocas e localização da fertilização potássica em soja ( <i>Glycine max L.</i> ): Teores e participação relativa de K no solo	229
Doses, épocas e localização da fertilização potássica e produtividade de soja ( <i>Glycine max L.</i> )	230
Microrganismos eficientes e doses de K em cobertura na cultura da soja em área de reforma de canavial	231
Produtividade e nutrição da soja relacionadas ao uso de fertilizantes convencionais e de alta tecnologia aplicados em cobertura	232
Aplicação foliar de nitrogênio na soja na presença e ausência de níquel	233
Doses e fontes de enxofre para a soja em solos de textura média	234
Acidez do solo em diferentes sistemas de produção de soja-milho em experimento de longa duração	235
Modos de adubação e doses de P organomineral na cultura da soja em área de reforma de canavial	236
Como a adubação foliar com N pode aumentar a produtividade de grãos na cultura da soja? Uma metanálise	237
Uso de rochas como fontes alternativas de fósforo e potássio sobre a eficiência fotossintética da soja	238
Época de aplicação de boro e sua influência sobre a nutrição e produtividade da soja	239
Óxidos na cultura da soja em renovação de canavial	240
Uso de diferentes doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e repostas na produtividade do sistema cultivado	241
Uso de diferentes doses de calcário e reflexos na produtividade da soja	242
Resposta de cultivares de soja à aplicação de fertilizantes foliares protetores durante a fase reprodutiva	243
<b>6. Plantas daninhas</b>	<b>244</b>
Oportunidades de herbicidas dessecantes em pré-colheita da soja na ausência do Paraquat	245
Herbicidas mimetizadores de auxinas no controle de buva	246
Controle de <i>Digitaria insularis</i> com propisochlor aplicado sobre diferentes quantidades de palhada de soja	247
Interação palhada-herbicida no controle de <i>Amaranthus viridis</i>	248
Controle de soqueira de algodão no manejo de dessecação pré-semeadura da soja	249
Avaliação de estratégias de controle químico de trapoeraba	250
Efeitos do protetor de volatilidade nas aplicações de Dicamba	251
Sensibilidade da soja não tolerante ao herbicida Dicamba quando submetida a doses reduzidas do produto	252
Avaliação de rápida necrose por herbicidas auxínicos, em populações de buva	253
Avaliação da eficácia do herbicida Kaivana (Clomazona 360 g L <sup>-1</sup> CS) para o controle de <i>Digitaria insularis</i> , <i>Cenchrus echinatus</i> , <i>Bidens pilosa</i> e <i>Eleusine indica</i> e da seletividade para a cultura da soja	254
Controle de soja voluntária com doses e épocas de aplicação de atrazine em consórcio de milho e <i>Crotalaria ochroleuca</i>	255
Tolerância de cultivares de soja a herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias	256
Ação pré-emergente da mistura nicosulfuron + clethodim no manejo antecipado de plantas daninhas na cultura da soja	257
Lixiviação de Diuron em função de diferentes tipos e quantidades de palhada	258
Interações químicas no processo de sorção do diclosulam em palhada de diferentes plantas de cobertura	259
Controle de soja voluntária com doses e modalidades de aplicação de atrazine em consórcio de milho e <i>Crotalaria ochroleuca</i>	260
Seletividade inicial e controle de plantas daninhas em soja não transgênica com S-metolachlor em pré-emergência e chlorimuron e associações em pós-emergência	261
Estratégias de controle químico de buva	262
Manejo de trapoeraba ( <i>Commelina benghalensis</i> ) em soja RR com herbicidas pós-emergentes	263

Controle de buva no manejo de dessecação pré-semeadura da soja .....	264
Seletividade inicial e eficácia de programas de controle químico de plantas daninhas em soja tolerante a sulfoniluréias .....	265
<b>7. Pós-colheita e segurança alimentar .....</b>	<b>266</b>
Plataforma digital pim na gestão do manejo integrado de pragas de armazenamento de grãos e sementes: exemplo de aplicação .....	267
Ocorrência de danos mecânicos em grãos de soja produzidos no Brasil .....	268
Uso do teste de tetrazólio para a avaliação da qualidade de grãos de soja produzidos no Brasil .....	269
Porcentagem de lipídeos em grão da soja, em dois locais da planta, três densidades e duas safras no sul do Pará .....	270
Índice de acidez titulável dos grãos de soja colhidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/17 e 2017/2018 no Brasil.....	271
Teores de clorofila total em grãos de soja colhidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/17 e 2017/2018 no Brasil .	272
<b>8. Tecnologia de sementes .....</b>	<b>273</b>
Componentes de rendimento e qualidade de semente de soja em função da densidade de semeadura na safra 2020/2021.....	274
Qualidade fisiológica de sementes de soja com diferentes teores de lignina na vagem e no tegumento submetidas à deterioração por umidade em pré-colheita.....	275
Ocorrência de danos mecânicos não aparentes em sementes de soja produzidas no Brasil .....	276
Infrared thermographic assessment to discriminate soybean seed vigor.....	277
Sementes de soja tratadas com inseticidas submetidas a diferentes tempos de armazenamento .....	278
Tratamento industrial de sementes - implicações no potencial de armazenamento de sementes de soja.....	279
Efeito do condicionamento fisiológico na germinação de sementes de soja submetidas a estresses abióticos .....	280
Mapeamento da qualidade fisiológica da semente de soja produzida no Brasil.....	281
Qualidade fisiológica ao longo do armazenamento de sementes de cultivares de soja contrastantes quanto a metabólitos da rota dos fenilpropanóides .....	282
Influência da dessecação de soja na produtividade e qualidade fisiológica de sementes.....	283
Qualidade de sementes comerciais de soja produzidas no estado do Paraná durante a safra 2020/21.....	284
Conservando la calidad fisiológica de semillas de soja a escala industrial.....	285
Dessecação em pré-colheita e o potencial fisiológico de sementes de soja safrinha.....	286
Interação genótipo-ambiente para a característica de tegumento rasgado em soja .....	287
Germinação e estabelecimento da soja semeada em diferentes teores de umidade.....	288
<b>9. Transferência de tecnologia, economia rural e socioeconomia .....</b>	<b>289</b>
Transferência de tecnologia em coinoculação no Paraná, na parceria entre IDR-Paraná e Embrapa Soja, safra 2020/2021.....	290
Seguro paramétrico como nova ferramenta para gerenciar o risco climático na cultura da soja.....	291
Plataformas genéticas de soja utilizadas pelos produtores do Paraná, na safra 2019/2020 .....	292
Rotação entre soja e milho: impacto na produtividade das lavouras de milho de Santa Catarina, Brasil .....	293
<b>10. Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologias de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola - Relare.....</b>	<b>294</b>
Caracterização de isolados endofíticos bacterianos com potencial de solubilização de P e K.....	295
Viabilidade de seleção para fixação biológica de nitrogênio em soja .....	296
Efeito do produto da levedura <i>Rhodotorula glutinis</i> como bioestimulante no tratamento de sementes de soja .....	297

Avaliação fisiológica de grãos de soja resultante de sementes tratadas com produto de levedura .....	298
Desempenho de inoculante solubilizador de fosfato no crescimento e produção do feijoeiro-comum .....	299
Desempenho agrônômico do feijoeiro-comum coinoculado sob estresse hídrico .....	300
Rizóbios solubilizadores de fosfato isolados de espécies nativas dos campos gerais: caracterização fenotípica e genotípica .....	301
Estirpes recomendadas para soja e feijão-caupi mostram-se eficientes para a inoculação de feijão-mungo .....	302
Quantidade de N-uréideos fixado pela simbiose soja/ <i>Bradyrhizobium</i> spp. em função do fósforo e enxofre no solo	303
Eficiência agrônômica de ácidos húmicos e fúlvicos complexados com extrato de algas para potencializar a fixação biológica de nitrogênio na soja em terras baixas .....	304
Alternativa biológica para o tratamento de sementes contra fungos .....	305
Instituto nacional de ciência e tecnologia - microrganismos promotores do crescimento de plantas visando à sustentabilidade agrícola e à responsabilidade ambiental: avanços e perspectivas de novos ativos biológicos .....	306
Eficiência agrônômica de uma nova estirpe elite de <i>Bradyrhizobium</i> sp. na cultura do amendoim ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) .....	307
Caracterização dos teores de aia em diferentes frações do inoculante .....	308
Resposta de genótipos de trigo sequeiro recomendados para o brasil central à inoculação com <i>Azospirillum brasilense</i> .....	309
Potencial de bactérias isoladas de milho para promoção de crescimento vegetal .....	310
Habilidade para promoção de crescimento vegetal de bactérias isoladas de cultivares de algodão .....	311
<i>Herbaspirillum seropedicae</i> para inoculação do milho: resposta em condições de estresse ambiental.....	312
Rizóbios associados a nódulos de feijão-mungo [ <i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek] cultivado no brasil: isolamento, caracterização e potencial para inoculação .....	313
Mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar inoculadas com <i>Azospirillum brasilense</i> HM053 .....	314



# **1. Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais**

## Ferramentas tecnológicas para avaliar o estresse hídrico da soja durante os estádios vegetativo e reprodutivo

Alexandre Alan Cassinelli<sup>1</sup>; Anna Elisa Petersen Gatelli<sup>1</sup>; Elisa Maria Berft<sup>1</sup>; João Paulo Vanin<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>; Christian Bredemeier<sup>1</sup>; Elizandro Fochesatto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil. alexandreac07@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, SC, Brasil.

### Resumo

O déficit hídrico é um dos fatores mais limitantes para a obtenção de altos “tetos” produtivos na cultura da soja, principalmente em três períodos (emergência, florescimento e enchimento de grãos). O objetivo foi avaliar a correlação entre cinco variáveis para identificar a suscetibilidade de cultivares de soja ao estresse hídrico. As variáveis avaliadas foram: Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI); teor relativo de clorofila nas folhas (SPAD); temperatura do dossel vegetativo (Temp); reflectância termal e capacidade de campo (%CC), sendo esse último o parâmetro referência para o monitoramento do déficit hídrico. O experimento foi realizado na safra 2015/2016 em Cambé/PR na casa de vegetação da Tropical Melhoramento e Genética (TMG). No experimento o solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Eutroférico (LVef). As cultivares utilizadas foram: Vmax RR, TMG 7262 RR, TMG Transgênica (HaHB4) e TMG Convencional. Os tratamentos consistiram de quatro (4) repetições e com sete (7) e seis (6) dias de supressão de irrigação no estágio vegetativo (V4-V5) e reprodutivo (R1-R2) respectivamente, com retorno da irrigação após esse período. As correlações foram obtidas através da Correlação Linear de Pearson com nível de significância a  $p=0,01$ . Observou-se correlação muito alta para as variáveis NDVI x [SPAD (0,93), %CC (0,97)], SPAD x %CC (0,97); correlação moderada para SPAD x Reflectância Termal (0,64), %CC x Reflectância Termal (0,57); correlação baixa para NDVI x Reflectância Termal (0,47). Pode-se concluir que as três variáveis com maior correlação são: NDVI, SPAD e %CC. Com esses resultados podem ser indicados os parâmetros de índice de vegetação (NDVI) e teor relativo de clorofila nas folhas (SPAD) como ferramentas para identificar e avaliar o estresse hídrico na cultura da soja durante os estádios vegetativo e reprodutivo.

**Termos para indexação:** NDVI; deficiência hídrica; capacidade de campo

### Agradecimentos

À empresa Tropical Melhoramento e Genética - TMG pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

## Estimativa do Yield Gap da soja no cerrado em função dos fatores edafoclimáticos

Alexandre Alan Cassinelli<sup>1</sup>; Anna Elisa Petersen Gatelli<sup>1</sup>; Douglas Pedrini<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil.  
alexandreac07@gmail.com

### Resumo

A soja é a mais importante cultura agrícola produzida no Brasil, que tornou-se o maior exportador do grão nos últimos anos. A área cultivada com soja aumentou muito nas últimas décadas, tendo um incremento muito relevante nas regiões Nordeste e Centro-oeste do país, onde as produtividades vêm sendo cada vez mais elevadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição dos fatores edáficos no “Yield Gap” na cultura da soja no cerrado brasileiro. O estudo foi desenvolvido em duas unidades de produção da Empresa SLC Agrícola, distribuídas no Mato Grosso (Faz. Planorte) e Maranhão (Faz. Parnaíba). A área experimental de cada unidade produtiva foi de 100 hectares e foi avaliada durante a safra agrícola 2020/2021. Foram avaliados os parâmetros: Produtividade Potencial - PP (indicação da maior produtividade possível); Produtividade Atingível - PA (produtividade atingível nas condições adequadas) e a Produtividade Real - PR (produção média atual). Por meio desses três parâmetros, foi estimado o “Yield Gap” de manejo (YGm) e o “Yield Gap” total (YGt). A PP foi calculada a partir do modelo de zonas agroecológicas de produtividade dos cultivos, no qual leva em consideração a radiação solar, temperatura do ar local e parâmetros da cultura. Os resultados encontrados para as variáveis PR, PP, YGm e YGt foram: 3.585,0; 6.408,8; 713,6 e 2.823,9 kg ha<sup>-1</sup> (respectivamente - Fazenda Planorte) e 3.794,7; 6.365,1; 1.224,1 e 2.570,3 kg ha<sup>-1</sup> (respectivamente - Fazenda Parnaíba). Os valores máximos de YGm nas unidades Planorte e Parnaíba foram de 1.619,7 kg ha<sup>-1</sup> e 2.565,1 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A unidade Parnaíba apresenta maior potencial de aumento de PR a curto prazo pela redução do valor de YGm, enquanto que este potencial é menor na Planorte principalmente pelos desafios relacionados à limitação de PA devido à semeadura mais cedo e à utilização de cultivares precoces, que garantem boa produtividade na segunda-safra e são características da produção no estado do Mato Grosso.

**Termos para indexação:** eficiência de produção; Gap de produtividade; produtividade

### Agradecimentos

À empresa SLC Agrícola e à Fundação Agrisus pela colaboração no desenvolvimento e financiamento do trabalho.

## Fechando a lacuna de produtividade da soja com uso de plantas de cobertura

Alexandre Ferigolo Alves<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Leonardo Silva Paula<sup>1</sup>; Marcos Dalla Nora<sup>1</sup>; Guilherme Penteado Simões<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
alexandreferigolo@gmail.com

### Resumo

O maior desafio na agricultura é atender a demanda global de alimentos, intensificar a produção agrícola e reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. Nos últimos anos para aumentar a quantidade de alimentos intensificamos o uso de insumos e da terra, e os nossos solos agrícolas reduziram seu potencial produtivo. Plantas de cobertura podem servir como indicadores de sustentabilidade, sendo uma das alternativas mais eficientes para manutenção da capacidade produtiva do solo ao longo do tempo, e também desempenham um papel importante no sequestro de carbono. Objetivamos nesse estudo verificar se a lacuna de produtividade da soja pode ser reduzida com o uso de plantas de cobertura. Através da metodologia proposta pelo Global Yield Gap Atlas (<https://www.yieldgap.org>) uma abordagem utilizada a nível global, já citadas em estudos recentes, aplicamos 853 questionários em produtores de soja no estado do Rio Grande do Sul que possibilitou levantar um banco de dados de forma robusta de 2015 a 2021, que contém informações do manejo e produtividade de lavouras de soja em várias regiões do estado. Para verificar se a lacuna de produtividade da soja foi reduzida com o uso de plantas de cobertura foi calculado pela diferença da lacuna de produtividade da soja (4,1 Mg ha<sup>-1</sup>) e pela produtividade média informada pelos produtores. Nesse estudo encontramos que culturas antecessoras a soja como consorcio da ervilhaca com aveia, trigo, aveia, pousio (plantas espontâneas), azevém e consorcio de aveia com azevém reduziram respectivamente 54%, 28%, 23%, 16%, 12% e 10% da lacuna de produtividade da soja. Concluímos que o uso de plantas de cobertura no sistema produtivo reduz a lacuna de produtividade da soja, sendo que a planta de cobertura com melhor desempenho foi o consorcio da ervilhaca com aveia.

**Termos para indexação:** planta antecessora; *Glycine max*; potencial produtivo

## Aplicação de AgRHO S-Boost IFA no sulco de semeadura da soja e seu efeito no crescimento inicial da soja

Alexandre Rodrigues Mansano<sup>1</sup>; Dieter Schultz<sup>2</sup>;  
Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira<sup>2</sup>; Julio Cesar Osti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Efficaciam Estudos Agronômicos, Londrina, PR, Brasil. armansano@gmail.com; <sup>2</sup>Dschultz Consultoria Agronômica.

### Resumo

AgRHO S-Boost IFA é uma macromolécula de base biológica inicialmente aplicada como revestimento na semente, ele se molda fisicamente ao solo de modo a torná-lo um atrator de água e nutrientes, o que o torna um gerenciador hídrico. Com isso objetivou-se avaliar as diferentes doses de S- BOOST IFA, via aplicação no sulco de plantio, na cultura da soja e seus efeitos fisiológicos no desenvolvimento inicial. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 6 tratamentos e 6 repetições, os tratamentos foram T1 - Testemunha, T2- AgRHO S-Boost IFA 0,2 L ha<sup>-1</sup>, T3- AgRHO S-Boost IFA 0,3 L ha<sup>-1</sup>, T4- AgRHO S-Boost IFA 0,4 L ha<sup>-1</sup>, T5- AgRHO S-Boost IFA 0,5 L ha<sup>-1</sup>, T6- AgRHO S-Boost IFA 1,0 L ha<sup>-1</sup>. As avaliações foram realizadas aos 30 dias após o tratamento (30 DAT) e 60 dias após o tratamento (60 DAT) e foram avaliados o stand inicial, tamanho das plantas, clorofila, biomassa (NDVI) e temperatura foliar. Durante o desenvolvimento do experimento, ocorreu uma seca de 33 dias, o que auxiliou verificar a eficiência do produto com a testemunha não tratada. Os resultados obtidos demonstraram um maior desenvolvimento inicial das plantas de soja, com o tratamento 4 (0,4 L ha<sup>-1</sup>) que apresentou um maior crescimento inicial, 12,8 cm da tratada e 11,53 cm da testemunha, stand 26,50 plantas da tratada e 20,83 plantas da testemunha em 1 metro de 3 linhas, e clorofila, 41,4 de índice de clorofila da tratada e 39,26 da testemunha, demonstrando o efeito do produto nas plantas, e auxiliando o desenvolvimento inicial das plantas de soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; estresse hídrico; análises biométricas

## Concentração de óleo e proteína para soja em ambientes de alta e baixa produtividade

Álvaro de Souza Carnellosso<sup>1</sup>; Bruna San Martin Rolim Ribeiro<sup>1</sup>;  
Paula Dalla Vecchia<sup>2</sup>; Renan Buque Pardino<sup>2</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil. alvarocarnellosso@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Programa de pós-graduação em Química, Santa Maria, RS, Brasil

### Resumo

A soja (*Glycine max* L.) é a principal fonte de óleo e proteína para a alimentação humana e animal. Por isso, muitos estudos focam em determinar a concentração de óleo e proteína nos grãos, porém, poucos quantificam a real produção por área. Sendo assim, é de suma importância entender a relação de diferentes ambientes, com a produção de óleo e proteína. O objetivo deste trabalho foi determinar a produtividade de óleo e proteína em grãos de soja em ambientes de alta e baixa produtividade no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Para isso, foi realizada coletas de amostras de soja para a análise de óleo e proteína em duas áreas na safra 2020/2021, sendo a primeira em um ambiente de altas produtividades (Júlio de Castilhos - JC) e o segunda em um ambiente de baixas produtividades (Barra do Ribeiro - BR). Para a classificação dos ambientes levou-se em consideração a relação ambiente (A) x genética (G) x manejo (M) x produtor (P). O local classificado como alta produtividade (JC) é aquele ambiente que historicamente apresenta as melhores condições e atinge com êxito os fatores para a planta expressar o seu potencial produtivo e o local classificado como baixa produtividade (BR) não atende alguns dos requisitos citados acima. Os teores de óleo e proteína foram determinados através da tecnologia NIRA, a qual utiliza radiação eletromagnética de infravermelho para interagir com as moléculas de óleo e proteína existentes nos grãos. A média da concentração de proteína nos grãos foi de 34.5% e 31.2% e de óleo foi de 21.5% e 21.6% t/ha nos ambientes de baixa e alta produtividade, respectivamente. E a produtividade média de grãos foi de 2.0 t/ha (BR) e de 7.45 t/ha (JC). Dessa forma, fica evidente a necessidade de encontrarmos práticas de manejo que possibilitem o equilíbrio entre aumentar a produtividade de grãos e o acúmulo de proteína no grão.

**Termos para indexação:** Manejo; Produção; Interação

## Produtividade da água em lavouras de soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina

Anderson Haas Poersch<sup>1</sup>; Bruna San Martin Rolim Ribeiro<sup>1</sup>;  
Victória Brittes Inklman<sup>1</sup>; Kaleb Emanuel Ferreira do Amaral<sup>1</sup>;  
Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, RS, Brasil.  
andersonhpohaas@gmail.com

### Resumo

Existe uma grande preocupação em relação a segurança alimentar para as próximas gerações, principalmente em relação ao uso sustentável de recursos hídricos para suprir essa demanda. Considera-se sustentabilidade como um processo que busca a máxima eficiência no uso de recursos das lavouras através de inovações tecnológicas. Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade da água na cultura da soja em diversas regiões do Rio Grande do Sul e Santa Catarina por meio do campeonato Soybean Money Maker no ano agrícola 2020/2021, onde busca-se gerar parâmetros para quantificar a sustentabilidade das lavouras. O estudo foi realizado em treze lavouras comerciais de soja, sendo 12 no Rio Grande do Sul (Alegrete, Barra do Ribeiro, Cacequi, Cachoeira do Sul, Camaquã, Dom Pedrito, Itaqui, Rio Grande, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar, Tapes, Torres) e uma lavoura em Tubarão, Santa Catarina. Nas 13 lavouras foi contabilizado a precipitação pluvial total durante o ciclo da cultura da soja, a capacidade de armazenamento de água no solo e também a produtividade de grãos. Com isso obteve-se a produtividade da água de cada lavoura, ou seja, identificamos quais lavouras obtiveram maior eficiência no uso da água. As lavouras que obtiveram as maiores produtividades da água foram as lavouras localizadas em Tapes e Camaquã, com  $22 \text{ kg mm}^{-1}$  e  $15.4 \text{ kg mm}^{-1}$ , respectivamente. Na lavoura de Tapes o tipo de solo é um organossolo, no qual se tem a aproximação do lençol freático próximo a superfície, essa característica beneficia as plantas, impactando em altas produtividades com menor necessidade de precipitações ou irrigação. De outro lado as menores produtividades por mm de água foram encontradas em Santa Vitória do Palmar e Itaqui com  $5.2 \text{ kg mm}^{-1}$ ,  $3.9 \text{ kg mm}^{-1}$  respectivamente. Conclui-se que o manejo ainda é um grande limitador de produtividades mais elevadas, juntamente com a distribuição espacial e temporal dos eventos de chuvas durante o ciclo da cultura.

**Termos para indexação:** sustentabilidade; eficiência; condição hídrica

## **Parâmetros fisiológicos de cultivares de soja sob estresse hídrico durante o período reprodutivo**

Anna Elisa Petersen Gatelli<sup>1</sup>; Alexandre Alan Cassinelli<sup>1</sup>;  
Victor Fagundes Abianna<sup>1</sup>; João Paulo Vanin<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>; Christian Bredemeier<sup>1</sup>; Elizandro Fochesatto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil. annagatelli@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, SC, Brasil.

### **Resumo**

O estresse hídrico tem se apresentado um grande problema nas principais regiões produtoras de soja do Brasil. Logo, avaliar fatores que influenciam o desenvolvimento da cultura no período reprodutivo é de fundamental importância para que estratégias de manejo sejam tomadas. O experimento foi realizado na Tropical Melhoramento e Genética (TMG) localizada em Cambé/PR na safra de 2015/2016 em casa de vegetação. As cultivares utilizadas foram: TMG Convencional, TMG Transgênica (HaHB4), Vmax RR e TMG 7262 RR, comparadas entre os grupos de maturação. Foram aplicados dois tratamentos durante o R1-R2, o primeiro consistiu em seis dias de supressão de irrigação e posterior irrigação durante quatro dias com objetivo de avaliar as características fisiológicas durante a recuperação. Já no segundo tratamento - testemunha - houve irrigação diariamente. Foram avaliadas as seguintes variáveis: rendimento quântico do fotossistema II (Yield); conteúdo relativo de água na folha (CRAF) e massa seca de parte aérea (MSPA). Os resultados do Yield indicaram que durante o estresse hídrico, as plantas apresentaram aproximadamente 20% da capacidade inicial, mas conseguiram retomar cerca de 90% desse valor em ambos os grupos, ao fim do experimento, após a recuperação por irrigação. O CRAF reduziu com o avanço da restrição hídrica chegando próximo a 38% no sexto dia e no irrigado manteve-se superior a 80% em ambos os grupos. No décimo dia o CRAF das plantas não irrigadas se equiparou ao irrigado. Em relação à MSPA, a diferença foi significativa a partir do quarto dia para o grupo 1 e somente no décimo dia para o grupo 2. Nos dois grupos a MSPA foi superior no irrigado (41g e 39g) e inferior sem irrigação (33,5g e 31,5g), a diferença foi de 7,5g nos dois grupos. Conclui-se que as cultivares do grupo de maturação 1 foram mais eficientes na recuperação de massa e umidade.

**Termos para indexação:** Rendimento quântico do fotossistema II; água na folha; massa seca

### **Agradecimentos**

À empresa Tropical Melhoramento Genético - TMG pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

## Produtividade de soja em função de diferentes sistemas de manejo na segunda safra

Ariel Muhl<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Helder Victor Pereira<sup>1</sup>; Henrique Debiasi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil. ariel.muhl@copacol.com.br; <sup>2</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

A soja é a principal cultura semeada no Brasil, dentro da diversidade da cultura da soja ela é semeada em diferentes condições climáticas em diversas regiões do Brasil e também em diferentes sistemas de manejo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade de soja após diferentes sistemas de manejo utilizados na segunda safra. O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol em Cafelândia, PR. O delineamento foi o de blocos casualizados, com duas repetições por bloco. Os tratamentos foram conduzidos durante duas safras e foram: T1: Soja após milho solteiro; T2: Soja após milho consorciado com braquiária; T3: Soja cultivado após trigo e T4: Soja após a cultura de aveia. A variável analisada foi o rendimento de grãos da soja na soja 20/21 e 21/22, sendo considerado o somatório de produtividade das duas safras para análise estatística. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias quando significativas agrupadas pelo teste de Tukey a 5%. Dentre os tratamentos o que teve a maior produtividade somada foi a soja após o consórcio de milho com braquiária com um total de 6860 kg ha<sup>-1</sup>, os tratamentos após trigo e aveia foram equivalentes a esse tratamento, porém não diferem estatisticamente do tratamento soja após milho (T1). A produtividade desse último foi de apenas 5937 kg ha<sup>-1</sup> somados nas duas últimas safras, enquanto o rendimento de grãos da soja após trigo foi de 6305 kg ha<sup>-1</sup> e de soja após aveia foi de 6403 kg ha<sup>-1</sup>. Essa diferença pode ser atrelada a diversos fatores, como descompactação biológica do solo por meio de raízes, adubação verde e reciclagem de nutrientes em função do uso de plantas de cobertura. Na média dos dois anos o rendimento no tratamento após consórcio de milho com braquiária foi 923 kg ha<sup>-1</sup> a mais se comparado com o tratamento após milho solteiro, demonstrando os benefícios e a viabilidade desse sistema para a cultura da soja.

**Termos para indexação:** Sistemas de manejo; Consórcio; Produtividade

## **Eficiência produtiva para sustentabilidade da soja em terras baixas**

Bruna San Martin Rolim Ribeiro<sup>1</sup>; Emerson José Goin<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Lorenzo Dalcin Meus<sup>1</sup>;  
Viktória Inklman Brittes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.

brunasanmartinrolim@gmail.com

### **Resumo**

O Brasil, além de ser o maior produtor e exportador de soja (*Glycine max* L.) tem a responsabilidade de ser o país mais sustentável do mundo. Por isso, neste trabalho, analisamos a eficiência produtiva e os custos de produção da soja em áreas de terras baixas, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com o objetivo de determinar a eficiência produtiva que maximiza a lucratividade da lavoura. Para isso, realizamos um acompanhamento técnico-econômico de 13 lavouras comerciais de soja, com o manejo estabelecido por cada um dos produtores, onde os custos de produção foram determinados e comparados com a produtividade, eficiência produtiva e lucratividade. A coleta das informações foi realizada com questionários e acompanhamento da colheita do talhão escolhido pelo produtor. Para estimar o potencial de produtividade de cada lavoura, utilizamos o modelo CSM-CROPGRO-Soybean baseado em processos, desenvolvido para simular o crescimento, desenvolvimento e produtividade da soja. As produtividades reais variaram de 2,91 a 7,53 Mg ha<sup>-1</sup>, os custos variaram de R\$ 3046,67 ha<sup>-1</sup> a R\$ 6055,57 ha<sup>-1</sup>, e a lucratividade variou de R\$ 4137,03 ha<sup>-1</sup> a R\$ 16985,73 ha<sup>-1</sup>. As lavouras que atingiram maior lucratividade alcançaram eficiência produtiva entre 66,59% e 100%. O planejamento do investimento deve se basear no potencial de produtividade, buscando a sustentabilidade e alta lucratividade.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; potencial de produtividade; lucro

## 20 Anos de manejo de calcário e gesso aplicados em superfície: respostas fotossintéticas na cultura da soja

Bruno moço tessarolli<sup>1</sup>; carlos alexandre costa cruscio<sup>1</sup>; joão william bossolani<sup>1</sup>; marcos del masso fairbanks<sup>1</sup>; isabeli bottura candido<sup>1</sup>; fabrizio bianchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP.  
bruno.mtessarolli@gmail.com

### Resumo

A acidez no solo é um problema comum em áreas cultiváveis, agravada em locais de clima tropical e subtropical reféns de intemperismos, uma vez que reduz a saturação por bases (V%), disponibiliza altos teores de elementos tóxicos, como alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>) e causa desordens morfofisiológicas na soja. O calcário, neutraliza acidez do solo, fornece cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>) sob a necessidade de incorporação, descaracterizando o Sistema de Plantio Direto e alterando as propriedades físicas do solo. O gesso teve destaque pela maior solubilidade em relação ao calcário, e mobilidade no perfil do solo, que mesmo sem corrigir acidez, reduz teores de Al<sup>3+</sup> e fornece Ca<sup>2+</sup> em profundidade. O experimento, iniciado com aplicação superficial de calcário e/ou gesso em 2002, seguido de 3 reaplicações (2004, 2010 e 2016), está sendo conduzido em Botucatu-SP cujo solo é um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico de textura franco-arenosa. O objetivo do estudo é mensurar as alterações no metabolismo fotossintético de plantas de soja cultivadas em solo sob efeito residual de 5 anos após a reaplicação de 2016. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 repetições. Os tratamentos são: (I) controle; e aplicação de: (II) gesso (G; 10 t ha<sup>-1</sup>), (III) calcário (C; dose recomendada para elevar V% a 70; 13 t ha<sup>-1</sup>), e (IV) C+G. O calcário foi reaplicado quando V% ≤ 50 e o gesso foi dosado em conjunto com cada reaplicação. A taxa fotossintética líquida (A), condutância estomática (gs) e uso e eficiência da água (EUA) das plantas de soja manejadas com C+G tiveram aumento de 11,1, 28,3 e 42,7% para A; 2,8, 6,3 e 14,5% para gs; e de 9, 26,6 e 32,9% para EUA, respectivamente em relação ao C, G e controle. Não houve alteração na transpiração (E). E a concentração subestomática de CO<sub>2</sub> (Ci) no tratamento controle foi 4,3, 9,1, e 15,1% maior comparado ao uso de G, C e C+G, nessa ordem. O manejo com C+G é adequado para solos tropicais, visando aumento da capacidade fotossintética da soja.

**Termos para indexação:** Calagem; Gessagem; Trocas gasosas

### Agradecimentos

Este projeto de pesquisa foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2021/10975-5.

## Sustentabilidade no sistema de rotação soja-arroz irrigado

Camille Flores Soares<sup>1</sup>; Michel Rocha da Silva<sup>1</sup>; Enzo Pilecco Sonogo<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Lorenzo Dalcin Meus<sup>1</sup>; Giovana Ghisleni Ribas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil. camille-flores@hotmail.com; <sup>2</sup>GDM Seeds.

### Resumo

Além de ser o maior produtor de soja a nível global, o Brasil desempenha um importante papel na produção de arroz, sendo o maior produtor fora do continente asiático. Nesse sentido, a maior parte do arroz produzido no país, é oriundo do sistema de terras baixas, o qual vem enfrentando grandes desafios no manejo da produção, principalmente pela resistência de plantas daninhas desencadeada pelo monocultivo deste grão. Diante disso, a soja surgiu como alternativa de rotação ao arroz, trazendo maior sustentabilidade, produtividade e rentabilidade ao sistema de produção. A utilização da soja incrementou a produtividade do arroz em 26%, reduzindo a utilização de insumos como fertilizante nitrogenado em 4%, e mão-de-obra em 27%. Resultando assim, em uma redução de 30% nos custos do sistema de produção. Diante disso, se faz importante a determinação da sustentabilidade que esse sistema apresenta em relação à ausência de rotação, como a redução na utilização de herbicidas e o revolvimento do solo no controle mecânico, reduzindo assim impactos ao ambiente, e também os custos. Nesse sentido, surge o Campeonato Rice Money Maker que visa avaliar a sustentabilidade de lavouras orizícolas em áreas onde se faz presente a grande expansão da soja nas áreas cultivadas com arroz irrigado, como o Sul do Brasil, Argentina e Uruguai. A avaliação é realizada através de indicadores de sustentabilidade baseados em três pilares: ambiental (eficiência no uso de recursos, emissão de CO<sub>2</sub>), social (sucessão familiar, nível de conhecimento) e econômico (lucratividade e produtividade em função do potencial produtivo). São determinados critérios de sustentabilidade e estratégias de gestão da lavoura a partir desses indicadores para avaliar a influência da rotação arroz-soja no nível de sustentabilidade das lavouras, tema que ainda é incipiente no sistema de terras baixas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; sistema de produção; *Oryza sativa*

## Decomposição da lacuna de produtividade da soja no Rio Grande do Sul

Cintia Piovesan Pegoraro<sup>1</sup>; José Eduardo Missuni Winck<sup>1</sup>; Leonardo Silva Paula<sup>1</sup>; Enrico Fleck Tura<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. cppegoraro@hotmail.com

### Resumo

O Brasil é o maior produtor de soja do mundo com aproximadamente 135,4 milhões de toneladas. O Rio Grande do Sul (RS) representa 5% da produção mundial e 15% da produção nacional do grão, no entanto, a produtividade média de soja no RS é de 3433 kg ha<sup>-1</sup>, muito abaixo do potencial de produtividade da cultura. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi decompor a lacuna de produtividade de soja do RS em seus constituintes. Para isso, foi utilizado o banco de dados de 854 lavouras acompanhadas nas safras de 2016/2017 a 2020/2021. Para cada lavoura foi obtida a produtividade atual (Ya) e estimado o potencial de produtividade (PP), o potencial de produtividade para a data de semeadura e GMR de cada lavoura (PPI) e o potencial de produtividade limitado por água para a data de semeadura e GMR (PPIw) utilizando o modelo CSM-CROPGRO-Soybean. Por diferença, determinou-se as lacunas de produtividade para a Região Edafoclimática (REC) 101 (330 lavouras) e REC 102 (524 lavouras) do RS. A REC 102 possui maiores valores de Ya comparado a REC 101, 3728,90 kg ha<sup>-1</sup> e 2920,35 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A REC 102 possui PP de 6917,54 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que a REC 101 apresenta 6509,96 kg ha<sup>-1</sup>. A lacuna de produtividade total (PP-Ya) é de 3589,61 kg ha<sup>-1</sup> na REC 101 e 3188,64 kg ha<sup>-1</sup> na REC 102. A lacuna de água (PPI-PPIw) é maior na REC 101 (2384,37 kg ha<sup>-1</sup>) que na REC 102 (832,67 kg ha<sup>-1</sup>), evidenciando que a maior perda de produtividade da REC 101 está na limitação por água. A lacuna da interação cultivar x época de semeadura (PP-PPI) é de 809,67 kg ha<sup>-1</sup> para REC 101 e 927,45 kg ha<sup>-1</sup> para REC 102, mostrando a importância de adequar cada cultivar para cada época de semeadura. Já a lacuna de manejo na REC 102 é de 1428,52 kg ha<sup>-1</sup> (27,7% da lacuna total), enquanto que na REC 101 é de apenas 395,97 kg ha<sup>-1</sup> (11,9% da lacuna total). Assim, a lacuna de produtividade foi decomposta e identificou-se que os fatores que limitam a produtividade de soja no RS diferem entre as regiões produtoras.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; potencial de produtividade; manejo

## Índice de área foliar ótimo para atingir altas produtividades de soja

Cristian Savegnago<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>; José Eduardo Minussi Wink<sup>1</sup>; Alexandre Ferigolo Alves<sup>1</sup>; Darlan Scapini Balest<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. cris.savegnago@gmail.com

### Resumo

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma das principais commodities agrícolas do Brasil - o maior produtor mundial do grão e um dos fatores que afeta diretamente a sua produtividade é o índice de área foliar (IAF), que é a relação entre a área foliar e a área de solo ocupada pelo cultivo. O IAF é representado como a eficiência fotossintética, sendo fator condicionante para altas produtividades, pois através dele define-se a capacidade do dossel em interceptar a radiação solar, converter em matéria seca através da fotossíntese e determinar o potencial produtivo da cultura. Diante disso, este estudo objetiva definir valores de IAF ótimos para a cultura da soja em função do grupo de maturidade relativa (GMR). Para isso foi utilizado um banco de dados de 2011 a 2020, e mais de 30 cultivares (GMR 3.8 a 8.3) distribuídos em 31 locais. Para as cultivares precoces ( $GMR \leq 5.5$ ), o valor do índice de área foliar em R1 (IAF<sub>R1</sub> ótimo) foi 1,5 e o índice de área foliar máximo (IAF<sub>Máx</sub>) foi 5,5. Já, para cultivares de ciclo médio ( $5.6 \leq GMR \leq 6.4$ ), o valor de IAF<sub>R1</sub> ótimo foi 3,5 e IAF<sub>Máx</sub> foi 6,2. Para as cultivares tardias ( $GMR \geq 6.5$ ), os valores considerados ótimos para esse material foram de valor IAF<sub>R1</sub> ótimo 3,5 e IAF<sub>Máx</sub> 6,7. Com isso, podemos observar que existe IAF<sub>Máx</sub>, sendo de 5,5, 6,2 e 6,7 para cultivares de ciclo precoce, médio e longo. Já valores de IAF<sub>Máx</sub> maiores que 8 tendem a reduzir a produtividade de grãos devido ao excesso de área foliar, sombreamento entre plantas, menor radiação solar no terço inferior do dossel vegetativo. Portanto, o índice de área foliar R1 ótimo e o índice foliar máximo aumentam à medida que aumenta o GMR da cultivar.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; interceptação solar; potencial produtivo

## Aumento do teor de lignina em caule, vagem, folha e tegumento do grão de soja após a aplicação foliar de indutor de lignificação

Diego Eduardo Romero Gonzaga<sup>1</sup>; Fabiano Aparecido Rios<sup>1</sup>; Ariane Narumi Koga<sup>2</sup>; Geovana Gentilin Martins<sup>2</sup>; Breno Miguel Joia<sup>2</sup>; Jaqueline Cristina Romero Gonzaga<sup>3</sup>; Taise Bijora<sup>4</sup>; Osvaldo Ferrarese-Filho<sup>2</sup>; Leonardo Régis Pereira<sup>4</sup>; Ana Paula Boromelo<sup>2</sup>; Ellen Bruna Tacone<sup>1</sup>; Rogério Marchiosi<sup>2</sup>; Cleyton da Silva Domingos<sup>4</sup>; Wanderley Dantas dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá, PR, Brasil. diegoerg@hotmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá;

<sup>4</sup>Fortgreen/Origin Enterprises

### Resumo

A lignina é o polímero estrutural encontrado na parede celular vegetal que é fundamental para a sustentação, proteção contra patógenos e estresses abióticos. Altos teores de lignina podem reduzir o dano mecânico do grão, impedir o acesso de patógenos em diferentes estruturas vegetais e oferecer maior resistência às plantas contra o arqueamento e quebra dos caules. Nossos estudos têm demonstrado que algumas moléculas são ativamente absorvidas e metabolizadas pela soja, o que resulta no aumento do conteúdo de lignina. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da pulverização foliar do indutor de lignificação (Propriedade Intelectual) na cultura da soja sobre a altura das plantas, área foliar, diâmetro do caule, produtividade e teor de lignina em caule, folha, vagem e tegumento do grão. O experimento foi conduzido na safra 2018/2019 em Iguatemi/PR utilizando na semeadura a cultivar BMX GARRA I PRO. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com parcelas de 10 m<sup>2</sup> de área útil, sendo dois tratamentos (plantas testemunhas, sem a aplicação do indutor de lignina, e plantas tratadas com o indutor de lignina) e seis repetições. As plantas tratadas receberam a aplicação do indutor de lignificação em dose única (67,70 g/ha) no estágio de desenvolvimento R2, com volume de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>. Para determinar o conteúdo de lignina nas estruturas vegetais, utilizou-se o método Brometo de Acetila. A aplicação foliar proporcionou incremento de lignina em caule (19,78%), folha (17,3%), vagem (17,91%) e tegumento do grão (11,32%). Além disso, houve regulação da altura das plantas com redução do porte em 29,4%, quando avaliadas em R3. Não houve diferenças significativas nos resultados de área foliar, diâmetro de caule e produtividade. Conclui-se que o indutor de lignificação é eficiente para aumentar o conteúdo de lignina em caule, folha, vagem e tegumento do grão de soja, além de contribuir com a estruturação da planta, podendo reduzir o tombamento ocasionado pela quebra ou arqueamento da haste da soja.

**Termos para indexação:** acamamento; quebra da haste; dano mecânico

### Agradecimentos

CNPq, Fortgreen/Origin Enterprises, Bioplan.

## Atualização da classificação do grupo de maturidade da soja em função da época de semeadura para ambientes subtropical

Eduardo Lago Tagliapietra<sup>1</sup>; Darlan Scapini Balest<sup>1</sup>; Luis Henrique Loose<sup>2</sup>; Kelin Pribs Bexaira<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. eduardotagliapietra@hotmail.com; <sup>2</sup>Instituto Federal Farroupilha campus Santo Ângelo

### Resumo

A ampliação da época de semeadura para setembro devido a busca dos maiores potenciais de produtividade e janeiro/fevereiro motivados pelo incremento de área em duplo cultivo, promoveu um aumento da duração do ciclo das cultivares nas semeaduras precoces (set. e out.) e redução do ciclo em semeaduras tardias (jan. e fev.) no Sul do Brasil, Argentina e Paraguai. Nesse novo cenário, há necessidade de ajustar o sistema de classificação por GMRs levando em consideração, as novas janelas de semeadura. O objetivo deste estudo foi propor avanços no sistema de classificação de grupo de maturação levando em consideração época de semeadura. A área analisada nesse estudo corresponde às regiões produtoras de soja em ambientes subtropical. Foram conduzidos 42 experimentos em onze anos agrícolas (10-11 a 20-21). Os experimentos apresentam uma ampla janela de semeadura, variando de 22 de setembro até 19 de fevereiro e uma faixa de GMR variando de GMR 4.8 a GMR 8.3. O conjunto de dados foram divididos em 5 grupos conforme o GMR das cultivares: grupo I (GMR 4.8 - 5.4); grupo II (GMR 5.5 - 5.9); grupo III (GMR 6.0 - 6.4); grupo IV (GMR 6.5 - 6.9) e grupo V (GMR 7.0 - 8.3). Seguindo a metodologia para estimativa de GMR, uma relação entre o ciclo total de desenvolvimento (SEM - R8) e a época de semeadura foi realizada para formar o modelo. Para ambos os GMRs a equação que melhor apresentou ajuste estatístico e biológico foi a equação polinomial de 3º grau, sendo que o  $r^2$  variou de 0.83 a 0.96 e o p-valor foi significativo (<1%) para ambas as equações, indicando que a estimativa da duração total do ciclo de desenvolvimento em função da época de semeadura é adequada para todos os grupos de maturidade relativa de soja para a região sul do Brasil. Observar que uma cultivar com GMR 5.0 semeadas em outubro apresenta a mesma duração em dias do que uma cultivar com GMR 6.0 semeadas na 1ª quinzena de novembro e GMR 7.0 semeadas no início de dezembro.

**Termos para indexação:** ciclo de desenvolvimento; cultivar; potencial de produtividade

## Potencial e lacuna de produtividade de soja no RS

Enrico Fleck Tura<sup>1</sup>; Daniel Debona<sup>2</sup>; Álvaro de Souza Carnellosso<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. enrico.flecktura@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, PR, Brasil.

### Resumo

Conhecer o potencial de produtividade e quais os fatores que estão limitando a produtividade é o primeiro passo para se construir uma lavoura mais lucrativa e sustentável. O objetivo deste trabalho foi determinar qual o potencial produtivo, o potencial produtivo limitado por água, a produtividade média dos produtores, a lacuna de produtividade por água e a lacuna de produtividade por manejo no Rio Grande do Sul. Para isso utilizamos o software CSM CROPGRO, juntamente com os dados meteorológicos de cada local entre 2004 e 2019, assim foram classificadas 14 diferentes zonas climáticas utilizando a metodologia proposta por Van Wart et al. (2013) e adotada pelo Global Yield Gap Atlas (<http://www.yieldgap.org>). As características do solo, para estimativa do potencial produtivo limitado por água, foram obtidas no ISRIC world soil information. Assim foram determinados o potencial produtivo e o potencial produtivo limitado por água. A produtividade média foi determinada por meio dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) das safras de 2004 a 2019. Deste modo conseguimos estimar qual a lacuna de produtividade de soja dos produtores, seja por limitação de água ou lacuna por manejo. O potencial produtivo no estado variou entre 6,1 e 7,2 Mg.ha<sup>-1</sup> nas regiões sudeste e noroeste respectivamente. Já o potencial limitado por água ficou entre 2,5 e 5,1 Mg.ha<sup>-1</sup> nas regiões sudeste e noroeste respectivamente. Enquanto a produtividade média dos produtores varia entre 1,7 Mg.ha<sup>-1</sup> na região sudoeste e 2,8 Mg.ha<sup>-1</sup> na região noroeste. A lacuna de produtividade causada por água é de 1.8 a 4.1 Mg ha<sup>-1</sup> enquanto a lacuna causada por manejo é de 0.6 a 2.7 Mg ha<sup>-1</sup>. Podemos perceber que o potencial limitado por água tem grande variabilidade entre as regiões, em função da distribuição de chuvas e das características dos solos. Assim como os potenciais variaram entre as regiões, as lacunas por água e manejo também variaram, sendo que a região com o maior potencial produtivo limitado por água é onde se encontra as maiores lacunas causadas por manejo, a região noroeste.

**Termos para indexação:** yield gap; práticas de manejo; modelos matemáticos

## Determinação da janela de semeadura ideal da soja em função do Grau de Maturidade Relativo da cultura no Rio Grande do Sul

Felipe de Andrade Tardetti<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Eduardo Lago Tagliapietra<sup>1</sup>; Alexandre Ferigolo Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. felipetardetti@hotmail.com

### Resumo

Na safra 2021/2022, o estado do Rio Grande do Sul foi responsável pelo cultivo de aproximadamente 6,12 milhões de hectares de soja (*Glycine max* L. Merrill). Nesse sentido, o plantio no momento ideal e a escolha do GMR adequado, são determinantes para a obtenção de altas produtividades e não implicam no aumento dos custos de produção, uma vez que a data de semeadura e o grupo de maturidade relativa se relacionam diretamente com a incidência das condições meteorológicas na cultura da soja. O objetivo do trabalho foi identificar a janela de semeadura da soja na qual a cultura expresse o máximo possível de seu potencial produtivo, em função da duração do ciclo de desenvolvimento da cultura no estado do Rio Grande do Sul. Para isso, foi utilizado o modelo CSM-CROPGRO-Soybean e um grande banco de dados que representou uma ampla gama de condições climáticas, tipos de solo, datas de semeaduras e GMR, composto por experimentos (2010 - 2019), utilizando funções limites para a estimativa dos potenciais de produtividades nas épocas de semeadura e GMR's e sua eficiência no uso da água. Para o início da janela de semeadura foi considerado o dia 20 setembro, compreendendo mesmo lavouras mais precoces. As faixas de GMR's observadas foram  $\leq 5.5$ ; 5.6 a 6.0; 6.1 a 6.5; 6.6 a 6.9 e  $\geq 7.0$ . O maior potencial de produtividade no estado ( $6.2 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) foram observados nos GMR's  $\leq 5.5$ , reduzindo conforme o aumento do ciclo, sendo  $5.2 \text{ Mg ha}^{-1}$  para os GMR's  $\geq 7.0$ . As menores faixas de semeadura para potenciais produtivos (PP) foram observadas nos GMR's  $\leq 5.5$ , iniciando em 20 de setembro até 23 de outubro, após essa data a perda de PP é de  $31 \text{ Kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Nos GMR's entre 5.5 a 5.9, a faixa de semeadura aumentou em 11 dias (03 de novembro), mantendo a mesma perda de PP  $\text{dia}^{-1}$ . Para os GMR's entre 6.0 à 6.4, houve o aumento da janela até 14 de novembro e a perda de PP foi de  $30 \text{ Kg ha}^{-1}$ . Utilizando GMRs entre 6.5 à 6.9, a faixa de semeadura aumentou 5 dias em relação à anterior e a perda de PP diminuiu para  $28 \text{ Kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Por fim, os GMRs  $\geq 7.0$ , apesar de possuírem menor PP, são os que obtiveram a maior janela de semeadura (até 02 de dezembro) e a menor perda de potencial produtivo ( $28 \text{ Kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ).

**Termos para indexação:** Data de semeadura; Potencial produtivo; GMR

## Potenciais de produtividade nas macrorregiões sojícolas do Brasil

Felipe Schmidt Dalla Porta<sup>1</sup>; Gean Leonardo Richter<sup>2</sup>; Mateus Possebon Bortoluzzi<sup>3</sup>; Felipe de Andrade Tardetti<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. felipe.dallaporta@hotmail.com;

<sup>2</sup>Assistente técnico, Unicampo; <sup>3</sup>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil.

### Resumo

O aumento da população até o ano de 2050 requer que o incremento de produtividade de soja seja maior que 1,3% ao ano até lá, possibilitando suprir a demanda de alimentos para a população mundial sem expandir as áreas de produção atuais. Neste cenário, a determinação do potencial de produtividade (PP) e potencial de produtividade limitado por água (PPA) é importante para que produtores tenham um planejamento eficiente de suas lavouras e possam atingir produtividades próximas de 80% da PP ou PPA. Estimar os potenciais de produtividade nas cinco macrorregiões sojícolas do Brasil é fundamental para auxiliar os produtores a elevar suas produtividades. Para estimar o PP e o PPA, utilizou-se o modelo CSM-CROPGRO-Soybean, baseado nas épocas de semeaduras, densidade de plantio e cultivares utilizadas por produtores para cada região. De acordo com a localização das estações meteorológicas, utilizadas para estimativa das produtividades, foi possível separar elas nas cinco macrorregiões sojícolas. As macrorregiões 1 (Rio Grande do Sul) e 2 (sul do Mato Grosso do Sul, sul de São Paulo, norte de Santa Catarina e Paraná), apresentaram os maiores PP de 7.0 Mg ha<sup>-1</sup>. O PPA foi de 4,7 e 5,0 Mg ha<sup>-1</sup> nas macrorregiões 1 e 2, respectivamente. As macrorregiões 3 (sul do Mato Grosso, sul de Goiás, norte do Mato Grosso do Sul, norte de São Paulo e Minas Gerais), 4 (norte do Mato Grosso, sul do Tocantins, norte de Goiás e a Bahia) e 5 (Pará, Piauí, Maranhão e norte do Tocantins) apresentaram PP de 6,7, 6,3 e 5,7 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Ademais, o PPA destas é de 6,0, 6,0 e 5,0 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Dessa forma, as macrorregiões 1 e 2 tem os maiores PP, devido a maior disponibilidade de radiação solar, porém, o PPA é menor devido a distribuição irregular das chuvas, onde os produtores devem direcionar suas forças para suprir este fator visando obter 80% do PP. Nas macrorregiões 3, 4 e 5 o PP é menor que nas macrorregiões 1 e 2, entretanto o PPA é maior.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Sustentabilidade; Lacuna de produtividade

## **Desenvolvimento da soja em diferentes sistemas de preparo do solo em área de renovação de canavial**

Gabriel Marcelo Chaboli Junior<sup>1</sup>; Dante Matheus de Souza Cruz<sup>1</sup>; Dennis Sebastian Borba<sup>1</sup>; João Pedro Nascimento Camelo<sup>1</sup>; Thais Paludo Franke<sup>1</sup>; Rodrigo Merighi Bega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil. gabrielchabolijunior@hotmail.com.

### **Resumo**

A soja ganhou espaço na renovação de canaviais, porém, o solo normalmente está compactado e muitas vezes traz dúvidas ao sojicultor quanto ao sistema de preparo a ser adotado. O objetivo foi avaliar qual o melhor sistema de preparo de solo, para a cultura da soja após a cana-de-açúcar. Em Monte Aprazível, em um Latossolo vermelho eutrófico de textura média, implantou-se um ensaio em esquema fatorial em faixas onde os tratamentos principais foram os sistemas de preparo do solo: subsolador+grade niveladora (SS+GN), grade aradora+grade niveladora (GA+GN), grade aradora+subsolador+grade niveladora (GA+SS+GN), arado de aiveca+grade niveladora (AA+GN), plantio direto (PD) e o tratamento secundário a forma de disposição do adubo (disco ou haste sulcadora) na semeadora. Aos 60 dias após a semeadura avaliou-se: emergência, massa seca de nódulos e parte aérea e comprimento de raízes, e aos 120 dias, a produtividade. A semeadura direta da soja apresentou a menor massa seca da parte aérea, porém apontou a maior massa seca de nódulos e maior % de emergência de plantas. Os sistemas que apresentaram grande revolvimento (AA+GN, GA+GN) do solo mostraram as menores massa seca de nódulos provavelmente pela menor quantidade de resíduos na superfície resultando em maior aquecimento do solo. O sistema SS+GN vem em seguida ao PD quanto a massa de nódulos, porém com maior comprimento do sistema radicular e massa seca da parte aérea. A utilização da haste sulcadora apresentou maior comprimento de raízes independente do preparo. Os sistemas PD e SS+GN apresentaram as maiores produtividades; e AA+GN apresentou a pior produtividade. Quanto à forma de disposição de adubo, o efeito ficou evidente nos sistemas que não se utilizou subsolador (PD, AA+GN e GA+GN), sendo a haste sulcadora com maiores produtividades. Os sistemas com menos revolvimento do solo (PD e SS+GN) apresentaram as maiores produtividades, e quando não se utiliza o subsolador, deve-se usar a haste sulcadora.

**Termos para indexação:** cana-de-açúcar; haste sulcadora; sucessão de culturas

## Produtividade da soja em função do suprimento de água e GMR

Guilhermi Penteado Simões<sup>1</sup>; Eduardo Lago Tagliapietra<sup>1</sup>; Alencar Júnior Zanon<sup>1</sup>; Kaleb Emanuel Ferreira do Amaral<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
guilhermi\_simoes@hotmail.com

### Resumo

O grupo de maturidade relativa (GMR) é o conceito que define o posicionamento de uma cultivar de soja, pensando na máxima eficiência do uso de recursos e para alcançar altas produtividades, e os GMRs preferenciais para a Região Sul variam de 5.0 (mais precoce) a 8.0 (mais tardio). O objetivo desse trabalho foi identificar eficiência no uso da água dos diferentes grupos de maturidade relativa (GMR). Foi utilizado um grande banco de dados com ampla gama de condições climáticas, tipos de solos, datas de semeaduras e grupo de maturidade relativa (GMR), composto por experimentos (2010 - 2019). A função limite entre a relação do suprimento de água (WS) com as produtividades sugeriu que as máximas produtividades e o WS variaram com os GMRs. A WS para atingir produtividades sem limitação hídrica variou de 760 à 880 mm. A necessidade de WS aumentou com o aumento do GMR, uma vez que GMRs maiores apresentaram maior duração de ciclo de desenvolvimento quando semeados em uma mesma época e local. Assim aumentando a exigência por água ao longo do ciclo total, onde os WS para as faixas de GMRs foram:  $GMR \leq 5.5 = 760$  mm,  $GMR 5.6$  a  $6.0 = 840$ ,  $GMR 6.1$  a  $6.5 = 795$  mm,  $GMR 6.6$  a  $6.9 = 880$  mm e  $GMR \geq 7.0 = 830$  mm. Além da relação da WS com a duração do ciclo, o suprimento de água necessária para atingir produtividades sem limitação de água está associada com o potencial produtivo (PP) de cada cultivar.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Modelos agrícolas; Regiões climáticas

### Agradecimentos

A Equipe FieldCrops pela ajuda na condução dos experimentos e aplicação de questionários. A EMATER/ASCAR pela parceria na aplicação dos questionários em lavouras de produtores. As instituições, produtores e universidades pela parceria na realização dos experimentos. A todas as pessoas que auxiliaram na condução dos experimentos. A CAPES pelo auxílio financeiro.

## Ação sinérgica de aminoácidos e manganês no sistema antioxidante da cultura de soja

Gustavo Cearence Moraes<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Fausto Roberto Ferreira<sup>1</sup>; Lucas Martinez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. gustavocearence123@gmail.com

### Resumo

A soja é uma das principais culturas cultivadas em todo o mundo, sendo o Brasil um dos maiores produtores dessa oleaginosa, dentre os manejos utilizados para essa cultura, está o uso de manganês ( $Mn^{2+}$ ). Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o uso de fontes de Mn, com ou sem associação com aminoácidos na cultura da soja, por meio de parâmetros fisiológicos. O trabalho foi realizado no Centro Universitário de Patos de Minas, MG em 2020, com a cultivar utilizada BMX Desafio RR em vasos de 11 dm<sup>3</sup>. Os tratamentos consistiram de fontes de manganês (dose de 265g.ha<sup>-1</sup>) aplicados via folha no estágio V<sub>3</sub> com e sem associação com aminoácidos (T<sub>1</sub> Controle, T<sub>2</sub> (Aminoácidos + Mn), T<sub>3</sub> [Mn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]). Foi avaliado o teor foliar de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, prolina (PRO) e peroxidação lipídica (PL) aos 3, 6 e 9 dias após a aplicação dos tratamentos. A aplicação de Mn + Aminoácidos proporcionou redução no teor de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de 30, 32 e 31% e aumentos no teor de prolina foliar de 56 e 50% (aos 6 e 9 dias) em relação ao controle. Esse comportamento foi o provável fator que ocasionou o decréscimo no nível de PL de 15 e 8%, (aos 3 e 6 dias) demonstrando assim que a adição de aminoácidos ao Mn auxilia na mitigação de estresses oxidativos.

**Termos para indexação:** Enzimas; *Glycine max*; Fotossíntese

## Cultura de soja: influência de travadores em arquitetura de planta em condições de campo

Gustavo Cearence Moraes<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Marina Rodrigues dos Reis<sup>1</sup>; Letícia Mariane Pimenta de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. gustavocearence123@gmail.com

### Resumo

No cultivo da soja um dos pilares para altas produtividade se refere ao manejo de ambiente de produção. Desta forma, produtores e profissionais discutem sobre fisiologia como ajuste fino para boas produtividades. Diante disso, um dos principais pontos no cultivo da soja atualmente é melhorar a arquitetura de planta visando aumentar número de ramificações, reduzir o entre nó e obter ganhos em número de vagens refletindo em elevada produtividade. O objetivo foi avaliar os efeitos dos travadores de crescimento na produtividade da cultura em condições de campo. O experimento foi instalado na fazenda Água Santa, localizada no município de Perdizes, MG. Utilizou-se o cultivar BMX Voraz IPRO que possui ciclo de aproximadamente 114 dias. A semeadura foi realizada em 15 de novembro de 2021, com a uma densidade populacional de 22 plantas ha<sup>-1</sup>. A adubação foi realizada com 270 kg/ha de fertilizante com as seguintes concentrações de nutrientes: 07 N; 34 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 08 Ca; 08 S, posteriormente foi realizada a cobertura com 100 kg de KCl. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados constituídos por tratamentos foliares, totalizando nove tratamentos com quatro repetições (36 unidades experimentais), sendo: T<sub>1</sub> controle, T<sub>2</sub> Stimulate 400 ml, T<sub>3</sub> Stimulate 600 ml, T<sub>4</sub> Stimulate 800 ml, T<sub>5</sub> Stimulate 1,0 L, T<sub>6</sub> Stimulate 1,2 L, T<sub>7</sub> Ethrel 150 ml, T<sub>8</sub> Ethrel 200 ml, T<sub>9</sub> BAP 1,0 L as aplicações foliares foram V<sub>4</sub>. Os parâmetros avaliados foram: número de ramificações, massa de vagem, número de vagem e produtividade. A aplicação de Stimulate 400 ml proporcionou um incremento de 4, 18 e 12% em relação ao controle respectivamente. Esse comportamento foi o provável fator que ocasionou o incremento de produtividade. Diante disso, conclui-se que não houve diferença estatística em relação às avaliações, com destaque para produtividade que todos os tratamentos sobressaíram em relação ao controle com destaque para os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>8</sub> com incremento de 17,37 e 17,42 sacas, respectivamente.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; hormônios; reguladores

## Cultura de soja: influência de reguladores de crescimento na produtividade em condições de campo

Gustavo Vargas Silva<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Letícia Campos de Melo<sup>1</sup>; Marina Rodrigues dos Reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. vargassilvagustavo@gmail.com.

### Resumo

Com o manejo realizado na cultura da soja atualmente, um dos principais problemas enfrentados pelos produtores é o crescimento vegetativo excessivo da soja. Em função disso, o objetivo desse trabalho é avaliar os efeitos dos reguladores de crescimento na produtividade da cultura em condições de campo. O experimento foi instalado na fazenda Água Santa, localizada no município de Perdizes, MG. Utilizou-se o cultivar BMX Voraz IPRO que possui ciclo de aproximadamente 114 dias. A semeadura foi realizada em 16 de novembro de 2020, com uma densidade populacional de 17 plantas/ha. A adubação foi realizada com 270 kg/ha de fertilizante com as seguintes concentrações de nutrientes: 07 N; 34 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 08 Ca; 08 S, posteriormente foi realizada a cobertura com 100 kg de KCl. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados constituídos por tratamentos foliares, totalizando cinco tratamentos com cinco repetições (25 unidades experimentais), sendo: T1 controle, T2 benziladenina 150ml (V4), T3 benziladenina 150ml (V4) e ácido giberélico 5g + 5g (R1 e 15 dias após), T4 ácido giberélico 5g + 5g (R1 e 15 dias após), T5 cinetina, ácido giberélico, ácido 4-indol-3-ilbutírico 250ml + 250ml + 250ml (V4, R1 e 15 dias após). Os parâmetros avaliados foram: rendimento (kg/ha) e massa de 1000 grãos (g). De acordo com os dados obtidos, os tratamentos que mais aumentaram a produtividade quando comparado ao controle foram o T2 e T3, com aumento que corresponde em média a 10 sacas/ha. Com relação a massa de mil grãos, não houve diferença significativa estatisticamente entre os tratamentos. Conclui-se que, com a aplicação que foi realizada, houve um resultado superior na produção em alguns tratamentos, mostrando assim, a importância do uso de reguladores de crescimento no cultivo da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; hormônios; reguladores

## Impacto do preparo do solo e da diversificação de culturas sobre a fertilidade estrutural do solo nas regiões Norte e Noroeste do Paraná

Henrique Debiasi<sup>1</sup>; Julio Cezar Franchini<sup>1</sup>; Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>1</sup>; Esmael Lopes dos Santos<sup>2</sup>; Smaylla El Kadri Cecatto<sup>3</sup>; Osmar Conte<sup>4</sup>; Emerson da Silva Nunes<sup>5</sup>; Rafael Herrig Furlanetto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. henrique.debiasi@embrapa.br; <sup>2</sup>Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; <sup>4</sup>Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; <sup>5</sup>Cocamar Cooperativa Agroindustrial, Maringá, PR;

### Resumo

A degradação da fertilidade estrutural do solo no sistema plantio direto (SPD), sobretudo por compactação excessiva, limita a disponibilidade de água e o crescimento radicular da soja, reduzindo assim a produtividade de grãos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o impacto do preparo do solo e do uso de modelos de produção mais diversificados e com maior aporte de fitomassa sobre a fertilidade estrutural do solo em lavouras comerciais do Norte e Noroeste do Paraná. O estudo foi realizado nas safras 2018/19 e 2019/20, abrangendo 43 glebas agrícolas com teores de argila no solo entre 83 e 812 g kg<sup>-1</sup>. Em oito pontos por área, foram determinados o índice de qualidade estrutural do solo (IQES), pelo diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES), e a taxa de infiltração estável de água no solo (TIE), utilizando-se o infiltrômetro de aspersão de Cornell. A divisão dessas glebas em quatro grupos permitiu combinar dois critérios: 1) realização ou não de pelo menos uma operação de preparo do solo nos três anos que antecederam as avaliações; e 2) modelos de produção utilizados (modelo padrão, envolvendo a sucessão trigo ou milho 2<sup>a</sup> safra/soja; e modelos aprimorados, com maior diversidade de culturas e aporte de palha e raízes). Todas as áreas submetidas a preparo do solo recente e/ou que utilizam o modelo de produção padrão apresentaram qualidade estrutural ruim ou muito ruim, ao passo que, para os modelos aprimorados sem preparo, essa proporção caiu para apenas 8%. Nas áreas submetidas a preparo do solo, os valores de TIE e IQES foram similares entre os modelos aprimorados e padrão (média de 49 mm<sup>-1</sup> e 2,47). Na ausência de revolvimento do solo, os valores de IQES e TIE aumentaram de 2,37 e 32 mm h<sup>-1</sup> nos modelos padrão, para 3,91 e 73 mm h<sup>-1</sup> nos modelos aprimorados. Conclui-se que o não revolvimento do solo e a utilização de modelos diversificados de produção, com maior aporte de fitomassa, são estratégias eficientes para melhorar a qualidade estrutural do solo.

**Termos para indexação:** Sistema Plantio Direto; Compactação do solo; Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo

## Metodologia para avaliação da qualidade do manejo e da fertilidade do solo de sistemas de produção de grãos, em escala regional

Henrique Debiasi<sup>1</sup>; Julio Cezar Franchini<sup>1</sup>; Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>1</sup>; Esmael Lopes dos Santos<sup>2</sup>; Smaylla El Kadri Cecatto<sup>3</sup>; Osmar Conte<sup>4</sup>; Emerson da Silva Nunes<sup>5</sup>; Rafael Herrig Furlanetto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. henrique.debiasi@embrapa.br; <sup>2</sup>Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; <sup>4</sup>Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; <sup>5</sup>Cocamar Cooperativa Agroindustrial, Maringá, PR;

### Resumo

O diagnóstico da qualidade do manejo e da fertilidade do solo em escala regional é de grande utilidade para identificar gargalos tecnológicos e, assim, orientar ações de transferência de tecnologia e políticas públicas e empresariais. Nesse trabalho, foi desenvolvida e validada uma metodologia de avaliação da qualidade do manejo e da fertilidade do solo com foco em diagnósticos regionais. A metodologia foi desenvolvida e validada durante as safras 2018/19 e 2019/20, por meio da avaliação de 49 glebas agrícolas pertencentes a cooperados da Cocamar Cooperativa Agroindustrial, localizadas nas regiões Norte e Noroeste do Paraná. Para o diagnóstico da qualidade do manejo, foi medida a cobertura do solo com palha (% de cobertura e massa seca) e utilizado o índice de qualidade participativo do sistema plantio direto (IQP), que envolve o levantamento das principais práticas de manejo adotadas pelo produtor. Para a avaliação da fertilidade do solo, foram selecionados indicadores físicos (índice de qualidade estrutural do solo, pelo diagnóstico rápido da estrutura do solo - DRES, e a taxa de infiltração estável de água no solo, por meio do infiltrômetro de Cornell), químicos (saturação por bases e teores de P, K e matéria orgânica, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm) e biológicos (atividade das enzimas  $\beta$ -glicosidase, fosfatase ácida e arilsulfatase na camada de 0-10 cm; e a população de fitonematoides nas raízes da soja e no solo). Foram criadas tabelas de referência para interpretação dos resultados, com base na literatura disponível. Essa metodologia permitiu identificar os fatores relacionados ao manejo e à fertilidade do solo limitantes nas regiões Norte e Noroeste do Paraná, com destaque para a compactação e a acidez excessivas do solo. Conclui-se que a metodologia é aplicável ao diagnóstico da qualidade do manejo e da fertilidade do solo em escala regional, permitindo a identificação de gargalos limitantes à sustentabilidade dos sistemas de produção de grãos.

**Termos para indexação:** Diagnósticos regionais; Estrutura do solo; Biologia do solo

## Bioestimulantes, níveis e épocas de desfolha artificial na cultura da soja e efeitos nos caracteres agronômicos

José Barbosa Duarte Júnior<sup>1</sup>; Gabriela de Oliveira da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIOESTE, Centro de Ciências Agrárias, Agronomia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.  
bduarte7@yahoo.com.br.

### Resumo

A cultura da soja durante seu ciclo de vida no campo interage com os fatores bióticos e abióticos, tais como insetos pragas desfolhadoras e granizo, respectivamente, dentre outros, sendo que o manejo pode minimizar os efeitos ocasionados por estes fatores. O objetivo da realização deste trabalho foi avaliar os caracteres agronômicos da soja em função da aplicação de bioestimulantes por via foliar e diferentes níveis de desfolha artificial em estádios da fase vegetativa e reprodutiva da soja, em Marechal Cândido Rondon - PR, num LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico. O experimento foi implantado e conduzido em delineamento em blocos ao acaso (D.B.C.) com três repetições, num esquema fatorial 4 x 4 x 3 sendo os tratamentos constituídos pelas combinações de quatro épocas de desfolha ( $V_4$ ,  $V_9$ ,  $R_5$  e  $R_6$ ), quatro níveis de desfolha (0, 33%, 66% e 99%) e dois bioestimulantes (Biotrac e Phosanco Bio) mais uma testemunha (água). A população média foi de 202.640 plantas por hectare. A altura de plantas, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a massa de 1.000 grãos e a produtividade de grãos da soja foram significativamente influenciados pelos bioestimulantes, os quais promoveram a recuperação fisiológica e biométrica, quando submetidos a níveis de desfolha em diferentes épocas. Os bioestimulantes Biotrac e Phosanco Bio minimizaram os efeitos danosos das desfolhas sobre o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, bem como a massa de 1.000 grãos e a produtividade de grãos da soja, possivelmente contribuindo na nutrição e fisiologia das plantas de soja otimizando a recuperação da capacidade produtiva da cultura. A cultivar 'P95R95 IPRO' quando submetida aos diferentes níveis de desfolha na fase reprodutiva sofreu danos aproximadamente 33% superior em redução da produtividade de grãos em relação aos efeitos danosos das desfolhas nos estádios da fase vegetativa.

**Termos para indexação:** Biotrac; *Anticarsia gemmatilis*; IAF

### Agradecimentos

Agradecimentos a UNIOESTE, CAPES, Fundação Araucária e a Yara Fertilizantes.

## Crescimento e fisiologia de genótipos de soja com fator de transcrição *AtAREB1* para tolerância ao déficit hídrico

José Eduardo Minussi Winck<sup>1,2</sup>; Renan Augusto Schneider<sup>1</sup>; José Salvador Simonetto Foloni<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. jeminussi@cropsteam.com; <sup>2</sup>Crops Team - Knowledge on Farm; <sup>3</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

O uso de construções genéticas com fatores de transcrição (FT) *AtAREB1* podem ser mecanismos para conferir tolerância à seca em soja. O objetivo deste trabalho foi determinar a tolerância à seca em genótipos de soja com FT *AtAREB1* e cultivares comerciais sob déficit hídrico utilizando a abordagem da fração de água transpirável do solo (FATS). A taxa de transpiração foliar, o crescimento foliar, o acúmulo de matéria seca, as trocas gasosas, a eficiência do uso da água (EUA) e o início do fechamento estomático (representado pela FATS crítica) foram avaliados em quatro cultivares comerciais (BR16, BMX Desafio RR, BS IRGA 1642 IPRO e TMG 7063 IPRO), em um genótipo com FT *AtAREB1* obtido por biolística (1Ea2939 - *Background* BR16) e em um genótipo com FT *AtAREB1* obtido por hibridização (BRT18-0280 - 1Ea2939 x BMX Desafio RR). As linhagens com FT *AtAREB1* apresentam transpiração diária reduzida, nos ambientes irrigado e seco, em relação às cultivares comerciais. A maior tolerância à seca das linhagens com FT *AtAREB1* deve-se ao menor valor de FATSc para taxa de transpiração, maior razão raiz/parte aérea e sobrevivência mais longa sob seca. A hibridização com cultivares com alto potencial produtivo pode melhorar a tolerância à seca de linhagens de soja com FT *AtAREB1*, o que é demonstrado pelo maior EUA em ambiente de seca na linhagem BRT18-0280. Este estudo indica que cultivares de soja com FT *AtAREB1* podem ser uma alternativa para aumentar a tolerância da soja ao déficit hídrico em regiões com seca.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Seca; Transgênico

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa Soja pelo apoio técnico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos ao primeiro autor.

## 40 Anos (1982-2022) do Copo Medidor da Embrapa: Manejo inovador das perdas de grãos na colheita de soja

Jose Miguel Silveira<sup>1</sup>; André Steffens Moraes<sup>1</sup>; César de Mello Mesquita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. josemiguel.silveira@embrapa.br; <sup>2</sup>Pesquisador aposentado da Embrapa Soja.

### Resumo

A colheita é uma etapa crítica do cultivo da soja onde a deiscência induzida das vagens resulta em perdas de grãos, quando processados pelas colhedoras. O método convencional de estimar as perdas tem duas etapas: a) contagem do número de sementes deixadas no solo dentro de uma área conhecida; b) cálculos parametrizados com base que 100 sementes pesam 15,6 gramas ou que 40 sementes em 1,0 m<sup>2</sup> correspondem a 1,0 saco de 60 kg/ha. O método do Copo Medidor da Embrapa estima as perdas pela correlação entre o peso e o volume de grãos. Este método tem somente uma etapa: coleta dos grãos que estão no solo em uma área de 2,0 m<sup>2</sup>, com leitura da perda em uma escala impressa em um recipiente cilíndrico transparente. A Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER/IDR-Paraná é parceira da Embrapa nesta tecnologia desde a década de 1970, cujas ações seguiram ininterruptamente até 2020. Diagnósticos realizados nas safras 2018/2019 e 2019/2020 reportaram uma diferença nas perdas de um ano para outro de 0,1 saca de 60 kg/ha (6,0 kg/ha), o que representou para o Estado do Paraná uma economia estimada em R\$ 47,6 milhões de reais. O “Rally da Colheita 2018” realizado pela Associação de Plantio Direto do Vale do Paranapanema - APDVP foi outro caso de destaque onde um diagnóstico apontou que 61% das colhedoras de uma região de 30 mil hectares em torno da cidade de Assis (SP) apresentaram perdas médias de 1,95 sacos/ha. Após intervenção técnica da APDVP, os desperdícios foram eliminados e as perdas médias ficaram abaixo do valor de tolerância de 1,0 saca de 60 kg/ha. O projeto teve um custo de R\$ 15 mil reais, um retorno estimado de R\$ 1.216.950,00 reais e uma rentabilidade de 8.113%. As perdas de grãos pelo não uso de uma tecnologia de aferição, considerando 1,0 saca de 60 kg/ha, representaram para o Estado do Paraná e para o Brasil, respectivamente, valores potenciais de aproximadamente R\$ 10 bilhões de reais e R\$ 55,6 bilhões de reais, no período de 1990 a 2020.

**Termos para indexação:** desperdício; desempenho da colhedora; operador capacitado

### Agradecimentos

Em representação a tantas pessoas que contribuíram para que o Copo Medidor da Embrapa lograsse ser uma tecnologia inovadora de sucesso nestes 40 anos de utilização, destacam-se os seguintes nomes: Celso de Almeida Gaudêncio, Arinaldo de Menezes, Antoninho Carlos Maurina, Alcides Bodnar, Nilton Pereira da Costa, Fernando Antônio Fonseca Portugal, Eliseu Custódio de Souza, Jomar Chandoha de Mello, Décio de Assis, Flaviane Marcolin de Medeiros e Sandra Maria Santos Campanini.

## Comparação de diferentes doses de AgRHO S-Boost ELX 35%, aplicados via sulco de plantio na cultura da soja

Julio Cesar Osti<sup>1</sup>; Alexandre Rodrigues Mansano<sup>2</sup>; Dieter Schultz<sup>1</sup>; Merlin Gabrieli Dal Ben Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DSchultz Consultoria Agronômica, Rolândia, PR, Brasil. ostijulio@gmail.com; <sup>2</sup>Efficaciam Estudos Agronômicos.

### Resumo

AgRHO S-Boost ELX 35%, trata-se de uma tecnologia que auxilia no combate aos efeitos dos estresses abióticos com direcionamento principalmente em déficit hídrico. Com seu método de ação exclusivo, este polímero quando aplicado à semente molda as propriedades do solo ao seu redor, favorecendo a absorção de água e nutrientes, favorecendo a germinação, fortalecendo o desenvolvimento radicular e, por fim, aumentando o rendimento da cultura. Com isso objetivou-se avaliar as diferentes doses de AgRHO S-Boost ELX 35%, aplicado via sulco de plantio, na cultura da soja e seus efeitos fisiológicos no desenvolvimento inicial do cultivo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 6 tratamentos e 6 repetições, os tratamentos foram T1 - Testemunha; T2- AgRHO S-Boost ELX 35%, 0,2 L ha<sup>-1</sup>; T3- AgRHO S-Boost ELX 35%, 0,3 L ha<sup>-1</sup>; T4- AgRHO S-Boost ELX 35%, 0,4 L ha<sup>-1</sup>; T5- AgRHO S-Boost ELX 35%, 0,5 L ha<sup>-1</sup>; T6- AgRHO S-Boost ELX 35%, 1,0 L ha<sup>-1</sup>. As avaliações foram realizadas aos 30 e 60 dias após o tratamento (30 DAT; 60 DAT) e foram avaliados o stand inicial, altura de plantas, clorofila, biomassa (NDVI) e temperatura foliar. Durante a execução do experimento, ocorreu um veranico de 33 dias, o que favoreceu verificar a eficiência do produto perante a testemunha não tratada. Os resultados obtidos explicitaram um melhor desenvolvimento inicial das plantas de soja, com o tratamento 5 (0,5 L ha<sup>-1</sup>) apresentando uma melhor germinação, stand e clorofila aos 30 DAT, e o tratamento 6 (1,0 L ha<sup>-1</sup>) com maior índice de NDVI e clorofila aos 60 DAT, demonstrando assim o resultado do uso do produto nas plantas, apresentando um bom desempenho no campo.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; estresse hídrico; efeitos fisiológicos

## Varição da temperatura diurna do dossel da cultura da soja em sistemas de manejo do solo monitorada por sensor termal embarcado em drone

Julio Cezar Franchini<sup>1</sup>; Henrique Debiasi<sup>1</sup>; Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>1</sup>; Esmael Lopes dos Santos<sup>2</sup>; Ivani de Oliveira Negrão Lopes<sup>1</sup>; Anderson Antônio da Conceição Sartori<sup>3</sup>; Tiago Carraschi Cyrino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR. julio.franchini@embrapa.br; <sup>2</sup>Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG; <sup>3</sup>Bolsista de Estímulo à Inovação, FAPED/ITAIPU/Embrapa Soja, Londrina, PR

### Resumo

A agricultura global precisará aumentar a produção de alimentos em um cenário em que as mudanças climáticas estão tornando nossas áreas agrícolas menos produtivas. Até agora, a abordagem para enfrentar este desafio tem sido a padronização do processo produtivo e o uso de insumos para minimizar estresses bióticos e abióticos. No entanto, a otimização de sistema agrícola para produtividade e baixa diversidade de espécies traz riscos. O uso de sistemas intensivos de produção tem reduzido a produtividade de solos tropicais devido a deficiências em fatores químicos, físicos e biológicos, limitando o fornecimento de nutrientes, o armazenamento de água e o equilíbrio biológico. Neste estudo, realizado em um experimento de longo prazo (30 anos), verificou-se o efeito de sistemas de manejo do solo (com e sem revolvimento) e de culturas (sucessão, sucessão em consórcio e rotação de culturas) sobre a temperatura do dossel da cultura da soja. A temperatura do dossel foi avaliada no dia 22/01/2022 com a soja (BRS 1003) no estádio R4. Foi utilizado o sensor Altum (Micasense) embarcado em um drone multirrotor (Inspire 2 DJI). Os voos foram realizados a cada hora entre as 9 e 16 horas, a 80 metros de altura. A temperatura do dossel da cultura aumentou de forma gradativa e contínua nos sistemas com preparo do solo e sucessão de culturas, atingindo o valor máximo de 43 °C às 13 horas, declinando gradativamente até 39 °C às 16 horas. Nos sistemas sem preparo do solo a temperatura máxima foi de 35 °C às 12 horas e se manteve estável nesse patamar até as 16 horas. O revolvimento do solo foi o fator que mais afetou a temperatura do dossel, indicando que a prática interfere no atendimento da demanda hídrica, reduzindo a taxa de transpiração e aumentando a temperatura da folha. O sistema de culturas teve contribuições menores (1 a 3 °C) para a temperatura do dossel, sendo menores as temperaturas à medida que aumentou a complexidade de espécies.

**Termos para indexação:** estresse hídrico; sensor termal; plantio direto

## **Cobertura do solo por resíduos vegetais em áreas agrícolas nas regiões Norte, Noroeste e Oeste do Paraná por índices espectrais obtidos a partir de imagens de satélite**

Julio Cezar Franchini<sup>1</sup>; Henrique Debiassi<sup>1</sup>; Alvadi Antônio Balbinot Junior<sup>1</sup>; Esmael Lopes dos Santos<sup>2</sup>; Anderson Antônio da Conceição Sartori<sup>3</sup>; Tiago Carraschi Cyrino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR. julio.franchini@embrapa.br; <sup>2</sup>Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG; <sup>3</sup>Bolsista de Estímulo à Inovação, FAPED/ITAIPU/Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Resumo**

Os resíduos das culturas desempenham funções importantes na conservação do solo e da água em sistemas de produção, incluindo a preservação da umidade, a construção da matéria orgânica e a proteção do solo contra o impacto direto da chuva prevenindo o processo erosivo. A cobertura permanente do solo é um dos preceitos básicos do sistema de plantio direto, juntamente com a rotação de culturas e a ausência de preparo. A quantidade do solo coberto por resíduos das culturas em um talhão de produção é o resultado do conjunto de práticas utilizadas durante o processo produtivo e pode ser utilizada para classificar sistemas de produção quanto ao seu grau de sustentabilidade ambiental. O sensoriamento remoto tem demonstrado que o percentual de cobertura do solo com resíduos das culturas pode ser determinado com precisão utilizando a refletância da celulose e lignina na região do infravermelho de ondas curtas (SWIR) do espectro eletromagnético. A diferença de refletância entre o resíduo vegetal e o solo na região do infravermelho de ondas curtas (SWIR 1 e SWIR2), expressa por meio do índice NDTI ( $(SWIR1 - SWIR2) / (SWIR1 + SWIR2)$ ) (Normalized Difference Tillage Index), permite estabelecer relações precisas com a porcentagem de cobertura do solo por resíduos vegetais. Foi conduzido um estudo para a avaliação em média escala (30000 ha) da porcentagem de cobertura do solo por resíduos vegetais nas regiões Norte, Noroeste e Oeste do Paraná, nos municípios de Cambé, Floresta, Campo Mourão e Cafelândia. Foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2, do momento que compreende a semeadura das culturas de verão, que nestas regiões, predominantemente é a soja e ocorreu entre 28/09 a 30/10, em 2019. As estimativas da porcentagem de cobertura do solo por resíduos vegetais foram classificadas em quatro classes (0-25; 26-50; 51-75 e 76-100). A estimativa de cobertura do solo por resíduos vegetais no momento da semeadura da soja demonstrou o predomínio da classe de cobertura de 26-50% nas regiões de Floresta (75%), Cambe (74%) e Campo Mourão (65%). Em Floresta (16%) e Campo Mourão (19%) a segunda classe mais importante foi a de 0-25%, indicando uma área significativa onde houve preparo do solo com implementos como arado ou grade pesada, que promovem a incorporação dos resíduos, pulverizam e expõem o solo diretamente a radiação solar e ao impacto das gotas de chuva. Em Cambe (9%) o percentual desta classe foi um pouco menor. De forma geral nestes três municípios a qualidade do sistema de produção pode ser considerada bastante crítica e denota o uso de sistemas pouco diversificados, com pouca produção de biomassa das culturas o que resulta em pouca cobertura do solo por resíduos. Podem também estar sendo usadas outras práticas como gradagem niveladora para o controle de plantas daninhas e a escarificação para descompactação do solo, o que também diminuiu a porcentagem de cobertura do solo por resíduos. Por outro lado, na região de Cafelândia houve o predomínio das classes de cobertura de 51-75% (62%) e 76-100% (24%). Esses percentuais de cobertura indicam que o ambiente de produção regional é mais propício para a produção de biomassa das culturas e que são utilizadas em menor intensidade as práticas de manejo mecânico dos resíduos que reduzem a cobertura do solo.

**Termos para indexação:** Sensoriamento remoto; qualidade do plantio direto; agricultura conservacionista

## Densidade de planta agrônômica ótima de soja para grupos de grupos de maturidade relativa em ambiente subtropical

Kaleb Emanuel Ferreira do Amaral<sup>1</sup>; Darlan Balest Scapini<sup>1</sup>; Alexandre Ferigolo Alves<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>; Marcos Dalla Nora<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
kalebamaral10@gmail.com

### Resumo

O conceito de densidade de plantas agrônômica ótima (DPAO) se refere ao número de plantas por área, onde a competição intraespecífica diminui, causando melhor uso dos recursos como água, radiação solar, temperatura e nutrientes. O emprego dessa informação ajuda no uso racional de sementes, sendo esse, um dos principais custos no planejamento de uma lavoura de soja. O objetivo foi determinar a DPAO para grupos de maturidade relativa (GMR) de soja. Foram coletados dados de cultivar (GMR), densidade e produtividade de 1030 lavouras nos anos agrícolas de 2016/2017 até 2020/2021, e conduzidos 23 experimentos nos anos agrícolas de 2018/2019 até e 2020/2021 no estado do RS, os GMR's variaram de 5.0 a 6.8, as unidades experimentais seguiram as recomendações técnicas da cultura visando atingir a produtividade potencial do ambiente. O conjunto de dados foram classificados de acordo com as faixas de grupos de maturidade relativa:  $GMR < 5.5$ ,  $5.5 \leq GMR < 6.5$  e  $GMR \geq 6.5$ . Foi utilizado a metodologia de função limite para determinar a DPAO. Em ambiente de sequeiro, a faixa de  $GMR \leq 5.5$  apresentou a DPAO de 28 plantas  $m^2$ , e as faixas  $5.5 < GMR < 6.5$  e  $GMR \geq 6.5$  apresentaram uma redução de plantas de 39% (17 plantas  $m^2$ ) e 64% (10 plantas  $m^2$ ). Em ambientes de sequeiro as perdas de produtividade por densidade de plantas acima da DPAO são de 148, 89 e 38 Kg ha/ planta  $m^2$  para os  $GMR < 5.5$ ,  $5.5 < GMR < 6.5$  e  $GMR \geq 6.5$  e abaixo da DPAO é 125 e 64 Kg ha/ planta  $m^2$  para o  $GMR < 5.5$  e  $5.5 < GMR < 6.5$ , respectivamente e não houve perdas de produtividade para os  $GMR \geq 6.5$  por reduzir-se a densidade de plantas até a densidade de plantas de 10 plantas  $m^2$ . Portanto, a densidade de plantas agrônômica ótima encontradas no trabalho para altas produtividades para  $GMR \leq 5.5$  é de 29 plantas  $m^2$ ,  $5.5 < GMR < 6.5$  é de 10 plantas  $m^2$  e para  $GMR \geq 6.5$  é 10 plantas  $m^2$ .

**Termos para indexação:** *Glycine max*; ecofisiologia de plantas; população de plantas

## Protetor solar em folhas de soja poderia ajudar a elevar a produtividade?

Leonardo José Motta Campos<sup>1</sup>; Rodrigo Veras da Costa<sup>2</sup>; Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida<sup>3</sup>; Douglas de Oliveira Tubiana<sup>4</sup>; Lila Soares Lima<sup>4</sup>; Daniel Pettersen Custodio<sup>3</sup>; Arlam Fernandes da Silva<sup>4</sup>; Balbino Antônio Evangelista<sup>3</sup>; Anderson Barbosa Evaristo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR. leonardo.campos@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Milho e Sorgo; <sup>3</sup>Embrapa Pesca e Aquicultura; <sup>4</sup>Centro Universitário Católica do Tocantins; <sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri

### Resumo

A fotossíntese pode ser considerada a base da produção vegetal. Em plantas de soja a melhor eficiência fotossintética pode ser conseguida em temperaturas próximas de 30 °C. Situações com reduzida umidade no solo e alta irradiância solar podem estimular o fechamento estomático, comprometendo a dissipação de energia pela folha via transpiração, elevando a temperatura foliar e reduzindo a eficiência fotossintética e a produtividade. A utilização de protetor solar em folhas de soja poderia reduzir a energia excessiva absorvida e melhorar a eficiência da fotossíntese. Para verificar esta hipótese duas cultivares de soja foram semeadas em parcelas de 4 linhas (5 x 2 m), em áreas com Plintossolo (RK 7518 IPRO) e Latossolo (NS 8400 IPRO). Um protetor solar (a base de carbonato de cálcio) foi aplicado em duas doses (25 e 50 ml do produto comercial por L de água) no estádio R1, repetindo-se ou não a aplicação em R5. O experimento (montado em DBC com 4 repetições) foi realizado em Paraíso do Tocantins, TO, onde as temperaturas máximas superaram os 30 °C. Observou-se que a altura das plantas não foi alterada pelo protetor solar em nenhum dos tratamentos. A produtividade também não diferiu entre os tratamentos no Plintossolo. Contudo, houve uma redução da produtividade em 300 kg.ha<sup>-1</sup> na maior dosagem testada no Latossolo. A temperatura foliar é altamente dependente da transpiração, a qual é influenciada pela quantidade de água no solo. A alta frequência de precipitação durante o experimento pode ter reduzido a irradiância e elevado a água no solo, o que pode justificar a inalteração da produtividade nos tratamentos com protetor solar. A redução da produtividade observada em Latossolo com a maior dosagem, parece ser influenciada pela menor drenagem observada neste solo. Nas condições experimentais o protetor solar não aumentou a produtividade, contudo, em ambientes com seca e alta temperatura pode haver outra resposta na produtividade.

**Termos para indexação:** Temperatura foliar; Plintossolos; Tocantins.

### Agradecimentos

À Fazenda Invernadinha do Tocantins e a Embrapa pelo apoio na condução do experimento.

## O que tornam as cultivares brasileiras de soja resistentes ao acamamento?

Leonardo Zobot Anderle<sup>1</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>1</sup>; Anderson Hideo Yokoyama<sup>1</sup>; Ramon Alan Lustosa Soares<sup>1</sup>; Douglas Oliveira Barbosa<sup>1</sup>; Jalisson Gabriel Stremel Cabral<sup>1</sup>; Inglerton José Moss<sup>1</sup>; João Pedro Malanchuk<sup>1</sup>; Guilherme Toshio Sasaki<sup>1</sup>; Bruno Barabasz<sup>1</sup>; Jackson Kawakami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR, Brasil. ahy19@hotmail.com.

### Resumo

Constantemente se busca aumentar a produtividade da cultura da soja para suprir a crescente demanda mundial. Um atributo ligado ao aumento da produtividade é a resistência ao acamamento, que melhora o aproveitamento da radiação solar, reduz a incidência de doenças e diminui as perdas na colheita. O objetivo deste estudo foi caracterizar, em uma série histórica de cultivares de soja, os atributos que estão associados à resistência ao acamamento. O experimento foi realizado em Guarapuava-PR sob delineamento de blocos aleatorizados com três repetições. Em 26 cultivares de soja lançadas entre 1960 e 2018 foram avaliados atributos morfológicos, bioquímicos, histológicos e físicos da haste e da planta, além da produtividade e seus componentes. A produtividade e a resistência ao acamamento aumentaram ao longo do tempo nas cultivares de soja brasileiras. A maior produtividade ocorreu pelo aumento do número de sementes por área, variável que foi afetada negativamente pelo acamamento de plantas. O aumento da resistência ao acamamento ocorreu devido à alteração de atributos do dossel da planta, principalmente pela menor biomassa da parte aérea, maior biomassa da raiz, menor altura de planta e menor comprimento de internódios. Os teores de lignina, celulose, nutrientes e resistência física da haste não alteraram ao longo do tempo e não influenciaram de forma direta no aumento da resistência ao acamamento.

**Termos para indexação:** biomassa; raiz; *Glycine max*

### Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) pela oportunidade de realizar o trabalho e a Capes pelo financiamento da pesquisa.

## Cultura de soja: atenuação de estresse oxidativo induzido por protioconazol com o uso de mancozebe e micronutrientes

Letícia Mariane Pimenta de Lima<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Layane Laura Costa Machado<sup>1</sup>; Maria Luiza de Oliveira Vasconcelos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. leticiapimenta@unipam.edu.br

### Resumo

A soja é um dos cereais mais produzidos no mundo, contudo é comum a ocorrência de problemas relacionados a fitotoxidez com o uso de fungicidas, principalmente pelo uso de dosagens incorretas. Por isso, neste estudo objetivou-se avaliar a fitotoxidez gerada pelo uso de superdosagem de Protioconazol e a atenuação desses efeitos quando associado ao Mancozebe e micronutrientes no sistema antioxidante das plantas. O experimento foi realizado no campo experimental de Sertãozinho, pertencente a EPAMIG, em Patos de Minas, MG. Utilizou-se cultivar Brasmax - Voraz IPRO. As aplicações foram realizadas no estágio fenológico R<sub>2</sub>, às nove horas. O ensaio contou com quatro tratamentos [T<sub>1</sub> - controle; T<sub>2</sub> - Protioconazol; T<sub>3</sub> - Protioconazol + Mancozebe; T<sub>4</sub> - Protioconazol + Micronutrientes (Mn+Zn)] e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, que foram distribuídas delineamento de blocos casualizados. Foram realizadas avaliações aos um, três, seis e nove dias após a aplicação (DAA), sendo verificados os seguintes marcadores bioquímicos: atividade da enzima Catalase e Peroxidação lipídica. Após as análises, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A peroxidação de lipídeos foi maior nos primeiros dias após a aplicação e apresentou uma redução significativa a partir do 3º DAA, o que sugere uma resposta positiva em todos os tratamentos. Já a atividade da Catalase, apresentou aumento em todos os tratamentos no 1º dia após a aplicação. Porém, esse aumento se manteve apenas no T<sub>4</sub> (associação de Mn e Zn), sendo que no T<sub>3</sub> houve redução da atividade aos 3 DAA e no T<sub>2</sub> aos 6 DAA. Conclui-se que o uso de Mancozebe e micronutrientes auxiliam na atenuação do estresse causado pela super dosagem de Protioconazol.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; manganês; zinco

## Otimização do índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) para monitoramento da produtividade da soja

Luís Guilherme Teixeira Crusiol<sup>1,2</sup>; Marcos Rafael Nanni<sup>1</sup>; Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli<sup>3</sup>; Renato Herrig Furlanetto<sup>1</sup>; Liang Sun<sup>2</sup>; Zheng Sun<sup>2</sup>; Sergio Luiz Goncalves<sup>3</sup>; José Salvador Simonetto Foloni<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>3</sup>; Norman Neumaier<sup>3</sup>; José Renato Bouças Farias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Maringá, PR, Brasil. [luiscrusiol@gmail.com](mailto:luiscrusiol@gmail.com); <sup>2</sup>CAAS, China; <sup>3</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

O sensoriamento remoto aplicado ao monitoramento agrícola permite a caracterização das práticas culturais adotadas e estresses ocorridos ao longo da safra, podendo também auxiliar políticas de crédito e seguro agrícola. Tradicionalmente calculado com as bandas multiespectrais vermelho e infravermelho próximo, o NDVI pode também ser calculado por diferentes bandas hiperespectrais, identificando faixas de maior correlação com a produtividade. Objetivou-se avaliar combinações de bandas espectrais visível (Vis), infravermelho próximo (NIR) e infravermelho de ondas curtas (SWIR) sob a formulação do NDVI e sua relação com a produtividade de soja. O experimento foi conduzido na Embrapa Soja (Londrina, PR, Brasil), nas safras 2016/17, 2017/18 e 2018/19, em delineamento experimental de parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas foram distribuídas quatro condições hídricas (irrigado, não irrigado e déficit hídrico no período vegetativo e reprodutivo) e, nas subparcelas, genótipos com diferentes respostas ao déficit hídrico. A reflectância hiperespectral (400-2500 nm) de folhas de soja foi coletada no estágio R5 utilizando o espectrorradiômetro FieldSpec 3 Jr. e todas as possíveis combinações entre duas bandas espectrais para a composição do NDVI foram calculadas e correlacionadas aos valores de produtividade. Observou-se efeito da disponibilidade hídrica das safras sobre as faixas espectrais de maior correlação com a produtividade, com combinações mais expressivas entre bandas NIR-SWIR e SWIR-SWIR em safras com ausência ou baixa intensidade de déficit hídrico natural, e entre bandas Vis-NIR em safra com déficit hídrico natural severo. A análise conjunta das três safras apresentou maior correlação utilizando bandas SWIR-SWIR (2099 nm e 2392 nm,  $R^2 = 0.61$ ). Conclui-se que índices de vegetação podem ser desenvolvidos a partir da seleção de faixas e bandas espectrais características para diferentes condições de desenvolvimento da lavoura.

**Termos para indexação:** Seca; Sensoriamento remoto; Índice de vegetação hiperespectral

## Monitoramento da umidade do solo por meio da reflectância hiperespectral de folhas de soja

Luís Guilherme Teixeira Crusiol<sup>1</sup>; Marcos Rafael Nanni<sup>1</sup>; Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli<sup>2</sup>; Renato Herrig Furlanetto<sup>1</sup>; Sergio Luiz Goncalves<sup>2</sup>; Jose Salvador Simonetto Foloni<sup>2</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>2</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>2</sup>; Norman Neumaier<sup>2</sup>; José Renato Bouças Farias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Maringá, PR, Brasil. luiscrusiol@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

A estabilidade da produtividade de soja é constantemente afetada pela ocorrência de eventos climáticos desfavoráveis, sobretudo períodos de déficit hídrico. Assim, são necessárias ferramentas que possam auxiliar o manejo da cultura e do solo, fornecendo também padrões quantitativos como subsídio às políticas de crédito e seguro agrícola. Este trabalho teve por objetivo o monitoramento da umidade do solo por meio da reflectância hiperespectral de plantas de soja sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica. O experimento foi conduzido na Embrapa Soja (Londrina, PR, Brasil) na safra 2018/2019, em delineamento experimental de parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas foram distribuídas quatro condições hídricas: irrigado (IRR), não irrigado (NIRR) e déficit hídrico no período vegetativo (DHV) e reprodutivo (DHR). Nas subparcelas foram avaliados cinco genótipos com diferentes respostas ao déficit hídrico. Aos 87 dias após a semeadura foram coletadas amostras de solo para determinação da umidade gravimétrica nas profundidades 0-20 cm e 20-40 cm e dados de reflectância hiperespectral (de 400 nm a 2500 nm) de folhas de soja utilizando o espectrorradiômetro FieldSpec 3 Jr. Os dados de reflectância foram submetidos à Análise de Componentes Principais (*PCA*) para avaliar, qualitativamente, o agrupamento das condições hídricas avaliadas. A Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (*PLSR*) foi utilizada para estabelecer um modelo quantitativo de estimativa da umidade do solo por meio dos dados de reflectância foliar. A *PCA* explicou 93% da variabilidade espectral, com separabilidade do tratamento DHR e maior contribuição dos comprimentos de onda do infravermelho de ondas curtas (1300 nm a 2500 nm). O modelo *PLSR* apresentou  $R^2$  igual a 0,91 (0-20 cm) e 0,95 (20-40 cm) com gradiente de umidade do solo entre 22% e 35%. Os resultados obtidos apontam para o potencial da reflectância foliar na caracterização, qualitativa e quantitativa, dos valores de umidade do solo.

**Termos para indexação:** Seca; Sensoriamento Remoto; Regressão Mínimos Quadrados Parciais

## Efeito dos espaçamentos entre linhas e do grupo de maturidade relativa na produtividade de soja

Marcos Dalla Nora<sup>1</sup>; José Eduardo Minussi Winck<sup>1</sup>; Bruna Pinto Ramos<sup>1</sup>; Gabriel Rocha<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
marcosdallanora7@gmail.com

### Resumo

Os produtores de soja do Brasil adotam espaçamentos entre linhas que variam de 40 a 60 cm, contudo, estudos realizados anteriormente demonstram acréscimos na produtividade com a redução do espaçamento para 20 a 25 cm. Por outro lado, o sojicultor deve estar atento que o estreitamento da entre linha pode proporcionar maior umidade no interior do dossel, o que culmina no aumento de doenças. O cenário de incerteza que permeia essa temática, aliado a inexistência de trabalhos recentes que avaliam a produtividade de cultivares modernas, foram os principais motivos para a realização deste estudo, que objetiva avaliar a produtividade de cultivares de soja submetidas a espaçamentos entre linhas. O ensaio foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Santa Maria, localizada na região Central do Estado do Rio Grande do Sul. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três repetições de cada tratamento. Como tratamento, foram utilizados quatro espaçamentos entre linhas (22,5 cm, 45 cm, 67,5 cm e 90 cm), em duas cultivares comerciais de soja, de grupo de maturidade relativa (GMR) 5.0 e 5.8. O experimento foi irrigado sob sistema de aspersão (pivô central) e a densidade de plantas utilizada foi de 350000 plantas/ha para todos os tratamentos. A data de semeadura foi 18/11/2020, em área que utiliza o sistema de plantio direto. A densidade de plantas estabelecidas foi avaliada 30 dias após a germinação da cultura, na qual verificou-se a mesma densidade em todos os tratamentos. Quanto à produtividade, o espaçamento entre linha de 22,5 cm mostrou-se superior aos demais, para o GMR 5.0 e 5.8, com rendimento de 5773 kg/ha e 6546 kg/ha, respectivamente. Portanto, conclui-se que, em condições experimentais, o estreitamento da entre linha maximizou a produtividade da cultura.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; GMR; densidade

## A utilização de fertilizantes tipo *Blend* melhora o aproveitamento de adubos fosfatados pela soja, resultando em maior atividade fotossintética

Mariley de Cássia da Fonseca<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Marcos Del Masso Fairbanks<sup>1</sup>; Gésio Carlos Ribeiro Filho<sup>1</sup>; Fabrizio Bianchi<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
marileycfonseca@gmail.com

### Resumo

A soja é altamente requerente em fósforo (P). No entanto, adubos fosfatados apresentam baixa eficiência em solos tropicais devido a fácil adsorção deste elemento aos colóides do solo. Desta forma, apenas uma pequena fração fica disponível para as plantas. Por este motivo, estudos têm buscado novas tecnologias para aumentar o aproveitamento deste nutriente pelas plantas. Assim, o presente estudo teve como objetivo melhorar o aproveitamento do adubo fosfatado na cultura da soja através da adição de um fertilizante tipo blend ao adubo convencional e seus reflexos nos parâmetros fotossintéticos da cultura. Para isso foram utilizadas doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 50, 75, 100 e 125% da dose recomendada (DR)) com e sem a utilização do *Blend* (mistura de fertilizantes, composto por: 30% de Ca; 13% de Mg; 2% de S; 1% de Zn; e 0,45% de B), na dose de 16 kg ha<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F à 10% de probabilidade e as foram comparadas pelo teste t (LSD) ( $p \leq 0,1$ ). Os teores de P na folha aumentaram significativamente a partir da utilização de 75% da DR + *Blend*, sendo similares com a utilização de doses mais elevadas sem *Blend* (100 e 125% da DR). Isso mostra uma maior eficácia na assimilação deste nutriente pela planta. A taxa de fotossíntese líquida e condutância estomática da soja também aumentaram a partir de 75% DR em combinação com o *Blend*. Os valores obtidos por esta combinação se equivaleu com as doses mais elevadas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100 e 125% da DR) sem o uso combinado com o *Blend*. Por outro lado, a concentração de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática e a transpiração foliar da cultura da soja não foram influenciadas pelos tratamentos. Nossos resultados mostraram que a combinação do fertilizante fosfatado com o *Blend* melhora o aproveitamento P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, resultando em maior nutrição foliar por P, além de melhorias na fotossíntese líquida e a condutância estomática em plantas de soja, mesmo com a utilização de doses inferiores à DR.

**Termos para indexação:** Mistura de fertilizantes; nutrição de fósforo; fotossíntese líquida

## Comportamento fisiológico de plantas de soja submetidas à aplicação de micorrizas arbusculares e bactérias

Marina Rodrigues dos Reis<sup>1</sup>; Evandro Binoto Fagan<sup>1</sup>; Thais Nicollyn Ferreira Ramos<sup>1</sup>; Murilo Roberto Ribeiro Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. marinarreis14@gmail.com;

<sup>2</sup>Sumitomo Chemical

### Resumo

O Brasil é o maior produtor de soja do mundo, para manter essa condição é importante a utilização de estratégias de manejo que impulsionem a produtividade da cultura, pois a mesma sofre ao longo do ciclo vários estresses que culminam na redução do potencial produtivo. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de micorrizas arbusculares e bactérias no metabolismo oxidativo da cultura de soja. O experimento foi conduzido no campo experimental de Sertãozinho - EPAMIG, em Patos de Minas - MG, na safra 2020/21. Foi utilizado a cultivar de soja BMX Voraz IPRO, com a densidade de 17 sementes por metro. Os tratamentos utilizados foram: T<sub>1</sub> - Controle, T<sub>2</sub> - Micorrizas arbusculares (Endofuse Sumitomo) (10 mL ha<sup>-1</sup>) e T<sub>3</sub> - *Bacillus megaterium* + *Bacillus subtilis* (Biomaphos Bioma) (2 mL kg de semente). As parcelas do experimento foram constituídas de cinco linhas de cinco metros, com espaçamento entrelinhas de 0,5 metros. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com sete repetições. Foram realizadas as avaliações de peróxido de hidrogênio e peroxidação lipídica. Os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5%. Os teores de peróxido de hidrogênio foram reduzidos no tratamento T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> quando comparados ao controle. A produção de peróxido de hidrogênio é o reflexo do metabolismo oxidativo das plantas, tratamentos que apresentam elevados teores de peróxido de hidrogênio provavelmente estão sendo submetidos a intensos estresses ambientais que pode ocasionar danos em lipídeos de membrana, DNA, RNA e outras biomoléculas. Os níveis de peroxidação lipídica também foram reduzidos pelos tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>, as reduções foram na ordem de 4,60% e 20,12%, respectivamente em relação ao controle. Conclui-se que, nas condições desse trabalho, o uso de micorrizas arbusculares e bactérias alteram o metabolismo oxidativo da cultura da soja reduzindo o estresse sofrido pela planta.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; fungos; bactérias

## Época de semeadura para redução do risco de déficit hídrico na soja em terras baixas

Mateus Possebon Bortoluzzi<sup>1</sup>; Arno Bernardo Heldwein<sup>2</sup>; Ivan Carlos Maldaner<sup>2</sup>; Jocélia Rosa da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. mateusbortoluzzi@upf.br;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria.

### Resumo

Nos últimos anos, a soja passou a ser mais cultivada em áreas de terras baixas no Rio Grande do Sul, antes quase exclusivamente utilizados com o arroz irrigado e com a pecuária, principalmente por ser uma alternativa de rotação para o controle das plantas daninhas, mas também pela rentabilidade financeira que a cultura da soja propicia. Porém, inúmeros são os entraves para a produção de soja nessas áreas, dentre os quais a ocorrência de deficiência hídrica. O objetivo desse trabalho foi indicar a época de semeadura com menor risco de ocorrência de déficit hídrico para a soja em áreas de terras baixas. O desenvolvimento da soja foi simulado considerando-se um conjunto de cultivares de grupo de maturidade relativa (GMR) entre 5.9-6.8, com intervalos entre as datas de semeadura de 10 dias compreendidas entre 21 de setembro e 31 de dezembro. Foram utilizados dados meteorológicos diários de 1968 a 2017 da estação climatológica principal de Santa Maria. A partir do cálculo da evapotranspiração e do balanço hídrico sequencial diário da cultura foi obtido o déficit hídrico (mm). Os dados de déficit nos subperíodos e no ciclo foram submetidos à análise de distribuição de probabilidades, em que foram testados os ajustes de cinco funções densidade de probabilidade (fdp). Após o ajuste das fdps, foram calculados os valores de probabilidade de ocorrência de pelo menos 50, 75, 100 e 150 mm de déficit hídrico durante o ciclo de desenvolvimento da soja e 5, 10, 25, 50 e 75 mm de déficit hídrico em cada subperíodo de desenvolvimento. Semeaduras realizadas a partir do início de novembro apresentam o menor risco de ocorrência de déficit hídrico ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja em terras baixas no Rio Grande do Sul. Para o período reprodutivo, o risco de déficit hídrico é decrescente a partir do início de novembro. Semeaduras realizadas próximas ao solstício de verão apresentam maior risco de ter suprimento de água inadequado para o estabelecimento da cultura.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Análise de probabilidade; Balanço hídrico

### Agradecimentos

Esse trabalho foi realizado suporte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## Tecnologia de Gerenciamento hídrico na cultura da Soja

Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira<sup>1</sup>; Julio Cesar Osti<sup>1</sup>; Angelo Rafael Ilario<sup>1</sup>; Alexandre Rodrigues Mansano<sup>2</sup>; Dieter Schultz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DSchultz Consultoria Agronômica, Rolândia, PR, Brasil. merilindalben@outlook.com;

<sup>2</sup>Efficaciam Estudos Agronômicos.

### Resumo

O principal fator limitante aos cultivos atualmente são as intempéries climáticas, sendo que o déficit hídrico se caracteriza como o agente mais preocupante, desta forma, há o desenvolvimento e a utilização de novas tecnologias que tem como objetivo viabilizar os cultivos. Com isso objetivou-se demonstrar por meio deste trabalho o desempenho da tecnologia AgRHO S-BOOST ELX que tem como principal característica ser um gerenciador hídrico na cultura da soja. Sendo utilizado no tratamento de sementes, o mesmo é caracterizado por realizar uma modificação físico-química ao redor da semente, fazendo com que haja a atração de água e nutrientes para esta. O presente trabalho foi realizado em diferentes regiões do Brasil, abrangendo os estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí e Paraná, totalizando 90 áreas monitoradas. Nestas foram avaliados durante a safra 20/21 o stand de plantas, biomassa (NDVI), clorofila, temperatura foliar e produtividade. Os resultados obtidos apresentaram um maior stand de plantas, assim como um acréscimo de 8,3% de biomassa nas áreas tratadas com o produto, demonstrando lavouras mais estabelecidas, estas também apresentaram aumento no índice de clorofila em 5,7% e uma redução de 5,1% na temperatura foliar das plantas, quanto a produtividade final da cultura, essa obteve um aumento de 8,4%, sendo que isso é caracterizado por 4,1 sc/há a mais nas áreas tratadas com o produto. Desta forma o uso desta tecnologia caracteriza um custo benefício ao agricultor, demonstrando que o uso desta é viável e rentável, além de beneficiar o campo com novas tecnologias sustentáveis.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; estresse hídrico; produtividade

## Algoritmo para quantificar o balanço de carbono em lavouras de soja do Brasil

Michel Rocha da Silva; Victória Brittes Inklman; Renan Augusto Schneider; Lucas da Silva Stefanelo;

<sup>1</sup>Crops Team - Knowledge on Farm, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil;

<sup>3</sup>Mais Soja, Santa Maria, RS, Brasil.

### Resumo

O Brasil, considerado a Arábia Saudita do mercado de carbono, recebeu mais de 2 bilhões de dólares em investimentos para a preservação da floresta amazônica entre 2009 e 2016. Pesquisas recentes apontam o agronegócio brasileiro como potencial *player* no mercado voluntário de carbono. Nosso objetivo foi desenvolver um algoritmo para calcular o balanço de carbono em áreas produtoras de soja, utilizando questionários, informações disponíveis na literatura e conhecimento técnico-científico. O algoritmo foi desenvolvido utilizando uma base de mais de 1000 questionários aplicados em lavouras de soja, modelos matemáticos e coeficientes definidos com dados da literatura. O algoritmo é subdividido em área nativa, em que o carbono estocado nos solos foi definido para cada bioma brasileiro, e área cultivada, em que o balanço de carbono considera a cultura, manejo, produtividade e sistema de produção. Através dos cálculos, o algoritmo retorna o balanço de carbono, o sequestro de carbono potencial com o sistema atual, indicações de práticas de manejo para potencializar o sequestro de carbono e a estimativa de ganho financeiro, definidos com base no banco de dados, modelos matemáticos e informações da lavoura/propriedade rural. Esse algoritmo foi validado e está disponível para uso, podendo servir como referência para quantificar e definir práticas de manejo para sequestro de carbono e produção de alimentos mais sustentável.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; modelos matemáticos; *big data*

## Respostas de genótipos de soja GMs para tolerância à seca

Norman Neumaier<sup>1</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>1</sup>; José Renato Bouças Farias<sup>1</sup>; José Salvador Simonetto Foloni<sup>1</sup>; Larissa Alexandra Cardoso Moraes<sup>1</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>1</sup>; Maria Cristina Neves de Oliveira<sup>1</sup>; Sergio Luiz Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. norman.neumaier@embrapa.br

### Resumo

A agricultura usa cerca de 69% da água doce do planeta, ao passo que a ocorrência de eventos climáticos desfavoráveis tem impactado sensivelmente o suprimento de água, seja com excesso ou escassez em diferentes períodos críticos e regiões. No Brasil, a cultura da soja tem sofrido principalmente com déficits hídricos no sul do País. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o rendimento a campo de genótipos de soja em vista das condições hídricas durante o seu ciclo. Foram conduzidos experimentos na Embrapa Soja (Londrina, PR, Brasil), em quatro safras (2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021), com delineamento experimental de parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas receberam dois níveis de disponibilidade hídrica - irrigado (IRR), não irrigado (NIRR) - e as subparcelas, dez genótipos, dentre eles, genótipos geneticamente modificados (GMs) para maior tolerância à seca. Na safra 2017/2018, com distribuição de chuvas próxima a normal, não houve efeito significativo de tratamento hídrico e nem da interação genótipo x tratamento hídrico, para o rendimento. Na média entre as duas condições hídricas, sobressaíram-se os genótipos BRS 388 (4.762 kg ha<sup>-1</sup>), BRS 1010 IPRO (4.692 kg ha<sup>-1</sup>), BRS 284 (4.577 kg ha<sup>-1</sup>) e 2la4\_AtGoIS2 (4.551 kg ha<sup>-1</sup>). Na safra 2018/2019, com veranicos nas fases vegetativa e reprodutiva, houve efeito significativo da interação genótipo x tratamento hídrico. O genótipo que teve a menor perda relativa de produtividade no tratamento NIRR, em relação ao IRR, foi o BT18-0200\_AtAreb1, além de ter sido o de maior produtividade no NIRR. Na safra 2019/2020, com pequeno déficit hídrico logo após a semeadura, não houve efeito significativo de tratamento hídrico e nem da interação genótipo x tratamento hídrico e os genótipos que se destacaram com rendimentos médios maiores do que 4000 kg/ha, foram BRT18-0176\_AtAreb1 (4.067 kg ha<sup>-1</sup>), 2Ha11\_AtNced3 (4.031 kg ha<sup>-1</sup>) e 2la4\_AtGoIS2 (4.006 kg ha<sup>-1</sup>). Finalmente, na safra 2020/2021, com maiores veranicos na primeira metade do ciclo da soja (fase vegetativa), não houve efeito significativo de tratamento hídrico e nem da interação genótipo x tratamento hídrico. Nessa safra, várias cultivares se destacaram com rendimentos médios superiores a 4000 kg ha<sup>-1</sup> (DM 66I68IPRO; BMX Bônus IPRO; M 6410IPRO e BRS 511), além de três genótipos GMs para tolerância à seca: 2la4\_AtGoIS2 (4.429 kg ha<sup>-1</sup>); 2Ha11\_AtNced3 (4.303 kg ha<sup>-1</sup>); e BRT18-0189\_AtAreb1 (4.141 kg ha<sup>-1</sup>). Os resultados indicam que os genótipos GM para maior tolerância à seca *AtAreb1*, *AtGoIS2* e *AtNced3* apresentam potencial para gerar cultivares com melhor capacidade de tolerar períodos com deficiência hídrica.

**Termos para indexação:** déficit hídrico; genótipos GM; rendimento

## Avaliação de construções gênicas de soja para tolerância à seca, sob diferentes níveis de restrição hídrica a campo

Norman Neumaier<sup>1</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>1</sup>; José Renato Bouças Farias<sup>1</sup>; José Salvador Simonetto Foloni<sup>1</sup>; Larissa Alexandra Cardoso Moraes<sup>1</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>1</sup>; Maria Cristina Neves de Oliveira<sup>1</sup>; Sergio Luiz Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. norman.neumaier@embrapa.br

### Resumo

No Brasil, a cultura da soja tem sofrido com déficits hídricos, principalmente no sul do País. Genótipos Geneticamente Modificados (GM) para maior tolerância à seca podem ser uma estratégia para a mitigação do problema. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o rendimento a campo de genótipos de soja sob quatro condições hídricas. Foram conduzidos experimentos na Embrapa Soja (Londrina, PR, Brasil), em quatro safras (2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021), com delineamento experimental de parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas receberam quatro níveis de disponibilidade hídrica - irrigado (IRR), não irrigado (NIRR), estresse por déficit hídrico na fase vegetativa (EHV) e na fase reprodutiva (EHR) - e as subparcelas, cinco genótipos a cada safra, dentre eles, genótipos GM para maior tolerância à seca. As parcelas EHV e EHR foram conduzidas sob abrigos móveis que impediam a incidência de chuva nos períodos desejados. Em todas as safras, houve efeito significativo da interação tratamento hídrico x genótipo. Na safra 2017/2018, com distribuição de chuvas próxima a normal, apenas o tratamento EHR reduziu significativamente o rendimento dos genótipos, porém, os genótipos BRS 184, 2Ha11(*AtNced3*) e 2Ia4(*AtGo/S2*) apresentaram as menores reduções. Na safra 2018/2019, o EHR também causou redução drástica nos rendimentos. No tratamento EHV, os genótipos 1Ea2939(*AtAreb1*) e BRT18-0089(*AtAreb1*) tiveram rendimentos maiores que os demais genótipos. Tanto no EHV quanto no EHR, o genótipo 1Ea2939(*AtAreb1*) saiu-se melhor, possivelmente por possuir ciclo um pouco mais longo. Na safra 2019/2020, o EHR, em comparação aos demais tratamentos hídricos, reduziu drasticamente os rendimentos de todos os genótipos. Na comparação entre genótipos dentro dos níveis IRR, NIRR e EHR, os rendimentos foram equivalentes, porém, no EHV, o genótipo 3Ma2(*GmDreb2*) teve rendimento menor que os demais. Na safra 2020/2021, no EHR, todos os genótipos sofreram reduções drásticas no rendimento. Houve também redução dos rendimentos no nível EHV, onde o genótipo com tolerância à seca, BRT18-0200(*AtAreb1*), apresentou rendimento superior ao genótipo BRT18-0189(*AtAreb1*), porém, foi equivalente aos genótipos BMX Bônus IPRO e BRT18-0288(*AtAreb1*). Os resultados indicam que genótipos GM contendo os genes de tolerância à seca *AtAreb1*, *AtGo/S2* e *AtNced3* apresentam potencial para gerar cultivares com melhor capacidade de tolerar períodos de deficiência hídrica.

**Termos para indexação:** déficit hídrico; genótipos GM; rendimento

## Perda de produtividade de soja devido ao atraso da época de semeadura em virtude da cultura do trigo

Paula de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Eduardo Lago Tagliapietra<sup>1</sup>; Felipe de Andrade Tardetti<sup>1</sup>; Luis Renato Bergoli<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
paulasouza\_1993@hotmail.com

### Resumo

A época de semeadura é a principal referência utilizada para determinar o risco de perda de produtividade devido à riscos climáticos. O estudo realizado para a determinação da perda de produtividade de soja é de suma importância devido ao atraso da semeadura relacionado com a colheita do trigo ou a escolha da cultivar. O objetivo desse trabalho foi avaliar a perda de produtividade da soja através do atraso da época de semeadura em virtude da cultura do trigo. O estudo foi realizado no município de Coxilha, Rio grande do Sul, no ano agrícola 2017/2018, sendo realizada 5 épocas de semeadura da cultura do trigo (29/05 14/06, 02/07, 17/07, 30/07), com cultivares de ciclos superprecoce, precoce, médio e tardio, após a colheita do trigo que ocorreu em 5 cenários sendo estes nos dias 15/10, 20/10, 30/10, 05/11 e 20/11, foi realizado 8 épocas de semeadura de soja (05/10, 15/10, 30/10, 05/11, 15/11, 30/11, 05/12, 15/12), cada época foi utilizada 4 GMR (5; 5,5; 6 e 6,5). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram: produtividade da soja ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e a perda em relação ao atraso da época de semeadura. O potencial médio de produtividade da soja foi de  $125 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $124 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $121 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $117 \text{ sc ha}^{-1}$  e  $109 \text{ sc ha}^{-1}$  com perda de  $0 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $1 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $4 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $11 \text{ sc ha}^{-1}$ ,  $16 \text{ sc ha}^{-1}$  respectivamente para cada data de colheita, com perda no atraso da época de semeadura a partir do dia 30/10. Conclui-se que o atraso da época de semeadura devido a cultura do trigo, apresentou perda de produtividade significativas, reduzindo o potencial de produtividade da cultura da soja, assim a época de semeadura é um fator importante para obter altas produtividades na cultura da soja, relacionando com o GMR.

**Termos para indexação:** Época de semeadura; GMR; perda de produtividade

## Fatores de manejo para atingir o potencial de produtividade da soja no RS

Renan Augusto Schneider<sup>1</sup>; Eduardo Lago Tagliapietra<sup>1</sup>; Michel Rocha da Silva<sup>1</sup>; Luciano Zucuni Pes<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
renanschneider21@gmail.com

### Resumo

Para a cultura da soja (*Glycine max*), existem diversos fatores de que afetam o potencial de produtividade. O Rio Grande do Sul (RS) apresentou uma média de produtividade de 2.520 kg ha<sup>-1</sup> nos últimos 15 anos enquanto o potencial de produtividade estimado em áreas de sequeiro é de 3.900 kg ha<sup>-1</sup>. Estes valores nos mostram uma significativa diferença entre as produtividades obtidas e alcançáveis. O objetivo deste trabalho foi quantificar a influência de fatores ligados a manejo, como época de semeadura, densidade de plantas, escolha de cultivar, fertilidade do solo e sucessão de cultivos que afetam a produtividade da soja. Para isso, foram coletadas informações de 1.132 lavouras de soja no RS durante as safras 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021. Identificamos uma perda de 44,9 kg.ha<sup>-1</sup> a cada dia de atraso na época de semeadura a partir do dia 18 de novembro. As lavouras semeadas até 31 de outubro apresentam 80% de probabilidade de apresentar produtividade maior que 3.000 kg ha<sup>-1</sup>. Semeaduras entre 01 a 30 de novembro a probabilidade de alcançar produtividades superiores a 3.000 kg ha<sup>-1</sup> é de 60% enquanto que em semeaduras a partir de 01 de dezembro essa probabilidade é de 40%. As maiores produtividades foram encontradas em lavouras com GMR 6.3 para ambientes de terras baixas e GMR 5.6 para ambientes de terras altas. A faixa ideal de densidade de plantas foi de 272.000 pl ha<sup>-1</sup> a 302.000 pl ha<sup>-1</sup>. Foi identificado uma perda de 151 kg ha<sup>-1</sup> a cada 0,1 de pH inferior 5.5. As maiores produtividades foram encontradas em áreas com sucessão a ervilhaca e canola e em rotação com milho. A partir da avaliação destes questionários conseguimos entender quais práticas de manejo podem diminuir a lacuna de produtividade da cultura da soja no RS.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Lacunas de produtividade; Práticas de manejo

## Photosynthetic attributes of old and modern Brazilian soybean cultivars grown in CO<sub>2</sub>-enriched atmosphere

Renan Caldas Umburanas<sup>1</sup>; Jackson Kawakami<sup>2</sup>; Klaus Reichardt<sup>3</sup>; Paulo Mazzafera<sup>1</sup>; Durval Dourado Neto<sup>1</sup>; Elizabeth Anna Ainsworth<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil. renan.umburanas@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro); <sup>3</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura; <sup>4</sup>Global Change and Photosynthesis Research Unit, USDA-ARS.

### ABSTRACT

There is little information about the photosynthetic attributes of Brazilian soybean cultivars, especially in response to CO<sub>2</sub> enrichment in the atmosphere. In the last 100 years, CO<sub>2</sub> levels in the atmosphere have gone from around 300 ppm to 400 ppm. Knowing the interaction of genotypes with photosynthetic attributes can be strategic to develop cultivars with greater yield potential. The objective of this study was to evaluate photosynthetic attributes of Brazilian soybean cultivars in response to increased CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere. The study was carried out in a growth chamber with the cultivars “Campos Gerais”, “Perola”, “IAS-5”, “Ocepar-3 Primavera” and “BRS 284”, under ambient concentration and enriched with CO<sub>2</sub> (414 and 735 ppm on average, respectively). The assimilation rates (A) as a function of intercellular CO<sub>2</sub> concentrations (ci) showed similar patterns between cultivars, and the highest maximum rate of RuBisCO carboxylation ( $V_{c_{max}}$  - indicates the efficiency of RuBisCO in fixing carbon) was observed in the cultivar “Pérola” and the smallest in “BRS 284”. The other cultivars did not differ from each other.  $V_{c_{max}}$  did not differ and did not show any interaction between ambient (414 ppm) and CO<sub>2</sub>-enriched atmospheres. The maximum rate of RuBP regeneration ( $J_{max}$ ) did not differ between treatments. There was a trend towards higher chlorophyll content (SPAD) in plants under ambient CO<sub>2</sub>, but the statistical difference was observed only in some evaluations of the cultivars “Campos Gerais”, “Ocepar-3 Primavera” and “BRS284”. The specific leaf area (SLA) was lower at 735 ppm CO<sub>2</sub>, and the highest value was found for the cultivar “BRS 284”. The results show genotypic difference for photosynthetic attributes between soybean cultivars and these attributes can be targets in the development of more productive cultivars, even in an environment of climate change.

**KEY-WORDS:** carbon dioxide; photosynthesis; *Glycine max*.

### ACKNOWLEDGEMENTS

FAPESP (2016/06310-0;2017/24059-5), CAPES, CNPq, FEALQ and Embrapa Soja.

## Atributos fotossintéticos de cultivares brasileiros de soja antigos e modernos cultivados em atmosfera enriquecida de CO<sub>2</sub>

Renan Caldas Umburanas<sup>1</sup>; Jackson Kawakami<sup>2</sup>; Klaus Reichardt<sup>3</sup>; Paulo Mazzafera<sup>1</sup>; Durval Dourado Neto<sup>1</sup>; Elizabeth Anna Ainsworth<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil. renan.umburanas@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro); <sup>3</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura; <sup>4</sup>Global Change and Photosynthesis Research Unit, USDA-ARS.

### Resumo

Há pouca informação sobre os atributos fotossintéticos de cultivares brasileiros de soja, sobretudo em resposta ao enriquecimento de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Nos últimos 100 anos os níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera passaram de ao redor de 300 ppm para 400 ppm. Conhecer a interação dos genótipos com os atributos fotossintéticos pode ser estratégico para desenvolver cultivares com maior potencial produtivo. O objetivo deste estudo foi avaliar atributos fotossintéticos de cultivares brasileiras de soja em resposta à elevação da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera. O estudo foi realizado em câmara de crescimento com as cultivares “Campos Gerais”, “Perola”, “IAS-5”, “Ocepar-3 Primavera” e “BRS 284”, sob concentração ambiente e enriquecida de CO<sub>2</sub> (414 e 735 ppm em média, respectivamente). As taxas de assimilação ( $A$ ) em função das concentrações de CO<sub>2</sub> intercelular ( $c_i$ ) apresentaram padrões semelhantes entre as cultivares, e a maior taxa máxima de carboxilação de RuBisCO ( $V_{c_{max}}$  - indica a eficiência da RuBisCO em fixar carbono) foi observada na cultivar “Pérola” e a menor em “BRS 284”. As demais cultivares não diferiram entre si. A  $V_{c_{max}}$  não diferiu e não apresentou interação entre a atmosfera ambiente (414 ppm) e enriquecida de CO<sub>2</sub>. A taxa máxima de regeneração de RuBP ( $J_{max}$ ) não diferiu entre os tratamentos. Houve uma tendência de maior teor de clorofila (SPAD) em plantas sob CO<sub>2</sub> ambiente, porém a diferença estatística foi observada apenas em algumas avaliações das cultivares “Campos Gerais”, “Ocepar-3 Primavera” e “BRS284”. A área foliar específica (SLA) foi menor em 735 ppm CO<sub>2</sub>, e o maior valor foi encontrado para a cultivar “BRS 284”. Os resultados evidenciam diferença genotípica para atributos fotossintéticos entre os cultivares de soja e esses atributos podem ser alvos no desenvolvimento de cultivares mais produtivas, inclusive em um ambiente de mudanças climáticas.

**Termos para indexação:** CO<sub>2</sub>; fotossíntese; *Glycine max*.

### Agradecimentos

FAPESP (2016/06310-0;2017/24059-5), CAPES, CNPq e Embrapa Soja.

## Sistemas consorciados aumentam a produtividade da soja em experimento de longa duração

Sarah Ferreira Brançani<sup>1</sup>; João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

Culturas de cobertura possibilitam a melhoria de sistemas de produção agrícola, sendo importantes na otimização das propriedades dos solos, tais como o aumento do estoque de carbono, ciclagem de nutrientes e melhor estruturação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e teor de matéria orgânica em diferentes sistemas de produção do sistema soja-milho. O experimento foi iniciado em 2006, em Latossolo Vermelho, em Botucatu-SP. O experimento foi montado em delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições, sendo os tratamentos compostos por dois sistemas de produção: Sistema I - Soja-Milho (sem consórcio) e Sistema II - Soja-Milho + *Urochloa ruziziensis*. Neste trabalho, avaliou-se a soja na safra 2020/2021. A amostragem de solo foi realizada em outubro de 2020, sendo realizada na profundidade de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. As amostras foram secas ao ar e peneiradas para posterior análise química, sendo avaliado o teor de material orgânico (MO). Ao final do ciclo fez-se a colheita, trilha e determinação da produtividade de grãos da soja (kg ha<sup>-1</sup>, 13% de umidade). Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). No Sistema I foram observados teores de MO de: 30,08; 21,83 e 16,50 g dm<sup>-3</sup> e no Sistema II: 37,75; 25,58 e 20,58 g dm<sup>-3</sup>, nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20 cm, respectivamente. As produtividades foram de 4,31 e 5,05 t ha<sup>-1</sup>, para os sistemas I e II, respectivamente. Os valores de produtividade e matéria orgânica tiveram diferenças significativas entre os tratamentos, em todas as profundidades avaliadas, sendo que os maiores resultados de produtividade e MO foram verificados no Sistema II. Dessa forma, pode-se concluir que os sistemas de produção de soja-milho em consórcio com *Urochloa ruziziensis* têm maior produtividade e teor de matéria orgânica que o sistema de produção sem consórcio.

**Termos para indexação:** braquiária; *Glycine max*; matéria orgânica

## Influência do déficit hídrico em diferentes fases do desenvolvimento da soja

Solange Rocha Monteiro de Andrade<sup>1</sup>; Camila Rodrigues Lobo<sup>2</sup>; Rayssa Mirella Benício dos Santos<sup>2</sup>; Daniella Lagares Ferreira Silva<sup>3</sup>; Diego Bispo dos Santos Faria<sup>4</sup>; André Ferreira Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil. solange.andrade@embrapa.br; <sup>2</sup>União Pioneira de Integração Social, UPIS; <sup>3</sup>Universidade Paulista, UNIP; <sup>4</sup>Universidade Federal de Viçosa, UFV

### Resumo

Na região do Cerrado é produzida cerca de 50% da soja Brasileira. Com o período de plantio iniciando em outubro/novembro e colheita em fevereiro/ março, a cultura está sujeita aos veranicos. Estes períodos, se forem longos, interferem no rendimento da soja, principalmente se ocorrem durante a fase reprodutiva. O projeto teve como objetivo avaliar o efeito da restrição hídrica durante diferentes estádios de desenvolvimento da soja. O experimento foi implantado na Embrapa Cerrados de maio a setembro de 2021, com irrigação em sistema de gotejamento subterrâneo e os seguintes tratamentos: T1) sem restrições hídricas ao longo do ciclo; T2) restrição hídrica de VC a V1; T3) restrição hídrica de V1 até R1; T4) restrição hídrica de R1 a R5; T5) restrição hídrica de R5 a R7, e retorno da irrigação após os períodos de restrição. Foi utilizada a cultivar BRS7581RR, delineamento experimental em blocos casualizados e 4 repetições. Os parâmetros avaliados foram: estádios fenológicos, componentes de rendimento e rendimento de grãos. Todos os tratamentos submetidos ao estresse apresentaram decréscimo no rendimento, sendo que o tratamento 4 seguido aos tratamentos 2 e 5 apresentaram os resultados mais baixos. Os tratamentos 4 e 5 apresentaram as menores alturas, número de nós e de vagens em relação aos demais tratamentos. O tratamento 2 e 5 apresentaram o maior número de sementes abortadas. Os resultados corroboram os trabalhos que indicam o estresse hídrico nas fases reprodutivas afeta o rendimento de grãos, principalmente por queda no número de nós e de vagens. No entanto, o estresse no início da fase vegetativa (T2) teve um alto impacto no rendimento, porém, dentre os parâmetros avaliados, identificamos somente um aumento no número de sementes abortadas. Com isso concluímos que o estresse na fase de emergência a V1 pode ser tão prejudicial ao rendimento da soja quanto na fase reprodutiva. No entanto, é necessário aprofundar os estudos para compreendermos os parâmetros afetados.

**Termos para indexação:** Estresse hídrico; *Glycine max*; Irrigação

## Avaliação da aplicação de reguladores de crescimento via foliar nos componentes de rendimento e produtividade da soja

Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>; Eder Junior de Oliveira Zampar<sup>1</sup>; João Vitor de Bilha Brito<sup>1</sup>; Vitor Rodrigues Cordioli<sup>1</sup>; Anne Caroline Araujo Sand<sup>1</sup>; Fabiano Aparecido Rios<sup>2</sup>; Diego Fernando Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. [ttinoue@uem.br](mailto:ttinoue@uem.br);

<sup>2</sup>Sumitomo Chemical, São Paulo, SP, Brasil.

### Resumo

O manejo de plantas de soja com reguladores de crescimento (RC) a base de citocinina (CIT) e giberelina (GIB) tem sido utilizado para melhorar a expressão do potencial produtivo das lavouras, através da melhoria na formação das diferentes componentes de rendimento, tais como ramos reprodutivos, pegamento e desenvolvimento de vagens e conseqüentemente sua produtividade final. Assim foi conduzido um ensaio na safra 2020/2021 no município de Campo Mourão - PR em um Latossolo Vermelho distrófico, o delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com 4 tratamentos (1 - Testemunha; 2 - Cit V4; 3 - Cit V4 + Gib R1 e 4 - Gib R1 + Gib R1 + 15 dias) e 5 repetições. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>, os RC foram aplicados através dos produtos comerciais MaxCel (N6-benzyladenine 2% m/v) e ProGibb 400 (Ácido Giberélico 40% m/m) nas doses de 150 mL ha<sup>-1</sup> e 10 g ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Foi cultivado o material BS2606 IPRO com uma densidade de 14 pl m<sup>-1</sup>, na semeadura foram aplicados 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 02-2018 TOP MIX, e o manejo fitossanitário realizado conforme a necessidade da cultura. Foram avaliados o número de ramos (NR), de nós (NN) e vagens por nós (NVN) e por planta (NVP), massa de mil grãos (MMG) e a produtividade (PROD). Os dados foram submetidos ao teste F e suas médias comparadas em nível de 10% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. A aplicação de CIT isolada ou com GIB sequencial apresenta potencial de aumento no número de ramos, nós, vagens por nós e vagens por planta e de incremento no rendimento de grãos na cultura da soja, ocasionando um incremento médio de 173,32 kg ha<sup>-1</sup> (+4,85%), entre os tratamentos com e sem a aplicação dos mesmos.

**Termos para indexação:** Regulação Hormonal; Arquitetura de Plantas; Citocinina e Giberelina

## Efeito do uso de regulador de crescimento e hormônio na produtividade da cultura de soja

Thais Nicollyn Ferreira Ramos<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Sidônio Pereira Tiago Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil.

### Resumo

A cultura da soja (*Glycine max* L.) tem grande importância econômica para o sistema produtivo agrônomo brasileiro e mundial, sendo o Brasil o maior produtor mundial do grão. Uma das estratégias de aumentar a produtividade da cultura é o uso de hormônios, dos quais destaca-se auxinas, citocininas e giberelinas. O uso desses hormônios na cultura da soja é recente, porém, tem mostrado forte embasamento empírico para uso em larga escala. Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo verificar a eficiência do uso de hormônios para aumento na produtividade de soja e qual a dose mais indicada. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Água Santa em Perdizes, Minas Gerais, na safra 2020/2021. Utilizou-se a cultura de soja, cultivar Voraz. Adotou-se delineamento de blocos casualizados, sendo quatro tratamentos com cinco repetições. Cada parcela era formada por seis linhas com seis metros espaçadas por 0,50 cm. Os tratamentos consistiam em aplicações foliares de doses de produto comercial a base de auxina, citocina e giberelina, sendo: T1 - sem aplicação, T2 - 0,4 L ha<sup>-1</sup>, T3 - 0,6 L ha<sup>-1</sup>, T4 0,8 L ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se a produtividade e posteriormente os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram ajustadas em modelo de regressão. Os resultados foram ajustados em modelo de regressão, na forma de parábola voltada para baixo. Estima-se que a máxima produtividade fosse obtida com a dose de 0,45 L ha<sup>-1</sup>, equivalente a 95,18 sacas ha<sup>-1</sup>. Apesar disso, todas as doses utilizadas, incrementaram a produtividade da cultura. Conclui-se que o uso de hormônios até a dose de 0,45 L ha<sup>-1</sup> pode incrementar na produtividade de soja. Após essa dose, estima-se que haja redução.

**Termos para indexação:** regulador; hormônio; produção

## Uso de imagens termais como ferramenta para a detecção do estresse hídrico na cultura da soja

Victor Fagundes Abianna<sup>1</sup>; Alexandre Alan Cassinelli<sup>1</sup>; Anna Elisa Petersen Gatelli<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>; João Paulo Vanin<sup>1</sup>; Christian Bredemeier<sup>1</sup>; Elizandro Fochesatto<sup>2</sup>; Elisa Maria Berft<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil. victorabianna97@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, SC, Brasil.

### Resumo

As mudanças climáticas apontam para alterações nos padrões climáticos para o futuro, que promoverá aumento da temperatura do ar e variabilidade e sazonalidade das chuvas. Estes efeitos podem provocar estresse hídrico severo na cultura da soja, impactando negativamente a produção de grãos. O objetivo foi avaliar o uso de imagens termais como uma ferramenta eficiente para detectar o estresse hídrico na cultura da soja. O experimento foi realizado na Tropical Melhoramento e Genética (TMG) - Cambé/PR na safra 15/16 em casa de vegetação. O delineamento experimental foi fatorial 4x2 (4 cultivares e 2 estádios da cultura) em blocos casualizados e com quatro (4) repetições. Utilizou-se as cultivares TMG Convencional, TMG-HaHB4, Vmax RR e TMG 7262 RR. Os tratamentos utilizados foram de sete e seis dias de supressão de irrigação durante os estádios vegetativo (V4-V5) e reprodutivo (R1-R2) respectivamente. Durante o período dos tratamentos foram avaliadas imagens com a câmera termal modelo Flir C2 e a classificação das imagens foi com o classificador Slice no software ArcGis. Não houve diferença significativa para as variáveis cultivares, assim os resultados foram analisados usando a média. As imagens termais apresentam a partir do terceiro dia sem irrigação, houve alteração na reflectância termal em ambos os estádios de desenvolvimento. No estádio fenológico V3-V4, as alterações térmicas foram menores, com média de 1 °C e não receberam impactos significativos no dossel, pois no período vegetativo com poucas folhas e raízes menos desenvolvidas exige menos água. No período R1-R2, o déficit hídrico foi acentuado a partir do terceiro dia de supressão, a diferença na temperatura ar-folha foi 4 °C no 3º dia, de -1 °C no 4º dia e de -3 °C no 5º dia, comparado a irrigada que teve a variação de temperatura do ar e da folha de -5 °C, 3 °C e -0,5 °C, respectivamente. A imagem termal, mostrou-se uma ferramenta potencialmente eficiente na detecção do estresse hídrico na cultura da soja.

**Termos para indexação:** Reflectância Termal; Déficit hídrico; Variação de temperatura

### Agradecimentos

À empresa Tropical Melhoramento Genético - TMG pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

## Componentes agronômicos ótimos visando atingir potencial de produtividade em soja

Victória Brittes Inklman<sup>1</sup>; Álvaro de Souza Carnellosso<sup>1</sup>; Renan Augusto Schneider<sup>1</sup>; Cristian Savegnago<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
victoriabrittes2@gmail.com

### Resumo

A soja (*Glycine max* L.) é chave na produção de alimentos e de combustíveis renováveis devido ao teor de óleo e proteína do grão. O Brasil tornou-se o maior produtor e exportador de soja do mundo, com produtividade média de 3.5 Mg ha<sup>-1</sup> porém, há um potencial de produtividade limitado por água de 5.4 Mg ha<sup>-1</sup>, ou seja, há uma lacuna de produtividade a ser mitigada através de boas práticas de manejo. O potencial produtivo de uma cultura é a produtividade máxima atingível por uma cultura, sendo definido por radiação solar, temperatura, CO<sub>2</sub>, água e genética. O potencial produtivo limitado por água refere-se ao potencial produtivo sob condições não irrigadas. Ao definir o potencial, há um parâmetro de produtividade a ser atingida em cada ambiente assim, é possível visualizar a lacuna de produtividade para, então, ajustar as práticas de manejo. Nesse sentido, em relação ao valor ótimo dos componentes de produtividade da soja (número de planta por área, altura de planta, número de nós por planta, número de legume por área, grãos por legumes e massa de grãos) são parâmetros acerca da construção da produtividade ao longo do desenvolvimento da cultura. Assim, o objetivo do trabalho é identificar os valores ótimos dos componentes de produtividade de soja. A determinação dos valores ótimos foi realizada através de um banco de dados com 10 anos agrícolas (2011-12 a 2020-21), em 39 municípios dos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Utilizou-se a metodologia não paramétrica, boundary function, para quantificar a influência de um fator isolado sob outro fator através dos melhores valores de cada variável. Os resultados encontrados acerca dos valores ótimos dos componentes de produtividade de soja são 27.5 plantas/m<sup>2</sup>, 105 cm altura total de planta, 18 nós total por planta, 1836 legumes/m<sup>2</sup>, 2.2 grãos por legume e a massa de 184 g a cada 1000 grãos. Dessa forma, ao atingir os componentes ótimos de produtividade, uma lavoura de soja tem uma expectativa de 7.4 Mg ha<sup>-1</sup>.

**Termos para indexação:** *Glycine max* ; potencial de produtividade; componentes de produtividade

## Trocas gasosas e desenvolvimento de plantas de soja sob inoculação e aplicação de vitaminas

Vitória Carolina Dantas Alves<sup>1</sup>; Eduardo Pradi Vendruscolo<sup>1</sup>; Cássio de Castro Seron<sup>1</sup>; Laura Martins Ferreira<sup>1</sup>; Murilo Battistuzzi Martins<sup>1</sup>; Gabriela Rodrigues SantAna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, MS, Brasil, e-mail: dantasalvesv@gmail.com

### Resumo

A soja é a oleaginosa mais cultivada no mundo, possui metabolismo C3 de assimilação de carbono. Devido ao seu potencial produtivo, apresenta alta exigência em nutrição mineral, principalmente na demanda de nitrogênio, e as bactérias associativas são capazes de quebrar a tripla ligação entre os átomos de nitrogênio, transformando-o numa forma assimilável pelas plantas. Outra fonte de promoção de desenvolvimento da espécie são as vitaminas do complexo B, tais como a tiamina e a nicotinamida. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da aplicação exógena de tiamina e nicotinamida em plantas de soja, inoculadas ou não com *Bradyrhizobium japonicum*. O experimento foi conduzido no município de Cassilândia (MS), no período de setembro de 2021 a janeiro de 2022. Os tratamentos testados foram: T1 = controle; T2 = 50 mg nicotinamida L<sup>-1</sup> água; T3 = 50 mg tiamina L<sup>-1</sup> água; T4 = 100 mg nicotinamida L<sup>-1</sup> água; T5 = 100 mg tiamina L<sup>-1</sup> água; T6 = inoculação com *B. japonicum*; T7 = 50 mg nicotinamida L<sup>-1</sup> água + *B. japonicum*; T8 = 50 mg tiamina L<sup>-1</sup> água + *B. japonicum*; T9 = 100 mg nicotinamida L<sup>-1</sup> água + *B. japonicum*; T10 = 100 mg tiamina L<sup>-1</sup> água + *B. japonicum*. Aos 52 dias após a semeadura foram avaliadas as características de fotossíntese líquida, condutância estomática, concentração de CO<sub>2</sub> intracelular e transpiração durante a parte da manhã, e foram calculadas a eficiência instantânea de carboxilação e a eficiência do uso da água. A aplicação de niacina em concentração de 50 e 100 mg L<sup>-1</sup> e de tiamina a 50 mg L<sup>-1</sup> é benéfica à troca gasosa realizada pelas plantas de soja, enquanto que ambas as vitaminas em concentração de 100 mg L<sup>-1</sup> elevam os teores de clorofila das plantas. No entanto, essas alterações não conferem um maior desenvolvimento vegetativo às plantas. Também, nas condições experimentais, a inoculação com *B. japonicum* pouco alterou as características das plantas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; tiamina; nicotinamida

## **2. Entomologia**

## Efeito da polinização por abelhas com e sem ferrão na biomassa e índice de colheita de soja

Anderson Hideo Yokoyama<sup>1</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>2</sup>; Leonardo Zabot Anderle<sup>1</sup>; Guilherme Toshio Sasaki<sup>1</sup>; Bruno Barabasz<sup>1</sup>; Bianca Bastiani<sup>1</sup>; Ramon Soares<sup>1</sup>; Douglas Barbosa<sup>1</sup>; Cristiane Nardi<sup>1</sup>; José Maurício Simões Bento<sup>2</sup>; Jackson Kawakami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Centro Educacional de Desenvolvimento Tecnológico de Guarapuava, Guarapuava, PR, Brasil. ahy19@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil.

### Resumo

A interação da polinização por abelhas na performance da cultura da soja ainda carece de estudos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar como a polinização afeta a biomassa seca total e o índice de colheita (IC) das plantas de soja. O delineamento experimental foi blocos casualizado com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas principais consistiram em restrição ou não a visitação de insetos polinizadores, enquanto as subparcelas consistiram em dez cultivares de soja com diferentes grupos de maturação e hábitos de crescimento. A soja foi semeada em 15 de novembro de 2020 e foram instaladas ao redor da área experimental duas colônias de abelhas com ferrão (*Apis mellifera*) e dez colônias de abelhas sem ferrão (*Melipona quadrifasciata*, *Plebeia droryana*, *Scaptotrigona postica*, *Scaptotrigona depilis* e *Tetragonisca angustula*). As parcelas foram completamente cobertas no topo com telado branco tipo “Raschel”, na restrição à visitação as laterais foram fechadas, enquanto na sem restrição as laterais foram abertas. Após a maturidade fisiológica ( $R_8$ ), avaliou-se a biomassa seca total de dez plantas, bem como o IC, por meio da relação entre a produtividade de grãos e a biomassa seca em  $R_8$ . Não houve interação entre os tratamentos de visitação e as cultivares pela análise de variância ( $\alpha = 0.05$ ). No tratamento sem restrição de visitação de polinizadores a biomassa seca total foi 8% maior. A biomassa seca total variou de 4,9 a 10,9 Mg ha<sup>-1</sup> e apresentou a seguinte ordem entre as cultivares: TMG7262 > BMX Ativa = BRS284 > BMX Zeus = Embrapa48 = M5892 = NA5909 e NS6700 > BMX Potência. O IC não diferiu com a restrição ou não de visitação, variou de 39,0 a 47,5% e apresentou a seguinte ordem entre as cultivares: BMX Ativa = BMX Potência = BMX Turbo = BRS 284 = TMG7262 > BMX Zeus = EMBRAPA48 = M5892 = NA5909 = NS6700. A visitação por polinizadores aumentou a biomassa, mas não alterou o IC, evidenciando que pode contribuir para melhor performance da cultura.

**Termos para indexação:** Apidae; Entomofilia; Melitofilia

### Agradecimentos

Agradeço a Capes, CNPq e todos que auxiliaram.

## Controle químico de percevejo-marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja

bruno Tadeu Rossi Frangiotti<sup>1</sup>; Lennis Afraire Rodrigues<sup>1</sup>;  
Lívia Regina Gomes do Horto<sup>1</sup>; Helton Luiz Penha<sup>1</sup>; Luís Carlos de Souza Amorim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fazenda Experimental Ourofino Agrociência, Guataporá, SP, Brasil. bruno.frangiotti@ourofinoagro.com.br

### Resumo

O percevejo-marrom (*Euschistus heros*) é uma das principais pragas que atacam a cultura da soja, apresenta grande dificuldade de controle e ampla distribuição geográfica, que o torna um inseto-praga de elevado potencial destrutivo na cultura, causando queda de rendimento e de qualidade das sementes, em decorrência de picadas realizadas em vagens e sementes. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de inseticidas no controle de *Euschistus heros* na cultura da soja. O experimento foi realizado no período de fevereiro a março de 2021, com a cultivar de soja NA 5909RR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (6 tratamentos e 4 repetições). Os tratamentos realizados foram: 1. Testemunha; 2. Vivantha (tiametoxam); 3. Vivantha + Racio (tiametoxam + acefato); 4. Vivantha + BritBR (tiametoxam + cipermetrina); 5. Vivantha + PingBR (tiametoxam + permetrina) e 6. Engeo Pleno (tiametoxam + lambda-cialotrina), aplicados em dose recomendada. As avaliações foram realizadas com contagem do número de percevejos-marrom, em prévia, e aos 3, 6 e 10 dias após a primeira aplicação (DA1<sup>a</sup>A), e aos 3 e 7 dias após a segunda aplicação (DA2<sup>a</sup>A). Os dados foram submetidos à ANOVA, com médias comparadas por Tukey a 5% e eficiência calculada de acordo com Abbott. Ao avaliar os percevejos ninfas, observou-se que até a avaliação de 7 DA2<sup>a</sup>A todos os tratamentos alcançaram uma eficiência de controle superior a 80%. Neste caso, mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos químicos, os tratamentos 4 e 6, obtiveram controles superiores a 90%, na maioria das avaliações. Quando analisado o controle de adultos, houve destaque para o tratamento que associou tiametoxam e acefato, alcançando uma eficiência de controle superior estatisticamente às demais. Desta forma, conclui-se que os tratamentos inseticidas, tiametoxam e combinações, foram eficientes para o controle de *Euschistus heros* na cultura da soja.

**Termos para indexação:** sojicultura; pentatomídeo; praga

## Controle químico de lepidópteros na cultura da soja

Bruno Tadeu Rossi Frangiotti<sup>1</sup>; Lennis Afraire Rodrigues<sup>1</sup>; Livia Regina Gomes do Horto<sup>1</sup>; Helton Luiz Penha<sup>1</sup>; Luís Carlos de Souza Amorim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fazenda Experimental Ourofino Agrociência, Guataporá, SP, Brasil

### Resumo

As lagartas representam significativa parcela de insetos-praga que causam perdas substanciais na soja, variam a sua frequência e espécie em todo o país ano após ano, esse desbalanço populacional vem causando danos significativos à cultura da soja e exigindo aplicações de inseticidas exclusivamente para o seu controle. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de inseticidas no controle do complexo de lagartas que incidem na cultura da soja convencional. O experimento foi realizado no período de fevereiro a março de 2021, com a cultivar de soja Potência RR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (6 tratamentos e 4 repetições). Os tratamentos realizados foram: 1. Testemunha; 2. Goemon (cyclaniliprole); 3. BrilhanteBR (metomil); 4. CapatazBR (clorpirifós); 5. Goemon + BrilhanteBR (cyclaniliprole + metomil) e 6. Goemon + CapatazBR (cyclaniliprole + clorpirifós), aplicados em dose recomendada. As avaliações foram realizadas com contagem do número de lagartas por pano de batida, em prévia, e aos 3, 7 e 14 dias após a primeira aplicação (DA1<sup>a</sup>A), e aos 3, 7 e 10 dias após a segunda aplicação (DA2<sup>a</sup>A). Os dados foram submetidos à ANOVA, com médias comparadas por Tukey a 5% e eficiência calculada de acordo com Abbott. Ao decorrer das avaliações realizadas no experimento detectou-se predominante as espécies de lagartas *Chrysodeixis includens* (falsa-medideira) e *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho). Os tratamentos que utilizaram a diamida (cyclaniliprole) obtiveram superioridade de controle da lagarta do cartucho aos 7 DA1<sup>a</sup>A, aos 10 DA1<sup>a</sup>A o controle se uniformizou entre os tratamentos inseticidas. O mesmo ocorreu no controle de falsa-medideira, no entanto o incremento de controle quando associou-se a diamida com metomil e clorpirifós, promoveu maiores incrementos (> 80%). Desta forma, conclui-se que os tratamentos inseticidas, cyclaniliprole e combinações, foram eficientes para o controle de Lepidópteros praga na cultura da soja.

**Termos para indexação:** falsa-medideira; lagartas; cyclaniliprole

## Distribuição espacial de tripes em genótipos de soja

Camila Estefani Piccin Masiero<sup>1</sup>; Eduardo Engel<sup>2</sup>;  
Mauricio Paulo Batistella Pasini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS, Brasil. camila.masiero@hotmail.com; <sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil; <sup>3</sup>Instituto Phytus, Santa Maria, RS, Brasil.

### Resumo

O conhecimento dos padrões de dispersão de insetos-praga é de fundamental importância para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado de pragas. Esses estudos permitem a previsão dos locais prováveis de infestação e são úteis para criar planos de amostragem padronizados. Tripes (Thysanoptera: Thripidae) podem causar infestações severas na cultura da soja, ocasionando perdas na produtividade. Compreender sua distribuição espacial pode ser uma das maneiras de melhorar as estratégias de controle (químicas e biológicas), direcionando-as para áreas de maior densidade populacional. O objetivo do estudo foi investigar a distribuição espacial de tripes ao longo do desenvolvimento fenológico da cultura da soja. O experimento foi desenvolvido durante a safinha de soja, no período de fevereiro a maio de 2021, na área experimental da Universidade de Cruz Alta. A semeadura ocorreu no dia 06/02/2021, sendo utilizadas treze sementes por metro dos genótipos BMX FIBRA 64161 RSF IPRO e DM 53154 IPRO. A distribuição espacial de tripes, em cada cultivar e estágio fenológico avaliado, foi investigada por meio do método SADIE (Spatial Analysis by Distance Indices). Neste, em cada cultivar e estágio fenológico, com base nos dados de ocorrência de 5 ou mais tripes.folíolo<sup>-1</sup>, foi estimado o índice de dispersão ( $I_a$ ) para determinar o padrão de distribuição espacial. De acordo com esta técnica, o  $I_a$  especifica um padrão agregado ( $> 1$ ), aleatório ( $= 1$ ) ou uniforme ( $< 1$ ). Para determinar a significância dos índices, estes foram submetidos ao método bootstrap, com 1000 simulações. Para visualizar o padrão de dispersão, foram utilizados os mapas vermelho-azul, que indicam os locais com maior presença (vermelho) e ausência (azul). A análise dos dados foi realizada por meio do software R v.4.2.0 (<http://cran.r-project.org>) ao nível de 5% de probabilidade de erro. A distribuição espacial, avaliada por meio da análise SADIE, sugeriu diferentes padrões de agregação em decorrência do cultivar e do estágio fenológico avaliado. Para BMX 64161RSF IPRO, somente foi observado agregação significativa para os estádios  $V_E-V_1$  e  $V_4-V_5$ . Já DM53154 RSF IPRO apresentou distribuição significativamente agregada nos estádios  $V_2-V_3$ ,  $R_1-R_2$ ,  $R_4-R_5$  e  $R_{5,3}$ . De forma geral, observou-se maior número de pontos de agregação próximo as bordas das áreas. Entretanto, para DM53154 RSF IPRO houve maior avanço da população de tripes para o interior da área de cultivo ao longo do ciclo fenológico, ao passo que a população de tripes manteve-se na borda em BMX 64161RSF IPRO.

**Termos para indexação:** Thysanoptera; fluxos populacionais; fatores comportamentais

## Probabilidade de ocorrência de tripes em genótipos de soja

Camila Estefani Piccin Masiero<sup>1</sup>; Mauricio Paulo Batistella Pasini<sup>2</sup>;  
Eduardo Engel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS, Brasil. camila.masiero@hotmail.com; <sup>2</sup>Instituto Phytus, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Piracicaba, SP, Brasil.

### Resumo

Dentre os insetos fitófagos associados à soja, a ordem Thysanoptera vem ganhando espaço ao longo das últimas safras. Variações entre genótipos da planta hospedeira podem ocorrer, devido as características intrínsecas de cada genótipo, podendo apresentar maior ou menor palatabilidade a estes insetos. O objetivo do estudo foi investigar a variabilidade entre cultivares quanto à probabilidade de ocorrência de tripes (*Caliothrips* spp. e *Frankliniella* spp.) em diferentes níveis de infestação. O estudo foi conduzido na área experimental da Universidade de Cruz Alta, durante a safra de soja de 2021. Nesta, foram cultivados os genótipos DM 53154 RSF IPRO e BMX 63164RSF IPRO. Avaliações foram realizadas em diferentes fases do desenvolvimento fenológico da soja (VE - R5.3). Infestações ao nível de 1, > 2 < 5 e > 5 tripes/folículo, foram codificadas de forma binomial. Os dados foram então analisados por meio de modelos lineares generalizados, para determinar a probabilidade de ocorrência destes níveis de infestação. As variações entre as cultivares foi dependente do estágio fenológico. Neste cenário, DM 53154 RSF IPRO teve maior infestação nos estádios V4-V5 e R1-R2, ao passo que BMX 63164RSF IPRO apresentou a infestação maior apenas em R5.3. Nos demais estádios não apresentaram variação significativa entre as cultivares. Para probabilidade de ocorrência de 2 a 5 tripes/folículo, foram observadas variações significativas entre cultivares, para os estádios V2-V3 e R1-R2 com população superior para DM 53154 RSF IPRO, e para o estágio R4-R5 com população superior para BMX 63164RSF IPRO. Para a probabilidade de ocorrência de 5 ou mais tripes/folículo houve diferença significativa entre cultivares para os estádios V2-V3 e V4-V5, sendo que em ambos estádios, a infestação foi superior em DM 53154 RSF IPRO. Houve variabilidade significativa entre os genótipos de soja, sendo esta influenciada pelo estágio fenológico da cultura. Com base nos resultados observados, verificou-se que há variações entre os genótipos de soja quanto a ocorrência de tripes. No entanto, esta variação é modulada pela fase de desenvolvimento da cultura.

**Termos para indexação:** Thysanoptera; fluxos populacionais; resistência de plantas

## Soybean yields are incremented close to a repository of native and managed bees

Décio Luiz Gazzoni<sup>1</sup>; Heber Luiz Pereira<sup>2</sup>; Clara Beatriz Hoffman-Campo<sup>1</sup>;  
Guilherme Julião Zocolo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. decio.gazzoni@embrapa.br; <sup>2</sup>HP Agroconsultoria;  
<sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical

### ABSTRACT

The Brazilian Forest Code (Federal Law 12.651) imposes restrictions for land use on private properties, being the farmers obliged to preserve native vegetation on the so-called Permanent Preservation and Legal Reserve Areas. Accordingly, the landscape where soybean is cultivated is composed by interlaced preserved and cropped areas. The preserved sites constitute a repository for beneficial species, especially biological control agents for pest control and pollinators of cultivated species. To understand the effect of pollinating bees on soybean yield, two experiments were set up at the sides of a fragment of native forest, located in a soybean farm in Campo Novo do Parecis, Brazil (13° 07' 52" N; 57° 59' 40" W). The fragment contained both native bee species as well as several colonies of honeybee (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera:Apidae)). Experiments consisted of plots located on six transects, distant 12.5, 25, 50, 100, 200, 400, 600 m (exp. 1) and 25, 50, 100, 200, 400 and 800 m (exp. 2) from the border of the forest fragment. During soybean blooming, the number of bees were assessed on each plot by counting the bees observed for 5 min, in 2 m of soybean lines in front of the observer, repeated three times each week. When soybean reached maturity, 4 m of two consecutive rows of soybean were harvested for yield evaluation and 1m of soybean row for estimating yield components. In both experiments, bee counts decreased almost linearly as the sampling point departed away from the forest border. In experiment 1, bee counts decreased from 8.6 (12.5 m) to 0.95 m<sup>-2</sup> 5 min<sup>-1</sup> (600 m); in experiment 2, on average, 5.1 bees m<sup>-2</sup> 5 min<sup>-1</sup> were observed at 25 m and 0.9 at 800 m, the closest and farther distances from the forest. Soybean yields decreased almost linearly for distances lower than 200 m from the forest, being similar on the following distances assessed. In experiment 1, no significant differences were observed between the yields in plots up to 100 m from the forest border, being its overall mean 3,880 kg/ha. This value was 16 % higher than the average yield of 3,338 kg/ha for distances of 200 m and over. For experiment 2, results indicated that soybean yield up to 100 m from the border of the forest fragment was significantly different from ones located at 200 m and over. The soybean mean yield in plots distancing up to 100m was 4,201 kg/ha, contrasting with the mean yield in plots distant of 3,677 kg/ha in plots distancing between 200 m to 800 m from the border of the forest fragment, indicating 14.5% higher yield in areas closer to the forest fragment. These results may indicate that soybeans cultivated up to 100 m from a bee repository have greater yields, compared to those cultivated more distant.

**KEY-WORDS:** Pollination; Pollinators; Productivity

### ACKNOWLEDGEMENTS

GPBee of the State University of Maringá; Field Technician Oriverito Tonon; this study was partially funded by Bayer Brasil through the grant Embrapa-Bayer # 10.200.15/0141-2.

## Supplemental pollination by *Apis mellifera* increased soybean yield in Brazil

Décio Luiz Gazzoni<sup>1</sup>; João Vitor Rillo Paz Barateiro<sup>2</sup>;  
Clara Beatriz Hoffman-Campo<sup>1</sup>; Guilherme Julião Zocolo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. decio.gazzoni@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras;  
<sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical

### ABSTRACT

Brazil is the major global soybean producer, with an estimated soybean area of 40 million hectares cropped in the 2021/2022 growing season. As soybean areas approach the apiaries, we have observed in recent years an increasing interest of beekeepers to migrate their beehives close to soybean fields for foraging. To investigate the effect of supplementary honeybee pollination on the soybean yield, three experiments were set up in Londrina, Brazil, to assess the yield of soybeans and their components, whose flowers were either visited or not by *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae). The study was developed between 2017/18 and 2019/2020 soybean growing seasons, and the treatments consisted of (1) open plots, with free access of bees; (2) caged plots with a honeybee beehive inside; and (3) caged plots completely free of bees or any other pollinator. The visitation of honeybees on soybean flowers was monitored during the soybean blooming stage (9 am, 10 am, 11 am), indicating consistent visits of bees both on open and caged plots with beehives. In both treatments, larger numbers of *A. mellifera* were observed visiting soybeans at 11 am. The average soybean yield increments in soybean produced in caged plots and open plots were 639 kg/ha (12.97%) and 274 kg/ha (5.58%), compared to caged plots without a beehive, considering the overall mean of the three years of study. It was observed that the yield increments were mainly associated to the occurrence of more pods with 3 or 4 seeds, a larger number of seeds per pod, and higher seed weight. A smaller number of pods with zero or one seed on treatments with the presence of bees was also observed compared to the caged plots without bees. These results indicate that supplemental honeybee pollination may increase soybean yield under similar growing conditions, thus reducing the need for expanding area, resulting in a more sustainable soybean production system.

**KEY-WORDS:** Productivity; Yield components; Bees

### ACKNOWLEDGEMENTS

GPBee of the State University of Maringá; Field Technician Oriverito Tonon; This study was partially funded by Bayer Brasil through the grant Embrapa-Bayer # 10.200.15/0141-2.

## Inseticidas no controle e redução de danos ocasionados por *Euschistus heros* na cultura da soja

Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Helder Victor Pereira<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
gabriele.hoelscher@copacol.com.br

### Resumo

A soja é umas das commodities de maior importância, contudo, existem entraves que podem reduzir seu potencial, como os percevejos, dentre eles *Euschistus heros*. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas no controle do percevejo marrom, verificando seu impacto na redução dos danos e produtividade dos grãos. O experimento foi conduzido em Cafelândia - Pr. O cultivar foi o BMX 58160 IPRO. O delineamento experimental foi em DBC, com seis tratamentos e quatro repetições. Sendo realizadas duas aplicações de inseticidas, estas iniciaram após atingir a densidade de um percevejo por metro. Foram realizadas as avaliações de eficiência pelo método de pano de batida, com amostragens aos 3, 7, 11 e 15 dias após a segunda aplicação (DAS). Após a colheita foram realizados o teste de tetrazólio, massa de mil grãos e o rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>). As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Aos 3 DAS o tratamento etiprole foi superior a testemunha, com controle de 95%, aos 7 e 11 das todos os tratamentos foram superiores a testemunha, apresentando controles acima de 60%, enquanto que aos 15 DAS apenas o acefato não se mostrou superior a testemunha, apresentando controle inferior a 50%. Para o rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) os tratamentos dinotefuram + I. cialotrina, sulfoxaflor + I. cialotrina, imidacloprido + bifentrina e etiprole apresentaram rendimentos superiores, porém estes dois últimos estatisticamente não diferiram da testemunha, e quando observados os danos de percevejos nos grãos apenas o tratamento etiprole apresentou menor porcentagem de danos em relação a testemunha, com 9%. Ao longo das contagens todos os inseticidas demonstraram acréscimo no número de percevejos, visto que não controlam todos os indivíduos, porém quando comparados a testemunha sempre se mantiveram abaixo do nível de dano econômico (2 percevejos/metro), com exceção para o inseticida acefato.

**Termos para indexação:** Controle químico; Hemiptera; percevejo-marrom-da-soja

## Eficiência de programas de aplicações de inseticidas para o controle de *Euschistus heros* (Fabricius) na cultura da soja, safra 2020/2021

Gilvan Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Marco Antonio Tamai<sup>2</sup>; Ângela Bernardino Barbosa<sup>1</sup>; Augusto Jorge Cardozo Caetano<sup>1</sup>; Monica Cagnin Martins<sup>1</sup>; Pedro Brugnera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA. gilvan.rodrigues@circuloverde.com.br; <sup>2</sup>Universidade do Estado da Bahia/ UNEB, Campus IX.

### Resumo

O objetivo foi avaliar programas de aplicações de inseticidas para o controle de *E. heros*. O ensaio foi instalado em Luís E. Magalhães/BA em DBC com 13 tratamentos, 4 repetições. Os tratamentos T2 a T13 consistiram em 2 aplicações, sendo: T1) sem aplicação; T2) Curbix<sup>®</sup> 200SC + Aureo<sup>®</sup> (750mL/ha + 0,25% v/v)/Connect<sup>®</sup> (1,0L/ha); T3) Curbix<sup>®</sup> 200SC + Aureo<sup>®</sup> (750mL/ha + 0,25% v/v)/Sperto<sup>®</sup> (250g/ha); T4) Engeo Pleno<sup>®</sup> S (250mL/ha) (2 aplic.); T5) E. Pleno<sup>®</sup> S (250mL/ha)/Sperto<sup>®</sup> (250g/ha); T6) Perito<sup>®</sup> 970SG (1,0kg/ha)/Sperto<sup>®</sup> (250g/ha); T7) Zeus<sup>®</sup> (500mL/ha)/Bold<sup>®</sup> (700mL/ha); T8) Expedition<sup>®</sup> (300mL/ha) (2 aplic.); T9) Expedition<sup>®</sup> (300mL/ha)/Sperto<sup>®</sup> (250g/ha); T10) Talisman<sup>®</sup> (500mL/ha) (2 aplic.); T11) Talisman<sup>®</sup> (500mL/ha)/Sperto<sup>®</sup> (250g/ha); T12) Galil<sup>®</sup> SC + Rumba<sup>®</sup> (400mL/ha + 500mL/ha) (2 aplic.); e T13) Sperto<sup>®</sup> (250g/ha)/Expedition<sup>®</sup> (300mL/ha). As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de 150L/ha. A 1<sup>a</sup> aplicação foi aos 96DAE (R5.5; infestação média de 5,75 percevejos/m) e a 2<sup>a</sup>, 14 dias após (110DAE, R6). Foram avaliados aos 2, 4, 10 e 14 dias após a 1<sup>a</sup> aplicação, e aos 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a 2<sup>a</sup>, o número de adultos e ninfas e, a eficiência de controle, sendo os dados submetidos ao Teste de Scott-Knott a 5% significância e Abbott (1925), respectivamente. Os programas não diferiram entre si para ninfas + adultos até 10 dias após a 2<sup>a</sup> aplicação. Aos 14 dias após a 2<sup>a</sup> aplicação o T2, T3, T5, T8, T9, T11, T12 e T13 apresentaram as menores infestações. Na média das 9 avaliações, a eficiência de controle foi de 77,1% (T2); 82,8% (T3); 79,5% (T4); 79,9% (T5); 74,4% (T6); 61,2% (T7); 79,8% (T8); 86,7% (T9); 64,0% (T10); 76,7% (T11); 75,0% (T12) e 82,9% (T13). Conclui-se que a maioria dos programas foi eficiente em controlar o percevejo-marrom.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; percevejo-marrom; Hemiptera

## Avaliação da eficiência de inseticidas no controle de *Euschistus heros* na cultura da soja

Gustavo Moisés Tortelli<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>;  
Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Costantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
gustavo.tortelli@copacol.com.br

### Resumo

O percevejo-marrom-da-soja é a principal espécie de ocorrência no Brasil. Seus danos ocasionam a redução de qualidade e produtividade da soja. O objetivo foi avaliar o desempenho de diferentes inseticidas no controle de *E. heros*. O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol em Cafelândia - Pr. O cultivar foi o BMX 58I60 IPRO. O delineamento experimental foi em DBC, contendo dezesseis tratamentos e quatro repetições. Sendo realizadas duas aplicações do mesmo inseticida, exceto para o tratamento T16 que rotacionava dois produtos, estas iniciaram após a densidade de um percevejo por metro. Foram realizadas as avaliações pelo método de pano de batida, com amostragens aos 2 e 5 dias após a primeira aplicação e 2 e 6 dias após a segunda aplicação. As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade de erro. Os produtos à base de acetamiprido + bifentrina, imidacloprido + bifentrina, etiprole, sulfoxaflor + I. Cialotrina, bifentrina + zeta-cipermetrina, I. cialotrina + tiametoxam, apresentaram respectivamente 79,58%, 71,83%, 69,72%, 69,01%, 67,61%, 62,68% de controle, diferenciando-se estatisticamente dos demais produtos. Um segundo grupo formados por bifentrina + carbosulfano, I. cialotrina + dinotefuram, imidacloprido + bifentrina, acetamiprido + fenpropatrina apresentaram respectivamente 55,63%, 52,11%, 49,30%, 47,89% de controle, se diferindo da testemunha, porém com menor eficiência quando comparados ao grupo acima citado. O aumento da dose de bifentrina de 20g de i.a./ha<sup>-1</sup> para 62,5 de i.a./ha<sup>-1</sup> proporcionou um aumento de 62% no controle. No tratamento T16, houve rotação de ativos (acefato e I. cialotrina + tiametoxam) o controle foi 78,17%, sendo superior as aplicações isoladas de acefato com 25,35% e I. cialotrina + tiametoxam com 62,68% de controle, não diferindo-se estatisticamente do primeiro grupo, o que evidencia o benefício da rotação de ativos.

**Termos para indexação:** Hemiptera; Percevejo-marrom-da-soja; Princípio ativo

## Desenvolvimento de *Lasioderma serricorne* (coleoptera: anobiidae) em genótipos de soja com característica de tolerância a percevejos

Joicy Sampaio Moraes<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>2</sup>;  
Clara Beatriz Hoffmann-Campo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IDR-Paraná, Londrina, PR, Brasil. joicysampaio159@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

*Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) é uma das principais pragas da soja, e o uso de cultivares tolerantes é uma ferramenta no manejo integrado de pragas. Recentemente, a Embrapa Soja registrou no MAPA cultivares com característica de tolerância a percevejos cuja tecnologia foi denominada Block<sup>®</sup>. Porém, a compreensão da influência da tecnologia nos danos causados por insetos no armazenamento é limitada. Analisamos o desenvolvimento de *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Anobiidae) e os danos causados por essa praga em grãos de soja armazenados das cultivares tolerantes Block<sup>®</sup> BRS 543RR e BRS 1003 IPRO, e suscetíveis BRS 1010 IPRO, BRS 1061 IPRO, NA 5909 RG e NS 5959 IPRO após exposição a dois níveis de infestação de *E. heros*, 4-5 perc/m e < 2 perc/m. Com os grãos colhidos e dispostos em arenas com 400 indivíduos de *L. serricorne* avaliou-se o número de insetos mortos aos 60 dias após a infestação (DAI), aos 90 DAI o número de insetos vivos e a classificação comercial da soja. Os dados indicam que aos 60 DAI nas amostras de NA 5909 RG e BRS 543 RR com <2 perc/m havia mais insetos mortos; não houve diferença entre os demais genótipos, independentemente do nível populacional. Aos 90 DAI, observou-se o maior número de insetos vivos (geração F1) nas amostras de todas as cultivares no maior nível de infestação, exceto BRS 1061 IPRO. A classificação comercial de grãos indicou que as amostras provenientes da soja submetida ao menor nível de infestação estavam aptas para comercialização; os grãos sob o maior nível de infestação necessitam ser rebeneficiados. Em conclusão, os níveis de injúrias de *E. heros* no campo não influenciaram a preferência de *L. serricorne* no armazenamento. Entretanto, os defeitos mais evidentes nos grãos ocorreram em todas cultivares sob maior nível de infestação de *E. heros*, portanto, não advindos de danos causados no armazenamento não sendo observado efeito da tecnologia Block<sup>®</sup> sobre *L. serricorne*.

**Termos para indexação:** Soja Block; MIP; manejo

## Parâmetros biológicos de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) em cultivares de soja com característica de tolerância a percevejos

Joicy Sampaio Moraes<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>2</sup>;  
Carlos Alberto Arrabal Arias<sup>2</sup>; Clara Beatriz Hoffmann-Campo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IDR-Paraná, Londrina, PR, Brasil. joicysampaio159@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

*Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) é uma das principais pragas da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e tanto adultos como ninfas, podem causar danos à cultura de soja. O controle dessa praga é, em geral, realizado com inseticidas, mas algumas populações de insetos têm apresentado resistência aos princípios ativos disponíveis no mercado. Na busca por alternativas, a Embrapa Soja desenvolveu genótipos de soja com a tecnologia denominada Block<sup>®</sup> que apresentam tolerância a percevejos. Para determinar os parâmetros biológicos de *E. heros*, foram utilizados cinco genótipos com tecnologia Block<sup>®</sup> (BRS 523; BRS 539; BRS 391; BRS 543 RR; BRS 1003 IPRO), uma linhagem com característica de tolerância (BRB15-243.036) e dois padrões de ciclo e produtividade (BRS 284; BRS 399 RR), além de Dowling (cv. dos EUA resistente ao pulgão da soja), foi instalado um ensaio no campo, em covas, com as plantas cobertas por tela. A infestação foi realizada com 15 ninfas de *E. heros* no 2<sup>o</sup> instar (N2). Ao chegarem na fase adulta, os insetos foram transferidos para o laboratório para pesagem e separação por sexo. O maior número de adultos emergidos ocorreu quando os insetos se alimentaram com BRS 523 em comparação com BRS 391, BRB15-243.036 e Dowling, que causaram maior mortalidade. As fêmeas atingiram maior massa corpórea em relação aos machos e os insetos alimentados com BRS 539 e Dowling ganharam maior peso médio. O período de desenvolvimento de N2 a adulto, foi mais prologado quando os insetos se alimentaram em Dowling e BRS 391 do que aqueles alimentados com BRS 543 RR, BRS 1003 IPRO e BRS 399 RR. Os dados sugerem que antibiose é o mecanismo de resistência de BRS 391 e Dowling, cujas sobrevivências foram menores e tempos de desenvolvimento mais prolongados. Entretanto, como os percevejos alimentados com Dowling adquiriram mais peso, não é possível afirmar que o mecanismo de defesa dos genótipos de soja estudados seja somente em decorrência da antibiose.

**Termos para indexação:** Soja Block; percevejos; MIP

## Sensoriamento remoto hiperespectral aplicado à detecção da infestação e injúria de lagartas desfolhadoras da soja

Juliano de Bastos Pazini<sup>1</sup>; Fernando Henrique Iost Filho<sup>1</sup>; André Dantas de Medeiros<sup>2</sup>; David Luciano Rosalen<sup>4</sup>; Pedro Takao Yamamoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, Brasil. julianopazini@usp.br; <sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil; <sup>3</sup>Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, São Paulo, Brasil

### Resumo

As lagartas desfolhadoras constituem um complexo de pragas importantes da soja. O monitoramento regular da lavoura é indispensável para tomada de decisão de controle dessas pragas. Contudo, os métodos tradicionais de amostragem tornam o processo laborioso para grandes áreas, desestimulando sua adoção. O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial do sensoriamento remoto hiperespectral para estabelecer perfis de reflectância de plantas de soja correspondentes às injúrias de níveis populacionais de *Chrysodeixis includens* e *Spodoptera eridania* (Lep.: Noctuidae). Para tal, quatro experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação. Cada unidade experimental constituiu-se de um vaso com plantas de soja, em V<sub>4</sub> ou R<sub>3</sub>, em uma gaiola. Adotaram-se os seguintes níveis de infestação: 0; 2; 5; e 10 lagartas de 3º instar gaiola<sup>-1</sup>. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (infestação) e 15 repetições (n=60), para cada espécie e estágio fenológico. As avaliações espectrais ocorreram no dia 0 (antes da infestação), aos 5 e 10 dias após a infestação, em um trifólio do topo do terço superior do dossel, sendo cada folíolo analisado por meio do imageador hiperespectral Resonon Pika-L (400-1000 nm). As imagens hiperespectrais foram processadas e os dados de reflectância foram analisados por abordagem baseada em redes neurais perceptron multicamadas para classificar as plantas de soja não infestadas e infestadas (com injúrias). Os dados foram divididos em conjuntos de treinamento (70%) e de validação (30%). Criaram-se matrizes de confusão para os modelos de classificação desenvolvidos, os quais tiveram seu desempenho avaliado. Em geral, com base nos treze modelos de previsão gerados, foi possível identificar plantas de soja sob diferentes níveis de infestação de *C. includens* e *S. eridania* com acurácias superiores a 80%. Conclui-se que o sensoriamento remoto proximal pode ser aplicado à detecção da infestação e desfolha de lagartas em soja.

**Termos para indexação:** *Chrysodeixis includens*; *Spodoptera eridania*; deep learning

### Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processos: 2019/26099-0; 2019/26145-1) e à IBM Brasil - Indústria, Máquinas e Serviços Ltda.

## **Ação ovicida e eficiência de metomil + bifentrina (Bazuka Duo) para o controle de percevejo marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae)**

Larissa Alves de Castro Jocaralli Rossini<sup>1,2</sup>; Tamara Ribeiro Silva<sup>2</sup>;  
Gustavo Antônio Mendes Pereira<sup>2</sup>; Renato Paes Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Jaboticabal, SP, Brasil. larissajrossini@gmail.com; <sup>2</sup>Rotam do Brasil Agroquímica Ltda, Campinas, SP, Brasil

### **Resumo**

Dentre as pragas que causam maiores danos na cultura da soja podemos destacar o complexo de percevejos, sendo o percevejo marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) o mais abundante. O controle químico é o manejo mais usual empregando principalmente moléculas à base de piretroide, neonicotinoide, pirazol e sulfoxaminas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do inseticida Bazuka Duo (metomil + bifentrina), no controle de *E. heros* com ação ovicida, e a campo sobre insetos em plantas de soja. Em laboratório foi realizado um comparativo da ação ovicida do Bazuka Duo (1,0 L ha<sup>-1</sup>) com outros inseticidas: imidacloprido (250) + bifentrina (50) (0,3 L ha<sup>-1</sup>); lambda-cialotrina (106) + tiametoxam (141) (0,3 L ha<sup>-1</sup>); acefato 750 (1,0 L ha<sup>-1</sup>), além da testemunha, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As avaliações foram: eclosão dos ovos aos 1, 3, 8 dias após aplicação. Já no ensaio à campo, o ensaio foi conduzido em DBC com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram 1) Bazuka Duo (0,8 L ha<sup>-1</sup>); 2) Bazuka Duo (1,0 L ha<sup>-1</sup>); 3) Bazuka Duo (1,2 L ha<sup>-1</sup>); 4) imidacloprido (100) + beta-ciflutrina (12,5) (1,0 L ha<sup>-1</sup>); 5) testemunha. As avaliações foram realizadas em populações de ninfas e adultos, avaliando-se a eficiência de controle, produtividade de grãos e danos causados por percevejo em soja. Em laboratório, constatou-se que o uso do Bazuka Duo foi o único produto a diferenciar da testemunha com inviabilização de 100% da eclosão dos ovos. À campo, observou-se que a doses de 0,8 a 1,2 L ha<sup>-1</sup> de Bazuka Duo proporcionaram eficiência de controle semelhante ao uso do imidacloprido + beta-ciflutrina em ninfas e adultos, o que resultou em maior produtividade, e menor porcentual de sementes inviáveis comparada a testemunha. Conclui-se que o Bazuka Duo (metomil + bifentrina) tem efeito ovicida sobre ovos de *E. heros* e exerce controle sobre ninfas e adultos à campo.

**Termos para indexação:** químico; carbamato; piretroide

## Ação transovariana de Piriproxifem (Porcel) em percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae)

Larissa Alves de Castro Jocalelli Rossini<sup>1,2</sup>; Tamara Ribeiro Silva<sup>2</sup>;  
Gustavo Antônio Mendes Pereira<sup>2</sup>; Renato Paes Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Jaboticabal, SP, Brasil. larissajrossini@gmail.com; <sup>2</sup>Rotam do Brasil Agroquímica Ltda, Campinas, SP, Brasil

### Resumo

O percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) é uma das principais pragas causadoras de danos na cultura da soja. Atualmente, o controle químico é o método mais empregado para controle desta praga, principalmente com o uso de moléculas dos grupos químicos: piretroide e neonicotinoide. É conhecido que os análogos do hormônio juvenil (HJ) são empregados no controle de diferentes pragas visando os estádios imaturos, causando diferentes distúrbios morfológicos e reprodutivos em adultos. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros biológicos e reprodutivos da ação do piriproxifem sobre adultos de percevejo marrom. Para isso, foram realizados dois estudos: no primeiro, foi realizada uma única aplicação do piriproxifem, já no segundo, duas aplicações sequenciais após sete dias da primeira. Ambos os estudos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos: piriproxifem 0,25 L ha<sup>-1</sup> e testemunha (água), com 20 repetições. Cada tratamento correspondeu a uma placa de petri com um casal recém emergidos, em seguida, foi realizada a aplicação dos tratamentos com um pulverizador de CO<sub>2</sub> (vazão de 200 L ha<sup>-1</sup>). As avaliações foram realizadas semanalmente até a mortalidade de todos os adultos. Avaliou-se a mortalidade e longevidade dos adultos, além do número e viabilidade dos ovos. Para o estudo com única aplicação apesar de não ter observado diferença entre os tratamentos foi observado redução de número de ovos e taxas de eclosão (53%) para os tratados com piriproxifem. Para o estudo com duas aplicações houve diferença entre os tratamentos em todos os parâmetros analisados e uma redução de 86% na eclosão dos ovos dos tratados com piriproxifem. Conclui-se que o HJ, piriproxifem, interfere nos parâmetros reprodutivos do percevejo marrom influenciando diretamente na viabilidade dos ovos.

**Termos para indexação:** reguladores de crescimento; hormônio juvenil; oviposição

## Exposição residual de pesticidas utilizados em soja reduz a longevidade e a oviposição do ácaro predador *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma

Lucas Lorena Godoy<sup>1</sup>; Mariana Yamada<sup>1</sup>; Juliano de Bastos Pazini<sup>1</sup>; Emile Dayara Rebelo Santana<sup>1</sup>; Pedro Takao Yamamoto<sup>1</sup>; Geovanny Barroso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Entomologia e Acarologia, Piracicaba, São Paulo, Brasil. lucasgodoy@usp.br

### Resumo

Um dos maiores fatores que limitam o desenvolvimento e produção de soja é a interferência de doenças, plantas daninhas e insetos. O uso de produtos químicos ainda é o método mais utilizado por agricultores para conter tais problemas. Os pesticidas têm causado diversos efeitos nocivos importantes, dos quais os danos causados aos agentes de controle biológico são os mais relevantes. Na cultura da soja, o predador *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma tem sido encontrado com frequência associado ao ácaro-rajado, atuando como um importante controlador. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar os efeitos subletais de alguns pesticidas utilizados na cultura da soja sobre o ácaro predador *N. idaeus*. Os pesticidas clorantraniliplore, flubendiamida, glifosato e teflubenzurom foram pulverizados sobre um disco foliar de folha de soja contido numa unidade experimental confeccionada por uma placa de acrílico (2,4 de diâmetro x 1,5 cm de altura) com uma base de carragenina (10%). Água destilada foi utilizada como tratamento controle. Após a pulverização, uma fêmea adulta de *N. idaeus* (< 48 h) foi transferida para unidade experimental com uma mistura de todos os estágios de *Tetranychus urticae* Koch. Ovos de até 12 h colocados por aquelas fêmeas foram avaliados com relação a seu desenvolvimento (ovo-adulto), e os casais descendentes (geração F1) foram acompanhados diariamente avaliando-se a oviposição diária, a longevidade e a viabilidade dos primeiros 50 ovos gerados pelas fêmeas. O experimento foi avaliado até a morte do último ácaro. As unidades experimentais foram mantidas a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $75 \pm 10\%$  UR e 12 h de fotófase. Durante a fase do desenvolvimento dos imaturos, a viabilidade total foi cerca 15-20% menor quando as fêmeas foram expostas aos resíduos de clorantraniliplore, glifosato e teflubenzurom. Observou-se, também, que a fecundidade total das fêmeas na geração maternal foi reduzida a 33%. A oviposição média diária na geração F1 para o teflubenzurom foi semelhante ao controle. A longevidade das fêmeas na geração F1 também foi significativamente menor nas fêmeas descendentes daquelas que foram tratadas com clorantraniliplore. Notadamente, os efeitos subletais na biologia de *N. idaeus* não foram significativos apenas quando os ácaros foram tratados com flubendiamida. Este resultado indica que aquele pesticida é seguro e indicado para o uso na cultura da soja, baseado nos estudos deste trabalho. Deste modo, recomenda-se que os demais pesticidas avaliados aqui sejam testados em condições de semi-campo e campo.

**Termos para indexação:** Phytoseiidae; Seletividade; MIP

### Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

## Controle químico do percevejo marrom da soja em cenário de alta infestação

Luciano Del Bem Júnior<sup>1</sup>; Isamara Nicoletti Soares<sup>1</sup>; Lucas de Almeida Rizzato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundação MS, Maracaju, MS, Brasil. luciano@fundacaoms.org.br

### Resumo

O percevejo marrom apresenta elevado potencial de dano à cultura da soja e, visando à minimização dos impactos causados, o controle químico tem sido a opção de manejo mais utilizado. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas no controle do percevejo marrom na cultura da soja. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro repetições, compostos por: T1 (testemunha sem aplicação); T2 (etiprole - 750 mL ha<sup>-1</sup>); T3 (tiametoxam + lambdacialotrina - 250 mL ha<sup>-1</sup>); T4 (sulfoxaflor + lambdacialotrina - 300 mL ha<sup>-1</sup>); T5 (imidacloprido + bifentrina - 400 mL ha<sup>-1</sup>); T6 (zetacipermetrina + bifentrina - 250 mL ha<sup>-1</sup>); T7 (acefato - 1000 g ha<sup>-1</sup>); T8 (acetamiprido + bifentrina - 250 mL ha<sup>-1</sup>); T9 (carbosulfano + bifentrina - 600 mL ha<sup>-1</sup>) e T10 (dinotefuran + lambdacialotrina - 500 mL ha<sup>-1</sup>). A pulverização ocorreu no momento em que a população inicial da praga apresentava 4,0 percevejos adultos ou ninfas acima de 0,5 cm, por metro. A aplicação foi realizada através de um pulverizador a base de CO<sub>2</sub> com taxa de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>. A avaliação ocorreu previamente (0 DAA) e, aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação (DAA) e a eficiência de controle foi calculada segundo Abbott (1925) e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). Na avaliação realizada aos 1 DAA, os tratamentos T2 (80,5%), T3 (73,2%), T4 (75,6%), T5 (78,0%), T6 (80,5%), T8 (85,4%), T9 (75,6%) e T10 (78,0%) apresentaram os maiores valores de eficiência de controle. Nas avaliações seguintes, aos 4 e 7 DAA, não houve diferença significativa entre os inseticidas, com valores entre 70 e 90%. Aos 10 e 14 DAA, os tratamentos T2 (81,8 e 75,4%), T4 (81,8 e 77,0%), T5 (85,5 e 75,4%) e T10 (76,4 e 73,8%) asseguraram os maiores níveis de controle. Conclui-se que os tratamentos T2, T4, T5 e T10 apresentam maior eficácia e residual de controle do percevejo marrom da soja em cenário de alta infestação.

**Termos para indexação:** *Euschistus heros*; inseticidas; cerrado

## Uso do envelope simulado pelo *Rstudio* para detectar outliers em dados de contagem de *Euschistus heros*

Maria Cristina Neves de Oliveira<sup>1</sup>; Samuel Roggia<sup>1</sup>;  
Elton Massahiro Saito Loures<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. mcristina.oliveira@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina

### Resumo

Uma fase muito importante na análise de dados é conhecer a origem dos dados antes de qualquer análise mais complexa. Em técnicas estatísticas, esse conhecimento diz respeito a identificar pontos discrepantes que indicam anormalidades do conjunto de dados ou erros na medição realizada. É primordial que sejam calculados corretamente, assegurando uma compreensão adequada dos dados e que levará a conclusões mais corretas do estudo. A presença de dados discrepantes ou *outliers* pode alterar e/ou comprometer a interpretação de um conjunto de dados. Vários são os testes e gráficos que podem ser utilizados para verificar se um conjunto de dados apresenta ou não dados discrepantes e essa metodologia é indicada por vários autores para que uma análise estatística seja eficiente e fidedigna. Entre eles destacam-se o teste de Grubbs, o histograma de frequências, estatísticas Resumo, o boxplot e a carta de controle. O objetivo desse trabalho foi analisar a ocorrência de *outliers* em dados de contagem de *Euschistus heros* na cultura da soja, na safra 2011/2012. O experimento foi realizado na área experimental da Embrapa Soja, na Fazenda Maravilha, com as coordenadas 23° 28' 44" S; 50° 59' 03" O e altitude média de 465 m, numa área de aproximadamente 3,38 ha. As amostragens foram sistematizadas, ou seja, georreferenciadas numa grade de 10 X 10 metros. Em cada ponto amostral, foram feitas quatro batidas de panos num metro linear e foi calculada a média dos insetos encontrados no estádio reprodutivo da soja R5.4. No estudo foi usado o gráfico de envelope simulado pela linguagem do *Rstudio*, para observar os *outliers*. Essa estrutura de programação é de um software livre que já vem sendo utilizado em resultados de diferentes áreas de pesquisa. Pode-se concluir que o envelope simulado permitiu detectar o distanciamento entre as amostras fora do conjunto de dados e com os critérios da assimetria e curtose, foi possível indicar a retirada dos outliers, mantendo-se os dados representativos da contagem de *Euschistus heros*.

**Termos para indexação:** *Euschistus heros*; *Rstudio*; dados anômalos

## Influência do silício no desempenho biológico de lagartas *Spodoptera frugiperda* em soja

Michele Gevinski Otolakoski<sup>1</sup>; Bianca Zampieron Bagio<sup>1</sup>;  
Crislaine Sartori Suzana<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. micheleotolakoski@gmail.com

### Resumo

O uso exclusivo de inseticidas químicos no controle de *Spodoptera frugiperda* em soja eleva consideravelmente os custos de produção, além de contribuir para o aumento de casos de resistência aos ingredientes ativos. Faz-se necessário o emprego de métodos alternativos de controle. O objetivo desse trabalho foi avaliar a indução de defesa à *S. frugiperda* em plantas de soja por meio da aplicação de silício. O trabalho foi realizado em casa de vegetação e no Laboratório de Entomologia da Universidade de Passo Fundo entre os meses de outubro a dezembro de 2021. Os tratamentos constituíram: T1 = silício via foliar (1%), T2 = via solo (1%), T3 = via foliar (0,5%) + via solo (0,5%), T4 = controle sem aplicação de silício. As aplicações iniciaram cinco dias após a emergência da cultura, realizando-se ao todo cinco aplicações de dióxido de silício com intervalo de cinco dias. Aos 40 dias após a emergência das plantas iniciou-se a coleta de folhas para realização do bioensaio, adicionando diariamente seções foliares em cada placa. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 4 repetições, onde a unidade experimental consistiu em uma placa de Petri, contendo dez lagartas. Os parâmetros avaliados foram taxa de mortalidade (%) e duração (dias) da fase larval. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foi observada diferença na taxa de mortalidade das lagartas em função da aplicação de silício (T1 = 73%; T2 = 80%, T3 = 90%; T4 = 65%). A duração da fase larval de *S. frugiperda* alimentadas com folhas que receberam silício via foliar foi 30 dias, via solo de 30,37 dias e via solo + foliar 31,75 dias. Já no tratamento controle a duração foi de 22,78 dias, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Os resultados desse trabalho demonstram aumento na duração da fase larval das lagartas com o uso de silício em soja.

**Termos para indexação:** dióxido de silício; indução de defesa; lagarta-do-cartucho

### Agradecimentos

Apoio CNPq.

## O substrato alimentar influência a virulência do fungo *Metarhizium rileyi* em lagartas de *Spodoptera eridania*?

Nicolay Marino Nicolau ; Anna Christine Wilcken Félix Pessoa;  
Tamires Doroteo de Souza; Daniel Ricardo Sosa-Gómez;

<sup>1</sup>Universidade Norte do Paraná, Londrina, PR, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Embrapa Soja

### Resumo

Agentes do controle microbiano de insetos são considerados uma alternativa segura, principalmente devido a sua seletividade. *Metarhizium rileyi* é um fungo entomopatogênico que possui a capacidade de infectar diversas espécies de lepidópteros pragas e têm potencial para ser utilizado como agente no biocontrole. Entretanto, a suscetibilidade de uma determinada espécie de lepidóptero pode variar com as interações resultantes entre patógeno e o substrato alimentar. Devido ao hábito polífago de muitas espécies de lepidópteros, entender a influência da planta hospedeira sobre sua suscetibilidade é de fundamental importância. Assim, nosso objetivo foi verificar a influência do substrato de alimentação (folhas de soja (BRS 284) e algodão (BRF 370 RF)) sobre virulência do fungo *M. rileyi* às lagartas de *Spodoptera eridania*. O estudo foi realizado utilizando 180 discos (1,76cm Ø) de folha de cada planta hospedeira, com auxílio de uma micropipeta foi aplicado 50 µl do fungo *M. rileyi* em cada disco em três doses: 0 (controle), 440 e 880 conídios/disco. Após a secagem da suspensão sobre as folhas, cada disco foi oferecido a uma lagarta (3º instar). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial com dois fatores (planta hospedeira), três doses e quatro repetições (15 lagartas por repetição). A mortalidade foi avaliada durante 10 dias e confirmada pela presença do patógeno. Houve diferença estatística entre os substratos de alimentação, e entre as concentrações e o controle. A dose de 440 conídios na soja causou 52,2% de mortalidade e no algodão foi de 48,3%, já com a dose de 880 conídios a mortalidade nos discos de soja foi de 83,8%, e em algodão de 71,7%. Portanto, o substrato de alimentação pode influenciar a ação do fungo *M. rileyi*, inferindo que ao ser aplicado sobre a cultura do algodão o fungo necessitaria de uma maior dose para promover um controle efetivo.

**Termos para indexação:** Fungo entomopatogênico; alimentação; lagarta das vagens

## Longevidade de adultos de *Diceareus* (= *Dichelops*) *melacanthus* (Dallas, 1851) alimentados com cultivares de soja tolerantes a percevejo (tecnologia Block®)

Paula Karine Kloster Karpinski<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>2</sup>; Antônio Ricardo Panizzi<sup>3</sup>; José João Bassetto Filho<sup>4</sup>; Bruna Teixeira Baixo<sup>5</sup>; Joicy Sampaio Moraes<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil; <sup>2</sup>Embrapa Soja; <sup>3</sup>Embrapa Trigo; <sup>4</sup>Centro Universitário Filadélfia; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Londrina; <sup>6</sup>Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná

### Resumo

O atual sistema produtivo é composto principalmente por sucessivos cultivos desoja (*Glycine max* (L.) e milho (*Zea mays* (L.)), fato que favorece o surgimento de insetos-pragas que causam prejuízos. Dentre estes, destaca-se o percevejo barriga verde *Diceareus* (= *Dichelops*) *melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), que vem crescendo em importância principalmente pela disponibilidade contínua de alimento uma vez que este inseto se nutre de ambas culturas supracitadas. Nesse sentido, é interessante ao produtor utilizar outros recursos que possam auxiliá-lo no manejo de modo mais sustentável e satisfatório. No mercado houve recentemente o lançamento da tecnologia Block® desenvolvida a priori para o *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae), que confere tolerância às plantas. Entretanto, por ser uma tecnologia nova, pouco se sabe sobre outros tipos de resistência que podem estar presentes bem como sua performance frente a outras espécies de percevejo. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a longevidade de adultos do percevejo barriga verde que foram alimentados com as cultivares BRS1003IPRO, BRS 391, BRS 543RR e BRS 388RR (testemunha), a fim de verificar se há resistência do tipo antibiose onde causaria algum efeito deletério em sua biologia em dias de vida. Os insetos utilizados advieram da criação da Embrapa Soja que após a emergência do adulto doze casais por tratamento foram colocados em gerbox, sendo que a dieta (vagem) foi substituída a cada dois dias. Observações diárias foram realizadas para a quantificação da mortalidade. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre os materiais ( $p < 0,05$ ), o que pode inferir que tais não possuem resistência do tipo antibiose, já que a duração do ciclo de vida do adulto não foi inferior a esperada na literatura, porém, ressalta-se a necessidade que mais estudos sejam realizados para elucidar melhor esta hipótese bem como o comportamento dessas cultivares.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Hemiptera; resistência

## Período de pré oviposição de *Diceareus* (= *Dichelops*) *melacanthus* (Dallas, 1851) alimentados com cultivares de soja tolerantes a percevejo (tecnologia Block®)

Paula Karine Kloster Karpinski<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>2</sup>; Antonio Ricardo Panizzi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. paulakarpinski@outlook.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja; <sup>3</sup>Embrapa Trigo

### Resumo

O atual sistema produtivo é composto principalmente por sucessivos cultivos de soja (*Glycine max* (L.) e milho (*Zea mays* (L.)), muitas vezes empregados erroneamente de modo intensivo e sem a realização de uma correta rotação de culturas, fato que favorece o surgimento de insetos-pragas que causam prejuízos. Dentre estes, destaca-se o percevejo barriga verde *Diceareus* (= *Dichelops*) *melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), que vem crescendo em importância principalmente pela disponibilidade contínua de alimento uma vez que este inseto se nutre de ambas culturas supracitadas. Nesse sentido, é interessante ao produtor utilizar outros recursos que possam auxiliá-lo no manejo de modo mais sustentável e satisfatório. No mercado houve recentemente o lançamento da tecnologia Block® desenvolvida a priori para o *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae), que confere tolerância às plantas. Entretanto, por ser uma tecnologia nova, pouco se sabe sobre outros tipos de resistência que podem estar presentes bem como sua performance frente a outras espécies de percevejo. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar o período de pré-oviposição de fêmeas adultas do percevejo barriga verde que foram alimentados com as cultivares BRS 1003IPRO, BRS 391, BRS 543RR e BRS 388RR (testemunha), afim de verificar se há resistência do tipo antibiose onde causaria alguma alteração. Os insetos utilizados advieram da criação da Embrapa Soja que após a emergência do adulto doze casais por tratamento foram colocados em gerbox, sendo que a dieta (vagem) foi substituída a cada dois dias. Observações diárias foram realizadas para a verificação do início da oviposição. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre os materiais ( $p < 0,05$ ), o que pode inferir que tais não possuem resistência do tipo antibiose, já que o período não foi superior ao esperado, porém, ressalta-se a necessidade que mais estudos sejam realizados para elucidar melhor está hipótese bem como o comportamento dessas cultivares.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Hemiptera; Resistência

## Níveis de ação em soja: Efeito conjunto de desfolha e ataque de percevejos fitófagos em soja

Rafael Hayashida<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. hayashidarafeel@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja

### Resumo

As pragas estão entre os principais obstáculos para a sustentabilidade agrícola, impactando em sua produção, qualidade, disponibilidade e na sua distribuição. Entre as principais pragas da soja destacam-se dois grupos: as lagartas desfolhadoras e os percevejos fitófagos. Para o correto manejo desses organismos, recomenda-se a adoção dos níveis de ação (NA), estabelecidos isoladamente para cada um desses grupos. Esses níveis estão bem estabelecidos, no entanto, em campo, as plantas estão frequentemente sob essas injúrias simultaneamente, e pouco se sabe o quanto isso pode impactar nesses NA's estabelecidos. O presente estudo teve por objetivo estudar a interação de diferentes níveis de desfolha (0; 7,5; 15 e 30%) e densidades de percevejos (0; 1 e 2 percevejos.m<sup>-1</sup>[p.m<sup>-1</sup>]) nos estádios vegetativo e reprodutivo da soja e seus impactos na produtividade, peso de mil grãos (PMG) e teores de óleo e proteína, durante três safras agrícolas (2017/18; 2018/19 e 2020/21). Os ensaios foram realizados em delineamento de blocos ao acaso, com nove tratamentos em esquema fatorial 3x3 (três níveis de desfolha e três densidades de percevejos) e quatro repetições. Os resultados indicaram não haver interação entre os níveis testados de desfolha e de percevejos para nenhum dos parâmetros avaliados e, portanto, os efeitos foram avaliados separadamente. Apesar de pequenas alterações pelos efeitos individuais, concluiu-se que os NA's de 2 p.m<sup>-1</sup> no período reprodutivo para manejo de percevejos e 30% e 15% de desfolha nos períodos vegetativo e reprodutivo, respectivamente, ainda são seguros e devem continuar sendo adotados para cada praga isoladamente.

**Termos para indexação:** praga; *Euschistus heros*; nível de dano econômico

### Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq pela concessão de bolsa ao estudante Rafael Hayashida (processo número: 142340/2018-9).

## Aplicação localizada de parasitoide de ovos e inseticida químico para o manejo do percevejo *Euschistus heros* em soja

Samuel Roggia<sup>1</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>1</sup>; Maria Cristina Neves de Oliveira<sup>1</sup>; Célia Regina Grego<sup>2</sup>; Andréa Koga Vicente<sup>3</sup>; Luiz Eduardo Vicente<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. samuel.roggia@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Agricultura Digital; <sup>3</sup>Embrapa Meio Ambiente

### Resumo

Devido a variabilidade espacial de percevejos na lavoura, o seu controle quando realizado com base na densidade média da área pode incorrer tanto em intervenção tardia em partes do talhão quanto aplicação desnecessária em outras. O trabalho objetivou estudar o manejo do percevejo *Euschistus heros* com aplicação localizada do parasitoide de ovos *Telenomus podisi* e inseticida químico. O estudo foi conduzido em Bela Vista do Paraíso, PR, na safra 2019/2020. Em 20 ha, 80 pontos foram amostrados semanalmente ao longo do ciclo, com 2 batidas de pano/ponto. Os dados foram registrados e georreferenciados com o APP Agrotag, desenvolvido pela Embrapa. Foi procedida análise geoestatística, interpolação por krigagem e geração de mapas com zonas de manejo. Em metade da área foi liberado parasitoide e em outra foi pulverizado inseticida químico nas zonas com densidade a partir de 0,5 e 2,0 percevejos/pano, respectivamente. Os parasitoides foram liberados manualmente e o inseticida químico foi aplicado com pulverizador John Deere com controle de abertura individual de pontas, orientadas pelo mapa. Em paralelo foram conduzidas duas áreas de MIP com controle biológico e químico em área total. Ao final do ciclo foi colhido 1,35m<sup>2</sup> de soja por ponto para estimada a produtividade e percentual de grãos picados por percevejos. O controle químico localizado reduziu em 17% o uso de inseticida em relação a aplicação em área total no MIP, onde foram realizadas duas pulverizações e em 45% em relação ao manejo do agricultor que realizou três pulverizações. Nas áreas com uso de parasitoides foi realizada apenas uma pulverização com inseticida químico no final do ciclo e a liberação localizada reduziu 66% da área tratada com parasitoide. O percentual de grãos picados foi 64% e 44% menor nos sistemas com controle localizado com parasitoide e inseticida químico, respectivamente, em relação a esses manejos aplicados em área total. Os sistemas de manejo não afetaram a produtividade.

**Termos para indexação:** *Telenomus podisi*; zonas de manejo; app Agrotag

## Mortalidade de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) resistentes a Cry1Ac tratadas com o fungo *Metarhizium rileyi* em soja BT de primeira geração

tamires Doroteo de Souza<sup>1</sup>; Nicolay Marino Nicolau<sup>2</sup>; Anna Christine Wilcken Félix Pessoa<sup>2</sup>; Daniel Ricardo Sosa-Gómez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. tamiresdoroteo@gmail.com;

<sup>2</sup>Unopar-Universidade Norte do Paraná; <sup>3</sup>Embrapa Soja

### Resumo

Lepidópteros pragas possuem notável capacidade de desenvolver resistência a inseticidas e a toxinas Bt. Nas últimas décadas o número de espécies que desenvolveram resistência a plantas geneticamente modificadas (Bt), tem despertado atenção e aumentado a busca para driblar a evolução da resistência em populações de pragas-alvo do controle. Nas safras 20/21 e 21/22 têm sido detectadas a ocorrência de *Rachiplusia nu* em culturas de soja que expressam a toxina Cry1Ac. Entre as alternativas de manejo, os fungos entomopatogênicos como *Metarhizium rileyi* apresentam alto potencial de utilização como agente de controle. Portanto, o objetivo desse estudo foi verificar a mortalidade *R. nu* (taxa de resistência >1000 x) quando inoculada com o fungo *M. rileyi* em soja Bt e soja convencional. Para testar a interação do substrato de alimentação e o isolado fúngico foi aplicado em duas cultivares de soja, transgênica (BRS 1003IPRO) e convencional (BRS 284). Foram distribuídos 50 µL da suspensão fúngica contendo 460 conídios por disco de folha (1,76cm Ø), cada disco era então oferecido a uma lagarta (3º instar). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos, I- soja convencional tratada com fungo, II- Soja convencional sem fungo, III- Soja Bt tratada com fungo, IV- Soja Bt sem fungo, V- Dieta, VI- Dieta tratada com fungo, e quatro repetições com 16 lagartas em cada uma. As avaliações foram diárias (10 dias), observando a mortalidade total. Observou-se maior mortalidade (92,2%) de *R. nu* no tratamento soja Bt inoculada com *M. rileyi*, soja Bt sem fungo (9,4%), soja convencional com fungo (80%), soja convencional (8%) e dieta tratadas com fungo (15%) e sem fungo (1,6%). Infere-se que soja Bt Cry1Ac pode favorecer epizootias de *M. rileyi* e que pode ser aplicado como estratégia adicional no controle desse inseto-praga.

**Termos para indexação:** Plantas transgênicas; fungos entomopatogênicos; falsa medideiras

### Agradecimentos

A UFPR e ao CNPq pela bolsa e a Embrapa Soja por toda estrutura para desenvolver o trabalho.

## Injúrias causadas pela broca-das-axilas *Crociosema aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) em soja Bt

Thiago Henrique Maioli Macri<sup>1</sup>; Rafael Hayashida<sup>2</sup>; Débora Mello da Silva<sup>3</sup>; Adeney de Freitas Bueno<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Pitágoras - Unopar Catuai, Londrina, PR, Brasil. thiago.henrique792@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento-FAPED; <sup>4</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A broca-das-axilas, considerada praga secundária na cultura da soja, tem preocupado sojicultores, devido à sua ocorrência em algumas regiões, atacando soja *Bt* que expressa Cry1Ac. O conhecimento de sua injúria e capacidade de dano é crucial para o correto manejo desse inseto. Para tanto, um experimento foi conduzido em campo, no município de Tibagi, PR, na safra 2020/21, dividindo-se a área em dois talhões. No primeiro foram realizadas três aplicações de inseticidas, e no segundo, nenhuma aplicação. Em cada talhão foram escolhidos, de forma aleatória, 15 pontos amostrais e em cada um desses pontos foram coletadas plantas de mesmo porte, sendo separadamente três plantas com injúria da broca-das-axilas e três sem injúria, com objetivo de comparar os parâmetros avaliados entre plantas atacadas e sem ataque em cada talhão. Foram avaliados o número de vagens por planta (VPP), o número de grãos por planta (GPP) e a massa de grãos por planta (MGPP). Adicionalmente, nos dois talhões foram colhidas seis parcelas de duas linhas de dois metros de comprimento para estimar a incidência de ataque e produtividade de cada talhão a 13% de umidade. Os resultados obtidos foram comparados pelo teste t de Student. MGPP, VPP e GPP foram maiores para plantas com injúrias provavelmente em decorrência de uma compensação da planta pelo ataque. Entretanto, ao avaliar a produtividade por área, esta não diferiu entre os dois talhões avaliados (3878,8 kg/ha para o talhão com ataque e 3815,8 kg/ha para o talhão sem ataque), independentemente das diferenças observadas na porcentagem de plantas atacadas entre os talhões. Na área sem controle, 56% das plantas apresentaram injúrias, enquanto nas áreas com três aplicações esse índice foi reduzido para 33,07%. Esses resultados indicam que a praga tem baixo potencial de reduzir a produtividade da soja e, portanto, aplicações de inseticidas são desnecessárias para seu controle, pelo menos até os níveis de infestação avaliados nesse trabalho.

**Termos para indexação:** praga secundária; nível de ação; dano

## **3. Fitopatologia**

## Incidência de *Curtobacterium flaccumfaciens* PV. *flaccumfaciens* e variabilidade patogênica em cultivares de soja e feijão

Adriane Wendland<sup>1</sup>; Suellen Rodrigues Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. adriane.wendland@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás

### Resumo

A murcha de *Curtobacterium* e a mancha bacteriana marrom causadas pelo patógeno *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff) frequentemente causam perdas em lavouras de feijão e soja, nas principais regiões produtoras brasileiras. Em feijão, observa-se flacidez e murcha das plantas nas horas mais quentes do dia devido à obstrução dos feixes vasculares com a colonização bacteriana, impedindo a translocação de água e nutrientes. O patógeno também acomete a cultura da soja, causando manchas foliares cloróticas e necróticas nas folhas. Objetivou-se avaliar a variabilidade patogênica de Cff em cultivares de feijão e soja inoculadas com isolados obtidos de ambas as culturas. Foram avaliadas as cultivares de soja BRS MG 534, BRS 7981 IPRO, BRS 511, BRS 573, todas adaptadas para o cultivo no estado de Goiás e as cultivares de feijão BRS Estilo, BRS Sublime, BRS Ártico e BRS Esplendor, quanto a expressão de sintomas foliares e vasculares provocados pela bactéria após a inoculação. As plantas foram submetidas ao corte das folhas com tesoura mergulhada em suspensão de 10<sup>6</sup> UFC/ML de Cff e à punções no caule com agulha repleta da suspensão até atingir o xilema das plantas. Os isolados BRM 36562, BRM 36564, BRM 14933 e BRM 14938, pertencentes à Coleção de Microrganismos Multifuncionais da Embrapa são oriundos de plantas de soja e feijão (<https://am.cenargen.embrapa.br/amconsulta/colecao/catalogo?id=6&BRM=&codigo=&taxonomia=curtobacterium&local=&datai=&dataf=&hospedeiro=&substrato=0>), coletados de diferentes localidades do Brasil. Os tratamentos consistiram de cinco vasos com três plantas de cada cultivar, para cada metodologia de inoculação e de cinco vasos de testemunha inoculada com água estéril. Foram realizadas avaliações dos sintomas a cada 7 dias após a inoculação por um período de 28 dias. Os resultados revelaram que todas as cultivares de feijão e soja apresentaram sintomas da doença, entretanto, apenas as plantas de feijão apresentaram sintomas vasculares causados pela colonização bacteriana no xilema, ocorrendo morte das cultivares mais suscetíveis (BRS Ártico e BRS Sublime). As cultivares de soja mantiveram apenas os sintomas foliares de amarelecimento, clorose e/ou necrose foliar durante todo o período avaliado e as cultivares BRS MG534 e BRS511 as mais resistentes. Análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) em amostras obtidas de caules de plantas de soja e feijão aos 21 dias após inoculação, indicaram a presença da bactéria apenas no xilema das plantas de feijão, com variações na quantidade de células bacterianas em função da resistência ou suscetibilidade da cultivar. Estruturas rendilhadas envolvidas na resistência pós-formada, foram encontradas em maior número no xilema de cultivares de soja. Um menor número de canais de ligação e pontoações no xilema de soja também foram constatados. No entanto, a ausência de sintomas sistêmicos em soja pode ser atribuída também a outros fatores além desses morfológicos observados nas análises por MEV. Concluiu-se que isolados de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* oriundos tanto de plantas de soja quanto de feijão causam patogenicidade em ambas as culturas, com sintomas foliares semelhantes, porém a expressão de murcha vascular ocorre apenas na cultura do feijão. Portanto, recomenda-se evitar os cultivos sucessivos de soja e feijão na mesma área de produção, como forma de reduzir a fonte de inóculo, contaminações de sementes, disseminação da bactéria, a fim de retardar a progressão e severidade da doença em ambas as culturas agrícolas.

**Termos para indexação:** bactéria; murcha vascular; estrutura resistência

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Embrapa Arroz e Feijão e a Embrapa Soja pela estrutura, cultivares e isolados utilizados nesse trabalho. Agradecemos a Capes e UFG pela bolsa de mestrado da aluna Suellen Rodrigues Ferreira.

## A systematic review and meta-analysis on *Pratylenchus brachyurus* control in soybean

Alex Lucas Hanusch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. bioalh@hotmail.com.

### Abstract

Nematodes are of great importance in soybean cultivation, especially the root lesion nematode of *Pratylenchus brachyurus* specie. However, there is still no fully efficient method to control this phytopathogen. Therefore, the aim of this study was to summarize the methodologies applied in *Pratylenchus brachyurus* control in soybean. There were analyzed the studies for the period 2012-2022 on databases Scielo, Science Direct and ResearchGate using the search terms, “soybean”, “*Glycine max*”, “control” and “*Pratylenchus brachyurus*”. There were used only studies about soybean and *P. brachyurus* simultaneously. Data were analyzed using software GraphPad Prism 8.0.1. The survey find 24 studies in accordance to research criteria. The compilation of data showed that the number of publications on this subject has grown in recent years. Among the reported control methods, it was highlight the pesticide (22%), biofertilizers (10%), fungi (18%), bacteria (6%) and plant species (44%). Thus, 68% of these tested methodologies use biological control technologies. The more studied species were *Trichoderma harzianum* (3 studies), *Crotalaria spectabilis* (5 studies) and *Crotalaria juncea* (5 studies). When compared the data of nematodes number per gram of roots after treatment with these three most studied species, *C. spectabilis* showed a significant reduction in the number of nematodes in the root ( $p < 0.05$ ). The evaluation of reproduction factor parameter showed no significant difference between treatments with these three species. Most of the experiments reported in the studies showed positive results for nematode control. However, only 20% of the experiments were conducted in the field. Experiments conducted in the field would provide more assertive results about their real effectiveness. Therefore, Different technologies have been used to control *P. brachyurus* in soybean, with emphasis on biological control, in which the use of *C. spectabilis* has been the most promising strategy.

**Key-words:** nematode; root lesion; phytopathogen

## Utilização de diferentes fungicidas para o tratamento de sementes de soja

Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
ana.nogueira@copacol.com.br

### Resumo

A soja é uma das principais culturas do agronegócio brasileiro e para um bom estabelecimento no campo é necessário realizar tratamento de sementes para garantir a sanidade das plântulas. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de controle de diferentes combinações de fungicidas no tratamento de sementes de soja da safra 2020/2021. O experimento foi conduzido no laboratório de Proteção de Plantas no Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, em Cafelândia-PR. Para instalação do experimento foi utilizado sementes de soja da cultivar BMX 55157 IPRO com alta infestação de fungos, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento em um delineamento interalmentalmente casualizado. As sementes foram dispostas em papel germiteste embebido com água juntamente com 2,4-D para inibir a germinação das mesmas. Os tratamentos foram 1)sem fungicida; 2)carbendazim+tiram; 3)carbendazim+tiram e difenoconazol; 4)carboxina+tiram; 5)carbendazim+tiram e difeconazol; 6) tiofanato-metilico+piraclostrobina; 7) tiofanato-metilico+piraclostrobina e carboxina+tiram; 8) tiofanato-metilico+piraclostrobina e carboxina+tiram e difeconazol; 9) azoxistrobina+tiabendazol+fludioxonil+metalaxil-M; 10) azoxistrobina+tiabendazol+fludioxonil+metalaxil-M e difeconazol; 11)tiofanato-Metilico+fluazinam; 12) tiofanato-Metilico+fluazinam e difenoconazol. Os fungos predominantes na testemunha foram *Cercospora* spp. e *Fusarium* spp. os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e agrupados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Dentre os tratamentos, os mais eficazes para o controle de *Cercospora* spp. foram 5, 7, 8 e 9, e para *Fusarium* spp. somente o tratamento 6 não foi eficaz. Sendo assim, através desse trabalho foi possível observar a importância do tratamento de sementes, pois assim garante que a semente fique viável por mais tempo no solo sem sofrer com os fungos que estão presentes nas sementes.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Patógenos; Patologia

## Resistência de cultivares de soja à *Phytophthora sojae*

Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil. ana.nogueira@copacol.com.br

### Resumo

Os danos causados por doenças em soja podem reduzir drasticamente a produtividade da cultura, que é uma das mais importantes do Brasil. Entre as doenças, as radiculares possuem difícil controle pelo fato de as estruturas dos patógenos permanecerem no solo, dificultando a ação de fungicidas pelo local de ocorrência e dependendo do patógeno não há efeito sobre o mesmo. Desse modo, este trabalho teve por objetivo realizar o teste de resistência de cultivares de soja ao patógeno causador da podridão radicular de fitóftora (*Phytophthora sojae*). O experimento iniciou-se com a coleta de plantas sintomáticas em áreas agrícolas da região Oeste do Paraná com problemas da doença, onde foi possível realizar o isolamento do patógeno e a identificação foi realizada com o auxílio da Embrapa Soja, identificando o patótipo 1d,2,3a,3b,3c,4,5,8. Após isolado e purificado, o patógeno permaneceu em placas de Petri contendo fragmentos de palitos-de-dente de aproximadamente 0,5 cm, por 15 dias em câmara incubadora B.O.D. à  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , e em seguida foi realizado a inoculação dos palitos-de-dente contendo micélio em 23 cultivares de soja distintas após 15 dias da semeadura, no estádio V2. As plantas permaneceram por sete dias em estufa de vegetação com irrigação controlada, a avaliação foi realizada após este período, separando as cultivares em três grupos de acordo com o grau de resistência e suscetibilidade. Dentre as cultivares testadas, seis apresentaram reação de resistência, sendo elas: ST 302 Ipro, ND 6220 Ipro, NS 6010 Ipro, DM 60163 Ipro, DM 57152 Ipro e CZ 15B70 Ipro; 10 cultivares de moderada resistência e sete de moderada suscetibilidade. Assim, conclui-se que entre as cultivares testadas houve a presença de cultivares resistentes auxiliando assim os produtores da região na tomada de decisão sobre qual a melhor cultivar a semear em sua propriedade.

**Termos para indexação:** Doença; *Glycine max*; Patógeno

## **Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, em Luís Eduardo Magalhães/BA, na safra 2020/2021**

Ângela Bernardino Barbosa<sup>1</sup>; Gilvan Rodrigues da Silva<sup>2</sup>; Augusto Jorge Cardozo Caetano<sup>3</sup>; Monica Cagnin Martins<sup>4</sup>; Pedro Brugnera<sup>5</sup>; Marco Antonio Tamai<sup>2</sup>; Claudia Vieira Godoy<sup>3</sup>; Carlos Mitinori Utiamada<sup>4</sup>; Maurício Conrado Meyer<sup>3</sup>; Hercules Diniz Campos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA, Brasil. [angela.barbosa@circuloverde.com.br](mailto:angela.barbosa@circuloverde.com.br); <sup>2</sup>Universidade Estadual da Bahia/ UNEB, Campus IX; <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Tagro; <sup>5</sup>Universidade de Rio Verde.

### **Resumo**

O objetivo foi avaliar a eficiência de fungicidas no final do ciclo da soja para o controle das doenças de final de ciclo. Este ensaio faz parte da rede de ensaios cooperativos, safra 2020/21. O delineamento foi DBC com 11 tratamentos e 4 repetições, sendo: T1) Testemunha Absoluta (sem aplicação de fungicidas); T2) Testemunha (com 1 aplicação aos 45DAE); T3) Cypress 400 EC (0,3L/ha); T4) Approach Prima+ Quid Oil (0,3L/ha+200mL/ha); T5) Sphere Max+ Aureo (0,2L/ha+0,25%v/v); T6) Vessarya (0,6L/ha); T7) Prisma Plus (0,2L/ha); T8) Folicur (0,75L/ha); T9) Previnil (1,5L/ha); T10) Difere (0,5L/ha) e T11) Unizeb Gold+ Strides (1,5kg/ha+0,25%v/v), aplicados com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de calda de 150L/ha. A 1ª aplicação foi realizada no T2 a T11, aos 45DAE, utilizando Fox Xpro+ Aureo (0,5L/ha+0,25%v/v). A 2ª e 3ª aplicação, foi realizada no T3 a T11, em intervalo de 15 dias (R3) e 14 dias (R5.2), com os fungicidas descritos acima para cada tratamento. Utilizou-se a cultivar C2827 IPRO semeada em 08/11. Avaliou-se: severidade, eficiência de controle (Abbott, 1925) e produtividade, sendo os dados submetidos ao Teste de Scott-Knott a 5% de significância. A doença predominante foi a mancha alva, sendo as menores severidades em R6 (21DA3) obtidas no T2, T4 e, T6 a T11 (5,7 a 15,5% e, controle de 61 a 86%) e a maior, no T1 (40,0%). As produtividades foram significativamente semelhantes (3.222 a 3.739 kg/ha, T1 e T6). Aplicação de fungicida apenas aos 45DAE (T2) resulta em menor severidade da doença, assim como, mais duas aplicações de alguns fungicidas, porém, sem diferença significativa na produtividade (estabelecimento tardio da doença).

**Termos para indexação:** *Glycine max*; mancha alva; produtividade

## Controle de doenças e estabilidade da cultura da soja

Antonio Henrique Fonseca de Carvalho<sup>1</sup>; Adriano Teodoro Bruzi<sup>1</sup>; Júlia Carvalho Costa<sup>1</sup>; Afrânio Gabriel da Silva Godinho Santiago<sup>1</sup>; Raphael Rodrigues Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. antonio.carvalho@ufla.br

### Resumo

No contexto do agronegócio mundial, a produção de soja está entre as atividades que apresentaram maior crescimento na última década, sendo a principal oleaginosa cultivada no mundo. Dentre os vários fatores que contribuem para as baixas produtividades destacam-se as doenças. Com o objetivo de verificar a estabilidade de fungicidas comerciais no controle de doenças na cultura da soja, foi realizado experimento na safra 2020/2021, no Centro de Desenvolvimento Tecnológico e científico da Universidade Federal de Lavras. A semeadura foi realizada em três momentos, 15/10, 15/11 e 15/12, com a cultivar comercial NS 7709IPRO. O delineamento utilizado foi fatorial duplo em blocos completos casualizados, composto por três repetições. O fator um foi constituído por três estratégias de manejo de fungicidas, e o fator dois pelas épocas de semeadura. Os tratamentos de fungicidas escolhidos foram Elatus®, Ativum®, Fox Xpro® e Versarya®, além do tratamento controle. As estratégias se diferenciam pelo estágio fenológico em que foram aplicados os fungicidas, sendo a primeira com quatro aplicações nos estádios V8, R1, R1+14 dias e R1+28 dias. Estratégia dois sendo realizado aplicações a partir de R1, R1+14 e R1+28 dias e a estratégia três em V8, R1 e R1+14 dias. Foi realizado a análise de Annicchiarico (1992) com o objetivo de identificar qual dos fungicidas possui um menor risco de adoção. Verificou-se que a aplicação do fungicida Elatus® foi a que apresentou menor risco, índice de confiança superior a 110%, ou seja, na pior das hipóteses, este fungicida apresentará desempenho médio de 10% a mais do que a média dos demais fungicidas no ambiente.

**Termos para indexação:** *fungicidas*; aplicações; produtividade de grãos

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Capes e Fapemig pelo apoio financeiro.

## Resposta de cultivares de soja a diferentes manejos com fungicidas

Ariel Muhl<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>;  
Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Helder Victor Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

A cultura da soja é de extrema importância para o agronegócio brasileiro arrecadando bilhões de reais para o PIB nacional e um dos desafios enfrentados pelos produtores são problemas fitossanitários, como as doenças foliares que podem causar perdas de produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de 4 cultivares de soja em função da variação no número de aplicações de fungicidas, e o seu impacto no rendimento de grãos. O experimento foi conduzido em Cafelândia/PR, o delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro repetições em esquema fatorial, sendo fator A 4 cultivares (M 5917 IPRO, M 5947 IPRO, BMX 58160 IPRO e BS 2606 IPRO) e fator B aplicações de fungicidas (T1: Testemunha; T2: Aplicações em V7, V7+15 e V7+30; T3: V7, V7+15, V7+30 e V7 + 45; T4: V4, V7, V7+15, V7+30 e V7 + 45). A variável analisada foi o rendimento de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias quando significativas agrupadas pelo teste de Scott-Knott à 5%. Os cultivares mais produtivos do experimento foram BMX 58160 e M5947, o cultivar com menor produtividade foi BS 2606. Na média dos tratamentos, houve diferença sendo que os tratamentos 3 e 4 tiveram melhor produtividade. Os cultivares BS 2606 e M 5947 apresentaram respostas significativas para a quarta aplicação (T3), este comportamento pode estar atrelado ao ciclo dos dois cultivares serem superiores aos demais. Em contrapartida, os cultivares BMX 58160 e M 5917 apresentaram resposta significativa apenas a 3 aplicações (T2). A aplicação em V4 (T4) não apresentou incremento no rendimento de grãos em nenhum dos cultivares analisados. Com isso é possível observar as diferentes respostas ao número de aplicação, que podem variar de cultivar para cultivar em função das condições climáticas apresentadas em cada ano safra.

**Termos para indexação:** Fungicidas; Soja; Aplicações

## Molecular and biochemical insights into soybean resistance against *Phakopsora pachyrhizi* infection potentiated by a phosphite combined with free amino acids

Bárbara Bezerra de Menezes Picanço<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>; Anna Botta Català<sup>2</sup>; Maiara Carolina Jacobucci<sup>2</sup>; Fabrício Ávila Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, Brasil. barbara.picanco@ufv.br;

<sup>2</sup>Bioiberica, S.A.U., Plant Health Division, Barcelona, Spain.

### Abstract

Asian soybean rust (ASR), caused by *Phakopsora pachyrhizi*, is a destructive disease affecting soybean production. This study aimed to use a phosphite (30% of phosphorus and 20% of potassium) combined with *L*-α-free amino acids (Optimus<sup>®</sup>, Bioiberica, Spain) to boost soybean defense against *P. pachyrhizi* infection. A 3 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control), Acibenzolar-S-Methyl (ASM), and Optimus<sup>®</sup> (referred to as induced resistance (IR) stimulus thereafter) that were non-inoculated or inoculated with *P. pachyrhizi*. Germination of urediniospores was not affected by the IR stimulus *in vitro*. Reduction in ASR symptoms (smaller necrotic lesions and less chlorosis) associated with less fungal colonization on leaflets (based on lower *TEF-1a* expression from 1 to 15 days after inoculation (dai)) were noticed for IR stimulus-sprayed plants. For non-inoculated plants, many genes were up-regulated for both IR stimulus- and ASM-sprayed plants compared to plants from control treatment indicating their potential to elicit host defense responses. The pattern of genes expression for infected and IR stimulus-sprayed plants was more remarkable than infected and ASM-sprayed plants. Higher phenolics and lignin concentrations along with stronger up-regulation of host defense genes (*PAL1.3* (5 and 10 dai), *PAL2.2* (3 dai), *PAL3.1* (1, 3, and 5 dai), *ICS1* (5 dai), *CHIA1* (1, 5, and 10 dai), *CHI1B1* (5 dai), *PR-1A* (5 and 10 dai), *NR1-2* (5 and 10 dai), and *INR-2* (5 and 10 dai)) for IR stimulus-sprayed plants contributed to increasing soybean resistance against ASR. These findings raise the possibility of combining this IR stimulus with well-known control strategies as a promising alternative to reduce the impact imposed by ASR on soybean yield.

**Key-words:** *Glycine max*; host defense responses; induced resistance

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG, CNPq, and Bioiberica, S.A.U., Plant Health Division, Barcelona, Spain, supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Physiological insights into soybean resistance against *Phakopsora pachyrhizi* infection potentiated by a phosphite combined with free amino acids

Bárbara Bezerra Menezes Picanço<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>; Anna Botta Català<sup>2</sup>; Maiara Carolina Jacobucci<sup>2</sup>; Fabrício Ávila Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, Brasil. barbara.picanco@ufv.br;

<sup>2</sup>Bioiberica, S.A.U., Plant Health Division, Barcelona, Spain.

### Abstract

Considering the potential of Asian Soybean Rust (ASR), caused by *Phakopsora pachyrhizi*, to reduce soybean yield, different control strategies need to be used. This study investigated the potential of using a phosphite (30% and 20% of phosphorus and potassium, respectively) combined with *L*-a-free amino acids (Optimus<sup>®</sup>, Bioiberica, Spain) to reduce ASR symptoms and, consequently, help the plants to have a better photosynthetic performance during the infection process of *P. pachyrhizi*. A 2 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control) or Optimus<sup>®</sup> (referred to as induced resistance (IR) stimulus thereafter) that were non-inoculated or inoculated with *P. pachyrhizi*. Plants at the V4 growth stage (» 35 days after emergence) were sprayed with water or IR stimulus at 72 h before fungal inoculation. The ASR severity was significantly reduced by 63% for IR-stimulus sprayed plants in comparison to water-sprayed plants at 16 days after inoculation (dai). The concentration of malonaldehyde (a biochemical indicative of less lipids peroxidation) was significantly reduced by 46, 39, 38, and 21% at 3, 5, 10, and 15 dai for IR-stimulus sprayed plants in comparison to water-sprayed plants. The IR stimulus-sprayed plants faced *P. pachyrhizi* infection by showing less impairment on the photosynthetic apparatus (progressive increases on maximum photosystem II quantum yield, effective photosystem II quantum yield, and electron transport rate values linked to lower quantum yield of non-regulated energy dissipation values) associated with great concentrations of total chlorophyll *a+b* and carotenoids. The results reported here highlight the potential of using this IR stimulus for ASR management along with the preservation of the photosynthetic apparatus of infected plants.

**Key-words:** *Glycine max*; induced resistance; photosynthesis

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG, CNPq, and Bioiberica, S.A.U., Plant Health Division, Barcelona, Spain, supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Molecular and biochemical insights into soybean resistance against white mold potentiated by nickel

Bianca Apolônio Fontes<sup>1</sup>; Flávia Caroline Torres Rodrigues<sup>1</sup>; Bárbara Bezerra Menezes Picanço<sup>1</sup>; Leandro Castro Silva<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>; Andersom Milech Einhardt<sup>1</sup>; Fabricio Ávila Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG. bianca.fontes@ufv.br

### Abstract

White mold, caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, is one of the most destructive diseases impacting soybean yield worldwide. Nickel (Ni) plays an essential role in the metabolism of higher plants because of its involvement in the catalytic process of several enzymes and as a constituent of many biomolecules. In this context, this study investigated the potential of spraying Ni to soybean plants to increase their resistance against white mold. A 2 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control) or Ni (10 ml per plant of a solution containing 0.0013488 g NiSO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O/L) that were non-inoculated or inoculated with *S. sclerotiorum*. Mycelial growth of *S. sclerotiorum* was reduced by Ni *in vitro*. The white mold severity and area under disease progress curve were decreased by 57 and 61%, respectively, and there was less fungal colonization on leaflets (based on lower *TEF-1a* expression from 48 to 96 hours after inoculation (hai)) for Ni-sprayed plants compared to plants from control treatment. Higher soluble phenolics and lignin concentrations (35 and 44%, respectively) along with a more robust up-regulation of host defense genes (*PAL1.1* at 48, 72, and 96 hai, *PAL1.3* at 24 hai, *PAL2.1* at 48 and 72 hai, *PAL3.1* at 96 hai, *PR1-A* at 48, 72, and 96 hai, and *CHIB1* at 24, 48, 72, and 96 hai) for Ni-sprayed plants contributed to their increased resistance against white mold. These findings raise the possibility of combining Ni with well-known control strategies as a promising alternative to reduce the impact imposed by white mold on soybean yield.

**Key-words:** *Glycine max*; host defense responses; induced resistance

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG and CNPq supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Physiological changes in nickel-sprayed soybean plants infected by *Sclerotinia sclerotiorum*

Bianca Apolônio Fontes<sup>1</sup>; Flávia Caroline Torres Rodrigues<sup>1</sup>; Bárbara Bezerra Menezes Picanço<sup>1</sup>;  
Leandro Castro Silva<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>;  
Andersom Milech Einhardt<sup>1</sup>; Fabrício Ávila Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, Brasil. bianca.fontes@ufv.br

### Abstract

White mold, caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, is one of the most destructive diseases impacting soybean yield worldwide. Nickel (Ni) plays an essential role in the metabolism of higher plants because of its involvement in the catalytic process of several enzymes and as a constituent of many biomolecules. In this context, this study investigated the potential of spraying Ni to soybean plants to reduce white mold symptoms and, consequently, help them have a better photosynthetic performance during the infection process of *S. sclerotiorum*. A 2 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control) or Ni (10 ml per plant of a solution containing 0.0013488 g NiSO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O/L) that were non-inoculated or inoculated with one plug (5 mm in diameter) of potato-dextrose-agar medium containing fungal mycelia obtained from the edge of a three-days old colony of *S. sclerotiorum*. Plants at V4 growth stage (» 35 days after emergence) were sprayed with water or Ni at 72 hours before fungal inoculation. White mold severity and malonaldehyde concentration (a biochemical indicative of lipids peroxidation) for Ni-sprayed plants were significantly reduced by 57 and 50% compared to plants from control treatment. The Ni-sprayed plants showed less impairment on their photosynthetic apparatus (moderate changes on chlorophyll *a* fluorescence parameters values linked to great concentrations of total chlorophyll *a+b* and carotenoids) in response to *S. sclerotiorum* infection. The results reported here highlight the potential of using Ni to alleviate the stress imposed by *S. sclerotiorum* infection on soybean leaves.

**Key-words:** *Glycine max*; alternative disease control; photosynthesis

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG and CNPq supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Variabilidade patôgena de *Phakopsora pachyrhizi* nas principais regiões produtoras de soja no Brasil nas safras 2018-2021

Bianca Trovati<sup>1</sup>; Nathalia Ferreira<sup>2</sup>; Everton Alves dos Santos<sup>1</sup>; Fernanda Machado Castanho<sup>3</sup>; Marcia Kamogae Kuwahara<sup>4</sup>; Mauricio Conrado Meyer<sup>4</sup>; Francismar Corrêa Marcelino-Guimarães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, PR. biancatrovati16@hotmail.com; <sup>2</sup>Centro Universitário Filadélfia - UniFil; <sup>3</sup>Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A soja (*Glycine max* L.) é a cultura de maior destaque global devido aos teores de óleo e proteínas que apresenta em sua composição. O Brasil é o maior produtor mundial, porém, problemas fitossanitários, em especial a ferrugem-asiática da soja (ASR), impactam negativamente a produção. Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade patogênica de *Phakopsora pachyrhizi* a partir de amostras populacionais abrangendo as principais regiões produtoras no Brasil, Sul e Centro-Oeste, entre as safras 2018 a 2021. Após a coleta, as amostras foram passadas em um ciclo de purificação na cultivar suscetível BRS 184 e os esporos frescos foram então utilizados na inoculação de 10 acessos de soja, fontes dos genes Rpp (resistência a *P. pachyrhizi*). Para a fenotipagem, foram avaliados os parâmetros nível de esporulação, número de urédias por lesão, número de urédias abertas por lesão e cor da lesão. A partir desses dados, uma escala qualitativa, variando de suscetível a altamente resistente e imune, foi estabelecida. Os genes Rpp1 (PI 200491) e Rpp7 (PI605823) não proveram resistência a nenhuma das amostras avaliadas nas 4 diferentes safras, demonstrando níveis de suscetibilidade similar ao padrão BRS 184. Em contrapartida, as fontes dos genes Rpp5 e Rpp1b (PI587880A) proveram resistência a todos os isolados. Adicionalmente, o genótipo PI594756, contendo gene Rpp mapeado na mesma região de Rpp1, apresentou elevados níveis de resistência nas safras 2018 a 2020, sendo que a partir de 2021, lesões do tipo suscetível foram observadas quando da infecção com a amostra do fungo oriunda da região Sul. Estes resultados demonstram a rápida adaptabilidade e ampla variação patogênica do fungo e ratificam a importância em monitorar a resistência genética, visando identificar fontes de resistência úteis ao desenvolvimento de cultivares para as regiões produtoras brasileiras.

**Termos para indexação:** Genes Rpp; Virulência; Monitoramento

## Cultivares de soja e o manejo das doenças

Bruno Gorri Pareja Evangelista<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
detec.go3@copacol.com.br

### Resumo

O Brasil tem importante papel na produção mundial de grãos, com destaque para a soja. Contudo, problemas fitossanitários, como as doenças foliares, podem causar perdas de produtividade. Dentre as doenças, podemos citar a ferrugem-asiática-da-soja, a mancha-alvo e o crestamento foliar. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de 16 cultivares de soja quanto a suscetibilidade as doenças e o reflexo da aplicação de fungicida no rendimento de grãos. O experimento foi conduzido no CPA - Copacol Cafelândia/PR, o delineamento foi o de blocos casualizados, com três repetições em esquema de parcela subdividida. Na parcela principal foi alocado o manejo de doenças (com e sem aplicação de fungicidas) e na subparcela as cultivares de soja. As variáveis analisadas foram: severidade de mancha alvo, cercospora e ferrugem, sendo calculado a curva de progresso da doença (AACPD), e o rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias quando significativas agrupadas pelo teste de Scott-Knott à 5%. Os cultivares AS3680IPRO, FPS1867IPRO, M5917IPRO e P95R90IPRO apresentaram as maiores AACPD para DFCs. Para a mancha alvo, o cultivar AS3680IPRO apresentou a maior AACPD, seguido de BS2606IPRO e AS3590IPRO. Em relação a ferrugem asiática, os cultivares FPS1867IPRO, NEO610IPRO, BMX64I61IPRO, M5917IPRO, M5947IPRO, BMX58I60IPRO e AS3680IPRO, apresentaram as maiores severidades para a doença. O cultivar BMX57I59IPRO não apresentou variação na severidade de ferrugem pela aplicação de fungicida, devido aos genes de tolerância. Na média, todos os cultivares apresentaram menores rendimentos de grãos quando não realizado o manejo de doenças. Os cultivares, NEO610IPRO, M5947IPRO e NS6220IPRO, apresentaram os maiores rendimentos de grãos do ensaio. Conclui-se, que o emprego de fungicidas em soja, atrelados a sensibilidade dos cultivares as doenças, é uma excelente estratégia de controle.

**Termos para indexação:** *Corynespora cassiicola*; Fungicidas; *Glycine max*

## Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja na safra 2020/2021, em Silvânia, GO

Carlos Eduardo Valente da Costa<sup>1</sup>; José Nunes Júnior<sup>2</sup>;  
Claudia Barbosa Pimenta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agronunes Pesquisas Agrícolas, Goiânia. kadu.valente91@gmail.com; <sup>2</sup>Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias/CTPA; <sup>3</sup>Emater-GO

### Resumo

As perdas anuais de produção de soja em função de doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de até 100%. Na soja, a mancha-parda (*Septoria glycines*) e o crestamento-foliar de cercospora (*Cercospora spp.*) são também conhecidos como complexo de doenças de final de ciclo (DFC) e podem causar redução de rendimento em mais de 20%. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas no controle das DFC na rede de experimentos cooperativos na safra 2020/2021. O estudo foi realizado em experimento em campo em Silvânia, GO. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas duas aplicações dos tratamentos fungicidas aos 59 e 73 dias após a emergência, sendo compostos por: Cypress (0,3 L ha<sup>-1</sup>), Aproach Prima + Quild Oil (0,3 + 0,2 L ha<sup>-1</sup>), Sphere Max (0,2 L ha<sup>-1</sup>) + Aureo (0,25% v/v), Vessarya (0,6 L ha<sup>-1</sup>), Prisma Plus (0,2 L ha<sup>-1</sup>), Folicur (0,75 L ha<sup>-1</sup>), Previnil (1,5 L ha<sup>-1</sup>), Difere (0,5 L ha<sup>-1</sup>), Unizeb Gold (1,5 L ha<sup>-1</sup>) + Strides (0,25% v/v), além da testemunha absoluta e uma testemunha apenas com uma aplicação de Fox Xpro (0,4 L ha<sup>-1</sup>) + Aureo (0,25% v/v) aos 45 dias após a emergência. Os parâmetros avaliados foram: a severidade da doença com auxílio da escala diagramática; a desfolha, a AACPD integrando a curva de progresso da doença para cada tratamento; a produtividade (kg/ha) e a massa de mil grãos (g). A severidade da testemunha sem fungicida (T1) em R6 foi 25,50%, e os menores valores de severidade foram observados para os tratamentos com Aproach Prima e Cypress. Os tratamentos com menores desfolhas foram Aproach Prima, Cypress e Prisma Plus. As maiores produtividades foram obtidas com os fungicidas Cypress, Sphere Max e Prisma Plus. Todos os tratamentos foram superiores no controle das DFC em relação a testemunha (T1).

**Termos para indexação:** *Glycine max*; *Septoria glycines*; *Cercospora spp.*

## Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja na safra 2020/2021, em São Miguel do Passa Quatro, GO

Carlos Eduardo Valente da Costa<sup>1</sup>; José Nunes Júnior<sup>2</sup>;  
Claudia Barbosa Pimenta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agronunes Pesquisas Agrícolas, Goiânia, GO, Brasil. kadu.valente91@gmail.com; <sup>2</sup>Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias/CTPA; <sup>3</sup>Emater-GO

### Resumo

As doenças da soja estão entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos, causando reduções médias de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de até 100%. A mancha parda (*Septoria glycines*) e o crestamento-foliar de cercospora (*Cercospora spp.*), também conhecidos como complexo de doenças de final de ciclo (DFC), podem causar redução de rendimento em mais de 20%. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas no controle das DFC na rede de experimentos cooperativos na safra 2020/2021. O estudo foi realizado em experimento a campo, em São Miguel do Passa Quatro, Goiás. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas duas aplicações dos tratamentos fungicidas aos 59 e 73 dias após a emergência, sendo compostos por: Cypress (0,3 L ha<sup>-1</sup>), Aproch Prima + Quild Oil (0,3 + 0,2 L ha<sup>-1</sup>), Sphere Max (0,2 L ha<sup>-1</sup>) + Aureo (0,25% v/v), Vessarya (0,6 L ha<sup>-1</sup>), Prisma Plus (0,2 L ha<sup>-1</sup>), Folicur (0,75 L ha<sup>-1</sup>), Previnil (1,5 L ha<sup>-1</sup>), Difere (0,5 L ha<sup>-1</sup>), Unizeb Gold (1,5 L ha<sup>-1</sup>) + Strides (0,25% v/v), além da testemunha absoluta e uma testemunha apenas com uma aplicação de Fox Xpro (0,4 L ha<sup>-1</sup>) + Aureo (0,25% v/v) aos 45 dias após a emergência. Os parâmetros avaliados foram: severidade da doença com auxílio da escala diagramática, a desfolha, a AACPD integrando a curva de progresso da doença para cada tratamento, a produtividade (kg/ha) e a massa de mil grãos (g). A severidade da testemunha sem fungicida (T1) em R6 foi 21,15%, e os menores valores de severidade foram observados para Aproach Prima e Cypress. Os tratamentos com menores desfolhas foram Aproach Prima, Cypress e Prisma Plus. As maiores produtividades foram obtidas com os fungicidas Unizeb Gold, Aproach Prima e Sphere Max. Todos os tratamentos foram superiores no controle das DFC em relação a testemunha (T1).

**Termos para indexação:** *Glycine max*; *Septoria glycines*; *Cercospora spp.*

## Monitoramento de *Phakopsora pachyrhizi* para tomada de decisão para a primeira aplicação de fungicida - a experiência do Paraná

Claudine Dinali Santos Seixas<sup>1</sup>; Edivan José Possamai<sup>2</sup>; Eliana Aparecida dos Reis<sup>2</sup>; Anderson Luís Heling<sup>2</sup>; Gustavo Migliorini de Oliveira<sup>2</sup>; Divania de Lima<sup>1</sup>; Arnold Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>; Gabriel Costa Silva<sup>3</sup>; Nelson Harger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. claudine.seixas@embrapa.br; <sup>2</sup>Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - Iapar-Emater; <sup>3</sup>UTFPR Campus Cornélio Procopio.

### Resumo

Um dos desafios para o controle adequado da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) é definir o momento da primeira aplicação de fungicida. Isso se deve a diversos fatores: a possibilidade de a doença ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura, o fungo ser disseminado pelo vento e a maior eficiência dos fungicidas quando aplicados preventivamente ou no início dos sintomas. O IDR-Paraná e diversos parceiros, incluindo a Embrapa Soja, vem conduzindo o Programa Grãos Sustentáveis que inclui o manejo integrado de doenças da soja (MID-Soja). O objetivo deste trabalho foi monitorar a presença de *P. pachyrhizi* para indicação do momento da primeira aplicação de fungicida para o controle da ferrugem. O trabalho vem sendo conduzido em Unidades de Referência (URs) que são lavouras de soja conduzidas pelo agricultor que recebe acompanhamento técnico e orientações de manejo de doenças. Para o monitoramento, vem sendo utilizado coletores de esporos. No interior dos mesmos, é inserida uma lâmina de vidro com uma tira de fita adesiva dupla face. Essa lâmina é trocada uma a duas vezes por semana e encaminhada ao laboratório, para análise e verificação da presença de esporos de *P. pachyrhizi*. Uma vez detectados, a informação é repassada ao técnico responsável pela UR e também divulgada no site do IDR-Paraná. Foi feito um levantamento, por meio de questionários, junto a produtores não assistidos para comparação. Nas cinco safras de condução e divulgação de resultados, a primeira aplicação para controle da ferrugem foi feita, em média, 17 dias mais tarde nas URs do que nas áreas não assistidas. O número médio de aplicações de fungicidas foi 36% menor, sem redução de produtividade e o custo foi em média 1,6 sacas por hectare menor do que nas áreas não assistidas. O monitoramento é uma opção eficiente para evitar aplicações desnecessárias, mas sobretudo para garantir que aquelas necessárias sejam feitas com critérios técnicos e no momento adequado.

**Termos para indexação:** ferrugem-asiática da soja; controle químico; manejo integrado de doenças

## Reação de cultivares de soja a *Globisporangium irregulare*

Cleisla Molin<sup>1</sup>; Neucimara Rodrigues Ribeiro<sup>2</sup>; Marcos Norio Matsumoto<sup>2</sup>; Joel Brollo<sup>2</sup>; Kelen Bordignon<sup>1</sup>; Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Carolina Cardoso Deuner<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, S, Brasil. cleislamolin@hotmail.com; <sup>2</sup>GDM - Genética do Brasil

### Resumo

O tombamento de plântulas de soja pode ser causado por diversos oomicetos como *Globisporangium irregulare* (sin. *Pythium irregulare*), causando redução na população de plantas de soja, o que muitas vezes pode acarretar a necessidade de ressemeadura. O uso de cultivares resistentes ou tolerantes poderia contribuir para manejo da doença, no entanto, há pouca informação sobre a reação cultivares de soja a *Globisporangium* no Brasil. A partir disso, o objetivo do trabalho foi caracterizar a reação a *G. irregulare* das principais cultivares de soja recomendadas para a macrorregião sojícola 1 (M1) do Brasil. O estudo foi conduzido na Universidade de Passo Fundo sob condições controladas entre os meses de dezembro de 2020 a fevereiro de 2021. Foi utilizado o isolado de *G. irregulare* 'UPFOM03' (GenBank: MW604822). O experimento foi realizado duas vezes em delineamento de blocos completos casualizados com 50 cultivares e quatro repetições. Controles negativos sem a inoculação do patógeno foram adicionados. Avaliações de emergência (EMERG), índice de velocidade de emergência (IVE), índice de severidade da doença na raiz (ISDR), e massa seca de planta (MST) foram realizadas. Com base na análise de variância, foi verificada diferença significativa ( $p < 0,001$ ) entre as cultivares de soja para todas as variáveis avaliadas. A EMERG variou de 0% a 99%, o IVE de 0 a 1,67, MST 0,07 g a 0,19 g e o ISDR de 0% a 100%. A análise agrupamento, com base na média das variáveis dos dois experimentos, revelou um grupo formado pelas cultivares BMX Elite, M5947, BMX Apolo, BMX Fibra, M6210, M6410, BMX Compacta, BRS 5601 que apresentou menor ISDR e maior IVE, EMERG e MST. Conclui-se que há cultivares de soja que apresentam maior resistência/tolerância a *G. irregulare*, todavia, não se descarta a necessidade da combinação de outras práticas como tratamento de sementes e redução da compactação do solo para manejo da doença.

**Termos para indexação:** oomiceto; *Pythium irregulare*; resistência genética

## Eficiência e praticabilidade agrônômica de fungicidas no controle do oídio da soja, em Guarapuava, PR

Débora Fonseca Chagas<sup>1</sup>; Carlos André Schipanski<sup>1</sup>; Laysse Emannelle Silla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>G12 Agro - Pesquisa e Consultoria Agrônômica, Guarapuava, PR, Brasil. debora@g12agro.com

### Resumo

O oídio da soja (*Erysiphe diffusa*) é um patógeno obrigatório que se desenvolve em toda a parte aérea da soja. O uso de fungicidas sistêmicos para o controle da doença é uma prática comum. O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle do oídio da soja em Guarapuava, PR. O estudo foi realizado na Estação Experimental G12 Agro. O delineamento experimental foi blocos casualizados (DBC), com 10 fungicidas diferentes e quatro repetições. Foram realizadas 2 aplicações em R1 e em R4. Os parâmetros avaliados foram: severidade de oídio, peso de mil grãos e produtividade. Todos os tratamentos testados foram eficientes no controle do oídio que atingiu a severidade máxima na testemunha de 58%, sendo os níveis de controle acima de 80%. Os fungicidas Fluarys isolado, UPL 2013 FP, o Fox Xpro e o Blavity apresentaram as melhores performances de controle. O fungicida IKF-309 180 SC apresentou a menor eficiência, mas ainda assim diferenciou significativamente em relação à testemunha. Os fungicidas Rivax, Orkestra, Fluarys com a adição de mancozebe e o Aumenax foram estatisticamente semelhantes aos tratamentos mais eficientes e também ao IKF-309 180 SC. No peso de mil grãos o fungicida Orkestra apresentou o maior peso de grãos com incremento de 22 gramas em relação à testemunha. Os fungicidas Fluarys, a combinação de Fluarys com Unizeb Gold, o Fox Xpro, o Blavity e o Aumenax juntos resultaram no incremento médio de 15 gramas. Os demais fungicidas não diferenciaram à testemunha. Na produtividade o IKF-309 180 SC e o UPL 2013 FP apresentaram ganhos semelhantes à testemunha, enquanto os demais tratamentos com fungicidas foram significativos. De maneira geral, o uso de fungicidas reduziu as perdas entre 14% e 30%, sendo o incremento médio de 891 kg.ha<sup>-1</sup> ou 14,9 sacas. Conclui-se que todos os fungicidas avaliados foram altamente eficientes no controle do oídio.

**Termos para indexação:** *Erysiphe diffusa*; doença da soja; fungicidas sistêmicos

## Inibição *IN VITRO* do crescimento micelial do fungo causador da mancha-alvo

Diego Eduardo Romero Gonzaga<sup>1</sup>; Ariane Narumi Koga<sup>2</sup>; Taise Bijora<sup>3</sup>; Jaqueline Cristina Romero Gonzaga<sup>1</sup>; Leonardo Régis Pereira<sup>3</sup>; Rogério Marchiosi<sup>2</sup>; Osvaldo Ferrarese-Filho<sup>2</sup>; Wanderley Dantas dos Santos<sup>2</sup>; Erika Wakida<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá, PR, Brasil. diegoerg@hotmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica; <sup>3</sup>Fortgreen/Origin Enterprises

### Resumo

O fungo *Corynespora cassiicola*, causador da mancha-alvo, pode infectar, aproximadamente, 400 espécies vegetais. Além das folhas, as manchas concêntricas circulares podem estar presentes em vagem, caule e pecíolo, podendo reduzir a produtividade da planta em até 50%. Alguns fungicidas como o metil benzimidazol carbamato e os inibidores de quinona apresentam dificuldades para o controle devido à resistência dos fungos. Nossos estudos tem demonstrado que alguns compostos indutores de lignina em soja, quando em contato com alguns fungos *in vitro*, inibem o seu crescimento de maneira total ou parcial. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento micelial *in vitro* do fungo *Corynespora cassiicola* na presença do composto que induz a lignificação em soja (Propriedade Intelectual). Isolados do fungo da Embrapa Soja foram repicados em placas de Petri e, as placas testemunhas, apresentaram apenas o meio de cultura BDA. As placas tratadas, juntamente com o meio de cultura BDA, apresentaram o composto de interesse na concentração de 12,8 mM. Posteriormente, as placas foram incubadas em temperatura de 25 °C ± 5°C, sendo a avaliação do crescimento micelial realizada por medições do diâmetro das colônias a cada dois dias e durante doze dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contendo placas testemunhas e placas tratadas em quatro repetições. Com os dados obtidos calculou-se o índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) que foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade. O IVCM dos fungos, na presença do composto indutor de lignificação em soja, teve redução de 83,8%. Conclui-se que esse composto, quando em contato com o fungo causador da mancha-alvo, pode inibir o seu desenvolvimento *in vitro*, podendo ser um novo artifício para o desenvolvimento de novos agroquímicos antifúngicos.

**Termos para indexação:** IVCM; indutor de lignina; *Corynespora cassiicola*

### AGRADECIMENTOS

CNPq, Fortgreen/Origin Enterprises, Bioplan.

## Eficiência de programas de fungicidas UPL em comparação aos padrões mercado, para o controle de *Corynespora cassicola* na cultura da soja

Diego Mateus Desbesell<sup>1</sup>; Cleber Brandino Ferreira<sup>1</sup>; Flavia Ferreira Megda<sup>1</sup>; Ayrton Berger Neto<sup>1</sup>; Carlos Rafael Wutzki<sup>1</sup>; Giuvan Lenz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UPL do Brasil, Pereiras, SP, Brasil. diego.desbesell@upl-ltd.com

### Resumo

A mancha alva (*Corynespora cassicola*) é uma das principais doenças da cultura da soja (*Glycine max*), podendo causar perdas de até 40% no rendimento em cultivares suscetíveis. O controle químico com fungicidas é um dos principais métodos de controle desse patógeno. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de programas de fungicidas no controle de mancha alva na soja. O experimento foi conduzido na safra 2019/20 em Lucas do Rio Verde-MT, contendo 5 tratamentos e 4 repetições em delineamento de blocos ao acaso, com 4 aplicações de intervalos de 14 dias, iniciando aos 35 dias após a emergência da cultivar TMG 1180RR, sendo os tratamentos: 1-Testemunha sem aplicação de fungicidas; 2- programa A [1ª Tridium (2,0 L-kg ha<sup>-1</sup>), 2ª Evolution (2,0), 3ª Evolution (2,0) e 4ª Triziman (2,0)]; 3- programa B [1ª Tridium (2,0), 2ª Evolution (2,0), 3ª Evolution (2,0) e 4ª Tridium (2,0)]; 4- programa C [1ª Fox (0,4), 2ª Fox Xpro (0,5), 3ª Ativum (0,8) e 4ª Versatilis+ Difere (0,3+0,5)] e programa D [1ª Fox+ Unizeb Gold (0,4+1,5), 2ª Fox Xpro+ Unizeb Gold (0,5+1,5), 3ª Ativum+ Unizeb Gold (0,8+1,5) e 4ª Versatilis+ Unizeb Gold (0,3+1,5)]. Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade, severidade da doença, rendimento e calculado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). No tocante aos resultados, observou-se que todos os programas testados apresentaram significativa redução na AACPD quando comparados a testemunha (902,7) e os programas A, B e D apresentaram estatisticamente menor AACPD que o programa C. Quanto ao rendimento, os programas A e B apresentaram significativamente maior rendimento quando comparados a testemunha, com redução de 24,8% do programa B para a testemunha, e os programas C e D não diferiram significativamente da testemunha e dos programas A e B. Assim, conclui-se que os programas A, B e D demonstraram significativamente menores AACPD de *C. cassicola* e os programas A e B maiores rendimentos, quando comparados a testemunha.

**Termos para indexação:** manejo; multissítio; fitossanidade

## Glufosinato de amônio reduz sintomas de mofo branco em soja transgênica inoculada com disco de micélio

Erica Camila Zielinski<sup>1</sup>; Francieli Biernaski<sup>1</sup>; Louise Larissa May De Mio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. ericacamilazielinski@gmail.com

### Resumo

O mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma doença agressiva que incide na cultura da soja sendo difícil seu controle. A adoção de práticas culturais, o uso de fungicidas, e o manejo integrado com rotação de culturas e associação de produtos biológicos são medidas de controle empregadas na redução do inóculo e dos prejuízos causados pela doença. Além do manejo das doenças, o uso de herbicidas no controle de plantas daninhas é uma prática essencial para manejo da cultura. Estudos apontam que herbicidas podem possuir efeito direto e/ou indireto no desenvolvimento de doenças. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência do herbicida glufosinato de amônia (GA) sobre o desenvolvimento de lesões causadas por *S. sclerotiorum* com inoculação utilizando disco de micélio em soja com tecnologia Conkesta E3<sup>®</sup>, resistente a glufosinato. O experimento foi conduzido com 4 tratamentos e 4 repetições, contendo duas plantas por repetição. Os tratamentos foram: 1) GA em V3-V4 2) GA em R1, 3) testemunha inoculada e 4) testemunha tratada com fluazinam. Após aplicação dos tratamentos, no estádio R1, o pecíolo da terceira folha trifoliolada das plantas foi cortado e inoculado com disco de BDA contendo micélio do fungo, mantido em câmara úmida por 24 horas. A avaliação foi realizada 3 e 7 dias após a inoculação, medindo o comprimento da lesão no pecíolo e na haste das plantas. Os dados foram analisados e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. A testemunha apresentou maior tamanho de lesão em relação aos demais tratamentos. O herbicida reduziu o avanço da doença em 38,3% e 35,1% com GA nos estádios V3-V4 e R1, respectivamente, e em 23,1% com o fungicida. Neste estudo, o GA demonstrou potencial na redução da doença, entretanto, destaca-se a necessidade de mais estudos para melhor compreensão da interação entre glufosinato, planta e patógeno.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; *Sclerotinia sclerotiorum*; controle

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## Estratégia para reduzir a pressão de seleção dos fungicidas sítio-específicos sobre *Phakopsora pachyrhizi*, em mato grosso

Erlei melo reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>instituto agris, passo fundo, rs, brasil. Erleireis@upf.Br

### Resumo

O vazio sanitário e a calendarização da soja foram tomadas como as principais estratégias para reduzir a pressão de seleção de fungicida a *phakopsora pachyrhizi*. Os fungicidas não são mutagênicos mas agentes selecionadores. A causa determinante da pressão de seleção que resultou no desenvolvimento da resistência de *p. Pachyrhizi* aos fungicidas usados em mato grosso, com mutações já identificadas, é: (a) o uso de fungicidas sítio-específico (idms, iqes e isdhs) isolados ou em misturas duplas e triplas. Esses fungicidas selecionaram mutantes que conferiram resistência cruzada e múltipla a *p. Pachyrhizi*. São considerados fatores secundários aceleradores da resistência: (b) *p. Pachyrhizi* com alto potencial reprodutivo; (c) três pulverizações/área/safra; (d) área pulverizada anualmente de mais de 10 milhões de hectares; (e) fungo sob seleção de sítio específicos por 20 anos, totalizando 200 aplicações (soja + soja invasora do algodão) /área. As mutações que conferem resistência surgem apenas para sítio-específicos, resultando até agora em oito mutações no brasil. Em contraste, para multissítios (clorotalonil, mancozebe, oxicloreto de cobre) não têm sido encontrados relatos sobre o desenvolvimento de resistência de fungos causadores de ferrugem a esses fungicidas e dos demais fungos a fungicidas cúpricos. Não é necessário retirar os sítio-específicos do mercado, nem a síntese de moléculas com novo mecanismo de ação, mas evitar seu uso isolado ou em suas misturas. É mais eficiente, e com menor risco, comercializá-los somente em combinação com multissítios. Sítio-específicos + multissítios devem ser aplicados em todas as pulverizações e em toda a área de soja. Um exemplo é o sucesso alcançado no controle de oomicetos em batata, tomate e videira com metalaxil + mancozebe. Prevenir e retardar a adaptação à resistência aos fungicidas na população de patógenos é o principal objetivo do manejo da resistência de fungos a fungicidas.

**Termos para indexação:** ferrugem; multissítio; resistência

## Characterization of *Phakopsora pachyrhizi* races from a broad geographical and temporal collection

Fernanda Machado Castanho<sup>1</sup>; Marcia Kamogae Kuwahara<sup>2</sup>; Gisely Patricia Fernandes<sup>3</sup>; Luana Mieko Darben<sup>4</sup>; Alessandra Yokoyama<sup>1</sup>; Danielle Cristina Gregório da Silva<sup>2</sup>; Ricardo Vilela Abdelnoor<sup>2</sup>; Mauricio Conrado Meyer<sup>2</sup>; Francismar Corrêa Marcelino-Guimarães<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. fer.mcastanho@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja;

<sup>3</sup>Universidade do Norte do Paraná - UNOPAR; <sup>4</sup>Corteva Agriscience.

### Abstract

*Phakopsora pachyrhizi* (Pp) causes the Asian rust soybean, one of the most devastating diseases of the crop. Studies have been revealed a large diversity of pathotypes and efficacy of *Rpp* genes (Resistance to Pp) varying according to the regions of origin of the surveyed. The use of fungicides and adoption of resistant cultivars shown ineffective against all variants of the pathogen. Knowledge of the pathogenic variability existing in populations of pathogens with agronomic importance is very useful for effective control strategies. Here, virulence responses of 38 Pp pure isolates, representing a broad distribution along almost 20-year span and geographic regions (Americas, Africa and Asia), were evaluated against 12 soybean sources of *Rpp* genes. Five quantitative characters were assessed in a total of 90 lesions per genotype under a stereomicroscope: sporulation level (SL); number of uredinia per lesion (NoU); frequency of lesions with uredinia (%LU); lesion color (LC); and frequency of open uredinia (%OU). Phenotypic values were used to rank the level of resistance of each accession. Based on the quantitative data, six qualitative categories were established, varying among susceptible to resistant and immune reactions. Per binary codification, the races were established through a triplet coding system. We identified 16 races distributed among 33 isolates. The major race (11514) grouped 8 isolates showing virulence profile to the *Rpp* 1 (PI 200492), 2, 3, 4, and 5 (PI 200526) and avirulence for *Rpp* from the PI 594766, *Rpp1*(PI 587880A) and 5 (PI 200487). The race 31515 was the most virulent, composes by one Brazilian isolate from Rio Verde, GO in 2014, presenting avirulence only for *Rpp1b* and *Rpp* from PI 594756. Even with a broad pathogenic diversity, the races did not present a temporal and geographical pattern of distribution, once isolates collected in different years and regions, such as from Brazil and Japan, were grouped in a same race. Once the mechanisms of genetic variability, distribution of races and the evolution of the pathogenicity are deciphered, it will contribute to development of novel effective control strategies.

**Key-words:** Asian soybean rust; virulence; variability

## Avaliação de fungicidas comerciais para controle de ferrugem na cultura da soja

Fernando Jorge Saragioto<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>;  
Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Helder Victor Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
fernandosaragioto@copacol.com.br

### Resumo

O Brasil atualmente é o maior produtor de soja, contudo problemas fitossanitários são fatores limitantes a sua produtividade, e dentre estes estão as doenças foliares que podem causar danos significativos e conseqüentemente perdas drásticas de produção. E a ferrugem-asiática-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*) é uma das principais doenças da cultura. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de 14 fungicidas comerciais aplicados de maneira isolada e um programa de rotação, observando seu impacto na severidade de ferrugem-asiática-da-soja e no rendimento de grãos. O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol em Cafelândia/PR, com delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. A semeadura foi realizada no dia primeiro de dezembro de 2020, utilizando a cultivar M5947 IPRO. Foram feitas quatro aplicações de fungicidas (intervalo de 15 dias), iniciando as aplicações no estádio V6. As avaliações realizadas foram: severidade de ferrugem-asiática-da-soja de acordo com escala diagramática proposta por Godoy et. al. (2006) e o rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), corrigindo a umidade para 13%. As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, à 5%. Na primeira avaliação de ferrugem, que apresentou severidade de 10% na testemunha, os tratamentos com menores severidades foram: Fezan Gold, Audaz, Ativum e Cronnos. Enquanto que na segunda, a severidade aumentou para 42,5% na testemunha, sendo que os tratamentos com menor severidade foram: Fezan Gold, Audaz, Blavity e Cronnos. No rendimento de grãos todos os tratamentos foram superiores a testemunha, e os que apresentaram maior produtividade foram: Rotação de ativos, Cronnos, Fox Xpro, Blavity e Fox. Observou-se a diferença de 16 sc ha<sup>-1</sup> do melhor tratamento em relação a testemunha, dessa forma conclui-se que há viabilidade econômica na utilização de um manejo robusto de fungicidas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Patógenos; *Phakopsora pachyrhizi*

## Soybean resistance against asian soybean rust is potentiated by an induced resistance stimulus

Flávia Caroline Torres Rodrigues<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>;  
Marcela Uli Peixoto Araújo<sup>1</sup>; Bianca Apolônio Fontes<sup>1</sup>;  
Fabrício Ávila Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, Brasil. flactrodrigues@gmail.com

### Abstract

Asian soybean rust (ASR), caused by *Phakopsora pachyrhizi*, is a destructive disease affecting soybean production. Environmentally-friendly control strategies must be prioritized to minimize fungicide sprays to control ASR. In this scenario, induced resistance using an array of abiotic or biotic inducers of resistance becomes a very promising alternative. This study investigated the potential of using Mantus<sup>®</sup> (1, 20, and 10% of nitrogen, copper, and polyflavonoids, respectively; FertiGlobal, Larderello, Italy) to reduce ASR symptoms by boosting host defense responses. A 2 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control) or with Mantus<sup>®</sup> (referred to as induced resistance (IR) stimulus thereafter) that were non-inoculated or inoculated with *P. pachyrhizi*. Urediniospores germination was reduced by 97% by the IR stimulus *in vitro*. The severity of ASR and area under disease progress curve decreased by 68 and 35%, respectively, for IR stimulus-sprayed plants compared to plants from the control treatment. For infected and IR stimulus-sprayed plants, the expression of defense-related genes (*PAL1.1*, *PAL1.3*, *PAL3.1*, *CHIA1*, *CHIB1*, *LOX*, *PR10*, *ICS1*, and *JAR*) were up-regulated during the infection process of *P. pachyrhizi* compared to infected plants from the control treatment. The results reported here highlight the potential of using this IR stimulus for ASR management considering its fungistatic effect against urediniospores and priming soybean resistance more efficiently to cope against *P. pachyrhizi* infection.

**Key-words:** *Phakopsora pachyrhizi*; host defense genes; induced resistance

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG, CNPq, and FertiGlobal, Italy, supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Physiological insights into soybean resistance against *Phakopsora pachyrhizi* infection potentiated by an induced resistance stimulus

Flávia Caroline Torres Rodrigues<sup>1</sup>; Bruno Nascimento Silva<sup>1</sup>; Marcela Uli Peixoto Araújo<sup>1</sup>; Fabricio Ávila Rodrigues<sup>1</sup>; Bianca Apolônio Fontes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. flavia.torres@ufv.br

### Abstract

Asian soybean rust (ASR), caused by *Phakopsora pachyrhizi*, is a destructive disease affecting soybean production. Environmentally-friendly control strategies must be prioritized to minimize fungicide sprays to control ASR. In this scenario, induced resistance using an array of abiotic or biotic inducers of resistance becomes a very promising alternative. This study investigated the potential of using Mantus<sup>®</sup> (1, 20, and 10% of nitrogen, copper, and polyflavonoids, respectively; FertiGlobal, Larderello, Italy) to reduce ASR symptoms and allow a better photosynthetic performance of infected plants. A 2 × 2 factorial experiment was arranged in a completely randomized design with four replications per sampling time. The factors studied were plants sprayed with water (control) or with Mantus<sup>®</sup> (referred to as induced resistance (IR) stimulus thereafter) that were non-inoculated or inoculated with *P. pachyrhizi*. The severity of ASR decreased by 35% for IR stimulus-sprayed plants compared to plants from the control treatment. Infected plants sprayed with IR-stimulus showed less impairment on their photosynthesis (moderate changes on both gas and chlorophyll *a* fluorescence parameters values linked to great concentrations of total chlorophyll *a+b* and carotenoids) and a more robust antioxidative metabolism (lower concentrations of hydrogen peroxide and anion superoxide, high superoxide dismutase activity, and lower ascorbate peroxidase, catalase, peroxidase, and glutathione reductase activities) in contrast to infected plants from the control treatment. The results reported here highlight the potential of this IR stimulus to alleviate the stress imposed by *P. pachyrhizi* infection on soybean leaves.

**Key-words:** Asian soybean rust; induced resistance; photosynthesis

### Acknowledgements

Grants from FAPEMIG, CNPq, and FertiGlobal, Italy, supported this study. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## Reproduction of reniform nematode in soybean as a function of soil pH

Guilherme Lafourcade Asmus<sup>1</sup>; Carlos Alberto Viviani<sup>2</sup>; Paula Caroline Rumiatto Reis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, Brasil. guilherme.asmus@embrapa.br; <sup>2</sup>SNP Consultoria; <sup>3</sup>UNIGRAN

### Abstract

The reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, is an important pathogen to soybean. Previous work has shown that *R. reniformis* reproduction and damage to soybean are higher in good fertility soils. Besides, field observations have suggested that the nematode causes higher damage to soybean at higher pH values. This work aimed to understand the effects of soil pH on the reproduction of reniform nematode in soybean. Field soils with different textural classes (sandy clay and clay) were limed with  $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$  corrective (4: 1 Ca: Mg stoichiometric ratio) in doses determined by the neutralization curves necessary to obtain the estimated pH values in  $\text{CaCl}_2$ : original of each soil (approx., 5.5), 6.0, 6.5 and 7.0. Limed soil was poured into 0.5 L polyethylene pots. In each pot, a susceptible BR 96-25619-soybean plant inoculated in  $V_1$  stage with 1000 eggs of the nematode was cultivated in a glasshouse where average minimum and maximum temperatures were 17.2 and 30.6°C. The experimental design was 2 x 4 factorial scheme (soil texture x pH levels) in a completely randomized scheme with six replications. Sixty days after inoculation the nematode reproduction factor (RF) was estimated. The analysis of variance showed significant effects of pH ( $F = 13.30$ ;  $p < 0.01$ ), texture ( $F = 52.81$ ;  $p < 0.01$ ) and the interaction between pH and texture ( $F = 13.55$ ;  $p < 0.01$ ) on the reproduction of *R. reniformis* in soybean. In clay soil, the regression analysis of the effect of pH on the RF of the reniform nematode on soybean roots better fit to the polynomial model ( $y = -128,37x^3 + 2345,7x^2 - 14201x + 28517$ ;  $R^2 = 0,71$ ). It means that, for clay soil, pH value about 6.5 allows a greater reproduction of the nematode. Considering the means of all pH values, reniform nematode RF in clay soil (RF = 29.28) was almost 4.5 times that of sandy-clay soil (RF = 6.38). In the sandy-clay soil, the analysis of variance did not show a significant effect of pH on the RF of reniform nematode.

**Key-words:** *Rotylenchulus reniformis*; *Glycine max*; Soil texture

## Eficiência de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo, Rio Verde - Goiás

Hercules Diniz Campos<sup>1</sup>; Roger S. Silva<sup>2</sup>; Regina Carvalho<sup>2</sup>; Bruno César S. Pereira<sup>2</sup>; Lucas Barros Paiva<sup>1</sup>; Lais Vieira Martins<sup>1</sup>; Marcela Barroso Oliveira<sup>1</sup>; João Victor Menezes Artiga<sup>1</sup>; Leonardo Xavier Bedin<sup>1</sup>; Victor Gabriel C. Pereira<sup>1</sup>; João Guilherme Q. Bordignon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Rio Verde - UniRV, Rio Verde, GO, Brasil. herculesdinizcampos@gmail.com;

<sup>2</sup>Campos Pesquisa Agrícola Ltda.

### Resumo

Com o objetivo de estudar a eficiência de fungicidas no controle das doenças de final de ciclo - DFCs (mancha parda e crestamento foliar por *Cercospora*), um experimento foi conduzido em Rio Verde, GO, estação experimental da Campos Pesquisa Agrícola. A cultivar utilizada foi M-7110 IPRO, semeada em 22 de outubro de 2020. A primeira aplicação nos tratamentos foi aos 46 dias após a semeadura (V7/R2) com o fungicida Fox Xpro 0,5 L ha<sup>-1</sup> + Áureo (0,25%), exceto na testemunha absoluta. Nesse momento as plantas já apresentavam 1,25% de severidade de mancha parda. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em quatro repetições. Os fungicidas (dose) avaliados foram: Cypress (0,3 L ha<sup>-1</sup>), Aproch Prima + Quild Oil (0,3 + 0,2 L ha<sup>-1</sup>), Sphere Max (0,2 L ha<sup>-1</sup>) + Aureo (0,25% v/v), Vessarya (0,6 L ha<sup>-1</sup>), Prisma Plus (0,2 L ha<sup>-1</sup>), Folicur (0,75 L ha<sup>-1</sup>), Previnil (1,5 L ha<sup>-1</sup>), Difere (0,5 L ha<sup>-1</sup>), Unizeb Gold (1,5 L ha<sup>-1</sup>) + Strides (0,25% v/v), além da testemunha absoluta e uma testemunha apenas com Fox Xpro aos 46 dias após a semeadura. Realizaram-se 2 aplicações dos fungicidas avaliados (21/12/2020 - R5.1 e 16 dias após - R5.3). Avaliaram-se: severidade das DFCs, % de controle e produtividade. Verificou-se, na última avaliação, severidade de 52,25% nas plantas da testemunha absoluta e 52,63% nas plantas da testemunha aplicada. Todos os fungicidas avaliados apresentaram significativamente menores severidades em relação as testemunhas. Os fungicidas Vessarya, Sphere Max e Cypress proporcionaram maiores percentuais de controle das DFCs em relação aos demais tratamentos avaliados, sendo 67,8%, 63,9% e 62,6%, respectivamente. Para produtividade, não houve diferenças estatísticas entre os fungicidas avaliados, que variou de 3.731,68 kg ha<sup>-1</sup> (testemunha aplicada) a 4.398,43 kg ha<sup>-1</sup> (Vessarya).

**Termos para indexação:** fungicidas; doenças de final de ciclo; controle químico

## Desafios de distinção de espécies de *Cercospora* spp. da soja, utilizando genes descritos na literatura

Jaqueline Bueno de Campos<sup>1</sup>; Guilherme Augusto Gotardi<sup>1</sup>; Vanbasther de Almeida<sup>1</sup>; Guilherme de Camargo Huller<sup>2</sup>; Lucimara Junko Koga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corteva Agriscience, Mogi Mirim, SP, Brasil. jaqueline.bueno.campos@corteva.com; <sup>2</sup>Corteva Agriscience, Ponta Grossa, PR, Brasil.

### Resumo

Nas últimas safras, a *Cercospora* spp. fungo causador do crestamento foliar e mancha-púrpura das sementes na cultura da soja vem ganhando maior importância nas lavouras brasileiras, principalmente na região do cerrado. Devido a esse aumento, vários estudos de eficácia de produtos, vêm sendo intensificados, bem como estudos morfológicos e moleculares para identificação desse patógeno, que até então o seu agente causal sempre foi considerado como sendo o fungo *Cercospora kikuchii*, mas que na verdade, segundo estudos mais recentes se trata de um complexo de diferentes espécies. Apesar de muito importante, as identificações morfológicas convencionais não são capazes de discriminar as espécies, sendo apenas possível através da identificação molecular. Portanto, o objetivo desse estudo foi verificar o poder discriminatório dos genes que são utilizados na literatura recente para distinção das espécies de *Cercospora*. Segundo revisão bibliográfica realizada, os principais genes utilizados na literatura foram a Actin (*actA*), Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (*gapdh*), Histone H3 (*his3*) e Translation elongation factor 1- $\alpha$  (*tef1*). Os primers que amplificam as regiões destes genes foram sintetizados e testados em dois diferentes isolados coletados na safra 2020-21. A técnica utilizada foi o PCR-convencional, seguida de Sequenciamento Sanger. As sequências foram comparadas junto ao banco de dados NCBI para verificar a similaridade com as sequências previamente depositadas. Em um mesmo isolado houve divergência na identificação da espécie utilizando-se os diferentes genes. Isso mostra a necessidade de identificação de genes mais conservados entre as espécies, para evitar identificações equivocadas. A correta identificação dessas espécies é de extrema importância para compreender a dinâmica populacional dessa doença no campo, bem como as diferenças de tolerância de variedades de soja e da eficácia dos fungicidas a possíveis novas espécies.

**Termos para indexação:** *Cercospora kikuchii*; Identificação molecular; *primers*

## Eficiência agrônômica do controle químico para mofo-branco na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Marina Senger<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola Ponta Grossa, PR, Brasil. jeane.galdino@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

As doenças estão entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja. O mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, vem se destacando nas últimas safras. O controle químico, por meio da aplicação de fungicidas foliares, é uma das principais medidas de controle da doença. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do controle químico sobre o Mofo-branco e sua relação com a produtividade da soja, cultivar BMX Lança IPRO. O experimento foi instalado na 3M Experimentação Agrícola, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 5 repetições. Foram realizadas duas aplicações com intervalo de 10 dias, nos estádios fenológicos Vn e R3, dos tratamentos: Testemunha; Sumilex, na dose 1,0 kg.ha<sup>-1</sup>; Frowncide 500 SC, na dose 1,0 L.ha<sup>-1</sup>; Spot SC, na dose 1,0 L.ha<sup>-1</sup>; Fox Xpro, na dose 0,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,5%v/v de Aureo + Serenade, na dose 2,0 L.ha<sup>-1</sup>; Fox Xpro, na dose 0,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,5%v/v de Aureo e Approve, na dose de 1,0 kg.ha<sup>-1</sup>, utilizando-se pulverizador pressionado com CO<sub>2</sub>, e volume de calda de 150 L.ha<sup>-1</sup>. Valores de incidência e plantas mortas foram avaliadas em 80 plantas por parcela, previamente à aplicação e nos estádios fenológicos R5.1-R5.2; R5.3-R5.4 e R6 da cultura e os valores de severidade avaliados no estádio R6. A colheita foi avaliada em 5 m<sup>2</sup> por parcela e os dados informados em kg.ha<sup>-1</sup>, na ocasião foi avaliada a massa de mil grãos, massa de escleródios e o número de escleródios por hectare. A fitotoxicidade foi avaliada em R5.1-R5.2; R5.3-R5.4 e R6, utilizando-se a escala EWRC (1964). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as diferenças entre as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey 5%. Concluiu-se que as aplicações de fungicidas não causaram quaisquer sintomas de fitotoxicidade na cultura da soja, proporcionaram controle sobre a incidência do mofo-branco, promoveram incrementos de produtividade e redução do número e massa de escleródios em relação a testemunha.

**Termos para indexação:** doenças; *Sclerotinia sclerotiorum*; fungicidas

## Eficiência agrônômica de fungicidas sítio-específico aliados a fungicidas multissítios para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Marina Senger<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola Ponta Grossa, PR, Brasil. jeane.galdino@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

A ocorrência de doenças na soja, como a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), afetam a produtividade em várias regiões do Brasil. A aplicação de fungicidas sítio-específicos aliados aos multissítios reduzem o risco de resistência e são o principal método de controle. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência dessa associação no controle da Ferrugem-asiática e a relação com a produtividade da soja, cultivar NA 5909 RG. O experimento foi instalado na 3M Experimentação Agrícola, com delineamento em blocos ao acaso, com 19 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se 4 aplicações espaçadas de 14 dias, dos tratamentos: Testemunha; Vessarya na dose 0,6L.ha<sup>-1</sup>; Previnil na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; A12351(clorotalonil) na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; F031H(clorotalonil) na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; Absoluto na dose de 1,5L.ha<sup>-1</sup>; ALBAF63F01(clorotalonil) na dose 1,3kg.ha<sup>-1</sup>; Unizeb Gold na dose 1,5kg.ha<sup>-1</sup>; Indozeb WG+Agris na dose 1,5kg.ha<sup>-1</sup>; Manfil 800WP+Agris na dose 1,5kg.ha<sup>-1</sup>; Mancozeb 445SC+Agris na dose 2,8L.ha<sup>-1</sup>; Zipper na dose 1L.ha<sup>-1</sup>; Difere na dose 0,5L.ha<sup>-1</sup>; Reconil na dose 0,5kg.ha<sup>-1</sup>; Funguran Verde na dose 0,4kg.ha<sup>-1</sup>; SC07719 (enxofre+cobre)+Naft na dose 0,25L.ha<sup>-1</sup>; Bio-Imune+Naft na dose 1L.ha<sup>-1</sup>; Frowncide 500 SC 1L.ha<sup>-1</sup>, todos acrescidos de Vessarya na dose 0,6L.ha<sup>-1</sup> e Fox Xpro+Aureo na dose de 0,5L.ha<sup>-1</sup>, utilizando-se pulverizador pressionado com CO<sub>2</sub>, e volume de calda de 200L.ha<sup>-1</sup>. A severidade (%) foi avaliada previamente à aplicação e 7 e 14 dias após cada aplicação. A desfolha (%), quando a testemunha atingiu 80%. A fitotoxicidade 14 dias após cada aplicação (EWRC, 1964), a colheita em 7,5m<sup>2</sup> por parcela e dados informados em kg.ha<sup>-1</sup>. Análise de variância pelo teste F e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste Tukey 5%. Concluiu-se que os fungicidas não causaram fitotoxicidade na cultura e não reduziram produtividade. Os melhores controles foram de Absoluto, Unizeb Gold, Indozeb WG, Manfil 800 WP, Mancozeb 445 SC e Frowncide 500 SC acrescidos de Vessarya e, Fox Xpro.

**Termos para indexação:** doenças; *Phakopsora pachyrhizi*; resistência

## Eficiência agrônômica dos fungicidas multissítios para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Marina Senger<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. jeane.galdino@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

A ferrugem-asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* possui alto potencial de dano à soja, diminuindo capacidade fotossintética e afetando a produção. Os fungicidas de ação multissítios apresentam baixo risco de resistência, tendo um papel importante no manejo antirresistência. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência dos multissítios no controle da Ferrugem-asiática e a relação com a produtividade da soja, cultivar NA 5909 RG. O experimento foi instalado na 3M Experimentação Agrícola, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 14 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se quatro aplicações com intervalo de 14 dias, dos tratamentos: Testemunha; Previnil, na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; A12351 (clorotalonil) na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; F031H (clorotalonil), na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; NKF 49 (clorotalonil, na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; Absoluto, na dose 1,5L.ha<sup>-1</sup>; Indozeb 750 WG+Agris, na dose 1,5kg.ha<sup>-1</sup>+0,5L.ha<sup>-1</sup>; Manfil 800 WP/Troia+Agris, na dose 1,5kg.ha<sup>-1</sup>+0,5L.ha<sup>-1</sup>; Mancozeb 445 SC+Agris, na dose 2,8L.ha<sup>-1</sup>+0,5L.ha<sup>-1</sup>; Difere, na dose 0,5L.ha<sup>-1</sup>; SC07719+Naft (Enxofre (S) + Cobre (C)) na dose 0,25L.ha<sup>-1</sup>+50mL.100L<sup>-1</sup>; Bio-Imune+Naft (*Bacillus subtilis* BV02) na dose 1,0L.ha<sup>-1</sup>+50mL.100L<sup>-1</sup>; Frowncide 500SC (fluazinam), na dose 1,0L.ha<sup>-1</sup> e Fox Xpro+Aureo, na dose 0,5L.ha<sup>-1</sup>+0,25%v/v, utilizando-se pulverizador pressionado com CO<sub>2</sub>, e volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>. A severidade (%) foi avaliada visualmente previamente à aplicação e aos 7 e 14 dias após cada aplicação. A desfolha (%), quando a testemunha atingiu 80%. A fitotoxicidade 14 dias após cada aplicação (EWRC, 1964) e a colheita em 7,5 m<sup>2</sup> por parcela com dados informados em kg.ha<sup>-1</sup>. Os dados submetidos a análise de variância pelo teste F e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste Tukey 5%. Concluiu-se que os fungicidas não causaram fitotoxicidade na cultura e não reduziram produtividade. Os melhores controles foram obtidos por Fox Xpro com maior percentual de eficiência, seguido de Frowncide 500 SC, Indozeb 750 WG e Absoluto.

**Termos para indexação:** doenças; *Phakopsora pachyrhizi*; severidade

## **Efeito da calagem sobre a produtividade de soja e seus componentes em área com incidência de podridão radicular de *Rhizoctonia***

Júlia dos Santos de Britto<sup>1</sup>; Kelen Bordignon<sup>1</sup>; Matheus Carlos Durigon<sup>1</sup>; Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Cleisla Molin<sup>1</sup>; Maicon Balbinoti<sup>1</sup>;  
Edson Campanhola Bortoluzzi<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. jaquelinehuzar@upf.br

### **Resumo**

A podridão radicular de *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani*) em soja, é capaz de causar danos por comprometer o desenvolvimento da planta e muitas vezes causar a sua morte. Assim, busca-se alternativas para manejo da doença como o controle cultural. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da calagem sobre os componentes de produtividade de soja em área com histórico de podridão radicular de *Rhizoctonia*. O experimento foi conduzido no município de Soledade/RS em um campo com solo do tipo Cambissolo Tb. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados em parcelas subdivididas com quatro repetições. Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial de 2 locais no campo como parcela (dentro e fora da reboleira) x 2 doses de calcário como subparcela (0 e 6 t.ha<sup>-1</sup>). Os dados de produtividade e seus componentes foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação de calcário proporcionou aumento significativo de 8 vagens por planta, 23 grãos por planta, 0,98 nós férteis por planta, 3 plantas por hectare, e 954 kg.ha<sup>-1</sup> de produtividade em comparação à sua ausência. Além disso, a incidência da doença foi reduzida de 58% para 32% com o uso de calcário. Entretanto, dentro da reboleira foi verificada redução significativa ( $p < 0,05$ ) de um nó fértil por planta e 30 plantas por hectare em relação ao local fora da reboleira. Não obstante, verifica-se que a aplicação de calcário contribui para redução da incidência da podridão radicular de *Rhizoctonia* e do dano na produtividade de soja.

**Termos para indexação:** calcário; controle cultural; *Rhizoctonia solani*

## Severidade de mofo-branco e produtividade de cultivares de soja

Kelen Benatto Bordignon<sup>1</sup>; Guilherme Vuelma<sup>1</sup>; Matheus Walker<sup>1</sup>; Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Cleisla Molin<sup>1</sup>; Maicon Balbinoti<sup>1</sup>; Fábio Rizzi<sup>2</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. jaquelinehuzar@upf.br; <sup>2</sup>Piovezan Agronegócios.

### Resumo

O mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) é uma das principais doenças da cultura da soja ocasionando elevados danos na produtividade. Para manejo de doenças em plantas, a resistência genética é um dos métodos mais efetivos. Entretanto, há limitada informação sobre a reação de cultivares de soja ao mofo-branco em condições de campo. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar a severidade de mofo-branco em cultivares de soja e seu efeito sobre a produtividade. O experimento foi conduzido no município de Muitos Capões/RS durante a safra 2019/2020. Foram utilizadas 29 cultivares de soja. A severidade (%) de mofo-branco foi avaliada em estágio fenológico R6 utilizando uma escala de 0-3, em seguida foi calculado o índice de severidade da doença. Após a colheita, foi obtida a produtividade (sc.ha<sup>-1</sup>) de soja. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) das cultivares sobre a severidade de mofo-branco assim como sobre a produtividade de soja. A cultivar que apresentou maior severidade foi a FTR 2557 (54%), seguida pela FPS 1954 (46,8%) e BMX Ativa (39,7%). Todavia, as cultivares que apresentaram menor severidade de mofo-branco foram: M5917 (0,2%), NEO610 (1,2%), M5838 (4,5%), SYN 1561 (1,2%), NS 6209 (3,7%) e P95Y02 (0,5%) BMX Zeus (7,5%), ST 575 (7,2%), DM57i52 (22%) e BRS 5804 (6,7%). As cultivares mais precoces como P95Y02 (64,4 sc.ha<sup>-1</sup>), BMX Raio (62,2 sc.ha<sup>-1</sup>), BMX Veloz (59,4 sc.ha<sup>-1</sup>) assim como BMX Zeus (62,0 sc.ha<sup>-1</sup>) e NEOGEN 530 (59,5 sc.ha<sup>-1</sup>) apresentaram maior produtividade do que as demais. Deve-se destacar, que as cultivares mais precoces bem como as cultivares mais tardias podem ter "escapado" da infecção de *S. sclerotiorum*, devido às condições de períodos de estiagem durante o florescimento das plantas afetando a severidade da doença e seu efeito na produtividade das cultivares.

**Termos para indexação:** mecanismo de escape; resistência genética; *Sclerotinia sclerotiorum*

## Efeito do uso de protioconazol isolado e em associação à mancozebe e micronutrientes em parâmetros fenométricos na cultura de soja

Letícia Mariane Pimenta de Lima<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Gustavo Cearence Moraes<sup>1</sup>; Luís Henrique Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. leticiapimenta@unipam.edu.br

### Resumo

Um dos fatores que podem afetar negativamente a produtividade de soja é a fitotoxidez causada pela superdosagem de fungicidas, o que pode causar travamento das plantas e mau desenvolvimento das folhas, reduzindo a atividade fotossintética da mesma. Neste contexto, o presente estudo objetivou-se avaliar os danos causados pela alta dosagem de Protioconazol, bem como a atenuação destes danos pela associação com Mancozebe e micronutrientes. O experimento foi realizado no campo experimental de Sertãozinho, pertencente a EPAMIG, em Patos de Minas, MG. Utilizou-se cultivar Brasmax - Voraz IPRO. As aplicações foram realizadas no estágio fenológico R<sub>2</sub>, às nove horas. O ensaio contou com quatro tratamentos [T<sub>1</sub> - controle; T<sub>2</sub> - Protioconazol; T<sub>3</sub> - Protioconazol + Mancozebe; T<sub>4</sub> - Protioconazol + Micronutrientes (Mn+Zn)] e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, que foram distribuídas delineamento de blocos casualizados. Foram realizadas avaliações quando as plantas atingiram o estágio R7, sendo mensurado a massa seca de folha e a massa seca de vagens. Após as análises, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Ao observar a massa seca de folhas, os tratamentos que apresentaram os maiores valores foram 4 e 3. Por outro lado, a massa de vagens para os mesmos se mostrou menor em relação ao controle. Tal resultado pode ser explicado devido aos micronutrientes auxiliarem na retenção de folhas, mas devido ao gasto energético para mantê-las, houve ausência de fotoassimilados no enchimento dos grãos, o que justifica um menor peso de vagens nos tratamentos onde houveram maior peso de folhas. Conclui-se que o uso de Mancozebe e micronutrientes associado ao Protioconazol evitou a queda de folhas e reduziu a massa de vagens.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; produtividade; fitotoxidez

## Peso de mil grãos de soja com diferentes manejo de fungicida e irrigação em área de terras baixas

Lorenzo Dalcin Meus<sup>1</sup>; João Vitor Santos de Souza<sup>2</sup>; Rodrigo Dieminger Engroff<sup>2</sup>; Felipe Schmidt Dalla Porta<sup>1</sup>; Cleber Maus Alberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Itaqui. lorenzo\_meus@hotmail.com;

### Resumo

O objetivo do trabalho foi analisar o peso de mil grãos de soja com diferentes manejos de fungicida para o controle de ferrugem asiática, em condições irrigada e não irrigada em terras baixas no Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido na área experimental da UNIPAMPA, Campus Itaqui, nas safras 2017/18 e 2018/19. O delineamento foi em blocos casualizados, bifatorial, com quatro blocos e quatro repetições. A parcela principal foram diferentes condições hídricas, sendo os tratamentos irrigado (IR) e não irrigado (NIR). O fator B foi composto por três diferentes manejos de aplicação do fungicida, sendo testemunha (SF - sem aplicação), monitoramento (AF - alerta fitossanitário) baseado na variável precipitação e calendarizado (CAL). Os dados meteorológicos foram coletados pela estação meteorológica automática, localizada a cem metros do local de cultivo. Foram quatro aplicações de fungicidas nos tratamentos CAL - IR e CAL - NIR nas duas safras, duas no AF - IR nas safras 2017/18 e 2018/19 e uma aplicação no tratamento AF - NIR na safra 2017/18. A irrigação promoveu maior PMG nas duas safras CAL (217,95g IR; 182,50g NIR), AF - IR (193,81g IR; 169,09g NIR) SF - IR (188,14g IR; 173,38g NIR) e CAL (146,57g IR; 128,71g NIR) e AF (150,18g IR; 122,22g NIR), SF (133,88g IR; 120,51g NIR), respectivamente. Nos diferentes manejos de fungicidas, o CAL IR na safra 2017/18 foi superior aos demais. O maior PMG nos tratamentos com irrigação foi devido aos períodos de estiagens durante o estágio reprodutivo da soja (R1 - R8). Nos manejos de fungicidas o maior PMG no tratamento CAL IR na safra 2017/18 associa-se a maior pressão do patógeno causada pelo acúmulo de precipitação nos estágios (V8 a R2), necessitando de mais aplicações. A irrigação possibilitou maiores PMG, o manejo CAL pode aumentar o PMG em anos de alta pressão de ferrugem e o manejo de AF é uma alternativa eficiente aos produtores reduzindo o número de aplicações de fungicidas pela metade.

**Termos para indexação:** Sustentabilidade; Alerta Fitossanitário; *Glycine max*

## Produtividade de soja irrigada e não irrigada submetida a diferentes manejos de fungicida

Lorenzo Dalcin Meus<sup>1</sup>; Enrico Fleck Tura<sup>1</sup>; Álvaro de Souza Carnellosso<sup>1</sup>; Daniel Bisognin Santini<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fitotecnia, Santa Maria, RS, Brasil.  
lorenzo\_meus@hotmail.com

### Resumo

Com a crescente preocupação com aumento nos custos e sustentabilidade na produção de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), a eficiência na aplicação e uso de insumos é cada vez mais capital. A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) é um dos fatores que mais reduz produtividade e onera o sistema de produção. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade de grãos na soja cultivada sob sistema irrigado e não irrigado, submetida a diferentes manejos de aplicação dos fungicidas em área de terras baixas. As parcelas principais foram irrigação (fator A) sendo os tratamentos irrigado (TI) e não irrigado (TNI). O fator B foi manejos de fungicida, totalizando 24 unidades experimentais. Os manejos de fungicida foram: testemunha sem aplicação de fungicida (T1), aplicações de fungicida seguindo o modelo de alerta fitossanitário proposto por Del Ponte (2013); e aplicações calendarizadas com intervalos informados pelas bulas dos produtos registrados para a cultura (T3). A incidência de ferrugem asiática no terço inferior da planta no estágio de desenvolvimento R5 não diferiu estatisticamente entre os tratamentos TI e TNI. Nos tratamentos manejos de aplicação de fungicida o T1 apresentou maior valor de incidência da doença. A irrigação proporcionou incremento de produtividade de grãos, pelo aumento do número de legumes por planta e massa de 1000 grãos. A produtividade de grãos no tratamento irrigado foi de 3925, 3486 e 3240 kg/ha nos tratamentos calendarizado, alerta fitossanitário e testemunha, respectivamente. Para os tratamentos não irrigados, a produtividade foi de 2250, 2648 e 2076 kg/ha nos tratamentos calendarizados, alerta fitossanitário e testemunha, respectivamente. Os valores de produtividade de grãos indicam que todos os tratamentos irrigados foram superiores aos sem irrigação. A maior produtividade foi encontrada no tratamento calendarizado e alerta fitossanitário, nos tratamentos irrigados e não irrigados, respectivamente. A produtividade da soja em terras baixas tem como fator mais limitante do seu potencial produtivo o déficit hídrico. O alerta fitossanitário deve ser recalibrado e testado em futuros trabalhos.

**Termos para indexação:** *Phakopsora pachyrhizi*; Sustentabilidade; Alerta Fitossanitário

## Controle químico *in vitro* de *Phomopsis* spp. possível causador da anomalia da vagem de soja

Lucimara Junko Koga<sup>1</sup>; Guilherme Augusto Gotardi<sup>1</sup>; Vanbasther de Almeida<sup>1</sup>; Jaqueline Bueno de Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corteva Agriscience, Mogi Mirim, SP, Brasil. lucimara.j.koga@corteva.com

### Resumo

Seca da haste e da vagem, podridão de sementes e principalmente o cancro da haste são comumente associados ao complexo fúngico *Phomopsis* spp. O cancro da haste já foi uma das doenças mais importantes da soja, ocasionando perdas de até 100%. Contudo, o lançamento e adoção por parte dos produtores de cultivares resistentes praticamente eliminou a doença no Brasil. Mais recentemente, relatos de quebra de hastes, abortamento de flores e vagens, abertura precoce de vagens (“anomalia de vagens”) e principalmente a podridão de vagens foram relatados em diversas áreas do cerrado, principalmente na BR 163. Uma das possíveis causas por trás desta anomalia está a presença da *Phomopsis* spp. Com isso, o objetivo desse trabalho foi verificar a eficácia de três diferentes fungicidas, Picoxistrobina + Benzovindiflupir, Picoxistrobina + Ciproconazol e Picoxistrobina + Protioconazol no controle *in vitro* de *Phomopsis* spp. O ensaio *in vitro* foi realizado através da incorporação da solução fungicida no meio BDA, nas doses de 0; 0,008; 0,04; 0,2 e 1 PPM para cada produto. Após a autoclavagem do meio e resfriamento do mesmo, a solução fungicida foi incorporada ao meio e vertido em placas de Petri. Um plug de micélio do fungo foi então colocado no centro da placa e o crescimento micelial do fungo foi acompanhado. Após 7 dias, o crescimento do micélio foi medido e a porcentagem de controle de cada produto para cada dose foi estabelecida. O fungicida Picoxistrobina + Protioconazol demonstrou-se ser o melhor fungicida entre todos os testados, apresentando 70% de controle já na dose de 0,2 PPM. Na dose de 1 PPM os fungicidas Picoxistrobina + Benzovindiflupir, Picoxistrobina + Ciproconazol e Picoxistrobina + Protioconazol apresentaram, 63%, 52% e 83% de controle respectivamente. Esses fungicidas demonstraram ser uma importante ferramenta para o controle da *Phomopsis* spp. possível causador da anomalia de vagens.

**Termos para indexação:** *Phomopsis* spp; *Glycine max*; fungicidas

## Estudo de marcadores químicos da doença causada por *Aphelenchoides besseyi* em soja por UHPLC-ESI-MS/MS e análise de componentes principais

Luiza Mariano Leme<sup>1</sup>; Vitor Hugo Grola Murakami<sup>2</sup>; Evandro Silva<sup>1</sup>; Rafaela Takako Ribeiro de Almeida<sup>3</sup>; Daniele Maria Zanzarin<sup>3</sup>; Luciany Favoreto<sup>4</sup>; Maurício Conrado Meyer<sup>4</sup>; Carla Porto da Silva<sup>3</sup>; Eduardo Jorge Pilau<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Química, Maringá, PR, Brasil. [lmarianoleme@gmail.com](mailto:lmarianoleme@gmail.com); <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica, Maringá, PR, Brasil; <sup>3</sup>MS Bioscience, Maringá, PR, Brasil; <sup>4</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Química, Maringá, PR, Brasil.

### Resumo

O Brasil é destaque na produção e exportação de grãos, mas apesar da expressiva produtividade, doenças causadas por nematoides vêm preocupando os agricultores e causando perdas na ordem de bilhões de dólares ao ano. O nematoide *Aphelenchoides besseyi* é o causador da haste verde e retenção foliar da soja, gerando perdas de até 100% nas lavouras. O estudo da interação entre soja e *A. besseyi* pode trazer informações importantes que proporcionem opções de manejo e controle da doença. Assim, após 15 dias de inoculação, plantas de soja saudáveis e infectadas por *A. besseyi* foram analisadas por Cromatografia Líquida acoplada a Espectrometria de Massas (UHPLC-ESI-MS/MS). Para avaliar semelhanças e diferenças entre os perfis metabólicos das amostras controle e infectadas foi aplicada a Análise de Componentes Principais (PCA) em que foram necessárias 5 PCs para explicar 93,64% da variância total dos dados. A partir da contraposição dos scores de PC1 e PC2 (75,64% de variância acumulada) foi possível observar a separação entre os grupos controle e inoculado em relação a PC1, indicando que há diferença metabólica entre os grupos. A análise dos *loadings* sugere que a diferenciação é influenciada pelos íons de razão massa-carga média 116.070, 219.174, 275.200, 277.215, 291.195, 293.210, 315.192, 338.341, 398.231, 553.423, 593.273, 603.423, 607.394, 609.268. A partir do cálculo de erro de massa e comparação dos espectros de fragmentação obtidos com o que já foi descrito na literatura, foram putativamente identificadas algumas classes destes íons, sendo duas ácidos graxos ( $m/z$  275.200 e 293.210), um ácido graxo insaturado ( $m/z$  277.215), um terpeno ( $m/z$  219.174), um feoforbídeo ( $m/z$  593.273) e uma amida primária ( $m/z$  338.341).

**Termos para indexação:** *Glycine max*; fitonematoides; soja louca II

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve apoio do Complexo de Central de Apoio à Pesquisa (COMCAP) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa Centelha PR (Processo CEN2021021000029), projeto 0673/13-CT-Infra-FINEP e de bolsas financiadas pelo CNPq, CAPES e Fundação Araucária.

## Interferência da calagem sobre a incidência de podridão radicular de *Rhizoctonia* em soja

Maicon Balbinotti<sup>1</sup>; Cleisla Molin<sup>1</sup>; Kelen Bordignon<sup>1</sup>; Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Júlia dos Santos de Britto<sup>1</sup>; Matheus Carlos Durigon<sup>1</sup>; Edson Campanhola Bortoluzzi<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. jaquelinehuzar@upf.br

### Resumo

A podridão radicular de *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani* Kühn) pode acarretar a morte de plantas de soja no campo em padrão de reboleiras. O manejo da doença é desafiador, uma vez que o controle químico se restringe ao tratamento de sementes e não há cultivares com elevado nível de resistência genética. Assim, outros métodos devem ser empregados como o controle cultural. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da aplicação de calcário sobre a incidência de podridão radicular de *Rhizoctonia* em soja. O experimento foi conduzido em um campo com histórico da doença e classe de solo Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico úmbrico, localizado no município de Soledade-RS durante a safra 2020/2021. A cultivar de soja utilizada foi a 'DM5958 RSF IPRO'. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições e quatro doses de calcário (0, 3, 6 e 9 t ha<sup>-1</sup>). Os indicadores para tomada de decisão de correção de acidez do solo foram: pH, saturação por bases e saturação por alumínio. Com determinação das doses de calcário pelo método da saturação por bases. O calcário do tipo dolomítico (CaO = 28,04%; MgO = 16,76%) com 91,22% de poder de neutralização e 73,96% de poder relativo de neutralização total foi aplicado e incorporado ao solo na profundidade de 0-20 cm aos 120 dias antes da semeadura da soja. As variáveis analisadas foram incidência (%) da doença, taxa de progresso da doença ( $r$ ), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e produtividade de soja. Foram ajustados modelos exponenciais para caracterizar o progresso da doença onde foi verificado que o progresso da doença ocorreu de forma mais lenta com as doses de calcário de 6 t.ha<sup>-1</sup> ( $r = 0,043$ ) e 9 t.ha<sup>-1</sup> ( $r = 0,045$ ) do que as doses de 0 t.ha<sup>-1</sup> ( $r = 0,053$ ) e 3 t.ha<sup>-1</sup> ( $r = 0,058$ ). Houve redução linear da incidência ( $Y = 54,63 - 3,86x$ ;  $R^2 = 0,99$ ) e da AACPD ( $Y = 1072,45 - 73,63x$ ;  $R^2 = 0,98$ ) com o aumento das doses de calcário. Entretanto, para produtividade de soja a resposta foi quadrática ao aumento da dose de calcário ( $Y = 2649 + 610,05x - 44,97x^2$ ;  $R^2 = 0,99$ ) com a dose de 6,6 t.ha<sup>-1</sup> proporcionando a maior produtividade de 4713 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que a utilização de calcário contribui para redução da incidência de podridão radicular de *Rhizoctonia* em soja.

**Termos para indexação:** calcário; controle cultural; epidemiologia

## Desempenho de misturas comerciais de fungicidas no controle de doenças da soja

Marcos Andre Simon<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
marcos@copacol.com.br

### Resumo

É indiscutível a importância da cultura da soja para o Brasil, bem como os desafios fitossanitários encontrados durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de misturas comerciais de fungicidas, contendo fungicidas de sítio de ação específicos mais multissítios. O ensaio foi conduzido no município de Cafelândia-PR, no período de novembro de 2020 a março de 2021, sob restos culturais de aveia preta. A cultivar utilizada no ensaio foi a BMX 58168 IPRO com uma taxa de semeadura de 30 sementes por m<sup>2</sup>. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os produtos comerciais avaliados foram Across nas doses de 1,75 L ha<sup>-1</sup> e 2,0 L ha<sup>-1</sup>, Sphere Max + Unizeb Gold, Aproach Prima + Unizeb Gold, Aproach Prima + Funginil, Versatillis + Unizeb Gold e Cypress + Funginil, com doses conforme recomendação. As duas primeiras aplicações foram padrão, com o produto comercial Armero (em estágio de desenvolvimento V7) e Cronnos 15 dias após a primeira aplicação, com exceção da testemunha onde não foi realizada a aplicação. Foi avaliado o complexo de doenças de final de ciclo (DFC), ferrugem asiática e rendimento de grãos. As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott, à 5% de probabilidade de erro. Todos os produtos avaliados obtiveram resposta de controle superior a testemunha, nas variáveis severidade de DFC, ferrugem asiática e rendimento de grãos. Para DFC, se destacaram os tratamentos de Across (nas duas doses), e Cypress + Funginil, sendo que para ferrugem asiática todos foram similares e obtiveram bom controle. Os maiores rendimentos de grãos foram obtidos nos tratamentos de: Across, Sphere Max + Unizeb Gold e Cypress + Funginil. A média geral do ensaio foi de 90,4 sc ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que a formulação de produtos comerciais com fungicidas sítio-específicos e multissítios contribuem para o manejo das doenças da cultura da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Controle; Multissítios

## Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Marina Senger<sup>1</sup>; Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

Um dos principais problemas do cultivo da soja está relacionado com a ferrugem-asiática, doença que pode ocasionar perdas que podem chegar até 90%. Desta forma, é necessário que o controle seja realizado com fungicidas eficientes, diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do controle químico sobre a ferrugem-asiática e sua relação com a produtividade da soja, cultivar NA5909 RG na safra 2020/2021. O experimento foi instalado na 3M Experimentação Agrícola, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 16 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se quatro aplicações foliares na cultura da soja, espaçadas em 14 dias e volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, dos tratamentos: 1) Testemunha; 2) Approach Prima+ Quid Oil 0,3 +0,2 L.ha<sup>-1</sup>; 3) SphereMax+Aureo 0,2 L.ha<sup>-1</sup>+0,25% v/v; 4) Nativo+Aureo 0,5 L.ha<sup>-1</sup>+0,25% v/v; 5) Fox+Aureo 0,4 L.ha<sup>-1</sup>+0,25% v/v; 6) Fusão+Iharol gold 0,725 L.ha<sup>-1</sup>+0,25% v/v; 7) Fezan Gold+Partner 2,5+0,05 L.ha<sup>-1</sup>; 8) Audaz/Aumenax+Orix 1,2+0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 9) Blavity+Mees 0,3 +0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 10) Elatus+Ochima 0,2 +0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 11) Vessarya 0,6 L.ha<sup>-1</sup>; 12) Orkestra SC+Assist 0,35+0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 13) Ativum+Mees 0,8+0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 14) Fox Xpro+Aureo 0,5 L.ha<sup>-1</sup>+0,25% v/v; 15) Cronnos+Rumba 2,5+0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 16) Programa: Fezan Gold+Partner 2,5+0,05 L.ha<sup>-1</sup>/Blavity+Mees 0,3+0,25 L.ha<sup>-1</sup>/Vessarya+Troia 0,6+1,5 L ou kg.ha<sup>-1</sup> / Approach Prima+ Quid Oil+Previnil 0,3+0,2+1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Os melhores controles da ferrugem-asiática foram obtidos por Fezan Gold (Tebuconazol + Clorotalonil), Cronnos (Mancozebe + Picoxistrobina + Tebuconazol) e o Programa Fezan Gold / Blavity/ Vessarya +Troia/ Approach Prima+Previnil (Tebuconazol + Clorotalonil/ Protioconazol + Fluxapirroxade/ Picoxistrobina + Benzovindiflupir + Mancozebe/ Picoxistrobina +Ciproconazol + Clorotalonil) pois proporcionaram os menores valores da AACPD.

**Termos para indexação:** doença; *Phakopsora pachyrhizi*; fungicidas

## Eficiência agrônômica do controle químico para oídio na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Marina Senger<sup>1</sup>; Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

A ocorrência de doenças na soja é um dos fatores que mais afetam a produtividade, podendo causar prejuízos consideráveis, diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do controle químico sobre o oídio, cultivar NA5909 RG, na safra 2020/2021. O experimento foi instalado em Ponta Grossa-PR, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se 2 aplicações espaçadas em 14 dias com volume de calda de 150 L.ha<sup>-1</sup>, dos tratamentos: 1) Testemunha; 2) Rivax + Agris na dose de 1,0 + 0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 3) Orkestra + Assist na dose de 0,35 + 0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 4) IKF-309 180 SC na dose de 0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 5) Fluarys + Strides na dose de 0,6 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25% v/v L.ha<sup>-1</sup>; 6) Fluarys + Unizeb Gold + Strides na dose de 0,6 L.ha<sup>-1</sup> + 1,5 + 0,25% v/v; 7) UPL 2013 FP + Strides na dose de 2,0 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25% v/v; 8) Fox Xpro + Aureo na dose de 0,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25% v/v; 9) Blavity + mees na dose de 0,25 + 0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 10) Audaz/Aumenax + Orix na dose de 1,2 + 0,5 L.ha<sup>-1</sup>. Os resultados foram avaliados previamente à aplicação dos tratamentos, e aos 7 e 14 dias após cada aplicação, através da avaliação visual do percentual de severidade da doença por parcela. Os melhores controles de oídio foram obtidos com 2 aplicações, intercaladas de 14 dias, dos tratamentos: Fluarys + Strides e Fox Xpro + Aureo, os quais foram estatisticamente semelhantes aos tratamentos Fluarys + Unizeb Gold + Strides, UPL 2013 FP + Strides, Blavity + mees e Audaz/Aumenax + Orix, pois proporcionaram os menores percentuais de severidade.

**Termos para indexação:** doença; *Microsphaera diffusa*; fungicidas

## Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática com produtos novos na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Marina Senger<sup>1</sup>; Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>;  
Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>;  
Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika  
Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

A ocorrência de doenças na soja é um dos fatores que mais afetam a produtividade, podendo causar prejuízos consideráveis, com destaque para ferrugem-asiática, diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do controle químico sobre a ferrugem, cultivar NA5909 RG, na safra 2020/2021. O experimento foi instalado em Ponta Grossa-PR, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se 4 aplicações espaçadas em 14 dias com volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, dos tratamentos: 1) Testemunha; 2) protioconazol & fluxapiroxade 84 & 60 g i.a/ha; 3) protioconazol & impirfluxam 84 & 42 g i.a/ha; 4) tebuconazol & impirfluxam 100 & 30 g i.a/ha; 5) fluindapyr & protioconazol 84 & 84 g i.a/ha; 6) clorotalonil & fluindapir 1000,08 & 79,92 g i.a/ha; 7) protioconazol & mancozebe 1125 & 90 g i.a/ha; 8) oxicloreto de cobre & tebuconazole & trifloxistrobina 420 & 90 & 75 g i.a/ha; 9) mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol 1000 & 66,5 & 83,33 g i.a/ha; 10) mancozebe & picoxistrobina & protioconazol 1239 & 99 & 87 g i.a/ha; 11) mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol 1263 & 75 & 87 g i.a/ha; 12) mancozebe & azoxistrobina & protioconazol 1050 & 75 & 75 g i.a/ha. Os melhores controles da ferrugem-asiática foram obtidos com quatro aplicações, intercaladas de 14 dias, dos tratamentos: protioconazol & mancozebe 1125 & 90 g i.a/ha; oxicloreto de cobre & tebuconazole & trifloxistrobina 420 & 90 & 75 g i.a/ha; mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol 1000 & 66,5 & 83,33 g i.a/ha; mancozebe & picoxistrobina & protioconazol 1239 & 99 & 87 g i.a/ha; mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol 1263 & 75 & 87 g i.a/ha; mancozebe & azoxistrobina & protioconazol 1050 & 75 & 75 g i.a/ha, pois proporcionaram os menores percentuais de severidade.

**Termos para indexação:** doença; fungicidas; controle

## **Eficiência agrônômica do controle químico para ferrugem-asiática com associação de produtos na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR**

Marina Senger<sup>1</sup>; Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

### **Resumo**

A ocorrência de doenças na soja é um dos fatores que mais afetam a produtividade, podendo causar prejuízos consideráveis, com destaque para ferrugem-asiática, diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do controle químico sobre a ferrugem, cultivar NA5909 RG, na safra 2020/2021. O experimento foi instalado em Ponta Grossa-PR, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 9 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se 4 aplicações espaçadas em 14 dias com volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, dos tratamentos: 1) Testemunha; 2) Cronnos (Mancozebe & Picoxistrobina & Tebuconazol) + Rumba 2,5 + 0,25 L.ha<sup>-1</sup>; 3) Fluaris (fluindapyr & protioconazol) + Unizeb Gold (mancozebe) + Strides nas doses de 0,6+1,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25 %v/v; 4) Fluaris (fluindapyr & protioconazol) + F031H (clorotalonil) + Strides nas doses de 0,6+1,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25 %v/v; 5) Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + Controller (mancozebe) nas doses de 0,6+1,5 L.ha<sup>-1</sup>; 6) Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + Reference (oxicloreto de cobre & mancozebe) nas doses de 0,6+1,0 L.ha<sup>-1</sup>; 7) Fusão (metominostrobina & tebuconazol) + Absoluto (clorotalonil) + Iharol Gold nas doses de 0,725+1,5 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25 %v/v; 8) Excalia Max (tebuconazol & impirfluxam) + Troia 800 WP (mancozebe) + Agris nas doses de 0,5+1,5 + 0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 9) Nativo (trifloxistrobina & tebuconazol) + Zipper (oxicloreto de cobre & mancozebe) + Aureo nas doses de 0,5+1,0 L.ha<sup>-1</sup> + 0,25 %v/v. Os melhores controles da ferrugem-asiática foram obtidos com quatro aplicações, intercaladas de 14 dias, dos tratamentos: Fluaris + Unizeb Gold, seguido de Fluaris + F031H e Excalia Max + Troia 800 WP, pois proporcionaram os menores percentuais de severidade.

**Termos para indexação:** doença; fungicidas; controle

## Eficiência agrônômica dos fungicidas sítio-específicos para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja, em Ponta Grossa - PR

Marina Senger<sup>1</sup>; Jeane Valim Galdino<sup>1</sup>; Eloir Moresco<sup>1</sup>; Anderson Henrique Briega<sup>1</sup>; Lucas Santiago de Oliveira<sup>1</sup>; Priscila Daniele Santos Silva<sup>1</sup>; Bianca Cristiny da Luz<sup>1</sup>; Salomé Urrea Valencia<sup>1</sup>; Roger Elias Czaika Felde<sup>1</sup>; Kamila Cardozo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR, Brasil. marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

### Resumo

Com potencial para se disseminar em praticamente todas as regiões produtoras do Brasil, a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) pode comprometer até 90% da produção da soja. Para o controle desta doença as principais estratégias incluem o uso de fungicidas como triazóis, estrobilurinas e suas misturas, contudo a utilização incorreta pode gerar resistências nos fungos por pressão de seleção. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência dos fungicidas sítio-específicos no controle da Ferrugem-asiática e a relação com a produtividade da soja, cultivar NA 5909 RG. O experimento foi instalado na 3M Experimentação Agrícola, com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Realizou-se quatro aplicações com intervalo de 14 dias, dos tratamentos: Testemunha; Folicur 200 EC na dose de 0,50 L.ha<sup>-1</sup>; Alto 100 na dose de 0,30 L.ha<sup>-1</sup>; Domark na dose de 0,80 L.ha<sup>-1</sup>; NKF 57 na dose de 0,28 L.ha<sup>-1</sup>; Piori + Ochima (0,25 L.ha<sup>-1</sup>) na dose de 0,24 L.ha<sup>-1</sup>; Oranis + Ochima (0,25 L.ha<sup>-1</sup>) na dose de 0,24 L.ha<sup>-1</sup> e IHF-216 + Iharol Gold (0,25 % v/v) na dose de 0,30 L.ha<sup>-1</sup>, utilizando-se pulverizador pressionado com CO<sub>2</sub>, e volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>. A severidade (%) foi avaliada visualmente previamente à aplicação e aos 7 e 14 dias após cada aplicação. A desfolha (%), quando a testemunha atingiu 80%. A fitotoxicidade 14 dias após cada aplicação (EWRC, 1964) e a colheita em 7,5 m<sup>2</sup> por parcela com dados informados em kg.ha<sup>-1</sup>. Os dados submetidos a análise de variância pelo teste F e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste Tukey 5%. Concluiu-se que os fungicidas não causaram fitotoxicidade na cultura e não reduziram produtividade. Os melhores controles da ferrugem-asiática foram obtidos pelos tratamentos NKF 57 (protioconazole) e Oranis (picoxistrobina). De modo geral, os fungicidas apresentaram resultados de controle superiores à testemunha, o que comprova a eficácia do uso de fungicidas para o controle dessa doença.

**Termos para indexação:** doenças; resistência; triazóis

## Posicionamento de fungicidas no controle de mofo-branco na cultura da soja

Matheus Carlos Durigon<sup>1</sup>; Renata Toledo<sup>1</sup>; Júlia dos Santos de Britto<sup>1</sup>; Kelen Bordignon<sup>1</sup>; Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Cleisla Molin<sup>1</sup>; Maicon Balbinotti<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. jaquelinehuzar@upf.br

### Resumo

O mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) é uma das doenças que pode ocasionar elevados danos na produtividade da soja. O controle químico com fungicidas é um dos métodos que têm sido empregados para manejo da doença, mas ainda há dúvidas em relação ao posicionamento dos fungicidas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o posicionamento de fungicidas para o controle de mofo-branco na cultura da soja. O experimento foi conduzido no município de Muitos Capões/RS durante a safra 2018/2019, em uma área com histórico de mofo-branco. A cultivar de soja utilizada foi a BMX Ativa RR. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com quatro repetições e 11 tratamentos. Foram utilizados quatro produtos: Approve (fluazinam + tiofanato-metílico); Cercobin (tiofanato -metílico), Spot (boscalida + dimoxistrobina) e Zignal (fluazinam). A dose foi de 1 L ou kg ha<sup>-1</sup>. Foram realizadas duas aplicações de fungicida sendo a primeira no estágio R1 e a segunda 7 dias após. Assim, os tratamentos consistiram em: T1 = testemunha; T2 = Approve/Approve; T3 = Approve/Spot; T4 = Cercobin/Cercobin; T5 = Cercobin/Spot; T6 = Spot/Approve; T7 = Spot/Cercobin; T8 = Spot/Spot; T9 = Spot/Zignal; T10 = Zignal/Spot; T11 = Zignal/ Zignal). A severidade (%) de mofo-branco foi avaliada no estágio fenológico R6 e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos T9 (13%), T6 (17%) e T8 (18%) apresentaram menor severidade do que os tratamentos T1 (36%), T7 (36%), T4 (35%) e T5 (35%). Conclui-se, portanto, que há diferença na eficiência de controle do mofo-branco dependendo do posicionamento dos fungicidas.

**Termos para indexação:** controle químico; *Sclerotinia sclerotiorum*; severidade

## Associação de indutor de defesa com fungicidas sítio-específicos para controle de ferrugem-asiática e produtividade da soja

Maurício Barbieri<sup>1</sup>; Kelen Bordignon<sup>1</sup>; Júlia dos Santos de Britto<sup>1</sup>; Matheus Carlos Durigon<sup>1</sup>; Cleisla Molin<sup>1</sup>; Maicon Balbinotti<sup>1</sup>; Jaqueline Huzar-Novakowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. jaquelinehuzar@upf.br

### Resumo

A ferrugem-asiática é uma doença que pode reduzir a produtividade da cultura da soja. Assim, visando um controle mais eficiente, uma alternativa poderia ser a associação de fungicidas com indutores de defesa. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da associação de um indutor de defesa com fungicidas sítio-específicos no controle de ferrugem-asiática e produtividade da soja. O experimento foi realizado na safra 2020/2021 em Passo Fundo/RS em delineamento de blocos casualizados e quatro repetições. Foi utilizada a cultivar de soja BMX Ativa RR. Os tratamentos foram arranjos em esquema bifatorial de 6 fungicidas (F1: bixafem + protioconazol + trifloxistrobina; F2: protioconazol + trifloxistrobina; F3: azoxistrobina + benzo-vindiflupir; F4: picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe; F5: epoxiconazol + fluxapirroxade + piraclostrobina; F6: fluxapirroxade + piraclostrobina) x 2 (presença e ausência). O indutor a base de ácido salicílico, na dose de 100ml. Foram realizadas quatro aplicações de fungicida com intervalo de 15 dias. Para todos os tratamentos foi adicionado mancozebe, à exceção do F4. A severidade de ferrugem-asiática nas parcelas sem fungicida (controle interno do experimento) foi de 39%, ao passo que a severidade com aplicação dos tratamentos variou de 0,5 a 10%. Com base nos resultados da análise de variância para produtividade de soja houve efeito significativo do fungicida ( $p = 0,004$ ) e do indutor ( $p = 0,018$ ), porém, a interação dos fatores não foi significativa ( $p = 0,358$ ). O fungicida que proporcionou maior produtividade foi o F1 (4.815 kg ha<sup>-1</sup>), não diferindo estatisticamente dos fungicidas F6 (4.699 kg ha<sup>-1</sup>), F2 (4686 kg ha<sup>-1</sup>) e F3 (4383 kg ha<sup>-1</sup>), mas foi superior aos fungicidas F4 (4345 kg ha<sup>-1</sup>) e F5 (4307 kg ha<sup>-1</sup>). O uso de indutor proporcionou maior produtividade (4647 kg ha<sup>-1</sup>) do que a sua ausência (4432 kg ha<sup>-1</sup>). Conclui-se que o uso do indutor de defesa com fungicidas proporciona redução no dano na produtividade causado por ferrugem-asiática.

**Termos para indexação:** controle químico; ferrugem-asiática; indutor de resistência

## Eficiência de fungicidas no controle de oídio (*Erysiphe diffusa*) em soja (*Glycine max* L.) em Água Fria, GO

Nélio Rodrigo Tormen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Phytus, Planaltina, DF, Brasil. nedio.tormen@iphytus.com

### Resumo

Com o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle do oídio (*Erysiphe diffusa*) na cultura da soja, foi conduzido experimento de campo em Água Fria, GO, coordenadas geográficas S 14° 42' 33,5", W 47° 44' 31,0", altitude 1.120 m. A cultivar M 8372 IPRO foi semeada em 07 de novembro de 2020 e o experimento foi instalado seguindo o delineamento de blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro blocos. Os tratamentos avaliados foram: 1. Testemunha; 2. Rivax + Agris (1000 + 500 mL/ha); 3. Orkestra SC + Assist (350 + 500 mL/ha); 4. IKF-309 180 SC (500 mL/ha); 5. Fluarys + Strides (600 mL/ha + 0,25%); 6. Fluarys + Strides e Unizeb Gold (600 mL/ha + 0,25% e 1500 (/ha); 7. UPL 2013 FP + Strides (2000 g/ha + 0,25%); 8. Fox Xpro + Aureo (500 mL/ha + 0,25%); 9. Blavity + Mees (250 + 250 mL/ha); 10. Audaz/Aumenax + Orix (1200 + 500 mL/ha). Foram realizadas duas aplicações dos tratamentos, em 22/01/2021 (estádio fenológico R4), quando a severidade de oídio era de 11% nas plantas de soja, e em 04/02/2021 (estádio R5.2). Foram realizadas avaliações periódicas do oídio no ensaio, estimando a severidade no dossel das plantas com auxílio de escala diagramática e, ao final do ciclo da soja, foi realizada a colheita para estimativa da produtividade. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e quando significativo foi utilizado o teste de Scott-Knott para agrupamento dos tratamentos. Todos os fungicidas aplicados foram eficientes em reduzir a severidade de oídio nas plantas de soja. Destacaram-se como a menor severidade, AACPD e o melhor controle do oídio os tratamentos com aplicação de Orkestra SC, Fluarys + Unizeb Gold, Blavity e Aumenaz/Audaz. Para a produtividade da soja os tratamentos com aplicação de Rivax e IKF-309 180 SC apresentaram resultados similares ao tratamento testemunha. Os demais tratamentos foram superiores e não diferiram entre si, promovendo incrementos em produtividade variando de 12,2% até 17,7%.

**Termos para indexação:** *Erysiphe diffusa*; controle químico; fungicidas

## Redução populacional de *Aphelenchoides besseyi* em função de doses de calcário na cultura da soja

Rafaela Bueno Loreto<sup>1</sup>; Luciany Favoreto<sup>2</sup>; Maurício Conrado Meyer<sup>3</sup>; Thiago Dalcin Pires<sup>4</sup>; Adônis Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. bueno.rafaela@hotmail.com; <sup>2</sup>EPAMIG; <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Unopar.

### Resumo

Os solos do cerrado, onde ocorrem perdas de produtividade devido à presença do nematoide da haste verde (*Aphelenchoides besseyi*), são geralmente ácidos e podem apresentar teores de Al trocável ( $Al^{3+}$ ). Além da toxicidade do  $Al^{3+}$  para as plantas é ainda mais comum ocorrer também a deficiência de  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ , acarretando a redução do sistema radicular. Para minimizar esse efeito, o calcário vem sendo utilizado, pois eleva o pH do solo e os teores de Ca e Mg e neutraliza o  $Al^{3+}$ . O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de níveis crescentes de calcário no solo, sobre a patogenicidade de *A. besseyi* na soja. O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Embrapa Soja, em Londrina, PR. Com um delineamento inteiramente casualizado, foram avaliadas seis doses de calcário dolomítico (0, 2, 4, 6, 8 e 10 t ha<sup>-1</sup>), em cinco repetições. O substrato (3:1, areia e solo) com as doses de calcário foi acondicionado em vasos de 500 mL, permaneceram sob irrigação frequente por 30 dias. Posteriormente, cada vaso foi semeado com quatro sementes da cultivar de soja BRS 284. Após 15 dias foi realizado o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso, que recebeu uma inoculação de 500 nematoides por planta. Aos 45 dias após a inoculação (DAI) aferiu-se a massa fresca da parte aérea e das raízes das plantas, avaliando-se a quantidade de nematoides nesses tecidos. Observou-se redução na densidade populacional de *A. besseyi* na massa fresca total das plantas (parte aérea+raiz) a partir das doses 6 t, 8 t e 10 t ha<sup>-1</sup>. Esses resultados comprovam que a redução da acidez e o aumento da concentração de  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  no solo está inversamente relacionada ao nível de infestação de *A. besseyi* nas plantas.

**Termos para indexação:** fitonematoide; haste verde; nutrição mineral

## Influência do cobre na nutrição da soja, sobre a severidade de sintomas causados por *Aphelenchoides besseyi*

Rafaela Bueno Loreto<sup>1</sup>; Luciany Favoreto<sup>2</sup>; Thiago Dalcin Pires<sup>3</sup>; Adônis Moreira<sup>4</sup>; Maurício Conrado Meyer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. bueno.rafaela@hotmail.com; <sup>2</sup>EPAMIG; <sup>3</sup>Unopar; <sup>4</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A nutrição mineral, quando em níveis equilibrados, contribui com a defesa das plantas em relação ao ataque de patógenos. O cobre (Cu) está principalmente relacionado à fotossíntese e é cofator de numerosas proteínas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da omissão de Cu em plantas de soja infectadas pelo nematoide da haste verde (*Aphelenchoides besseyi*). O experimento foi realizado em casa de vegetação com um delineamento inteiramente casualizado, três tratamentos (controle, nutrição completa e omissão de Cu) e seis repetições. No tratamento controle não foi aplicado nenhum nutriente, na nutrição completa foram aplicados N, P, K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn e na omissão de Cu foram os mesmos nutrientes da nutrição completa, exceto o Cu. Aos 10 dias após a semeadura, em vasos de 500 mL e mistura de areia e solo (3:1), inoculou-se 500 nematoides por planta e, 10 dias após a inoculação, foram aplicados os nutrientes. As avaliações foram efetuadas 60 dias após a semeadura, sendo mensuradas a altura das plantas (AP), a massa fresca da parte aérea (MFPA) e o comprimento (CR) e a massa fresca das raízes (MFR). Para a AP, os resultados nos tratamentos controle, nutrição completa e omissão de Cu foram de 39,1 cm, 56,5 cm e 39,5 cm, enquanto para a MFPA foram de 3,9 g, 4,8 g e 4,2 g, respectivamente. A falta de Cu reduziu o crescimento das plantas, ocasionando o encarquilhamento e a clorose nas margens das folhas. Para o CR os resultados foram 42,8 cm, 39,8 cm e 25,2 cm e para a MFR foi 3,0 g, 3,0 g e 0,9 g, respectivamente. Em níveis adequados, o Cu atua na fotólise da água e promove a ligação dos canais catiônicos não seletivos na membrana plasmática, que ativam o influxo de  $\text{Ca}^{2+}$  no mecanismo de absorção. Isso ocasiona o maior crescimento das raízes e, portanto, aumenta a superfície de contato para entrada de nutrientes. A omissão de Cu na presença do nematoide da haste verde acarretou menor crescimento da parte aérea e do sistema radicular da soja.

**Termos para indexação:** fitonematoide; haste verde da soja; adubação

## Potencial de bactérias isoladas de soja para promoção de crescimento e controle biológico de doenças fúngicas

Rodrigo Mattos Silva Galeano<sup>1</sup>; Thianny Fernanda Carrelo Viana<sup>2</sup>; Douglas Chodi Masui<sup>1</sup>; Giovana Cristina Giannesi<sup>1</sup>; Marivaine Silva Brasil<sup>2</sup>; Bianca Obes Corrêa<sup>3</sup>; Fabiana Fonseca Zanoelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Bioquímica Geral e Microrganismos, Campo Grande, MS, Brasil; <sup>2</sup>UFMS, CPan; <sup>3</sup>Universidade Anhanguera Uniderp, Campus Agrárias.

### Resumo

Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV) possuem mecanismos que atuam diretamente no crescimento e indiretamente por controle biológico de fitopatógenos de plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de promoção de crescimento vegetal e antagonismo a dois fitopatógenos por novos isolados bacterianos. As bactérias foram isolados de solo rizosférico do cultivo de soja e raízes em São Gabriel do Oeste, MS, Brasil. Os isolados foram avaliados no antagonismo a *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo branco) e *Macrophomina phaseolina* (podridão de carvão) em meio de cultura batata dextrose ágar (BDA). Os isolados mais promissores foram analisados por PCR para a presença de genes que codificam moléculas antimicrobianas. A produção de ácido indol-3-acético (AIA), solubilização de fosfato de cálcio, síntese de sideróforos e amônia também foram avaliadas. Dez isolados (seis endofíticos e quatro de solo rizosférico) foram selecionados por apresentarem antagonismo a *S. sclerotiorum* e *M. phaseolina*, com valores entre 39,8 e 64,4%. Todos os isolados produziram AIA, com os maiores valores obtidos pelos isolados GBE-60 (2,75 µg mL<sup>-1</sup>) e GBE-30 (2,50 µg mL<sup>-1</sup>). Os isolados sintetizaram sideróforos e amônia por métodos qualitativos. Sete isolados foram capazes de solubilizar de fosfato de cálcio, com o isolado GBS-10 apresentando a maior concentração de fósforo solúvel em meio líquido Pikovskaya (42,58 µg mL<sup>-1</sup>). Os resultados mostraram que quatro linhagens apresentaram os genes para bacilomicina D, cinco isolados apresentaram o gene para bacilisina bacD e apenas três apresentaram o gene para surfactina, indicado o potencial desses isolados para a produção de compostos antimicrobianos. Estes resultados indicam o potencial destes novos isolados como BPCV principalmente na cultura da soja, auxiliando no desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável.

**Termos para indexação:** mofo branco; podridão de carvão; sideróforos

## Potencial de novos isolados de *Trichoderma* spp. para promoção de crescimento e controle biológico de doenças fúngicas da soja

Rodrigo Mattos Silva Galeano<sup>1</sup>; Samanta Monção Silva<sup>1</sup>; Douglas Chodi Masui<sup>1</sup>; Giovana Cristina Giannesi<sup>1</sup>; Marivaine da Silva Brasil<sup>3</sup>; Bianca Obes Corrêa<sup>2</sup>; Fabiana Fonseca Zanoelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Bioquímica Geral e Microrganismos, Campo Grande, MS, Brasil. galeanomattos@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Anhanguera Uniderp, Campus Agrárias; <sup>3</sup>UFMS, CPan.

### Resumo

O uso de fungos do gênero *Trichoderma* é a alternativa mais sustentável e segura para o controle de doenças em soja, além de possuírem mecanismos que auxiliam o crescimento e desenvolvimento vegetal. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial antagonístico e de promoção de crescimento vegetal por novas cepas de *Trichoderma* spp. Os fungos foram isolados de solo rizosférico do cultivo de soja em São Gabriel do Oeste, MS, Brasil. Dez isolados foram avaliados no antagonismo aos patógenos *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo branco) e *Macrophomina phaseolina* (podridão de carvão) utilizando o ensaio de cultura pareada. O efeito de metabólitos dos isolados foi avaliado na inibição do crescimento dos patógenos. A produção de ácido indol-3-acético (AIA), sideróforos e solubilização de fosfato de cálcio também foi avaliada. A produção das enzimas N-acetil- $\beta$ -D-glicosaminidases, proteases e  $\beta$ -1,3-glucanases foi determinada em meio TLE líquido contendo a parede celular de cada patógeno. Todos os isolados obtiveram nota 2 para o antagonismo a *S. sclerotiorum*, apresentando inibição do crescimento maior que 70%. Dois isolados (GT-31 e GT-32) apresentaram sobreposição a *M. phaseolina* (nota 1). Quanto aos metabólitos, os extratos de GT-31 e GT-32 inibiram em 100% o crescimento de *S. sclerotiorum*. Para *M. phaseolina*, o extrato de GT-31 também apresentou 100% de inibição do crescimento, seguido por GT-32 (89%). Nove isolados sintetizaram AIA, com a maior produção obtida por GT-31 (32,37  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ), e três isolados sintetizaram sideróforos (GT-8, GT-31 e GT-32). Os isolados solubilizaram fosfato após sete dias de incubação, com valores médios entre 198,58 e 405,2  $\mu\text{g mL}^{-1}$ . A presença da parede dos patógenos estimulou a produção das enzimas responsáveis pelo micoparasitismo por *Trichoderma* (GT-8, GT-31 e GT-32). Estes resultados indicam o potencial destes novos isolados em promover o crescimento e biocontrolar doenças em soja, auxiliando na busca de novas estratégias para o manejo de doenças.

**Termos para indexação:** antagonismo; mofo branco; podridão de carvão

## Aplicação da tecnologia Odin 430 SC associado a Kypros no controle de doenças em soja

Tamara Ribeiro Silva<sup>1</sup>; Larissa Alves de Castro Jocaralli Rossini<sup>1</sup>; Renato Paes Junior<sup>1</sup>; Gustavo Antônio Mendes Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rotam do Brasil Agroquímica Ltda, Campinas, SP, Brasil. tamarasilva@rotam.com

### Resumo

Aplicações no vegetativo são de extrema importância para a construção da sanidade foliar da soja, visto que alguns patógenos podem permanecer na palhada de uma safra para outra, acometendo a cultura logo no início. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a performance de Odin 430 SC em conjunto com Kypros aplicado no estágio vegetativo (V5) para controle de *Septoria glycines*. O estudo foi realizado a campo com cinco tratamentos químicos e uma testemunha. Foram avaliadas a severidade da doença com a geração de AACPD, porcentagem de controle e rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os níveis de severidade chegaram a 60 % na testemunha, e o tratamento com maior redução foi Odin 430 SC + Kypros ( $0,30 + 0,20 \text{ L ha}^{-1}$ ). Houve diferença estatística entre os tratamentos quanto a severidade, porém para produtividade, apesar de não diferir, foram observados ganhos numéricos com até  $840 \text{ kg ha}^{-1}$  em relação a um dos tratamentos químicos de comparação. Com isso, podemos concluir que a aplicação no vegetativo com a tecnologia Odin 430 SC + Kypros é importante para assegurar maior fitossanidade à planta e conseqüentemente alcançar o teto produtivo da cultura.

**Termos para indexação:** fitossanidade; *Septoria glycines*; vegetativo

## Reação de cultivares de soja ao nematoide da haste verde

Thiago Dalcin Pires<sup>1</sup>; Rafaela Bueno Loreto<sup>2</sup>; Luciany Favoreto<sup>3</sup>;  
Maurício Conrado Meyer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Pitágoras Unopar, Londrina, PR, Brasil. thiagodalcinpires@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>EPAMIG; <sup>4</sup>Embrapa Soja

### Resumo

A incidência da haste verde nos estados do Pará, do Amapá, de Tocantins, do Maranhão e do Mato Grosso vem aumentando gradualmente a cada ano. A injúria causada por seu agente etiológico, *Aphelenchoides besseyi*, pode reduzir drasticamente a produtividade das culturas hospedeiras. Com o objetivo de estudar a variabilidade genética da soja quanto à sensibilidade ao patógeno, foi conduzido um ensaio em casa de vegetação na Embrapa Soja (Londrina, PR) avaliando-se três cultivares de soja: 7166 RSF IPRO (Ponta; resistente ao nematoide de cisto, *Heterodera glycines*); 84I85 RSF IPRO (Juruena; resistente a *Meloidogyne javanica* e moderadamente resistente a *M. incognita*) e 8473 RSF RR (Desafio). O experimento foi instalado em vasos de isopor de 500 mL contendo uma mistura previamente autoclavada de areia e terra (3:1), com três sementes por vaso, em sete repetições e duas épocas de avaliação. Após a emergência das plantas efetuou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso. Aos 10 dias após a semeadura realizou-se a inoculação de 500 nematoides por planta. O inóculo, multiplicado *in vitro*, foi obtido de plantas de soja naturalmente infestadas. Aos 30 e 60 dias após a inoculação (DAI) avaliou-se a quantidade de nematoides na parte aérea das plantas. Ainda, aos 60 DAI avaliou-se a severidade dos sintomas, sendo considerado: 0 (ausência de sintomas); 1 (sintomas foliares fracos, produção normal de vagens); 2 (sintomas foliares fracos, poucas vagens normais); 3 (sintomas foliares fortes, poucas vagens deformadas); 4 (sintomas foliares fortes, ausência de vagens, redução do porte da planta) e 5 (sintomas foliares muito fortes, ausência de vagens, nanismo, necrose em folhas). Na primeira avaliação, as quantidades médias de nematoides encontradas foram estatisticamente diferentes entre as cultivares, com os seguintes valores: 7166 483 nematoides na 7166 RSF IPRO; 663 na 84I85 RSF IPRO; 305 na 8473 RSF RR. Na segunda avaliação a cultivar 8473 RSF RR diferenciou-se das demais com 1370 nematoides; 615 na 7166 RSF IPRO e 206 na 84I85 RSF IPRO. Não houve diferença entre as cultivares quanto a severidade dos sintomas.

**Termos para indexação:** *Aphelenchoides besseyi*; *Glycine max*; resistência genética

## Nematoide da haste verde - um limitante fitossanitário à inserção do grão-de-bico no sistema produtivo da soja

Thiago Dalcin Pires<sup>1</sup>; Rafaela Bueno Loreto<sup>2</sup>; Luciany Favoreto<sup>3</sup>;  
Maurício Conrado Meyer<sup>4</sup>; Jadir Borges Pinheiro<sup>5</sup>; Nuno Rodrigo Madeira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Pitágoras Unopar, Londrina, PR, Brasil. thiagodalcinpires@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>EPAMIG; <sup>4</sup>Embrapa Soja; <sup>5</sup>Embrapa Hortaliças

### Resumo

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa de destaque na alimentação humana, devido às suas características nutritivas. O aumento da sua demanda comercial nos últimos anos tem despertado o interesse em inseri-lo no sistema de produção de grãos no Brasil. Com boa tolerância à seca, torna-se uma boa opção de cultivo em segunda safra no cerrado, mas pode ter limitações fitossanitárias por apresentar patógenos em comum com outras leguminosas. *Aphelenchoides besseyi* é conhecido como o agente etiológico da haste verde em diversas culturas no Brasil, incluindo-se a soja (*Glycine max*), o algodão (*Gossypium* sp.), o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata*). Com o objetivo de avaliar a patogenicidade desse fitonematoide a cultivares de grão-de-bico, foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Embrapa Soja, em Londrina, PR. Foram avaliadas as cultivares: BRS Aleppo, BRS Cristalino, BRS Kalifa e DESI-UPL 1604. A soja BRS 284 foi utilizada como padrão para validar o inóculo. O experimento foi montado em vasos de isopor de 500 mL contendo uma mistura previamente autoclavada de areia e terra (3:1), com três sementes por vaso, em oito repetições e duas épocas de avaliação. Após a emergência das plantas efetuou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso. Aos 15 dias após emergência (DAE) realizou-se a inoculação de 500 nematoides por planta. O inóculo, multiplicado *in vitro*, foi obtido de plantas de soja naturalmente infestadas. Aos 30 e 60 dias após a inoculação (DAI) avaliou-se a quantidade de nematoides no solo, na parte aérea e nas raízes das plantas. Na primeira avaliação, a média das quantidades totais de *A. besseyi* (solo+raiz+parte aérea) encontradas foram: 1154 nematoides na cultivar BRS Kalifa; 1869 na BRS Aleppo; 1688 na BRS Cristalino (); 886 na DESI-UPL 1604 e 562 na soja BRS 284. Na segunda avaliação as médias totais foram: 5996 nematoides na cultivar BRS Kalifa; 6097 na BRS Aleppo; 7715 na BRS Cristalino; 4673 na DESI-UPL 1604 e 4300 na soja BRS 284. Esses resultados constituem o primeiro relato da patogenicidade do nematoide da haste verde nesta cultura. Por conseguinte, o grão-de-bico não deve ser utilizado em sucessão de culturas hospedeiras de *A. besseyi*, em áreas infestadas pelo fitonematoide.

**Termos para indexação:** *Aphelenchoides besseyi*; *Cicer arietinum*; fitonematoides

## Avaliação de diferentes combinações de fungicidas multissítios com sítio específico para controle de doenças na cultura da soja

Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

A mistura de fungicidas com múltiplos sítios de atuação nos patógenos aos de sítio específico tem sido amplamente utilizada. As várias possibilidades de combinação podem gerar efeitos distintos. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes combinações de fungicidas multissítios com fungicidas de sitio específico para o controle da ferrugem asiática da soja (FAS), do complexo de doenças de final de ciclo (DFCs) e seu impacto no rendimento de grãos da cultura. O experimento foi conduzido no município de Cafelândia-PR, no período de novembro de 2020 a março de 2021. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (8x4), com quatro repetições. O fator 1 consistiu de 7 fungicidas de sitio específico + testemunha e o fator 2 de 3 multissítios + testemunha. Foram realizadas quatro pulverizações, iniciando em V7, com intervalo de 15 dias. As variáveis analisadas foram severidade de DFCs e FAS aos 14 dias após a última aplicação e o rendimento de grãos. Os dados foram submetidos ao teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott. Houveram diferenças significativas para interação entre o fungicida multissítio e sitio específico para severidade de FAS, DFCs e rendimento de grãos da cultura. As combinações com clorotalonil obtiveram controle superior das DFCs. Todos os fungicidas testados que não tinham o ingrediente ativo protioconazol em sua formulação apresentaram melhoria de eficácia para o controle da ferrugem da soja com a adição dos fungicidas multissítios. Os fungicida Fox® e Ativum® quando em mistura com oxicloreto de cobre obtiveram produtividades iguais a quando aplicados isoladamente. Sob as condições avaliadas a aplicação isolada do fungicida multissítios a base de mancozeb obteve produtividades semelhantes as dos fungicidas de sítio específico também aplicados isoladamente. Existe interação entre o fungicida sítio específico e o multissítio, que interferem na performance do controle de doenças e rendimento de grãos.

**Termos para indexação:** *Phakopsora pachyrhizi*; *Septoria glycines*; *Cercospora kikuchii*

## Combinações de fungicidas multissítios com sítio específico nas últimas aplicações do manejo de doenças da cultura da soja

Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

As opções de fungicidas para as últimas aplicações são limitadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes opções de combinações fungicidas multissítios com fungicidas de sítio específico nas últimas aplicações para o controle de doenças da cultura soja. O ensaio foi conduzido por 3 safras no município de Cafelândia-PR, no período de 10/2018 a 03/2021. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial (4x4). O fator 1 consistiu de 3 fungicidas de sítio específico + testemunha e o fator 2 de 3 multissítios + testemunha. Foram realizadas 4 pulverizações, iniciando em V7, com intervalo de 15 dias. As duas primeiras aplicações foram padronizadas para todos os tratamentos exceto a testemunha absoluta. As variáveis analisadas foram severidade de doenças de final de ciclo (DFCs) e ferrugem asiática da soja (FAS) aos 14 dias após a última aplicação e o rendimento de grãos. Os dados foram submetidos ANOVA e as médias comparadas por Tukey. Realizou-se análise conjunta dos dados das 3 safras para o rendimento de grãos. Houve interação para sítio específico x multissítio e sítio específico x safra. Sphere Max<sup>®</sup> obteve maior rendimento de grãos na mistura com macozeb (MZB). Versatillis<sup>®</sup> e Cypress<sup>®</sup> não responderam a adição dos multissítios. Aplicados isoladamente os multissítios a base de MZB e clorotalonil (CLT) foram superiores ao oxiclreto de cobre. O uso isolado de MZB e CLT não diferiu de sua mistura com os fungicidas de sítio específico. A redução no rendimento do melhor tratamento em relação a testemunha na sequência das 3 safras foi de 18,8, 13,5 e 13,7% para os tratamentos, MZB, CLT+versatillis<sup>®</sup> e MZB+Sphere Max<sup>®</sup> respectivamente. O fungicida de Versatillis<sup>®</sup> apresentou os melhores controles de FAS e DFCs nas safras 18/19 e 19/20, respectivamente. Em condições menor pressão de doenças e primeiras aplicações robustas, nas últimas aplicações podem ser utilizados multissítios isolados.

**Termos para indexação:** *Phakopsora pachyrhizi*; *Septoria glycines*; *Cercospora kikuchii*

## Cultivo da soja em fevereiro para produção de sementes, uma estratégia sustentável aos produtores de Mato Grosso

Wanderlei Guerra<sup>1</sup>; Erlei Melo Reis<sup>2</sup>; Laércio Zambolim<sup>3</sup>; Fernando Cezar Juliatti<sup>4</sup>; José Otávio Machado Menten<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil. wanderlei.guerra@aprosoja.com.br; <sup>2</sup>Instituto Agris, Passo Fundo, RS; <sup>3</sup>Bioagro, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG; <sup>4</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG; <sup>5</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

### Resumo

A hipótese formulada neste trabalho é que a soja semeada em dezembro (SSD) apresenta maior severidade da ferrugem (FAS) do que a de fevereiro (SSF), tratada com fungicidas sítio-específicos e necessitando maior número de pulverizações. Em experimentos conduzidos no campo, em três regiões do estado, nas safras de 2018/19, 2019/20 e 2020/21, comparou-se dois tratamentos de soja com semeadura em dezembro (SSD) (17 locais) e em fevereiro (SSF) (nove locais). No tratamento SSD as parcelas foram demarcadas em lavouras comerciais e, as do tratamento SSF, em uma área de 5 ha semeada especificamente para este tratamento. Os fungicidas utilizados, com eficácia superior a 60%, incluíram IDMs, IQes e ISDHs em misturas duplas ou triplas e, no tratamento SSD sempre adicionados com multissítios (clorotalonil, mancozebe ou oxicloreto de cobre). Cerca de oitenta folíolos de soja de quatro repetições, demarcadas ao acaso em cada campo, foram tomadas em cada amostragem. A severidade em folíolos foi estimada, calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Para a SSD a AACPD, média das três safras, foi de 280 unidades e tendo recebido 6,7 pulverizações de fungicida e, para a SSF, a AACPD foi de 33 unidades com 4,7 pulverizações. É discutido que através do uso de fungicidas multissítios na SSF, os riscos de mutação em *P. pachyrhizi* é reduzido e que o inóculo das áreas cultivadas em fevereiro, devido ao pousio de inverno, não sobrevivem durante o vazio sanitário. A SSF foi menos exposta à pressão de inóculo das lavouras circundantes, quando já foram colhidas. A frequência de chuvas, o ciclo e a estatura das plantas foi menor melhorando a deposição dos fungicida e controle da doença. Os resultados comprovam a hipótese mostrando que a mudança proposta na época de semeadura da soja de dezembro para fevereiro pode ser implementada reduzindo significativamente os riscos e mantendo a sustentabilidade econômica e ambiental da cultura.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; semeadura dezembro; *Phakopsora pachyrhizi*

## Controle químico de oídio [*Microsphaera diffusa* (Cooke & Peck)] na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]

Wilson Story Venancio<sup>1</sup>; Robinson Martins Venancio<sup>1</sup>; Jéssica Ellen Chueri Rezende<sup>1</sup>; Vanessa Nathalie Modesto Boratto<sup>1</sup>; Ibraian Valerio Boratto<sup>1</sup>; Eduardo Gilberto Dallago<sup>1</sup>; Gislaine Martins Slusarz<sup>1</sup>; Vanessa Mikolayczyk Juraski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CWR Pesquisa Agrícola Ltda, Ponta Grossa, PR, Brasil. wsvenanc@hotmail.com

### Resumo

O oídio é uma doença que se desenvolve na parte aérea da soja, dando um aspecto prateado para as folhas. A principal medida de controle é o uso de cultivares resistentes, entretanto, na ausência ou impossibilidade de uso, outra forma de controle é através da aplicação de fungicidas. O objetivo do trabalho foi avaliar o controle químico do oídio, utilizando-se da cultivar TMG 7067 IPRO. O experimento foi realizado na Estação Experimental Agrícola dos Campos Gerais em Palmeira/PR, na safra 2020/21. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos ao acaso, com 10 tratamentos e quatro repetições. Foram realizadas duas aplicações, a primeira quando a doença atingiu 10% de severidade (R1), e a segunda 14 dias após (R2). Uma terceira aplicação foi realizada em todo o ensaio incluindo testemunha, 28 dias após a primeira (R3), com Aproach Prima + Quid Oil + Previnil (300 + 200 + 1500 mL/ha). Os tratamentos foram: 1- Testemunha; 2- Rivax + Agris (1000 + 500 mL/ha); 3- Orkestra SC + Assist (350 + 500 mL/ha); 4- IKF-309 180SC (180 mL/ha); 5- Fluarys + Strides (600 mL/ha + 0,25% v/v); 6- Fluarys + Unizeb Gold+Strides (600 + 1500 mL/ha + 0,25% v/v); 7- UPL 2013 FP + Strides (2000 mL/ha + 0,25% v/v); 8- Fox Xpro + Aureo (500 mL/ha + 0,25% v/v); 9- Blavity + Mees (250 + 250 mL/ha) e 10- Audaz + Orix (1200 + 500 mL/ha). Os parâmetros avaliados foram: severidade de oídio e ferrugem (%), fitotoxicidade (%), rendimento (kg/ha) e massa de 1000 grãos (g). Os tratamentos com fungicidas apresentaram eficiência de controle para o oídio superiores a 97% e ganhos em produtividade variando de 14,0% (tratamento 4) a 49,8% (tratamento 8) em relação a testemunha sem tratamento. O controle de ferrugem foi superior aos 80%. Ocorreram danos de fitotoxicidade nos tratamentos 2, 6, 7 e 8, porém em baixa intensidade.

**Termos para indexação:** fungicidas; severidade; rendimento

## **4. Genética, Melhoramento e Biotecnologia**

## Alternative seed trait prospection for selecting resistant soybean genotypes to stink bug complex

Adriano Abreu Moreira<sup>1</sup>; Maiara de Oliveira<sup>1</sup>; Patricia Braga<sup>1</sup>; Larissa Chamma<sup>2</sup>; Ashley Noel Burricks<sup>1</sup>; Fernanda Smaniotto Campion<sup>1</sup>; Felipe Augusto Krause<sup>1</sup>; José Baldin Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil. adrianoam@usp.br;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Abstract

Soybean stink bug complex are notoriously harmful to its productivity. In an Integrated Pest Management context, employing resistant soybean cultivars is a fundamental strategy. Selecting resistant genotypes still is a challenge in breeding programs due to the complexity of resistant mechanisms involved and laborious phenotyping procedures. The study's goal was to identify new traits related to soybean seeds with potential to select resistant genotypes to stink bug complex. 14 genotypes composed of 6 susceptible and 6 resistant lines were evaluated, selected from a population of Recombinant Inbred Lines and parental lines were also included in the experiment. The experiment was evaluated under two management systems, with and without chemical insect control (M1 and M2), in two crop seasons. The agronomic traits evaluated were yield (YD) for M1 and M2 also weight of healthy seeds (WHS) for M2. Traits related to the size and shape of the seeds were also evaluated through RGB images. The BLUPs obtained for YD and WHS were utilized to calculate one susceptibility (SSI) and two resistance indexes (STI and GMP) then a principal component analysis (PCA) was performed. Length to width ratio (LWR) and WHS showed a strong correlation (-0.79). Circularity (CS) and YD correlation was 0.63 while CS and WHS was 0.64. YD and WHS had a 0.77 correlation. CS and LWR has potential to favor selection of productive and resistant genotypes which PCA confirmed. 79.5% of variation was accounted by two principal components (PC). PC1 described the variation in YD, WHS, CS, LWR, STI and GMP while PC2 described variation in SSI and seed size traits. The heritability ( $h^2$ ) ranged from 77% (LWR) to 22% (YD), for WHS  $h^2$  was 49% in M2, indicating the efficiency of using images in this kind of study as well as a favoring a higher response to selection. This information can be useful in further studies in breeding populations aiding breeding programs to select for stink bug resistance and yield.

**Key-words:** heritability; plant breeding; PCA

### Acknowledgements

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001 and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## Caracterização *in silico* de genes drip em *Glycine max* e *Glycine soja*

Daniel de Amorim Barbosa<sup>1</sup>; Mayla Daiane Correa Molinari<sup>2</sup>; Renata Fuganti-Pagliarini<sup>2</sup>; João Mateus Kafer<sup>1</sup>; Daniel Rockenbach Marin<sup>1</sup>; Silvana Regina Rockenbach Marin<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. danielbar14@hotmail.com; <sup>2</sup>Bolsista de Pós-Doutorado, Embrapa Soja; <sup>3</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A soja é uma cultura economicamente importante em nível mundial. No entanto, restrições ambientais, como a seca, limitaram sua produtividade. Entre as estratégias para obter plantas mais tolerantes à seca está a superexpressão do fator de transcrição DREB2A. Entretanto, esse gene é regulado negativamente por proteínas DRIP. O *knockout* de genes DRIP aumenta os níveis de expressão de DREB2A, produzindo uma resposta de tolerância à seca em *Arabidopsis thaliana*. O objetivo do trabalho foi identificar e caracterizar genes DRIP em soja selvagem (*Glycine soja*) e cultivada (*Glycine max*) a fim de selecionar alvos promissores para *knockout* gênico para obtenção de cultivares de soja mais tolerantes à seca. Para identificar os genes DRIP em soja foram resgatados genes pela anotação funcional dos genomas Wm82.a4.v1 e *G.soja* v1.1. Foi realizado um *blastp* entre as cultivares de soja e a *Arabidopsis thaliana* (Araport 11). A análise de domínios proteicos foi realizada através do software MotifScan e Jalview e o dendrograma realizado pelo software Muscle e ItoI. A expressão gênica nos tecidos de soja foi realizada a partir do banco de dados Soybean expression Atlas. Foi possível identificar 8 genes DRIP em *G. soja* e 8 em *G.max*. Os DRIPs Glyma.19G161700; Glyma.02G141500; Glyma.03G159500; Glyma.10G162800; Glyma.20G225400 e Glyma.10G032500 são expressos em todos os tecidos de *G.max*, enquanto o DRIP Glyma.20G210200 é expresso somente no endosperma e o DRIP Glyma.10G180300 no endosperma, flores, sementes, suspensor e embrião. Todos os genes DRIP das espécies apresentam o domínio C3HC4 conservado e em média 7 exons. A similaridade físico-química entre proteínas de soja e *Arabidopsis* mostrou que todos os DRIP de soja são mais próximos ao DRIP2 de *Arabidopsis*. Os genes mais promissores para *knockout* são os expressos em todos os tecidos. Destes, destaca-se o gene DRIP Glyma.03G159500, que é o ortólogo sintênico do DRIP2 de *Arabidopsis* (AT2G30580).

**Termos para indexação:** Soja selvagem; proteoma; tolerância à seca

## Soybean yield stability: two alternatives for its estimation

Diego Jose Santos<sup>1</sup>; Juan Manuel De Santa Eduvigis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTA Paraná, Entre Ríos, Argentina. santos.diego@inta.gov.ar; <sup>2</sup>Bayer Crop Science.

### Abstract

The RECSO is an Argentine network that assess the performance and yield of most the commercial soybean cultivars. These are grouped within maturity groups (MG, III to VIII), and the selection of the MG to be planted depends on location's latitude. At each location, MGs are sown simultaneously, in contiguous but independent field trials. We evaluated 13.5% RH corrected grain yield data obtained from continuous 2016/17 to 2020/21 RECSO field trials. In our dataset, we included locations from Entre Ríos and Corrientes Argentine provinces (latitude -27° to -33°) and selected 248 cultivars that had at least  $n=5$  testing environments (location x year). Totally, they were 3097 yield data, being each one a three replications average. At each environment, both *each-MG* and *environmental* average yields were calculated. A cultivar yield stability index (SI), ie, the slope of the linear regression between *its own yields* and the *average yields of the MG* where it was included ( $SI_{mg}$ ) can be estimated. However, cultivars maturity within an environment is a continuum, and farmers select *individual cultivars* in each location independently (or including the concept) of the MG to which they belong. So, what if we run each linear regression on the *environmental* average yield? The obtained SI should reflect each cultivar performance over a broader cropping period, ie the whole season. The objective of this work was to estimate an *alternative stability index* considering the environmental average yield ( $SI_{env}$ ) and compare it with the original  $SI_{mg}$ . From the cultivars analyzed, for 211,  $SI_{mg}$  showed more accuracy than  $SI_{env}$ , with higher  $adj-R^2$  and lower CV(%). Average  $adj-R^2$  for the  $SI_{mg}$  regressions was 0.89 while that for  $SI_{env}$  was 0.78 showing a 0,11 (14%) improvement of the accuracy when estimating  $SI_{mg}$  than  $SI_{env}$ . Only for 37 cultivars, the opposite was true. Average CV(%) for  $SI_{mg}$  regressions was 9,7% while that for  $SI_{env}$  was 14,0% showing a 4,3% reduction (-30.7%) of CV(%) when estimating  $SI_{mg}$  than  $SI_{env}$ . Considering only the regressions with slopes significantly different from zero ( $p<0,001$ ) the superiority of  $SI_{mg}$  over  $SI_{env}$  was still greater. Although a broader analysis over different cropping areas is worth it, evidence shows that when assessing soybean cultivars yield stability, there is no advantage in using an *unique environmental yield average*, over *each MG yield average*, when several MGs are tested in the same location.

**Key-words:** soybean; cultivar; yield stability

## **Desempenho de cultivares de soja convencional, Round Up Ready® e Intacta RR2 IPRO®, em dois municípios de MT**

Jhéssica Eduarda Druczkowski Gimenez<sup>1</sup>; Edison Ulisses Ramos Junior<sup>2</sup>; Roberto Kazuhiko Zito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, MT, Brasil, jdruzkowski@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja.

### **Resumo**

O estado de Mato Grosso é o maior produtor de soja do Brasil, tendo alcançado na safra de 2020/21 cerca de 36 milhões de toneladas em uma área de 10,3 milhões de hectares, com produtividade média de 3.492 kg ha<sup>-1</sup>. Nesse ínterim, a demanda por pesquisa e experimentação, devido a pujança no setor, tem sido alta e cada vez mais necessária, visando contínua melhoria de todo o setor agrícola. Com o intuito de se avaliar a produtividade de grãos de soja e o potencial produtivo das cultivares convencionais, da tecnologia Round Up Ready® e da tecnologia Intacta RR2 Pro®, instalou-se ensaios nos municípios de Sorriso e Sinop, no médio-norte matogrossense. Foram utilizados para o ensaio as seguintes cultivares: BRS 511, BRSMG 534, TMG 4377, ANsc83 022, 8473 RSF (BMX Desafio RR), NS7901 RR, 8579 IPRO (BMX Bônus IPRO) e M8372 IPRO, em delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 8x2. Foram avaliadas a população de plantas por hectare, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. As cultivares 8473 RSF (BMX Desafio RR), 8579 RSF (BMX Bônus IPRO) e BRS 511 foram as mais produtivas em Sinop, enquanto que as cultivares NS 7901, ANsc 83022 e 8579 RSF (BMX Bônus IPRO) foram as mais produtivas no município de Sorriso. Dentre os locais, a cultivar 8579 RSF (BMX Bônus IPRO) foi a que obteve o melhor desempenho.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Produtividade; médio-norte matogrossense

### **Agradecimentos**

A Caramuru Alimentos pelo apoio no desenvolvimento do trabalho e a Fazenda Berrante de Ouro, do Grupo Bocchi, pela disponibilização da área e condução da área no campo.

## Desempenho de cultivares de soja semeadas na região Oeste do Paraná

João Batista Brasil<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>;  
Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>;  
Helder Victor Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
joão.brasil@copacol.com.br

### Resumo

A expressão do potencial produtivo de cultivares de soja depende da interação do genótipo e do ambiente. A escolha do cultivar de acordo com o ambiente de cultivo é um fator decisivo para obtenção de altas produtividades. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de 30 cultivares de soja semeadas no final da janela de semeadura na região Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol no município de Cafelândia - PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 30 cultivares de soja e três repetições. A variável analisada foi o rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), corrigindo a umidade para 13%. Os resultados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativos agrupados pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade de erro. O rendimento médio do experimento foi de  $4.658 \text{ kg ha}^{-1}$ , os cultivares ST 622 IPRO e BMX 55I57RSF IPRO apresentaram os maiores rendimentos do ensaio, com produtividades superiores a  $5.220 \text{ kg ha}^{-1}$ , diferindo significativamente dos demais. Conclui-se que a avaliação do potencial de rendimento de cultivares é fundamental para a escolha dos materiais genéticos a serem cultivados, embora outras características agronômicas devam ser consideradas.

**Termos para indexação:** Época de semeadura; *Glycine max*; Influência

## Prospecção de genes relacionados à biossíntese e transporte de aminoácidos em cultivares de soja com coloração de tegumento contrastante

João Mateus Kafer<sup>1</sup>; Mayla Daiane Correa Molinari<sup>2</sup>; Daniel de Amorim Barbosa<sup>3</sup>; Viviani Marques<sup>4</sup>; Silvana Regina Rockenbach Marin<sup>5</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>5</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>5</sup>; Fernando Augusto Henning<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Londrina, PR, Brasil. Joãokafer1@gmail.com;

<sup>2</sup>Bolsista de Pós-Doutorado Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Londrina, PR, Brasil; <sup>4</sup>Bolsista de Pós-Doutorado Funarbe/Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil;

<sup>5</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

A soja é uma cultura rica em proteína e em aminoácidos essenciais, fundamentais para a alimentação humana e animal. Cultivares de tegumento preto possuem maior qualidade proteica quando comparadas às cultivares de tegumento amarelo. Este estudo buscou identificar no transcriptoma de soja com coloração de tegumento preto e amarelo, genes relacionados à biossíntese e transporte de aminoácidos e selecionar genes alvo para gerar plantas que apresentem maior teor de proteínas nos grãos. Para prospecção gênica foram utilizadas as cultivares BRSMG 715A (tegumento preto), DM 6563 IPRO (tegumento amarelo) e BRS 413 RR (Tegumento amarelo). O RNA do grão inteiro maduro foi extraído sob duas condições de tratamento (T0 - Recém-colhidas e CF - 6 meses de armazenamento em câmara fria) em triplicata biológica. As amostras foram sequenciadas na plataforma Illumina NextSeq 500 e analisadas em pipeline de bioinformática previamente descrito. Entre os dois tratamentos foram identificados 318 genes comuns a todas as cultivares e presentes em todos os tratamentos. Das vias enriquecidas mais expressas na cultivar BRSMG 715A, observou-se que 5% dos genes estão relacionados à biossíntese de aminoácidos e 2,86% estão associados transportadores de aminoácidos. Os genes apresentam expressão relativa, em média, 4x maior na BRSMG 715A em relação às cultivares de tegumento amarelo (DM 6563 IPRO e BRS 413 RR), entre eles destacam-se os genes cystathionine beta-lyase (metc) e adenosylhomocysteinase (SHase), ambos relacionados à biossíntese de aminoácidos sulfurados, entre os transportadores foram identificados *aminoacid transporter*, relacionados ao enchimento de grão. Os três genes destacados estão relacionados à biossíntese e transporte de aminoácidos. Todos estão mais expressos na cultivar de tegumento preto que apresenta maior qualidade proteica. Estes genes podem ter forte correlação positiva com a maior qualidade proteica observadas nessa cultivar. Sendo alvos promissores para obtenção de cultivares ricas em qualidade de proteína.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; tegumento preto; transcriptoma

## Correlações fenotípicas e genotípicas entre componentes para rendimento de grãos de soja no norte fluminense

Josimar Nogueira Batista<sup>1</sup>; Roni Fernandes Guareschi<sup>2</sup>; Claudia Pozzi Jantalia<sup>3</sup>; Roberto Kazuhiko Zito<sup>4</sup>; Benedito Fernandes de Souza Filho<sup>5</sup>; Segundo Urquiaga<sup>3</sup>; Bruno José Rodrigues Alves<sup>3</sup>; Jerri Edson Zilli<sup>3</sup>; Geraldo de Amaral Gravina<sup>6</sup>

<sup>1</sup>UFRRJ-Campus Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. josimbatista@ufrj.br; <sup>2</sup>Cooperativa Comigo, Paraúna, GO; <sup>3</sup>Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ; <sup>4</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR; <sup>5</sup>Pesagro, Campos dos Goytacazes, RJ; <sup>6</sup>UENF, Campos dos Goytacazes, RJ

### Resumo

O conhecimento das correlações entre caracteres é fundamental para a obtenção de genótipos superiores. O processo de seleção visa melhorar uma característica principal, mantendo ou potencializando a expressão de outras, simultaneamente (Nogueira et al., 2012). Objetivou-se estimar os coeficientes de correlações fenotípicas e genotípicas entre os componentes para rendimento de grãos de soja, no norte fluminense. O experimento foi conduzido no campo, em um Cambissolo flúvico, em Campos dos Goytacazes, RJ, na safra 2019-2020, com semeadura no final de outubro. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e 17 cultivares: M 5917 IPRO, BRS 6970 IPRO, BRS 5980 IPRO, TMG 7058 IPRO, BMX GARRA IPRO, NA 5909 RR, BMX ZEUS IPRO, BRS 544 RR, BRS 7780 IPRO, BMX COMPACTA IPRO, TMG 7061 IPRO, BRS 7581 RR, BRS 7380 RR, BRS 517 (conv.), BRS 533 (conv.), SW ATRIA RR e SW BRIZA RR. A parcela experimental foi constituída por 5 linhas de 5m e 0,5m nas entrelinhas, com densidade média de 16 sementes por metro linear. O experimento foi conduzido de acordo com as recomendações para a cultura da soja (Embrapa, 2020). As características avaliadas foram: altura de inserção de primeira vagem (ALT1VAG, cm), peso de 100 grãos (P100G, g), número de nós por planta na maturidade (NNOM), número total de vagens por planta (NVP), índice de grãos (IG, %), número de grãos por vagem (NGV) e produtividade de grãos (PROD, kg ha<sup>-1</sup>), com umidade corrigida para 13 g kg<sup>-1</sup>. Os coeficientes de correlação genotípica e fenotípica foram obtidos com o auxílio do software GENES (Cruz, 2013). Para a maioria das características, as correlações genotípicas foram maiores que as fenotípicas, indicando menor influência ambiental sobre a expressão dos caracteres, variando de -0,09 a 0,68 e -0,15 a 0,79 para correlações fenotípicas e genotípicas, respectivamente. Correlações genotípicas significativas foram observadas entre NNOM e NVP (0,64), NNOM e P100G (0,50), NVP e NGV (0,52), NVP e PROD (0,73), IG e PROD (0,79), NNOM e PROD (0,49). Observa-se que as variáveis estão correlacionadas entre si e com a PROD, com destaque para IG e NVP, as mais fortemente correlacionadas com a PROD, fornecendo informações úteis para a seleção de plantas de soja mais produtivas. Novos estudos estão sendo realizados em diferentes ambientes, buscando comparar novas metodologias para a seleção e indicação de cultivares mais adaptadas para a região.

**Termos para indexação:** Correlação; Norte do Rio de Janeiro; caracteres

### Agradecimentos

Produtores, estagiários/bolsistas e agências de fomento

## VCU de linhagens de soja em clima tropical de altitude

Júlia Carvalho Costa<sup>1</sup>; Adriano Teodoro Bruzi<sup>1</sup>; Felipe Ribeiro Resende<sup>1</sup>; Ana Flávia Godinho Alvarenga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. juliacarvalhocos@gmail.com

### Resumo

Em qualquer programa de melhoramento o principal objetivo consiste na obtenção de linhagens superiores que substituam as pré-existentes. Desta forma faz-se necessário intensas avaliações das progênies obtidas. Assim, uma das etapas para obtenção de novas cultivares são os experimentos de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Desta forma, objetivou-se obter informações a respeito de linhagens de soja em clima tropical de altitude avaliadas em um ensaio de valor de cultivo e uso. O experimento foi conduzido em seis ambientes (municípios de Lavras, Nazareno e Ijaci; Safras 2018/2019 e 2019/2020). Utilizou-se o delineamento experimental Alfa- Látice com três repetições. Foram avaliadas dez linhagens selecionadas e seis cultivares comerciais de diferentes procedências como testemunhas. Foram avaliados dias para o florescimento, maturação absoluta e produtividade de grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise conjunta para os seis ambientes com auxílio do software R e as médias comparadas pelo teste scott-knott ao nível de 5% de probabilidade. Observa-se que para o caráter dias para o florescimento feminino as linhagens apresentaram valores que variaram de 42 a 47 dias, correspondendo às linhagens 2 e 5, respectivamente. O menor valor observado foi de 36 dias para a cultivar 95R51 IPRO e o maior valor expresso pela testemunha TMG ANTA 82 RR. A maturação absoluta variou de 110 a 120 dias. Para o caráter produtividade de grãos as médias variaram de 46,40 sc.ha<sup>-1</sup> a 72,71 sc.ha<sup>-1</sup> para as testemunhas 95R51 IPRO e M 6410 IPRO, respectivamente. A linhagem 10 foi a mais produtiva (68,75 sc.ha<sup>-1</sup>) enquanto a 4 obteve o menor rendimento quando comparada às demais linhagens (55,92 sc.ha<sup>-1</sup>). Desta forma verifica-se que a linhagem 10 tem grande potencial para ser registrada e futuramente comercializada para a região de clima tropical de altitude.

**Termos para indexação:** produtividade de grãos; melhoramento vegetal; valor de cultivo e uso

### Agradecimentos

Agradecemos à Capes, Fapemig e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## Vingamento floral e sua relação com maturação absoluta e produtividade de grãos em progênies precoces e tardias de soja

Júlia Carvalho Costa<sup>1</sup>; Elaine Cristina Batista<sup>1</sup>; Guilherme Leite Dias Vilela<sup>1</sup>; Antonio Henrique Fonseca de Carvalho<sup>1</sup>; Adriano Teodoro Bruzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. juliacarvalhocos@gmail.com

### Resumo

Em soja, o número de vagens é dependente do número de flores produzidas pela planta e do vingamento, ou seja, as flores fecundadas que originam vagens. Por consequência de fatores bióticos, abióticos, fisiológicos e genéticos, a cultura da soja tem alto índice de abscisão floral. Diante do exposto, objetivou-se obter informações a respeito do vingamento floral em progênies precoces e tardias de soja e verificar sua correlação com maturação absoluta e produtividade de grãos. Os experimentos em campo foram conduzidos durante o ano agrícola 2019/2020, no município de Ijaci-MG. As progênies foram avaliadas em dois experimentos: um contendo progênies e testemunhas precoces e outro com as progênies e testemunhas tardias, sendo os dois conduzidos sob delineamento de blocos completos casualizados. A parcela foi constituída de duas linhas com três metros. Na parte central, foram selecionadas três plantas de cada linha e colocado um receptáculo floral visando coletar as estruturas reprodutivas abortadas. Foram avaliados os caracteres agrônômicos dias para a maturação absoluta (DPM), produtividade (PROD) e porcentagem de vingamento floral (PV). As análises estatísticas foram realizadas no software R, utilizando a abordagem de modelos mistos. A variância genética para os três caracteres indica a existência de variabilidade genética entre as progênies, possibilitando assim a identificação de genótipos superiores, tanto para as progênies precoces quanto para as tardias para PROD, DPM e PV. O teste de correlação indicou a existência de associação linear positiva entre DPM e PROD. Foi verificado que a porcentagem de vingamento floral em soja é baixo, tanto em progênies precoces como em progênies tardias. Essas predições fornecem subsídios para a seleção das linhagens, as quais poderão ser recomendadas como cultivares comerciais de soja e/ou serem usadas como genitores em cruzamentos futuros visando o incremento do vingamento floral na cultura.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; melhoramento vegetal; estruturas reprodutivas

### Agradecimentos

Agradecemos à Capes, Fapemig e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## Avaliação de cultivares de soja quanto à eficiência de transformação genética

Lettícia Marques da Silva<sup>1</sup>; Nathalia Volpi e Silva<sup>2</sup>; Jéssika Angelotti Mendonça<sup>2</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Londrina, PR, Brasil. [letticia.marques@uel.br](mailto:letticia.marques@uel.br); <sup>2</sup>Especialista Visitante CNPq/Embrapa Soja; <sup>3</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A eficiência de transformação genética de soja depende de vários fatores, entre esses, a capacidade de regeneração do explante utilizado, o que é diretamente relacionado à cultivar utilizada. A soja é considerada uma cultura recalcitrante à infecção por *Agrobacterium tumefaciens*, dificultando assim o seu uso em protocolos de transformação, vale ressaltar que a maioria dos protocolos de transformação utilizados atualmente foram otimizados para cultivares antigas. O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência de regeneração e de transformação de soja via *Agrobacterium* em cultivares recentes e de alto potencial produtivo. O estudo foi realizado com 10 cultivares de soja pertencentes ao programa de melhoramento da Embrapa Soja, divididas em dois grupos: as convencionais BRS 511, BRS 573, BRS 7980 e BRS 8381 e as comerciais com tecnologia RR e Intacta BRS 5804 RR, BRS 1054 IPRO, BRS 1061 IPRO, BRS 7981 IPRO, BRS 8383 IPRO e BRS 5601 RR. Todas as cultivares foram submetidas ao mesmo protocolo de transformação e regeneração de plantas em cultura de tecidos. Inicialmente foram infectadas com *Agrobacterium* contendo o vetor que apresenta como agente seletivo o glufosinato de amônio e cultivadas em câmara de crescimento (F16h/T25°C/UR60%) nos respectivos meios: meio de indução de brotamento 1 e 2, meio de alongamento e meio de enraizamento, respectivamente (PAZ *et al.*, 2010). Ao final do experimento, foi identificado que as cultivares que melhor responderam à transformação e regeneração em cultura de tecidos foram a BRS 8383 IPRO, BRS 5601 RR, BRS 573 e BRS 7981 IPRO. Conclui-se que essas cultivares de soja tem maior potencial para serem utilizadas em protocolos de transformação de soja para obtenção de plantas geneticamente modificadas.

**Termos para indexação:** *Agrobacterium tumefaciens*; transgenia; cultura de tecidos

### Agradecimentos

Embrapa Soja, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

## Genome-wide association study dissect the genetic architecture of stink bug complex resistance in soybean

Maiara de Oliveira<sup>1</sup>; Patricia Braga<sup>1</sup>; Adriano Abreu Moreira<sup>1</sup>; Fernando Henrique Iost Filho<sup>2</sup>; Emanuel Sanches Martins<sup>3</sup>; Fernanda Smaniotto Campion<sup>1</sup>; Juliano de Bastos Pazini<sup>2</sup>; Felipe Augusto Krause<sup>1</sup>; Giovanni Michelan Arduini<sup>1</sup>; Ashley Burricks<sup>1</sup>; Pedro Takao Yamamoto<sup>1</sup>; José Baldin Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Departamento de Genética, Piracicaba, SP, Brasil. maiaraoliveira@usp.br; <sup>2</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Departamento de Entomologia, Piracicaba, SP; <sup>3</sup>Corteva Agriscience, Sorriso, MT.

### Abstract

The soybean stink bug complex is among the agricultural insects that most decrease crop yield. The most efficient control strategy is genetic resistance. Even so, as a quantitative trait, its implementation in breeding programs is challenging. Also, complex and laborious phenotyping procedures have hindered the incorporation of resistance. Our research group is one of the pioneers in unraveling the genetic architecture related to this trait and discover resistance genes that allow the development of markers to aid in selection. Thus, this study aimed to identify regions involved in resistance to stink bug complex through genome-wide association study (GWAS). Therefore, a breeding population of 290 genotypes in three crop years was evaluated. Five traits associated with resistance to the stink bug and yield were considered. Within two years an RGB camera coupled to a drone was used to evaluate canopy coverage (CC) on four different dates. Genotyping was obtained by GBS, which allowed the identification of 7231 SNPs. The GWAS was performed using the FarmCPU software. The correlation between CC and agronomic traits showed that higher estimates with yield are obtained in the first flights while for traits associated with resistance the best estimates are obtained in flights close to plant maturity. We identified a total of 31 SNPs in different chromosomes associated with the evaluated traits. We can highlight the linkage groups, 1, 6, and 15, which presented significant regions for several traits evaluated and were already reported as chromosomes that have underlying regions playing crucial roles in resistance to stink bugs. From a practical standpoint, this study provides SNP markers that may help breeders in marker-assisted selection. Even though additional information is necessary to identify candidate genes for functional analysis, this research answers some open questions about the genetic architecture of resistance to accelerate the breeding process.

**Key-words:** plant breeding; phenomics; quantitative genetics

### Acknowledgements

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001 and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## Screening de proteínas bioativas com potencial antioxidante em proteoma de soja cv. BRS 537

Mayla Daiane Correa Molinari<sup>1</sup>; Renata Fuganti-Pagliarini<sup>1</sup>; Daniel de Amorim Barbosa<sup>2</sup>; João Mateus Kafer<sup>2</sup>; Daniel Rockenbach Marin<sup>2</sup>; Silvana Regina Rockenbach Marin<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>3</sup>; Elibio Leopoldo Rech<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Pós-Doutorado, Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. maylamolinari@hotmail.com;  
<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

### Resumo

A soja é uma *commodity* de importância mundial. O grão e seus derivados são fontes de vários compostos benéficos, entre eles compostos antioxidantes. A identificação de biomoléculas antioxidantes é alvo no desenvolvimento de novos fármacos e suplementos alimentares. Este estudo buscou identificar em proteoma de soja processada e não processada (farelo), proteínas antioxidantes com características físico-químicas favoráveis a manipulação *in vitro*. A cultivar BRS 537 foi utilizada. A simulação do processamento industrial (farelo) foi realizada pelo Centro de Ciência e Tecnologia de Alimentos do ITAL. A extração das proteínas foi realizada de acordo com protocolo baseado em LC/MSMS. Os dados de cromatografia foram normalizados e quantificados usando os softwares Scaffold e edgeR. A análise físico-química *in silico* foi realizada pelo software ProtParam. Os dados brutos do proteoma foram depositados no MassIVE (MSV000086419). De 139 proteínas identificadas, 5 apresentam atividade antioxidante (Q9FQE8; I1LKZ3; I1L8Q0; A0A0R0HQQ2; A0A0R0IAF2), e 4 delas foram mantidas na soja processada (exceto Q9FQE8). Análises físico-químicas demonstraram que estas proteínas são ricas em aminoácidos essenciais Leucina e Valina, apresentam peso molecular menor que 30 KDa, são altamente estáveis *in vitro* (*Instability index* > 40) (exceto a proteína perdida no farelo) e termoestáveis (*Aliphatic index* > 70). As proteínas I1LKZ3 e A0A0R0IAF2 são mais hidrofílicas, o restante apresenta maior hidrofobicidade. As proteínas I1LKZ3 e A0A0R0IAF2 são as mais promissoras para produção em *Cell-Free System*, pois apresentam características físico-químicas que garantem sua bioatividade e estabilidade *in vitro*. Adicionalmente, a proteína I1LKZ3 é rica em valina (10.3% de sua composição), um aminoácido essencial que precisa ser ingerido através da dieta pois não é sintetizado pelo corpo humano.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; proteoma; bioativos

## Identificação de proteínas alergênicas em sementes e farelo de soja cv. BRS 537

Mayla Daiane Correa Molinari<sup>1</sup>; Renata Fuganti-Pagliarini<sup>1</sup>; Daniel de Amorim Barbosa<sup>2</sup>; João Mateus Kafer<sup>2</sup>; Daniel Rockenbach Marin<sup>2</sup>; Silvana Regina Rockenbach Marin<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; Alexandre Lima Nepomuceno<sup>3</sup>; Elíbio Leopoldo Rech<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Pós-Doutorado, Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. maylamolinari@hotmail.com;  
<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

### Resumo

A soja é uma *commodity* de fundamental importância mundial. Apesar das inúmeras proteínas benéficas à saúde, o grão é um alimento conhecidamente alergênico, sendo a característica genótipo-dependente. Por esta razão, desenvolver cultivares menos alergênicas e estratégias imunodiagnósticas e terapêuticas mais eficientes, é foco de intensa pesquisa. O objetivo do presente estudo foi explorar a variabilidade de proteínas alergênicas em uma cultivar brasileira de soja de alto potencial produtivo, a BRS 537, cujo genoma foi sequenciado pela Embrapa e disponibilizado no NCBI (GCA\_012273815.2) como um genoma referência atualizado para programas de melhoramento. Sementes de soja BRS 537 foram produzidas em casa de vegetação sob condições padrão de cultivo. A simulação do processamento industrial (farelo) foi realizada pelo Centro de Ciência e Tecnologia de Alimentos do ITAL. A extração das proteínas foi realizada por solvente de acordo com um protocolo baseado em LC/MSMS. Os dados de cromatografia foram normalizados e quantificados através do uso dos softwares Scaffold e edgeR. A análise de alergenicidade foi realizada pelo software AllerTOP v2.0. Os dados brutos do proteoma foram depositados no MassIVE (MSV000086419). De 139 proteínas identificadas, apenas 19 apresentaram potencial alergênico. Entretanto destas, apenas 7 foram mantidas em menor quantidade no farelo (I1LXY1; I1JWK3; I1KDM8; C6TFC1; I1KPN3; O64458; C6SWW4). Duas destas proteínas são consideradas fatores anti-nutricionais do tipo inibidores de protease (C6TFC1; C6SWW4). Eliminar a expressão das proteínas C6TFC1 e C6SWW4 pode ser uma estratégia interessante para diminuir o teor de alergenicidade e aumentar a digestibilidade da cultivar BRS 537.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; proteoma; alérgenos

## Níveis de produtividade de diferentes cultivares de soja em distintas densidades de plantio na região sul do estado do Pará na safra 2020/21

Natasha Thielly Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Leonardo Alves Lopes<sup>1</sup>; Gabriel Sirqueira Carvalho<sup>1</sup>; João Vitor Costa Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará (IFPA), Conceição do Araguaia, PA, Brasil. natashathiellyrodrigues@gmail.com

### Resumo

Intitulada como a oleaginosa mais consumida e produzida no mundo, a soja (*Glycine max* (L.)) tem rompido barreiras, e o Brasil tornou-se o maior produtor, responsável por mais de um terço da produção mundial. Pesquisas na área vem sendo cada vez mais desenvolvidas, para aprimorar os componentes produtivos. A densidade de plantas por metros é um fator que vem gerando discussões e pesquisas, levando em consideração o grande espaço geográfico brasileiro e o comportamento de cada cultivar em determinado clima e solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes densidades de plantas por metro linear sobre a produtividade de grãos de seis cultivares de soja na região sul-paraense, na safra 2020/21. As cultivares utilizadas no estudo foram BÔNUS 8579 IPRO, DESAFIO 8473 RR, DM 80179 IPRO, NS 7901 RR, ULTRA 75177 IPRO e WERMA 842 RR, e as densidades, 10; 14 e 18 plantas por metro linear. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), três blocos com dezoito parcelas em cada. Os parâmetros avaliados foram: altura da planta, altura da primeira inserção da vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 grãos e produtividade (kg/ha ou sc/ha). Nota-se que houve efeito significativo do fator variante entre as cultivares, ou seja, a densidade. Vale ressaltar, que houve cultivar que demonstrou maior produtividade em uma menor densidade. Independentemente da quantidade de plantas por metro, a cultivar Bônus 8579 IPRO obteve bons resultados relacionados a produção (kg/ha), sob a densidade de 18 pl/m, esta cultivar obteve 53,3 sacas por hectare (sc/ha). Conclui-se que para a região sul do estado do Pará, a cultivar de soja que possui melhor desempenho entre as analisadas é a Bônus 8579 IPRO em alta densidade (18 pl/m).

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Produção; População

## Aptidão de cultivares de soja às condições edafoclimáticas do norte fluminense

Roni Fernandes Guareschi Guareschi<sup>1</sup>; Josimar Nogueira Batista<sup>2</sup>; Claudia Pozzi Jantalia<sup>3</sup>; Benedito Fernandes de Souza Filho<sup>4</sup>; José Francisco Lumbreras<sup>5</sup>; Segundo Urquiaga<sup>3</sup>; Bruno Jose Rodrigues Alves<sup>3</sup>; Rafael Sanches Pacheco<sup>3</sup>; Arivaldo Ribeiro Viana<sup>4</sup>; Geraldo de Amaral Gravina<sup>6</sup>; Letícia Pastore Mendonça<sup>2</sup>; Willian Pereira<sup>2</sup>; Jerri Edson Zilli<sup>3</sup>; Roberto Kazuhiko Zito<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Cooperativa Comigo, Paraúnas, GO, Brasil; <sup>2</sup>UFRRJ-Campus Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, Brasil, jerri.zilli@embrapa.br; <sup>4</sup>Pesagro-Rio/CEPAAR, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil; <sup>5</sup>Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>6</sup>UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil; <sup>7</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil

### Resumo

No passado, a região norte fluminense possuía uma importante lavoura canavieira, porém seu declínio tornou-se expressivo nos últimos anos. Isto tem exigido a busca por novas estratégias de reintegração das áreas ao sistema produtivo. Levantamentos recentes mostraram haver mais de 300 mil ha de área, na sua maioria com Argissolos e Latossolos, seguidos de Gleissolos, Cambissolos Flúvicos e Neossolos Flúvicos, que poderiam ser utilizados para o cultivo de grãos, como a soja. O objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de cultivares de soja na região norte fluminense, visando orientar produtores, indicando as mais aptas à região, além de gerar outras informações sobre as práticas de cultivo. Nas últimas três safras foram conduzidos diversos ensaios nos municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes, em solos com diferentes teores de argila e condições de fertilidade. Ao todo foram avaliados mais de 50 cultivares de diferentes grupos de maturidade e regiões edafoclimáticas, cultivares transgênicos e convencionais, e com ou sem irrigação complementar em Campos dos Goytacazes. Os plantios ocorreram nos meses de outubro e novembro (início do período chuvoso). Os resultados mostraram haver variabilidade de respostas entre os cultivares, com algumas apresentando melhor aptidão às condições locais de solo e clima. Nos experimentos em Macaé foram obtidas produtividades de grãos variando de 1.540 a 6.300 kg ha<sup>-1</sup> e média de 4.250 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, em Campos dos Goytacazes os rendimentos foram menores com alguns cultivares não fechando o ciclo. A média nesse município ficou logo abaixo de 2.000 kg ha<sup>-1</sup>, mas ao menos seis cultivares superando 3.500 kg ha<sup>-1</sup>, sobretudo, quando receberam irrigação. A principal diferença entre os locais de cultivo é a distribuição de chuvas ao longo do ciclo da cultura, sendo comum a ocorrência de veranicos em Campos dos Goytacazes. Preliminarmente foram observadas características agronômicas satisfatórias para as cultivares BRS 5980 IPRO; BRS 7780 IPRO; MS 5917 IPRO; P95R95 IPRO e NS 5909 RR. No entanto, mais avaliações são desejáveis para indicar as cultivares mais adaptadas e melhor período de semeadura.

**Termos para indexação:** Norte do Rio de Janeiro; grãos; *Glycine max*

### Agradecimentos

Agradecimento à Faperj, Anpii e CNPq pelo apoio financeiro.

## Estudo da caracterização da ferramenta nanotecnológica Kypros

Tamara Ribeiro Silva<sup>1</sup>; Thais Ribeiro Santiago<sup>2</sup>; Gustavo Antônio Mendes Pereira<sup>1</sup>; Larissa Alves de Castro Jocarrelli Rossini<sup>1</sup>; Renato Paes Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rotam do Brasil Agroquímica Ltda, Campinas, SP, Brasil. tamarasilva@rotam.com; <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

### Resumo

Nanomateriais vêm sendo amplamente utilizado em diversas áreas como na saúde, indústria farmacêutica e na agricultura. Nesta última, a nanotecnologia pode se tornar uma ferramenta adicional no manejo de doenças da soja. Nos últimos anos, devido à escassez no mercado de novas moléculas capazes de controlar fitopatógenos e com a crescente demanda de diversos segmentos da cadeia produtiva, temos nos dedicado à aplicação de novas técnicas. Com isso, o uso de nanopartículas de cobre (CuNPs) tem crescido como opção para o manejo na cultura da soja. Portanto, o presente estudo teve como objetivos: (i) caracterizar as propriedades ópticas e estruturais de CuNPs; (ii) avaliar a capacidade de penetração das CuNPs na parede celular. Com isso, podemos observar que as CuNPs foram caracterizadas como nanopartículas esféricas/ovais, com estabilidade coloidal e índice de polidispersidade ( $\sim 0,351$ ). Durante a avaliação do experimento, as populações de nanopartículas têm uma clara tendência de permanecerem estáveis com 1 nm (0,67 a 1,14 nm) de diâmetro, com alta abundância (67-100%), em três lotes avaliados. No entanto, a formação de agregados de grande diâmetro (460-470 nm) foi detectada em uma abundância de  $\sim 30\%$  da população. A capacidade das CuNPs de atravessar a parede celular e a membrana da soja foi confirmada por microscopia eletrônica de transmissão. Portanto, temos uma ferramenta com alta tecnologia para a cultura da soja.

**Termos para indexação:** biotecnologia; agricultura; inovação

## **5. Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos**

## Microrganismos promotores de crescimento isolados e combinados afetando o desenvolvimento de plantas de soja

Adriano Stephan Nascente<sup>1</sup>; Mariana Aguiar Silva<sup>2</sup>; Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>1</sup>; Anna Cristina Lanna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. [adriano.nascente@embrapa.br](mailto:adriano.nascente@embrapa.br);

<sup>2</sup>Escola de Agronomia - UFG.

### Resumo

O uso de microrganismos benéficos nos sistemas de cultivo pode contribuir para a agricultura sustentável, promovendo melhorias no desenvolvimento das culturas e na produção de grãos sem danificar o meio ambiente. No entanto, há muita incerteza quanto aos efeitos do uso de uma combinação de microrganismos para promover o desenvolvimento da planta. O objetivo deste trabalho foi determinar os efeitos das espécies de microrganismos individualmente e em combinação na produção de biomassa, trocas gasosas e conteúdo de nutrientes na parte aérea e raízes das plantas de soja. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 30 tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação das rizobactérias BRM 32109, BRM 32110 e 1301 (*Bacillus* sp.); BRM 32111 e BRM 32112 (*Pseudomonas* sp.); BRM 32113 (*Burkholderia* sp.); BRM 32114 (*Serratia* sp.); Ab-V5 (*Azospirillum brasilense*) e 1381 (*Azospirillum* sp.); o fungo *Trichoderma asperellum* (uma mistura dos isolados UFRA. T06, UFRA. T09, UFRA. T12 e UFRA. T52); 19 combinações desses microrganismos e um controle (sem microrganismos). Na semeadura, o solo foi tratado com *Bradyrhizobium* e as sementes de soja foram inoculadas. A suspensão de microrganismos foi aplicada em cada tratamento aos 7 dias após o plantio (DAP) no solo e aos 21 DAP nas mudas. Os tratamentos pool de *Trichoderma*, Ab-V5, 1301 + 32110, 1301 + 32114, 1301 + Ab-V5 e 32110 + Ab-V5 resultaram em acúmulo de biomassa total significativamente maior nas plantas de soja, com valores, em média, 25% superior ao tratamento controle. Nossos resultados sugerem que o uso de microrganismos benéficos em sistemas de cultivo é uma técnica promissora.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; bioagente; biomassa

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de produtividade de pesquisa ao primeiro e terceiro autores.

## Seleção de microrganismos promotores de crescimento de plantas na cultura da soja

Adriano Stephan Nascente<sup>1</sup>; Anna Cristina Lanna<sup>1</sup>; Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>1</sup>; Mariana Aguiar Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. [adriano.nascente@embrapa.br](mailto:adriano.nascente@embrapa.br);

<sup>2</sup>Escola de Agronomia - UFG.

### Resumo

A inoculação de microrganismos promotores de crescimento de plantas representa alternativa estratégica para sistemas agrícolas sustentáveis. Esses grupos de microrganismos podem beneficiar as plantas por meio de múltiplos mecanismos, divididos em diretos e indiretos. Entretanto, existem diversos microrganismos que podem ou não beneficiar o desenvolvimento de determinadas espécies de plantas. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi identificar os melhores microrganismos, aplicados isoladamente ou em mistura, no incremento de biomassa total (raiz + parte aérea), variação positiva nas trocas gasosas, absorção de nutrientes (raiz, parte aérea e grão), componentes de produção e produtividade de grãos na cultura da soja. O experimento em casa de vegetação teve o delineamento experimental inteiramente casualizado com 26 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram nas rizobactérias BRM 32109, BRM 32110 e 1301 (*Bacillus* sp.), BRM 32111 e BRM 32112 (*Pseudomonas* sp.), BRM 32113 (*Burkholderia* sp.), BRM 32114 (*Serratia* sp.), Ab-V5 (*Azospirillum brasilense*) e 1381 (*Azospirillum* sp.), e o fungo *Trichoderma asperellum* (mistura dos isolados UFRA.T06, UFRA.T09, UFRA.T12 e UFRA.T52). Além disso, os mesmos isolados foram combinados aos pares, completando 16 combinações. Adicionalmente, foi incluído um tratamento controle, sem utilização de microrganismos. Os microrganismos aplicados isolados ou em combinação proporcionaram ganho de biomassa, trocas gasosas positivas, aumento na absorção de nutrientes na parte aérea e no grão e proporcionou incrementos nos componentes de produção e na produtividade de grãos nas plantas de soja em relação ao tratamento controle. A combinação Ab-V5 + pool de *Trichoderma asperellum* proporcionou incrementos de 25% no rendimento de grãos da cultura da soja. O uso de microrganismos benéficos pode ser inserido no sistema de produção de soja e proporcionar incrementos significativos na produtividade de grãos da cultura.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; bioagente; produtividade de grãos

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa ao primeiro e terceiro autores.

## Atividade biológica do solo sob biocarvão, MPCP's e plantas de cobertura

Andreia de Oliveira Vieira<sup>1</sup>; Oleriana Santos de Sousa<sup>1</sup>; Lorenzo Miguel Pavine Oliveira<sup>1</sup>; Wilbert Souza Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, MT, Brasil.  
olerianasantos@gmail.com.

### Resumo

Este estudo avaliou se o cultivo de soja associado ao uso de biocarvão, microrganismos promotores de crescimento de plantas (MPCP's) e plantas de cobertura aumenta a atividade biológica do solo. Para isso, foi mensurado a atividade das enzimas  $\beta$ -glicosidase, fosfatase ácida e arisulfatase do solo nos sistemas de produção: soja/milho, soja/milho/biocarvão, soja/milho/MPCP's, soja/milho/plantas de cobertura, soja/milho/biocarvão/plantas de cobertura, soja/milho/biocarvão/plantas de cobertura/MPCP's, implantados no ano safra 2017/2018 em área com cultivo sucessivo de soja e milho por mais de 20 anos. Os tratamentos foram distribuídos no campo em delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições e parcelas de 7 x 7 m. O biocarvão foi produzido da torta de filtro da cana-de-açúcar, pirolisada à 580 °C, durante 11 horas. No ano agrícola 2021/2022 após a semeadura da soja, foi realizada a quinta aplicação do biocarvão, um volume de 2 Mg ha<sup>-1</sup> ao lado da linha de semeadura, somando 8,5 Mg ha<sup>-1</sup> desde o início do estudo. A aplicação dos MPCP's foi realizada nos estádios VE, V2 e R1 da soja, sempre após as 17:00 horas. No estádio de florescimento das plantas, foram coletadas as amostras de solo na profundidade de 0-10 cm com trado sonda calador, as amostras simples foram homogeneizadas formando uma amostra composta por parcela. A atividade das 3 enzimas foi feita como proposto por Tabatabai (1994). Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste de F e comparações das médias pelo teste Duncan, com nível de significância de 5%. O sistema soja/milho/biocarvão/plantas de cobertura/MPCP's apresentou maior atividade da enzima fosfatase e diferiu dos sistemas soja/milho e soja/milho/biocarvão/plantas de cobertura. Os sistemas com plantas de cobertura apresentaram a maior atividade da enzima arisulfatase e diferiu do sistema soja/milho. Conclui-se que o uso de biocarvão associado a MPCP's e plantas de cobertura aumenta a atividade biológica do solo.

**Termos para indexação:** biocarvão; sistemas de produção; atividade biológica do solo

## Saúde e qualidade do solo em diferentes solos do cerrado em sistema de produção de soja

Anna Elisa Petersen Gatelli<sup>1</sup>; Alexandre Alan Cassinelli<sup>1</sup>; Douglas Pedrini<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil.  
annagatelli@hotmail.com

### Resumo

A qualidade biológica do solo possui grande influência na produtividade das plantas e é um fator fundamental no sistema de produção, porém, ainda é muito negligenciada. Nos últimos anos, essa área do conhecimento vem ganhando destaque com uma nova metodologia de avaliação da qualidade e saúde do solo, com um preço acessível e com muitas informações. O objetivo foi avaliar e comparar a saúde e a qualidade biológica em diferentes locais e sistemas de manejo. O projeto foi desenvolvido em quatro unidades produtivas de soja no cerrado: Planorte (Sapezal / MT), Parnaíba (Tasso Fragoso / MA), Panorama (Correntina / BA) e Parceiro (Formosa do Rio Preto / BA). Os sistemas de produção avaliados foram dois: um via manejo para a obtenção da máxima produtividade (PMP) e outro via manejo do produtor (controle). Os indicadores utilizados foram: Índice de Qualidade de Solo Fertbio (IQS - Fertbio) - composto por IQS Biológico (IQBS) e IQS Químico (IQQS) - que é indicador de outros três índices que são a ciclagem (enzimas), armazenamento (MO e CTC) e suprimento de nutrientes (P, K, Ca, Mg, pH, acidez potencial, entre outros). Os índices variam de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho). Para avaliação foram realizadas análise descritiva dos dados coletados. Entre todas as variáveis analisadas apenas a análise enzimática e a ciclagem de nutrientes apresentaram diferença significativa. Em todas as unidades de produção os parâmetros que apresentaram os maiores coeficientes de variação foram a Arilsulfatase e Betaglicosidase em ambos os sistemas de manejo. Além disso, observa-se que houve uma grande amplitude nos resultados e isso está diretamente relacionado com o IQBS da ciclagem de nutrientes e suprimento de nutrientes e com a matéria orgânica do solo.

**Termos para indexação:** Biologia do solo; Análise de solo; Ação enzimática

### Agradecimentos

À empresa SLC Agrícola e a Fundação Agrisus pela colaboração no desenvolvimento e financiamento do trabalho.

## **Eficiência de uso do fósforo de fertilizantes organominerais e mineral na cultura da soja (*Glycine max L.*) em Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso**

Carolina Fedrigo Coneglian<sup>1</sup>; Celso Rafael Macon<sup>1</sup>; Vitor Rodrigues Cordioli<sup>1</sup>; Ronaldo Buttow Filho<sup>1</sup>; Paulo Soares de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Rodrigo Sakurada Lima<sup>2</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. carolinafedrigo@hotmail.com;

<sup>2</sup>COCAMAR, Maringá, PR, Brasil.

### **Resumo**

O uso de fertilizantes organominerais em substituição aos minerais vem sendo discutido como forma de aumentar a eficiência do uso do fósforo (P). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes fertilizantes formulados (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) organominerais e mineral na adubação com 20 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100%) e metade da adubação com 10 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (50%) no cultivo de soja. Foram utilizados fertilizantes organominerais granulados (OGR), mistura de grânulos (OMG) e peletizado (OPE) e um mineral mistura de grânulos (MIN). O experimento foi instalado em 2014 em um Latossolo Vermelho distroférico (Floresta-PR) muito argiloso (770 g kg<sup>-1</sup>) com o alto teor de P (11 mg dm<sup>-3</sup>). Avaliou-se os teores de P (0-20 cm) antes da semeadura de soja (safra 2020/21) bem como a produtividade, teores foliares e índice de eficiência agrônômica (IEA). Após 6 anos de experimento, os teores de P para todos os tratamentos encontraram-se acima do nível crítico (9 mg dm<sup>-3</sup>), exceto a testemunha (5 mg dm<sup>-3</sup>). Os maiores teores de P no solo foram observados nos tratamentos MIN 100% e OMG 100% (20 mg dm<sup>-3</sup>), sendo superiores ao MIN, OMG e OGR 50% e testemunha. A produtividade da soja para OGR100% foi de 4311 kg ha<sup>-1</sup>, superando o OMG 50% e a testemunha. Os demais tratamentos não diferiram entre si quanto a produtividade. Os teores de P foliar foram considerados baixos em todos os tratamentos. Os teores foliares em MIN e OMG 100% (2,2 g kg<sup>-1</sup>) foram superiores a todos os tratamentos 50% e testemunha. O maior IEA foi observado para OGR 100% (150%). Já OMG 100% obteve o mesmo IEA do tratamento padrão. Os demais tratamentos tiveram IEA inferiores a 100%. Na safra de soja de 2020/21 a produtividade seguiu a seguinte ordem decrescente OGR 100% = MIN 100% = OMG 100% = OPE 100% = MIN 50% = OGR 50% = OPE 50% > OMG 50% = Testemunha. Mesmo após 6 anos usando metade da dose de P recomendada (50%) nas fertilizações os teores no solo na camada de 0-20 cm ainda continuam acima do nível crítico.

**Termos para indexação:** Cama de aviário; Turfa; Índice de eficiência Agrônômica

### **Agradecimentos**

Agradeço à Universidade Estadual de Maringá e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia. À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos. Ao Grupo de Estudos em Solos e Plantas - GESSO - UEM. À Cooperativa Agroindustrial de Maringá (COCAMAR) pela concessão da área experimental e suporte.

## Influencia de la tecnología Plocher sobre los parámetros productivos de la soja (*Glycine max (L.) Merrill*)

Daniel Torres Fontes Neto<sup>1</sup>; Leonardo Pesseti Constantino<sup>1</sup>; Leonardo Zanchet Da Silva<sup>1</sup>; Breno Prado Paranhos<sup>1</sup>; Lucas Gerdulli de Oliveira<sup>1</sup>; Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego<sup>1</sup>; Karen Pereira Báez<sup>1</sup>; Jorge Andres Dominguez Sanabri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Caltech Agro S. A., Paraguay. danieltfneto@gmail.com; <sup>2</sup>Cetapar, Paraguay.

### RESUMEN

El aumento del rendimiento de los cultivos depende de muchos factores y uno de ellos es el manejo del suelo, siendo este el mayor desafío para los productores. En ese contexto, la eficiencia de uso de los fertilizantes podría mejorar cuando se consigue el equilibrio en la actividad biológica del suelo. Por ende, este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la reducción de la fertilización química con el empleo de tratamiento de suelo, semillas y aplicaciones foliares de la tecnología Plocher® sobre los parámetros fitotécnicos de la soja. El ensayo se realizó en el campo experimental de la Fundación CETAPAR. El experimento tuvo como tratamiento la incorporación del fertilizante N-P-K (2-20-10) 270 kg ha<sup>-1</sup> para los tratamientos 1 y 3, sin la tecnología Plocher y 220 kg ha<sup>-1</sup> (20% menos) para los tratamientos 2 y 4, con la tecnología Plocher (Plocher Humus Soil y Plocher Combi Leaf). Las variables medidas fueron el número de vainas por planta, rendimiento y peso de 1000 semillas. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza al 5% de probabilidad y las medias fueron comparadas por el test de Scott-Knott. Se puede apreciar que los promedios de las distintas mediciones no registraron diferencias estadísticas significativas para las variables de número de vainas por planta y peso de 1000 semillas, donde los valores medios fueron 46,61 vainas y 127,52 gramos, respectivamente. En relación con el rendimiento, se pudo observar diferencia entre los tratamientos con 741,37 y 551,54 kg ha<sup>-1</sup>, donde estos valores mayores se obtuvieron en los tratamientos que recibieron la aplicación de Plocher soil y Plocher combi leaf con el 100% y 20% de la cantidad de fertilizante, respectivamente. Los tratamientos 3 y 4, pueden calificarse como relevantes frente a los tratamientos que no recibirán, ya que el promedio nacional de la campaña 2021/22 estuvo oscilando los 1.500 a 2.500 kg ha<sup>-1</sup>.

**PALABRAS-CLAVE:** Manejo biológico; Manejo del suelo; Fertilización

## Efeito do uso de bioativador de solo sobre a produtividade da soja

Daniel Torres Fontes Neto<sup>1</sup>; Alfredo Alves Neto<sup>2</sup>;  
Leonardo Pesseti Constantino<sup>1</sup>; Leonardo Zanchet Da Silva<sup>1</sup>;  
Breno Prado Paranhos<sup>1</sup>; Lucas Gerdulli de Oliveira<sup>1</sup>;  
Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego<sup>1</sup>; Karen Pereira Báez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Caltech Agro S. A., Paraguay. danieltneto@gmail.com; <sup>2</sup>Agro Schimi Consultoria Agronômica e Pesquisa.

### Resumo

O manejo da fertilidade do solo é fundamental para alcançar altas produtividades na cultura da soja, principalmente nos solos tropicais altamente intemperizados, típicos das regiões produtoras no Brasil. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da tecnologia Plocher para tratamento do solo sobre a produtividade da soja cultivada sobre rotação de cultura. O experimento foi realizado de 2018 a 2020 (dois anos agrícolas) sobre o delineamento experimental blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2. O primeiro fator consistiu de 100% e 80% da aplicação da adubação mineral da extração de nutrientes e expectativa de produtividade da cultura da soja de 5.000 kg ha<sup>-1</sup>, e o segundo fator consistiu da aplicação ou não da tecnologia Plocher Humus Soil. Durante os anos do experimento foram realizadas as rotações Trigo/Soja e Milho/Soja, sendo avaliado a produtividade da soja em sacas por hectares. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F e as médias dos tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No primeiro ano não foram observadas diferenças entre os tratamentos apresentando média de 84,70, 84,99, 88,57 e 91,10 sacas ha<sup>-1</sup> de T1 a T4, respectivamente. Para o segundo ano foram encontradas diferenças entre os tratamentos e com o uso do plocher Humus Soil foram observados produtividades de 91,12 e 92,34 sacas ha<sup>-1</sup>, tratamentos T3 e T4, respectivamente, e 89,66 e 88,56 sacas ha<sup>-1</sup> para T1 e T2, respectivamente, os menores valores. Os tratamentos com Plocher humus Soil (T3 e T4), apresentaram aumento de produtividade logo no primeiro ano, 3,87 e 6,11 sacas ha<sup>-1</sup>, embora não significativa, enquanto que no segundo ano, o aumento de produtividade foi na ordem 1,46 e 2,56 sacas ha<sup>-1</sup> de produtividade, quando comparado aos tratamentos tratados com 100% e 80 % da dose do fertilizante mineral sem o produto.

**Termos para indexação:** Equilíbrio biológico; Plocher humus soil; Produtividade

## Fornecimento de enxofre pastilhado em sistema de produção soja-milho

Dante Matheus de Souza Cruz<sup>1</sup>; Adilson Nogueira da Cruz Júnior<sup>1</sup>;  
Dennis Sebastian Borba<sup>1</sup>; Jeferson Nogueira<sup>1</sup>;  
João Pedro Nascimento Camelo<sup>1</sup>; Thais Paludo Franke<sup>1</sup>;  
Gabriel Marcelo Chaboli Junior<sup>1</sup>; Rodrigo Merighi Bega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil. dantesouza44@gmail.com.

### Resumo

Os ganhos em produtividade das lavouras geralmente implicam no aumento da demanda dos nutrientes. Além disso, visando à operacionalização da semeadura, é cada vez mais comum o uso de fertilizantes com alta concentração dos macronutrientes primários (NPK) sendo que o enxofre está cada vez menos presente em decorrência da retirada do superfosfato simples e sulfato de amônia das formulações. Visando suprir essa possível falta, umas das fontes disponíveis é o enxofre elementar pastilhado com argila de bentonita (EPB). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do EPB no solo e nas culturas de milho e soja, cultivados em sucessão. O experimento foi realizado em São José do Rio Preto - SP, em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições, sendo o tratamento utilizado as doses de enxofre (0; 10; 20; 40; 80 kg ha<sup>-1</sup> de enxofre) na forma de enxofre elementar pastilhado de bentonita que foi aplicado antes da semeadura do milho que antecedeu a cultura da soja. O EPB aplicado logo após a semeadura não trouxe ganhos de produtividade para a cultura do milho, provavelmente devido ao fato do enxofre não ter sido liberado da pastilha de argila de bentonita que foi aplicada superficialmente. Levando em consideração o tamanho da pastilha e a época de semeadura (abril), possivelmente houve interferência das condições climáticas em razão da menor pluviosidade e temperatura. Entretanto, o uso do EPB resultou no incremento linear na produtividade da soja cultivada na primavera/verão em sucessão ao milho devido a ocorrência de plantas com mais vagens e vagens com mais grãos.

**Termos para indexação:** sucessão; produtividade; deficiência

## Eficiência agrônômica da tecnologia de inoculação de *Pseudomonas fluorescens* na cultura da soja

edson Luiz Souchie<sup>1</sup>; Moacir Ribeiro Neto<sup>2</sup>; Fernando Bonafé Sei<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, Lab. Microbiologia Agrícola, Rio Verde, GO, Brasil. edson.souchie@ifgoiano.edu.br; <sup>2</sup>Agropotência Consultoria e Pesquisa; <sup>3</sup>Microquímica Tradecorp

### Resumo

A inoculação de soja (via sementes e, ou foliar) de micro-organismos capazes de solubilizar fósforo (P), como *Pseudomonas fluorescens*, traduz-se em alternativa para a adubação fosfatada, para promover o uso mais eficiente do P aplicado, via adubação ou já contido no solo, tornando a agricultura mais sustentável e maximizando os processos biológicos do solo. Com este trabalho, objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica da tecnologia de inoculação da bactéria solubilizadora de P a *P. fluorescens* em sementes de soja. Foram instalados quatro ensaios com a cultura da soja (cultivar Bônus, safra de verão 2020/21), em blocos ao acaso com 10 tratamentos e seis repetições e conduzido em quatro localidades do Estado de Goiás, com distintas condições edafoclimáticas. Os tratamentos foram constituídos de doses de adubação fosfatada (0, 50 e 100 % da dose de P recomendada), com e sem *P. fluorescens*, via inoculação por pulverização foliar entre V3 e V4 na dose de 200 ml/ha e inoculação no tratamento de sementes na dose de 100 ml/ha, além do tratamento com inoculante padrão já registrado. Aos 35 dias após a emergência, foram avaliados: massa seca e teor de N e P de parte aérea, assim como número e massa seca de nódulos. Na colheita, foi avaliada a massa seca de parte aérea, produtividade de grãos (13 % de umidade), teores de N e P, assim como N e P total nos grãos. A inoculação de *P. fluorescens* incrementou em média a produtividade em 9,6 e 10 % comparado aos tratamentos sem inoculação para as inoculações via pulverização foliar e tratamento de sementes, respectivamente. Assim, a tecnologia pode ser recomendada nas duas modalidades de aplicação, no tratamento de semente e entre os estágios de desenvolvimento V3 e V4, na cultura da soja. Os resultados obtidos em todos os parâmetros fitotécnicos, foram superiores ao tratamento com inoculante padrão, já registrado para cultura, demonstrando uma eficiência superior ao produto presente no mercado.

**Termos para indexação:** aplicação via pulverização; inoculação de sementes; solubilização de P

## Avaliação do desenvolvimento inicial da cultura da soja submetida à inoculação pré-semeadura de sementes com *Bradyrhizobium* e solubilizadores de fosfatos

Eduardo de Souza<sup>1</sup>; Lucas Smaha Grando<sup>1</sup>; Tainara da Silva Perin<sup>1</sup>;  
Rubi Marcelo de Souza<sup>1</sup>; Rogerio Kormann<sup>1</sup>; Sabrina Gonsalves de Araujo<sup>1</sup>; Gabrielle França Ribeiro<sup>1</sup>;  
Jessica Tanholi Pedroso<sup>1</sup>;  
Anna Beatriz Reis de Oliveira<sup>1</sup>; Fernanda Pucci Rosá<sup>1</sup>; Letícia Gonçalves Camargo<sup>1</sup>; Abilio Spautz Netto<sup>1</sup>;  
Douglas Weber<sup>1</sup>; Ronaldo Kazuo Sakai<sup>2</sup>;  
Sonia Purin da Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil. eduardo.fdesouza14@gmail.com; <sup>2</sup>Rizobacter do Brasil, Londrina, PR, Brasil; <sup>3</sup>Professora de Microbiologia do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil.

### Resumo

A inoculação pré-semeadura de soja com *Bradyrhizobium* já é uma técnica consolidada e bem aceita pelos produtores, pois caso aconteça algum fator adverso que impossibilite o plantio, as bactérias não morrem no intervalo de tempo de 24 horas, o que aconteceria na inoculação padrão. Porém, essa metodologia não é estudada em associação com solubilizadores de P, sendo um estudo de muita importância, visto que maiores níveis de P estão associados a melhor nodulação e produtividade. Desta forma, o presente trabalho avaliou dois microrganismos solubilizadores de fosfatos associados a *Bradyrhizobium* em pré-semeadura. O experimento foi conduzido em parceria com a empresa Rizobacter do Brasil, em Curitibanos, SC. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 tratamentos e 4 repetições, sendo T1- testemunha; T2- Inoculação pré-semeadura em 10 dias com *Bradyrhizobium*; T3- Inoculação pré-semeadura em 10 dias com *Bradyrhizobium* + Solubilizador de fosfato "1"; T4- Inoculação pré-semeadura em 10 dias com *Bradyrhizobium* + Solubilizador de fosfato "1" + *Trichoderma*. Avaliaram-se dados referentes a nodulação e crescimento em R2, e os dados foram submetidos a análise de variância simples, e as diferenças identificadas pelo teste de Duncan a 5 e 10%. Os tratamentos 3 e 4 foram superiores ao T2 com incremento de 40 e 26% em relação ao número total de nódulos. Nas demais variáveis estudadas, não observou-se nenhum efeito positivo da adição de solubilizadores de P em relação ao tratamento 2, apenas com *Bradyrhizobium*. Através deste estudo, conclui-se que os microrganismos solubilizadores de P, em associação aos fixadores de nitrogênio, melhoram a nodulação das plantas, o que pode produzir efeitos positivos na produtividade final da cultura e indicar essa metodologia como promissora para uso na cultura da soja.

**Termos para indexação:** Microrganismos; fixação biológica de nitrogênio; fósforo

### Agradecimentos

Rizobacter do Brasil, Setor Agropecuário da UFSC, em especial Ricardo Pazinato.

## Uso de extrato pirolenhoso e seus efeitos sobre a nodulação e desenvolvimento vegetativo da soja

Eduardo de Souza<sup>1</sup>; Lucas Smaha Grando<sup>1</sup>; Abilio Spautz Netto<sup>1</sup>;  
Douglas Weber<sup>1</sup>; Tainara da Silva Perin<sup>1</sup>; Rubi Marcelo de Souza<sup>1</sup>; Rogerio Kormann<sup>1</sup>; Jessica Tanholi  
Pedroso<sup>1</sup>; Julia dos Santos Ganen<sup>1</sup>;  
Gabrielle França Ribeiro<sup>1</sup>; Sabrina Gonsalves de Araujo<sup>1</sup>;  
Luiz Eugênio Concari<sup>1</sup>; Fernanda Pucci Rosá<sup>1</sup>; Letícia Gonçalves Camargo<sup>1</sup>; Renan Acácio de Almeida<sup>2</sup>;  
Guilherme Gava Gaboardi<sup>2</sup>; Sonia Purin da Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil. eduardo.fdesouza14@gmail.com; <sup>2</sup>ATO Participações, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil; <sup>3</sup>Professora de Microbiologia do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, Brasil.

### Resumo

A produção sojícola do Brasil tornou-se cada vez menos dependente de fertilizantes químicos, com base no uso de microrganismos fixadores de nitrogênio e promotores de crescimento. Entretanto, sua associação com bioestimulantes e biofertilizantes possui grande potencial de incremento do desenvolvimento e da produtividade da soja. Dentre eles, o extrato pirolenhoso (EP), resíduo da produção de carvão vegetal, tem recebido atenção no cenário internacional por suas propriedades bioestimulantes em estudos de pesquisa básica, mas trabalhos com soja a campo ainda são inexistentes no Brasil. Portanto, o presente trabalho avaliou os efeitos do EP sobre o desenvolvimento inicial da soja em condições de campo. O experimento foi conduzido em cooperação com a Empresa ATO Participações em Curitibanos, SC, com delineamento de blocos casualizados com 7 tratamentos e 5 repetições, sendo T1: testemunha, T2: EP comercial (padrão), e T3-T7: EP produzido pela ATO, em doses de 0,2, 0,5, 1, 2 e 4%. As análises foram conduzidas aos 35 dias após emergência, e os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação de médias pelo teste SNK a 5 e 10% de probabilidade de erro. Maiores valores de massa de parte aérea seca foram observados no T5 (2,23g) e T7 (2,0g), que aumentaram essa variável em 45 e 29% em relação ao T1 (1,46g). O desenvolvimento fenológico foi maior em plantas dos tratamentos 3, 5 e 7, que produziram uma folha trifoliolada a mais. O número de nódulos foi maior em T2 (35) e T3 (31), valores 55% e 38% superiores ao T1 (23). Os dados indicam o potencial de aplicação do EP na cultura da soja, e espera-se identificar, ao final do ciclo da cultura, tratamentos que aumentem componentes de produção, bem como a produtividade. Informações dessa natureza representam avanços inéditos nessa linha de pesquisa a campo no Brasil, e podem contribuir para o cultivo da soja com menor custo, impacto, e aproveitamento de resíduos oriundos de outros setores da cadeia produtiva nacional.

**PALAVRA-CHAVE:** Bioestimulantes; nódulos; *Glycine max*

### Agradecimentos

ATO participações, Setor agropecuário da UFSC, em especial Ricardo Pazinato.

## Uso do programa *Rstudio* na análise de dados da segunda Equação de Mitscherlich com dados de produção de soja, em Campo Mourão

Elton Massahiro Saito Loures<sup>1</sup>; Maria Cristina Neves de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina. massahirosaito@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja

### Resumo

As funções de produção desempenham um papel importante nos estudos de ensaios de adubação e correção dos solos. A aplicação destes corretivos, em doses tecnicamente determinadas, é considerada o meio mais rápido e viável para o aumento da produção agrícola. Um dos primeiros trabalhos no estudo de ajuste de produção, foi o de Mitscherlich (1909). O autor utilizou a função para representar a produção vegetal, conhecida como a primeira aproximação de Mitscherlich. Como a função não considera a possibilidade de diminuição da resposta, por efeito negativo (tóxico) de novas adições de um nutriente, Mitscherlich, em 1928, propôs nessa equação o acréscimo de um novo parâmetro quadrático, denominada de segunda aproximação de Mitscherlich. Esse trabalho tem como objetivo o uso do programa *Rstudio* na análise de dados da segunda aproximação de Mitscherlich com ensaios de calagem com a cultura da soja, em Campo Mourão nos anos de 1978/79, 1979/1980 e 1980/81 em Latossolos Roxo distrófico e Bruno distrófico. Para o modelo não linear seus parâmetros foram estimados pelo Método de Marquardt. Inicialmente foram realizadas as análises de variância para cada ano agrícola com o desdobramento dos graus de liberdade do calcário (0, 2, 4, 6, 8 e 10 t/ha), levando em conta a regressão. Pelas análises de regressão, foram obtidos para os modelos valores de F significativos a 1% e coeficientes de determinação ajustado variando entre 0,77 a 0,98, bem como o coeficiente de variação de 4,29 a 12,05%. Além disso, o ano de 1979/80 apresentou o melhor ajuste com o Critério de Informação de Akaike (AIC) de 68,01 com 34 iterações. Por meio do uso do programa *Rstudio*, foi verificado que a segunda aproximação de Mitscherlich ajustou bem aos dados experimentais, refletindo a queda de produção, a qual se dá de maneira lenta e próxima da realidade.

**Termos para indexação:** Soja; segunda aproximação de Mitscherlich; *Rstudio*

## Desempenho agrônômico da soja coinoculada com microrganismos multifuncionais sob estresse hídrico

Anderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>1</sup>; Michel Aldrigh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. anderson.ferreira@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

### Resumo

O plantio de soja no Cerrado ocorre na época das chuvas, podendo ocorrer períodos de veranicos, pela falta de chuvas, impondo estresse hídrico à cultura. O uso de microrganismos promotores de crescimentos de plantas (MPCP), pode induzir tolerância ao estresse hídrico pela cultura. O objetivo deste estudo foi avaliar, em casa de vegetação, o efeito da inoculação de microrganismos multifuncionais sobre o desenvolvimento, fisiologia e produção de grãos da soja, submetida a deficiência hídrica. Foram avaliados dois isolados indutores de tolerância ao estresse hídrico (M 163 e ESA 15), dois isolados produtores de AIA (Ab-V5 e BRM 063574) e dois isolados solubilizadores de fosfato (BRM 063573, TilvG4R5), bem como a combinação desses isolados. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Um total de 16 tratamentos (6 microrganismos, suas combinações e 2 testemunhas) avaliados. Foram determinados os parâmetros de desenvolvimento (massa seca da parte aérea - MSPA, massa da raiz seca - MRS, comprimento de raiz - CR, área superficial de raiz - ASR, diâmetro de raiz - DR e volume de raiz - VR), parâmetros relacionados às trocas gasosas (CO<sub>2</sub> interno - ci, transpiração - E, condutância estomática - gs e taxa fotossintética - A) e os componentes de rendimentos de grãos (massa de vagem - MV, número de vagem - NV, número de grãos - NG e massa de grãos - MG). O déficit hídrico afetou negativamente todos os parâmetros de desenvolvimento, trocas gasosas e rendimento de grãos; contudo, alguns tratamentos com uso de microrganismos conferiram à soja maior tolerância ao déficit hídrico. Os tratamentos BRM 063574+TilvG4R5+M 163, BRM 063574+BRM 063573+M 163, Ab-V5+TilvG4R5+M 163, BRM 063574, Ab-V5, BRM 063573 e ESA 15 proporcionaram os melhores resultados para crescimento das raízes e da parte aérea da soja. Os parâmetros relacionados às trocas gasosas foram beneficiados pelos tratamentos BRM 063574+TilvG4R5+ESA 15, BRM 063574+BRM 063573+M 163, BRM 063574+BRM 063573+ESA 15, Ab-V5+TilvG4R5+ESA 15, Ab-V5 e TilvG4R5. Por outro lado, os componentes de rendimento da soja apresentaram melhores resultados com os tratamentos BRM 063574+TilvG4R5+M 163, BRM 063574+BRM 063573+M 163, Ab-V5+TilvG4R5+ESA 15, Ab-V5, TilvG4R5 e ESA 15. Considerando os efeitos das inoculações sobre os parâmetros de crescimento, trocas gasosas e de produção de grãos, observou-se que os tratamentos de coinoculação contendo os isolados BRM 063574, BRM 063573, M 163 e Ab-V5 proporcionaram à soja maior tolerância ao estresse hídrico, resultando em melhores taxas de crescimento, trocas gasosas e produção de grãos.

**Termos para indexação:** Glycine max; Coinoculação; Resistência à seca

### Agradecimentos

Esse trabalho foi parcialmente financiado pelo INCT-Microrganismos promotores de crescimento de plantas visando à sustentabilidade agrícola e à responsabilidade ambiental - MPCPAgro (CNPq 465133/2014-4, Fundação Araucária-STI 043/2019, CAPES).

## Potencial da suplementação foliar por fósforo na eficiência fotossintética da cultura da soja

Fabrizio Bianchi<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Fernanda Marcolan de Souza<sup>1</sup>; Josiane Aparecida Viveiros de Oliveira<sup>1</sup>; Marcos Del Masso Fairbanks<sup>1</sup>; Gésio Carlos Ribeiro Filho<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
fabrizio.bianchi35@gmail.com

### Resumo

O fósforo (P), é um dos nutrientes de maior importância para o desenvolvimento de uma cultura por estar presente principalmente nos processos fotossintéticos da planta. Logo, esse trabalho teve por objetivo verificar o potencial da fertilização foliar de P nos parâmetros fotossintéticos (clorofila *a*; *b*; total, carotenoides, e atividade enzimática da Rubisco) em diferentes estádios fenológicos na cultura da soja. O estudo foi realizado em um experimento em campo na safra 2021/22 (Fazenda Experimental Lageado - UNESP/Botucatu-SP), em um delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos, e quatro repetições. Cada aplicação foliar foi constituída de 3,0 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: T1 - Controle; T2 - Aplicação no estádio fenológico V<sub>4</sub>; T3 - Aplicação estádio fenológico V<sub>6</sub>; T4 - Aplicação estádio fenológico R<sub>1</sub>; T5 - Aplicação estádio fenológico R<sub>3</sub>; e, T6 - Aplicações em V<sub>4</sub> + V<sub>6</sub> + R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub>. Os teores de clorofila *a*; *b*; total e carotenoides foram mensurados durante o estádio fenológico R<sub>2</sub> (Fehr e Caviness, 1977), conforme metodologia proposta por Lichtenthaler (1987) e Wellburn (1994). A partir disso, foi observado aumento significativo nas concentrações de clorofilas *a*; *b*; total em todos tratamentos em comparação com o tratamento controle. Foi constatado aumento na taxa de clorofila *a* de 50, 44 e 51% respectivamente em T4, T5 e T6. Também houve aumento nas concentrações de clorofila *b* (63% em T4, 43% em T5 e 55% em T6) e clorofila total (54% em T4, 44% em T5 e 52% em T6). Sobre a concentração de carotenoides, houve aumento ~19% nos tratamentos T5 e T6 comparando ao controle. A atividade da enzima Rubisco foi de ~60% maior nos tratamentos 5 e 6. Portanto, a aplicação foliar suplementar de P na cultura da soja pode afetar positivamente os parâmetros fotossintéticos da planta, principalmente se for repetida ao longo dos estádios fenológicos.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Adubação foliar; fósforo

## Suplementação foliar de fósforo aumenta a produtividade da soja

Fernanda Marcolan de Souza<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>; Josiane Aparecida Viveiros de Oliveira<sup>1</sup>; Murilo de Campos<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil  
fernanda.marcolan@unesp.br

### Resumo

A projeção de uma demanda mundial crescente por alimentos para os próximos anos gera a necessidade de uma maior eficiência no manejo nutricional nos sistemas de produção. Assim, mediante a grande importância do fósforo (P) no desenvolvimento das culturas, aliada ao fato do uso eficiente de nutrientes através da adubação foliar, sugere-se que o fornecimento de P através da fertilização foliar suplementar e estimulante pode oferecer melhorias adicionais na produtividade da soja. Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar o potencial da aplicação foliar suplementar com P, em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura da soja. O experimento foi conduzido no campo, em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos com diferentes manejos de fertilização foliar de P aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, onde cada aplicação foi constituída de 3,0 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: T1. Controle; T2. Aplicação em V<sub>4</sub>; T3. Aplicação em V<sub>6</sub>; T4. Aplicação em R<sub>1</sub>; T5. Aplicação R<sub>3</sub>; e, T6. Aplicações em V<sub>4</sub> + V<sub>6</sub> + R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub>. As avaliações realizadas foram: altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de 100 grãos, produtividade de grãos e proteína bruta. Os tratamentos contendo P apresentaram os melhores resultados de massa de 100 grãos. Em média, produziram grãos cerca de 6% mais pesados que a média do tratamento controle. Considerando a produtividade, a aplicação completa de P (T6) apresentou o melhor desempenho em relação aos demais tratamentos. Desta forma, T6 alcançou produtividade cerca de 16% maior que o controle (T1). Por outro lado, não houve diferença significativa quanto os demais parâmetros avaliados. Portanto, observou-se que a aplicação de P foi responsiva em produtividade, onde as aplicações individuais não diferiram de V<sub>6</sub> a R<sub>3</sub>, contudo o tratamento com aplicação completa demonstrou maiores rendimentos.

**Termos para indexação:** aplicação foliar; adubação suplementar; rendimento

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa à primeira autora (Processo 141188/2021-9).

## Fósforo como fertilização foliar estimulante na eficiência fotossintética da soja

Fernanda Marcolan de Souza<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>; Josiane Aparecida Viveiros de Oliveira<sup>1</sup>; Murilo de Campos<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
fernanda.marcolan@unesp.br

### Resumo

O fósforo (P) está presente nos principais processos fisiológicos essenciais às plantas e assim, desempenha funções cruciais nos processos envolvidos na fotossíntese. Desta forma, em cultivos com alto potencial produtivo, como a soja, a fertilização foliar adicional de P pode atuar na eficiência do metabolismo das plantas em momentos estratégicos, demonstrando benefícios diretos através do aumento da taxa fotossintética e assim, de todos os parâmetros de trocas gasosas. Em virtude disso, o objetivo deste trabalho foi explorar o efeito da suplementação foliar de P na capacidade de melhorar os parâmetros fotossintéticos em plantas de soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos com manejos de fertilização foliar, onde cada aplicação foi constituída de 3,0 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em diferentes estádios fenológicos da cultura: T1. Controle; T2. Aplicação em V<sub>4</sub>; T3. Aplicação em V<sub>6</sub>; T4. Aplicação em R<sub>1</sub>; T5. Aplicação em R<sub>3</sub>; e, T6. Aplicações em V<sub>4</sub> + V<sub>6</sub> + R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub>. A partir de um medidor de trocas gasosas foram determinados a taxa de fotossíntese líquida (*A*), condutância estomática (*gS*), concentração interna de CO<sub>2</sub> na cavidade subestomática (*Ci*), transpiração (*E*), sendo estimados também a eficiência instantânea do uso de água (*A/E*) e a eficiência de carboxilação (*A/Ci*). Não houve efeito significativo dos tratamentos no parâmetro de transpiração. Os melhores resultados para a condutância estomática foram observados no tratamento completo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (T6), com aumento de 97% em relação ao controle. Embora a maior concentração interna de CO<sub>2</sub> e a menor eficiência de carboxilação foram atribuídas ao tratamento controle, quando o fornecimento de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foi realizado em V<sub>6</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> e na aplicação completa, a taxa de fotossíntese líquida, a eficiência do uso da água e de carboxilação foram potencializados. Portanto, o uso da suplementação foliar de P pode ser uma aliada na promoção da eficiência fotossintética na cultura da soja.

**Termos para indexação:** fotossíntese; suplementação foliar de P; trocas gasosas

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa à primeira autora (Processo 141188/2021-9).

## Acúmulo de nutrientes em cultivares de soja e sua relação com tecnologias em fertilizantes

Fernando Dubou Hansel<sup>1</sup>; Marcos Rodrigues<sup>1</sup>; Paulo Ricardo Casagrande Lazzarini<sup>1</sup>; Mariana Moreau<sup>1</sup>; Isabela Comparoni<sup>1</sup>; Flávio Guanaes Bonini<sup>1</sup>; Felipe Hunhoff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mosaic Fertilizantes, Chapecó, SC, Brasil. fernando.hansel@mosaicco.com; <sup>2</sup>SuperAgro Consultoria e Pesquisa Agrícola.

### Resumo

A eficiência de uso de nutrientes é expressada pela habilidade das culturas em absorver e utilizar os nutrientes do solo. A característica genética da cultivar pode não somente reproduzir aspectos produtivos e de adaptação de uma planta, mas também interferir na capacidade de absorção de nutrientes. Da mesma forma, tecnologias de liberação em fertilizantes podem auxiliar no aumento do uso e eficiência de nutrientes. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da característica genética de três cultivares de soja submetidas a diferentes tecnologias em fertilizantes no acúmulo de nutrientes durante o ciclo. O estudo foi realizado a campo utilizando 3 cultivares (Fator A) e 4 manejos de fertilizantes (Fator B). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições. As três cultivares utilizadas foram: i) BMX Raio IPRO, ii) BMX Ativa RR e iii) FPS 1859 RR. Os quatro manejos de fertilizantes foram: i) controle (sem adubação), ii) MAP (173 kg ha<sup>-1</sup>) + KCl (150 kg ha<sup>-1</sup>), iii) 10-46-00 9%S (195 kg ha<sup>-1</sup>) + KCl (150 kg ha<sup>-1</sup>), iv) 10-46-00 9%S (195 kg ha<sup>-1</sup>) + 00-00-58 0,5%B. Cinco plantas inteiras (sem raiz) foram coletadas em sequência na linha de semeadura, pesadas e moídas para a quantificação do acúmulo de nutrientes nos estádios V5, V7, R3. Após a colheita, os grãos foram submetidos a análise nutricional. Houve interação entre variedades e manejos no acúmulo de P e B pelas plantas no estágio V5 de desenvolvimento. A característica da cultivar influenciou significativamente o acúmulo de P, S e B no decorrer do ciclo da cultura e o manejo incrementou o acúmulo de B nos grãos. Conclui-se que as variedades de soja e a tecnologia em fertilizantes afetam na capacidade de absorção e uso de nutrientes.

**Termos para indexação:** genética; nutrição; adubação

## Doses e épocas de adubação potássica em solos arenosos

Franklin Willian Vaz de Oliveira<sup>1</sup>; Gabriel Augusto da Silva<sup>1</sup>; Karoline da Costa Barros<sup>1</sup>; Jerusa Rech<sup>1</sup>; Rodrigo Knevez Hammerschmitt<sup>2</sup>; Daniela Basso Facco<sup>2</sup>; Taimon Semler<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso - Aprosoja/MT, Cuiabá, MT, Brasil. franklin.oliveira@aprosoja.com.br; <sup>2</sup>Instituto Mato-Grossense do Agronegócio - IAGRO; <sup>3</sup>Raízes Consultoria.

### Resumo

Em solos arenosos e com baixa CTC pode ocorrer o percolamento do potássio (K) aplicado no perfil do solo para uma zona fora do alcance das raízes. Além disso, em situações de alta intensidade de precipitação, pode haver grande perda de K por escoamento superficial. Há necessidade de se identificar estratégias para promover uma adequada nutrição das culturas e evitar perdas de nutrientes do sistema produtivo, bem como tornar a adubação potássica mais eficiente. Este estudo teve como objetivo avaliar a época de aplicação de fertilizantes potássicos, bem como definir uma dose de  $K_2O$  adequada para solos arenosos. O estudo foi realizado no Centro Tecnológico Aprosoja MT (Cteco Aprosoja) no município de Campo Novo do Parecis, iniciou na safra 2016/17 e os tratamentos são aplicados anualmente. O delineamento utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial (3x3) com tratamento adicional (controle), sendo 3 épocas de aplicação (15 dias antes da semeadura, no dia da semeadura e 15 dias depois da semeadura) e 3 doses de fertilizante potássico (60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$ ), com 4 repetições. Foram avaliados os teores foliares de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e K da soja em pleno florescimento e a produtividade de soja de cinco safras. Não houve efeito da interação época de aplicação e doses de  $K_2O$ , então os fatores foram analisados de forma isolada. Não houve efeito significativo da época de aplicação de fertilizante potássico sobre os teores de Ca, Mg e K. O aumento da dose de K proporcionou aumento do teor foliar de K e redução dos teores de Ca e Mg nas cinco safras avaliadas. A época de aplicação de fertilizante potássico não afetou a produtividade da soja. Após cinco safras de avaliação da produtividade da soja em solo arenoso, a dose de máxima eficiência técnica foi de 121 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$  para atingir produtividade de aproximadamente 3.900 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que o momento de aplicação do fertilizante não afeta significativamente as produtividades da soja e que a aplicação de aproximadamente 120 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$  em solos arenosos não limita a produtividade.

**Termos para indexação:** Eficiência de adubação; Produtividade de soja; Dose de máxima eficiência técnica

## Nutrição e produtividade da soja em função da adição de boro na adubação potássica

Gabriel Oliveira Neves<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Tatiani Mayara Galeriani<sup>1</sup>; Sirlene Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Nídia Raquel Costa<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Agricultura, Botucatu, SP, Brasil gabriel.o.neves@unesp.br

### Resumo

O Boro (B) é um micronutriente conhecido pelo seu papel na floração, enchimento e produtividade de grãos na cultura da soja. Nesse sentido, o uso de fertilizantes básicos enriquecidos com micronutrientes, como o B, podem contribuir para a nutrição e conseqüente aumento de produtividade de grãos, além da praticidade em aplicar múltiplos nutrientes em uma única formulação. Objetivou-se com estudo, avaliar o efeito do uso de KCl enriquecido com B sobre a nutrição e componentes de produção da soja. O estudo foi conduzido na Fazenda experimental Lageado, Unesp-Campus de Botucatu-SP, na safra 2020/21. Os teores iniciais de K e B no solo foram 2,21 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e 0,3 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Os tratamentos foram constituídos por Controle, KCl (58% K<sub>2</sub>O) e KCl+B (58% K<sub>2</sub>O; 0,5% B). Ambos fertilizantes foram aplicados na dose de 160 kg ha<sup>-1</sup> no estágio V<sub>3</sub>. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. A coleta de folhas para a diagnose nutricional ocorreu no estágio R<sub>2</sub>, no qual foi determinado os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn e B. Por ocasião da colheita foram avaliados o número de vagens por plantas, número de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste LSD (p<0,10). Ambos os fertilizantes aumentaram os teores foliares de K em relação ao controle, no entanto, o tratamento KCl+B proporcionou resultados superiores nos teores de Zn e B em relação aos demais. Os tratamentos KCl e KCl+B proporcionaram aumento dos componentes de produção e produtividade de grãos em relação ao controle, mas não diferiram entre si, com valores de 4.410 kg ha<sup>-1</sup> e 4.419 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Conclui-se que, apesar de melhorar a nutrição de plantas de soja, o KCl enriquecido com B não interferiu na produtividade da soja. Todavia, estudos adicionais com épocas e modos de aplicação podem contribuir para melhor caracterizar o efeito destes fertilizantes sobre a soja.

**Termos para indexação:** nutrição de plantas; fertilizantes; *Glycine max*

## Índice de clorofila e produção de matéria seca da soja em função da adubação convencional e com rochas fontes de P e K

Gabriel Oliveira Neves<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Sirlene Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Tatiani Mayara Galeriani<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Agricultura, Botucatu, SP, Brasil gabriel.o.neves@unesp.br

### Resumo

Os atuais custos de produção no setor agrícola estão ligados diretamente com os preços dos insumos, que em sua maioria são importados de outros países. Neste sentido, há uma busca por fontes alternativas de nutrientes que sejam menos onerosas e que possuam capacidade de substituir parcial ou totalmente os fertilizantes convencionais, de modo a diminuir essa dependência internacional. Alguns pós de rocha têm se mostrado promissores na fertilização das lavouras. Com base nisso, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de pós de rocha fonte de fósforo (P) e potássio (K) sobre o índice SPAD e Massa de matéria seca de soja. O experimento está sendo conduzido na Fazenda experimental Lageado, Unesp-Campus de Botucatu-SP, desde 2019 em sistema de sucessão soja-milho. Os tratamentos foram constituídos por Controle; adubação convencional (MAP+KCl); Fosfato natural (FN)+Fonolito (FO) (rochas fontes de P e K, respectivamente); MAP+FO e FN+KCl. O delineamento experimental foi de blocos casualizados e quatro repetições. Foram avaliados o índice SPAD e Massa de matéria seca planta<sup>-1</sup> (MMS) no estágio R<sub>2</sub> da soja. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste LSD ( $p < 0,10$ ). Os tratamentos com adubação proporcionaram maior índice SPAD em relação ao controle, mas não diferiram entre si. Este índice é um indicativo do teor de clorofila, do status de N nas folhas e se correlaciona positivamente com a taxa fotossintética. Em concordância com esse resultado, a MMS aumentou com a adição de fertilizantes, sendo que o uso de MAP+FO aumentou 16% e 32% em relação ao MAP+KCl e ao Controle, respectivamente. Estes resultados sugerem que essas rochas podem se equiparar ou superar os fertilizantes solúveis quanto à resposta fisiológica, culminando em maior ganho de MMS e possivelmente maior rendimento de grãos.

**Termos para indexação:** clorofila; nutrição de plantas; rochagem

## fertilizantes fosfatados *versus* Blend na eficiência da produtividade da soja

Gabriely Stefani Fattori<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Sarah Ferreira Brançani<sup>1</sup>; Isabeli Bottura Candido<sup>1</sup>; João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; Gian Vittor Abrami Rodrigues Camargo<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil  
gabriely.fattori@unesp.br

### Resumo

O sucesso de sistemas de produção agrícolas depende de diversos fatores, sendo a nutrição vegetal um dos principais. A utilização de misturas de fertilizantes (*Blend*) são importantes para a redução dos custos de produção, além de apresentarem liberação mais lenta dos nutrientes ao longo do ciclo das culturas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da adubação conjunta do fertilizante tipo *Blend* versus a adubação fosfatada convencional no teor de clorofila total e produtividade de grãos da cultura da soja. O estudo foi realizado em um experimento de campo na safra 2020/21 (Fazenda Experimental Lageado - UNESP/Botucatu-SP), em delineamento em blocos casualizados, com nove tratamentos, e quatro repetições. Para isso foram utilizadas doses crescentes de  $P_2O_5$  (0; 50; 75; 100 e 125% da dose recomendada), com/sem a utilização do *Blend* (mistura de fertilizantes, composto por: 30% de Ca; 13% de Mg; 2% de S; 1% de Zn; e 0,45% de B), na dose de 16 kg ha<sup>-1</sup>. O teor de clorofila total foi determinado no estágio fenológico R<sub>2</sub>. Ao final do ciclo da cultura fez-se a colheita, trilha e determinação da produtividade dos grãos (kg ha<sup>-1</sup>, 13% de umidade). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). Observa-se que a redução de até 25% da adubação fosfatada com a utilização de fertilizantes do tipo *Blend*, não apresenta diferença significativa, tanto nas concentrações de clorofila total (~19,6 µg cm<sup>-2</sup>), na massa de 100 grãos (~16,7 g), quanto na resposta da produtividade de grãos de soja (~4.200 kg ha<sup>-1</sup>). A redução drástica da dose recomendada fosfatada, em até 50% (com/sem *Blend*), ocasionaram perdas na produtividade da cultura. No entanto, observou-se que a cultura da soja responde positivamente à maiores doses da adubação fosfatada, obtendo-se ainda um incremento de aproximadamente 8% com a utilização da mistura de fertilizantes, quando comparado a dose recomendada.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Nutrição de plantas; Mistura de fertilizantes

### Agradecimentos

Material de suporte: Vida AgroScience

## Disponibilidade no solo e teor foliar de fósforo na soja em experimento de longa duração com diferentes corretivos da acidez do solo

Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Rafael Gonçalves Vilela<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil  
guilherme.sueiro@unesp.br

### Resumo

A aplicação de corretivos é fundamental para o sucesso de sistemas de produção agrícola, tendo como prerrogativa a elevação da disponibilidade do fósforo (P) no solo. O calcário é o corretivo mais difundido na agricultura, no entanto, corretivos como o silicato de Ca e Mg vem ganhando destaque nesta temática, sendo promissores no aumento da disponibilidade de P na solução do solo. Neste trabalho objetivou-se avaliar a disponibilidade de P no solo e o teor foliar de P na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em experimento de longa duração sob diferentes fontes de corretivos de acidez. O presente experimento vem sendo conduzido desde 2006, em Latossolo vermelho, em Botucatu-SP. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, em sistema de sucessão soja-milho. Os tratamentos basearam-se na aplicação de calcário dolomítico e silicato de Ca e Mg + controle, sem correção. As aplicações foram realizadas elevando a saturação por bases a 70%, em 2006/2007, 2011/2012 e 2018/2019. Este experimento foi conduzido com o cultivo da soja semeada em outubro de 2020 (safra 2020/2021). A amostragem de solo foi realizada no mês de outubro de 2020, sendo realizada na profundidade de 0-20 cm. As amostras foram secas ao ar e peneiradas para posterior análise química, sendo avaliado o teor de P-resina (P-solo). No estádio R2 da soja, fez-se a coleta das folhas para diagnose do P-foliar. Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). Verificou-se comportamento diferencial entre os diferentes corretivos, com valores de P-solo ( $\text{mg dm}^{-3}$ ): 68,83; 52,08 e 31,12 e P-foliar ( $\text{g kg}^{-1}$ ): 3,9; 3,9 e 3,5, para o silicato, calcário e controle, respectivamente. Melhores resultados de P-solo foram encontrados com aplicação de silicato e para o P-foliar, em silicato e calcário. Conclui-se que a aplicação de silicato de Ca e Mg e calcário influenciam no aumento da disponibilidade de P no solo e teor de P foliar da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; calcário; silicato

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Teor foliar de nitrogênio e índice SPAD na soja sob aplicação de diferentes corretivos de acidez do solo em experimento de longa duração

Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Leila Bernart Vilela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil  
guilherme.sueiro@unesp.br

### Resumo

Grande parte da competitividade econômica da soja brasileira no mercado mundial se deve aos benefícios trazidos pela fixação biológica do nitrogênio (FBN) na cultura. A correção do solo tem papel importante no sucesso deste processo, visto que, ela reduz a acidez e aumenta a disponibilidade de nutrientes no solo. Neste trabalho objetivou-se avaliar o teor foliar de N e o índice SPAD na cultura da soja em experimento de longa duração sob diferentes fontes de corretivos de acidez. O presente experimento vem sendo conduzido desde 2006, em Latossolo vermelho, em Botucatu-SP. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições, em sistema de sucessão soja-milho. Os tratamentos basearam-se na aplicação de calcário dolomítico e silicato de Ca e Mg + controle, sem correção. As aplicações foram realizadas elevando a saturação por bases a 70%, em 2006/2007, 2011/2012 e 2018/2019. Este experimento foi conduzido com o cultivo da soja semeada em outubro de 2020 (safra 2020/2021). Durante o estágio R2 de desenvolvimento da soja, foram coletados trifólios para diagnose foliar e posteriormente as folhas amostradas foram secas e moídas para determinação do teor foliar de nitrogênio (N). No início do florescimento das plantas de soja, foi avaliado o índice SPAD, com o uso do medidor portátil Chlorophyll Meter, realizando-se as leituras no folíolo central do 3º trifólio contando-se do topo para a base. Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). Houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao teor foliar de N ( $\text{g kg}^{-1}$ ): 50,30; 48,62; 44,15 e índice de clorofila (SPAD): 46,0; 45,75; 44,0 para o calcário, silicato e controle, respectivamente. As maiores concentrações de N e índice SPAD foram encontradas nos tratamentos silicato e calcário. Dessa forma, as aplicações de calcário e silicato de Ca e Mg aumentam o teor de N foliar e índice SPAD na soja.

**Termos para indexação:** clorofila; *Glycine max*; silicato

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Potencial agrônômico de fontes de enxofre na cultura da soja

Isabeli Bottura Candido<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>; Marcos Del Masso Fairbanks<sup>1</sup>; Fabrizio Bianchi<sup>1</sup>; Israel Alves Filho<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil  
isabelibotura@gmail.com

### Resumo

O enxofre (S) é um dos nutrientes mais importantes para a cultura da soja, exercendo funções estruturais, além de estar presente na composição de alguns aminoácidos e conseqüentemente das proteínas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de oxidação e eficiência do S-sulfato *versus* S-elementar, bem como componentes de produção e produtividade da cultura da soja. O estudo foi realizado em um experimento em campo na safra 2021/22 (Fazenda Experimental Lageado - UNESP/Botucatu-SP) com cinco tratamentos, e quatro repetições: T1 - Monoamônio fostato (MAP) (0% de S); T2 - 12-42-00 +10S (50%  $\text{SO}_4^{2-}$  + 50%  $\text{S}^0$ ); T3 - 11-42-00 + 10S (50%  $\text{SO}_4^{2-}$  + 50%  $\text{S}^0$ ); T4 - Superfosfato Simples (SSP) (100%  $\text{SO}_4^{2-}$ ); e T5 - 00-40-00 +12S (100%  $\text{S}^0$ ). Os parâmetros avaliados foram: população final de plantas, altura de plantas, número de vagens e grãos por planta, massa e produtividade de grãos. Não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos para a população final e altura de plantas de soja. Em contrapartida, todos os componentes produtivos e a produtividade de grãos aumentaram nos tratamentos com fonte de P e S quando comparados ao controle. O número de vagens e grãos por planta foram maiores nos tratamentos T3, seguidos pelo T2 e T4. A mesma tendência ocorreu para a massa de 100 grãos. Em decorrência, a produtividade de grãos foi impactada pelos tratamentos. No geral, os tratamentos T2 e T3 proporcionaram as maiores produtividades de soja (501 e 545 kg ha<sup>-1</sup> superior ao controle, respectivamente), seguidos pelos tratamentos T4 e T5 (367 e 280 kg ha<sup>-1</sup> superior ao controle, respectivamente). Conclui-se que os tratamentos T2 e T3 indicam potencial na fertilização da cultura da soja, refletindo em maior produtividade de grãos, enquanto os tratamentos T4 e T5 indicam uma semelhança entre si e apresentam uma eficiência intermediária.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Enxofre; Nutrição de plantas

## Sistema consorciado com *Urochloa ruziziensis* aumenta os teores de Ca, Mg e índice SPAD na soja em experimento de longa duração

João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; Sarah Ferreira Brançani<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil  
joão.hs.ferreira@unesp.br

### Resumo

O aumento da produtividade de sistemas de produção agrícola é fundamental diante o cenário futuro de aumento da população mundial. Dessa forma, sistemas consorciados com culturas de cobertura tem mostrado melhoria na produção, havendo melhoria na ciclagem de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores foliares de Ca e Mg e o índice SPAD na cultura da soja em experimento de longa duração em diferentes sistemas de produção. O presente experimento vem sendo conduzido desde 2006, em Latossolo vermelho, em Botucatu-SP. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 4 repetições, em sistema de sucessão soja-milho. Os diferentes sistemas de produção de soja e milho foram os tratamentos, sendo: Sistema I - Soja-Milho (sem consórcio) e Sistema II - Soja-Milho + *Urochloa ruziziensis*. Este trabalho foi conduzido com o cultivo da soja semeada em outubro de 2020 (safra 2020/2021). Durante o estágio R2 de desenvolvimento da soja, foram coletados trifólios para diagnose foliar, com posterior secagem, moagem e determinação dos teores de Ca e Mg. No início do florescimento da soja, foi avaliado o índice SPAD através do medidor portátil Chlorophyll Meter, realizando-se as leituras no folíolo central do 3º trifólio contando-se do topo para a base. Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). Houve diferença significativa entre as variáveis nos diferentes tratamentos, sendo observados teores de: 9,4 e 10,7 g kg<sup>-1</sup> (Ca), 3,3 e 3,9 g kg<sup>-1</sup> (Mg) e 44,9 e 47,0 (índice SPAD) para os sistemas I e II, respectivamente. Resultados superiores para todas as variáveis foram encontradas no sistema consorciado. Assim conclui-se que a adoção do sistema Soja-Milho consorciado com *Urochloa ruziziensis* aumenta os teores foliares de Ca e Mg e índice SPAD.

**Termos para indexação:** braquiária; *Glycine max*; sucessão soja-milho

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## A aplicação de silicato e calcário no solo influenciam na produtividade da soja em experimento de longa duração

João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; Sarah Ferreira Brançani<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Gustavo Zaniboni Barreto<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil  
joão.hs.ferreira@unesp.br

### Resumo

A correção do solo com calcário é substancial para agricultura brasileira, contudo, apresenta limitações, como a baixa solubilidade. Assim, outras fontes de corretivos se mostram promissoras, como os silicatos, que possuem características semelhantes ao calcário, além de apresentar o silício na composição. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da soja e a saturação por bases do solo em experimento de longa duração sob diferentes fontes de corretivos de acidez. O presente experimento vem sendo conduzido desde 2006, em Latossolo vermelho, em Botucatu-SP. O experimento foi montado em delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições, em sistema de sucessão soja-milho. Os tratamentos basearam-se na aplicação de calcário dolomítico e silicato de Ca e Mg + controle (sem correção). As aplicações dos corretivos foram realizadas visando elevar a saturação por bases a 70%, em 2006/2007, 2011/2012 e 2018/2019. Este experimento foi conduzido com o cultivo da soja semeada na safra 2020/2021. A amostragem de solo foi realizada no mês de outubro de 2020, sendo realizada na profundidade de 0-20 cm. As amostras foram secas ao ar e peneiradas para posterior análise química, sendo avaliada a saturação por bases (V%). Ao final do ciclo, fez-se a colheita, trilha e determinação da produtividade de grãos (PG, kg ha<sup>-1</sup>, 13% de umidade). Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). Foi observada diferença significativa, com valores de PG: 5.494, 5.183 e 3.738 kg ha<sup>-1</sup> e V%: 79,78; 75,93 e 19,16%, no silicato, calcário e controle, respectivamente. Os resultados de PG e V% obtiveram comportamento diferencial, sendo que a correção do solo com silicato obteve maior V%, enquanto que maiores índices de PG foram observados em tratamentos com silicato e calcário. A aplicação de silicato e calcário aumentam a produtividade de grãos na cultura da soja e elevam a saturação por bases na camada de 0-20 cm do solo.

**Termos para indexação:** corretivo de solo; *Glycine max*; saturação por bases

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Co-inoculação: efeito na produtividade de cultivares de soja

João Pedro Malanchuk<sup>1</sup>; Douglas Oliveira Barbosa<sup>1</sup>;  
Renan Caldas Umburanas<sup>1</sup>; Leonardo Balena<sup>2</sup>; Leonardo Zobot Anderle<sup>1</sup>; Anderson Hideo Yokoyama<sup>1</sup>;  
Lucas Janouski Carneiro Morgado<sup>1</sup>;  
Jackson Kawakami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR, Brasil. malanchukjp@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ-USP.

### Resumo

Ao se cultivar soja, existe a necessidade de investir em fertilizantes agrícolas de acordo com a exigência nutricional da planta e a análise química do solo para garantir o desenvolvimento e produtividade da cultura. No entanto, existe a necessidade de encontrar soluções que tornem o cultivo da soja mais rentável, com menor impacto ao meio ambiente, devido aos fertilizantes serem de fontes não renováveis. Dessa forma, a otimização do uso de fertilizantes ganha destaque na sustentabilidade da produção de soja. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da co-inoculação de *Azospirillum brasilense* e extrato de algas na produtividade de cultivares de soja. O experimento foi conduzido no município de Guarapuava-PR, safra 2019/2020, com delineamento experimental de blocos ao acaso, esquema de parcela subdividida, com duas cultivares (parcela) e cinco manejos de inoculação e co-inoculação (subparcela). Observou-se que os manejos de inoculação e co-inoculação não afetaram a produtividade da soja, porém houve maior produtividade da cultivar AFS 110 quando comparado a cultivar TMG 7062. Um dos fatores que influenciou na menor produtividade da cultivar TMG 7062 foi sua má germinação. Conclui-se que os diferentes manejos de inoculações não afetaram a produtividade de plantas de soja, e a cultivar AFS 110 apresentou maior produtividade.

**Termos para indexação:** *Azospirillum brasilense*; fixação biológica; *Glycine max*

## Resposta da soja a adubação a aplicação de fertilizantes via solo e foliar em diferentes estádios fenológicos da cultura

João Vitor Bilha de Britto<sup>1</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>; Eder Junior de Oliveira Zampar<sup>1</sup>; Vitor Rodrigues Cordioli<sup>1</sup>; Anne Caroline Araujo Sand<sup>1</sup>; Celso Rafael Macon<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. joãovitorbbritto@gmail.com

### Resumo

Visando estudar a resposta da soja a adubação com diferentes formulados NPK efertilizantes simples na semeadura (SEM) e em cobertura (COB) e foliar (FL) foi conduzido um ensaio na safra 2020/2021 no município de Campo Mourão - PR em um Latossolo Vermelho distrófico, o delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com 6 tratamentos (1 - Testemunha sem adubação; 2 - NPK 02-20-18 310 kg ha<sup>-1</sup> SEM; 3 - YARA BASA 03-21-21 300 kg ha<sup>-1</sup> SEM; 4 - YARA BASA 05-32-04 196 kg ha<sup>-1</sup> SEM; 5 - MAP 128 kg ha<sup>-1</sup> SEM + KCL 150 kg ha<sup>-1</sup> COB e 6 - MAP 128 kg ha<sup>-1</sup> SEM + KCL 150 kg ha<sup>-1</sup> COB + FL (V3/V4 GLYTREL (1 L ha<sup>-1</sup>) + R1 MANCOZIN (0,2 L ha<sup>-1</sup>) + R2 BORTRAC (1,2 L ha<sup>-1</sup>) + FOLICARE (5 kg ha<sup>-1</sup>)) e 5 repetições. A adubação em SEM foi realizada mecanicamente, em COB de forma manual e as foliares com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. Foi cultivado o material BS2606 IPRO com uma densidade de 12 pl m<sup>-1</sup>, o manejo fitossanitário realizado conforme a necessidade da cultura. Foram avaliados o estande, o teor foliar de macro (TFMAC) e micronutrientes (TFMIC), número de vagens por planta (NVP), massa de mil grãos (MMG) e a produtividade (PROD). Os dados foram submetidos ao teste F e suas médias comparadas em nível de 10% de probabilidade pelo teste de Tukey. O fornecimento de nutrientes via adubação de base, cobertura e foliar ocasionou um incremento médio de 2,6% em relação o tratamento testemunha sem adubação, mesmo em condição de um solo com fertilidade adequada para a cultura da soja. Comparativamente os tratamentos 3 e 4 apresentaram maior tendência de resposta em produtividade comparado aos tratamentos 2, 5 e 6. A nutrição complementar via foliar da lavoura proporcionou melhor resposta em produtividade quando comparado ao tratamento onde foi aplicado somente o fertilizante simples.

**Termos para indexação:** Fertilidade do Solo; Nutrição de Plantas; Componentes de Rendimento

### Agradecimentos

Agradeço a CAPES pela bolsa concedida.

## Lime and phosphogypsum combination changed the abundance of bacteria, archaea and N-cycle genes during soybean season

João William Bossolani<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Mariley de Cássia da Fonseca<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Sirlene Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Tatiani Mayara Galeriani<sup>1</sup>; Gabriel Oliveira Neves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil

bossolani.agro@gmail.com

### ABSTRACT

Soil acidity causes detrimental effects on the productive capacity of the soil-plant system. These soils present low nutrient availability and aluminum toxicity. In this context, the application of lime (L) and phosphogypsum (PG) can overcome these constraints and improve soil quality. The role of these soil amendments in increasing crop yields has been carried out in recent years, however, the effects of soil amendments on soil microbial activity still need to be studied. Here, we evaluated the effects of L (13 Mg ha<sup>-1</sup>), PG (10 Mg ha<sup>-1</sup>), and their combination (LPG) three years after their last reapplication (2016) on soil microbial activity during soybean season through qPCR of target genes, especially those linked to the N-cycle. The abundance of total bacteria (*16S rRNA* of bacteria) increased by ~25% on soil managed with LPG, whereas the abundance of total archaea (*16S rRNA* of archaea) increased according to the treatments as follows: LPG>L>PG>control. The abundance of ammonia-oxidizing bacteria (*AmoB*) not changed; however, the abundance of ammonia-oxidizing archaea (*AmoA*) followed the same trend as the total archaea. Interestingly, the abundance of the *nirK* gene (conversion of nitrite to nitric oxide) was reduced by ~ 41% (on average) in L and LPG treatments. On the other hand, the abundance of the *nosZ* gene (nitric oxide to nitrous oxide) was not changed by the treatments. Our results clearly demonstrated that the application of L and LPG are important strategies to increase the abundance of total bacteria and archaea in the soil, making the soil more biologically active. In addition, our results suggested an increase in nitrification process by archaeas during soybean season, but, on the other hand, a reduction in denitrification process. These results indicate that N derived from nitrification is probably more absorbed by soybean plants, leaving less N available to be lost by denitrification process in soils managed with L and, especially, LPG treatment.

**KEY-WORDS:** Soil acidity; Soil microorganisms; Nitrification

### ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by São Paulo Research Foundation (FAPESP) (Grant 2018/11063-7 and 2019/12764-1)

## Inoculação, co-inoculação e adubação nitrogenada na cultura da soja

José Barbosa Duarte Júnior<sup>1</sup>; Letícia do Socorro Cunha<sup>1</sup>; Antonio Carlos Torres da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIOESTE, Centro de Ciências Agrárias, PPGA, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.  
bduarte7@yahoo.com.br

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a inoculação, co-inoculação com bactérias *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* em combinação com aplicação de doses de nitrogênio (N) sobre as características agrônômicas da soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x4, sendo quatro tipos de inoculação (ausência de inoculação, inoculação da bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, inoculação da bactéria *Azospirillum brasilense* e inoculação das *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* em associação) e quatro doses de N (0 % = 0; 2 % = 4,5; 4 % = 9 e 8 % = 18 kg ha<sup>-1</sup>), com quatro repetições. Não houve interação significativa entre as inoculações e doses de N para massa seca dos nódulos, altura de plantas, número de vagem por planta e produtividade de grãos nas condições estudadas. A utilização das doses crescentes e acima de 2 % de N na semeadura da soja promoveu redução no número de nódulos formados por *Bradyrhizobium japonicum* nas raízes da soja. O número de nódulos e massa seca de raiz se mostrou maior na dose de 8 % de N, com uma média de 317 nódulos por planta e 23,42 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, mas quando relacionada ao inoculante *Azospirillum brasilense*. A eficiência de nodulação obteve valor de 354 g kg<sup>-1</sup> quando utilizada a dose de 2 % de N. O acúmulo de N na parte aérea, apresentou valor máximo na dose de 8 % de N e alcançando 142 g kg<sup>-1</sup> quando se realizou a co-inoculação, indicando capacidade de respostas diferentes para os caracteres massa seca de raiz e número de grãos por vagem. A prática de adubação nitrogenada resultou no aumento do número de nódulos apenas quando associada ao *A. brasilense* e, ganhos significativos de N na planta somente na dose de 8 % de N.

**Termos para indexação:** *Bradyrhizobium japonicum*; *Azospirillum brasilense*; fixação biológica

### Agradecimentos

A UNIOESTE-PPGA, CAPES e Fundação Araucária pela oportunidade e apoio financeiro.

## Mitigação de estresse oxidativo de soja com o uso de micronutrientes e extrato de algas

Layane Laura Costa Machado<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Thais Nicollyn Ferreira Ramos<sup>1</sup>; Letícia Campos de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. layanelaura@yahoo.com.br

### Resumo

O uso de bioestimulante tem sido uma das ferramentas utilizadas para melhorar o desenvolvimento inicial da soja, destacando-se os micronutrientes, associados ou não a outras substâncias. Porém, ainda são necessários estudos que comprovem seus efeitos em aspectos fisiológicos e fenométricos das plântulas da cultura. Assim, objetivou-se avaliar o uso de micronutrientes, associados ou não a extrato de algas, em aspectos fisiológicos e fenométricos da soja. O experimento foi realizado no Centro Universitário de Patos de Minas, em casa de vegetação. Utilizou-se a cultura de soja, cultivar Brasmax Desafio RR (grupo de maturação 7.4 e hábito de crescimento indeterminado). As parcelas consistiram em vasos de 11 dm<sup>3</sup>, preenchidos com areia e solo de textura argilosa na proporção 3/1, dispostos em delineamento de blocos casualizados. Foram utilizados três tratamentos (via tratamento de sementes) com sete repetições, sendo: T<sub>1</sub> - Controle; T<sub>2</sub> - Extrato de algas (*Ecklonia máxima*) + Micronutrientes [Cobalto (1,63 g/100 Kg de sementes) e Molibdênio (32,6 g/100 Kg de sementes)]; T<sub>3</sub> - Micronutrientes [Cobalto (1,63 g/100 Kg de sementes) e Molibdênio (32,6 g/100 Kg de sementes)]. Em V<sub>3</sub>, avaliou-se: massa seca de raiz (MSR), atividade da enzima superóxido dismutase (SOD) e peroxidação lipídica (PL). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para MSR não houve diferença significativa entre os tratamentos. Já para a atividade da SOD, tanto o T<sub>2</sub> como o T<sub>3</sub> apresentaram acréscimos em comparação ao controle, na ordem de 14,2 e 44,6%, respectivamente. Por outro lado, ambos os tratamentos promoveram redução dos níveis de peroxidação lipídica em relação ao controle, sendo 16,4 para o T<sub>2</sub>, e 9,5% para o T<sub>3</sub>. Assim, conclui-se que o uso de micronutrientes isolados e em associação com extrato de algas gera efeitos positivos em aspectos fisiológicos da soja, porém não influencia em aspectos fenométricos.

**Termos para indexação:** *Ecklonia máxima*; cobalto; molibdênio

## Microrganismos multifuncionais na produtividade da soja

Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>; Cássia Cristina Rezende<sup>1</sup>; Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup>; Marta Cristina da Corsi Filippi<sup>2</sup>; Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>; Adriano Stephan Nascente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. laylla.frasca@gmail.com;

<sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão.

### Resumo

A soja exibe relevância na balança comercial, devido ao seu valor socioeconômico e a ampla utilização dos seus produtos e subprodutos. Atualmente, as precauções sobre cultivos sustentáveis são centradas em uso de tecnologias alternativas e práticas que visem a redução dos custos e intensificação dos teores produtivos. O uso de microrganismos multifuncionais pode proporcionar aumento da produtividade, crescimento vegetal, melhoria na qualidade do solo e aumento dos teores de carbono. O trabalho teve como objetivo determinar o efeito do uso de microrganismos multifuncionais no número de grãos e produtividade da soja. O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, na safra de 2020/21, em Santo Antônio de Goiás, GO, em blocos casualizados com dois tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram no uso ou não da mistura dos microrganismos *Serratia* sp. + *Bacillus* sp. Os microrganismos foram aplicados no sulco durante o processo de semeadura da soja. Nas parcelas foram avaliadas 10 plantas ao acaso dentro da área útil (3 linhas centrais) para a determinação do número de vagens por planta (unidade) e a colheita da área útil para a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>). A utilização de microrganismos proporciona incrementos no número de grãos por vagem, com aumento de 20% em relação ao tratamento sem o uso de microrganismos. Em relação a produtividade não houve diferenças entre os tratamentos. Esse aumento no número de vagens pode ter ocorrido devido a capacidade dos microrganismos proporcionar incrementos no desenvolvimento das plantas pela produção de hormônios de crescimento, aumento das taxas gasosas e na absorção de nutrientes. Em relação a produtividade tais resultados podem ser estabelecidos as condições climáticas foram favoráveis a cultura. Portanto, a utilização desta tecnologia demonstrou ser alternativa viável no cenário agrícola, devido ao fácil manuseio, baixo investimento, incremento produtivo e solução sustentável.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; teores produtivos; rizobactérias

### Agradecimentos

Ao CNPq e Embrapa Arroz e Feijão.

## Coberturas vegetais afetando a produtividade da soja

Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>; Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup>; Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>; Cássia Cristina Rezende<sup>1</sup>; Mabio Chrisley Lacerda<sup>2</sup>; Jéssica Rodrigues de Mello Duarte<sup>1</sup>; Adriano Stephan Nascente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. laylla.frasca@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão.

### Resumo

Atualmente, as preocupações com o meio ambiente intensificaram o interesse de tecnologias alternativas, garantindo o teor produtivo e proteção das culturas, proporcionando um equilíbrio ecológico a longo prazo. O uso de coberturas vegetais proporciona melhorias na qualidade do solo, menor incidências de pragas e plantas invasoras e aumento da produtividade agrícola. O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de coberturas vegetais na produtividade da soja. O experimento foi conduzido na safra de 2020/21, na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em oito coberturas vegetais [1. Pousio; 2. Milho (*Zea mays*); 3. Mix 1 (Tremoço Branco (*Lupinus albus*), Trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum*), Aveia Branca (*Avena sativa*), Aveia Preta, *C. ochroleuca*, *C. Juncea*, Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus*), Capim coracana (*Eleusine coracana*)); 4. Mix 2 (trigo Mourisco, *C. spectabilis*, nabo forrageiro, aveia preta); 5. Mix 3 (Milheto (*Pennisetum glaucum*), *C. ochroleuca*, aveia preta, aveia branca, trigo mourisco, Capim coracana); 6. Mix 4 (*C. spectabilis*, trigo mourisco, milheto e *C. brevisflora*); 7. Mix 5 (Aveia, Trigo Mourisco, Milheto, Piatã (*Brachiaria brizantha*) e *C. Ochroleuca*); e 8. Mix 6 (Aveia preta, Nabo Forrageiro, Tremoço Branco, Capim coracana, Trigo Mourisco)]. Nas parcelas foram realizadas a colheita da área útil para determinação da produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>). A utilização das coberturas vegetais não proporcionou incrementos produtivos na soja. Isto pode ter ocorrido devido as boas condições climáticas e do solo, com o uso de rotação de cultura que proporcionou intensidade de matéria orgânica. Contudo, a prática de introdução de plantas de cobertura pode proporcionar efeitos benéficos ao longo prazo com redução de infestação de plantas daninhas e melhorias na qualidade do solo.

**Termos para indexação:** *Glycine Max*; teores produtivos; plantas de cobertura

### Agradecimentos

Ao CNPq e Embrapa Arroz e Feijão.

## Aplicação de Reguladores de Crescimento na Cultura da Soja

Leandro Alves Freitas<sup>1</sup>; Rafael da Costa Leite<sup>1</sup>; Gabriela Diniz Amorim<sup>1</sup>; Elber Vinícius Martins Silva<sup>1</sup>; Rafael Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Desafios Agro, Pesquisa e Consultoria Agropecuária, Chapadão do Sul, MS. leandro@desafiosagro.com.br

### Resumo

O adequado manejo nutricional para a cultura da soja não é garantia de alta produtividade, uma vez que os fatores ambientais influenciam indiretamente na cultura. Assim o uso de bioracionais como Reguladores de Crescimento na cultura da soja tem como objetivo o enfrentamento a fatores ambientais adversos. Desta forma, a aplicação de giberelinas e citocininas podem contribuir com a diminuição do abortamento de vagens, e possivelmente o enchimento dos grãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar os diferentes reguladores de crescimento a base de giberelinas e citocininas, com aplicação foliar em diferentes estádios vegetativos da cultura da soja. O estudo foi realizado na safra de soja 2020/21, localizado em Chapadão do Sul, MS. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, composto por 4 repetições e 4 tratamentos, ou seja: T1 - Testemunha, T2 - Aplicação de citocinina em estádio vegetativo (V4), T3- Aplicação de citocinina em V4 + giberelinas em R1+ giberelina em R1+15 Dias, T4 - Aplicação de giberelina em R1 e R1+15 Dias. Os componentes de produção analisados foram: Altura de plantas e da inserção da 1ª vagem, nº de vagem e grãos por planta, nº de ramos laterais, massa e produtividade de grãos. O efeito da aplicação de bioracionais na soja apresentou mínimas diferenças. Sendo que o tratamento 4 com a aplicação de giberelina em florescimento pleno e 15 dias após o florescimento obteve diferença significativa no nº de vagem e grãos por planta, e mesmo sem diferença estatística apresentou maiores valores na massa de grãos e produtividade de grãos. Portanto, verificamos que a aplicação de bioracionais pode influenciar positivamente no desenvolvimento e possibilidade de maior produtividade, no entanto deve - se relacionar um maior número de cultivares de soja em condições edafoclimáticas adversas para concluirmos os efeitos positivos dos bioracionais.

**Termos para indexação:** Reguladores de crescimento; aplicação foliar; Bioracionais

### Agradecimentos

Agradecimentos a toda equipe de auxiliares de Pesquisa da Desafios Agro.

## Efeito da aplicação de bioracionais na cultura da soja

Leandro Alves Freitas<sup>1</sup>; Rafael Costa Leite<sup>1</sup>; Gabriela Diniz Amorim<sup>1</sup>; Elber Vinícius Martins Silva<sup>1</sup>; Rafael Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Desafios Agro, Pesquisa e Consultoria Agropecuária, Chapadão do Sul, MS. leandro@desafiosagro.com.br

### Resumo

Somente o manejo nutricional para a cultura da soja não é garantia de alta produtividade, visto que o posicionamento de cultivares e fatores ambientais influenciam indiretamente na cultura. Assim o uso de bioracionais como Reguladores de Crescimento na cultura da soja tem como objetivo o enfrentamento a fatores ambientais adversos. Desta forma, a aplicação de giberelinas e citocininas podem contribuir com a diminuição do abortamento de vagens, e possivelmente o enchimento dos grãos. O objetivo deste estudo foi avaliar os diferentes reguladores de crescimento a base de giberelinas e citocininas, com aplicação foliar em diferentes estádios vegetativos da cultura da soja. O estudo foi realizado na safra de soja 2020/21, localizado em Chapadão do Sul, MS. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, composto por 4 repetições e 4 tratamentos, ou seja: T1 - Testemunha, T2 - Aplicação de citocinina em estágio vegetativo (V4), T3- Aplicação de citocinina em V4 + giberelinas em R1+ giberelina em R1+15 Dias, T4 - Aplicação de giberelina em R1 e R1+15 Dias. Os componentes de produção analisados foram: Altura de plantas e da inserção da 1ª vagem, nº de vagem e grãos por planta, nº de ramos laterais, massa e produtividade de grãos. O efeito da aplicação de bioracionais na soja apresentou poucas diferenças. Sendo que os tratamentos 3 e 4 com a aplicação de citocina em V4 e giberelina em florescimento pleno e 15 dias após o florescimento obtiveram diferença significativa no nº de vagem por planta e grãos e produtividade de grãos. Portanto, verificamos que a aplicação de bioracionais pode influenciar positivamente no desenvolvimento e possibilidade de maior produtividade, no entanto deve - se relacionar um maior número de cultivares de soja em condições edafoclimáticas adversas para concluirmos os efeitos positivos dos bioracionais.

**Termos para indexação:** Reguladores de crescimento; Aplicação foliar; Bioracionais

### Agradecimentos

Agradecimentos a toda equipe de auxiliares de Pesquisa da Desafios Agro.

## Dinâmica e absorção de enxofre em cultivares modernas de soja

Leonardo Silva Paula<sup>1</sup>; Alexandre Ferigolo Alves<sup>1</sup>; Critian Savegnago<sup>1</sup>; Israel Dalmazzo Saldanha<sup>1</sup>; Nereu Augusto Streck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. lpaula0502@gmail.com

### Resumo

O manejo nutricional em cultivares de soja com elevados tetos de rendimento vêm sendo questionado por diversos autores nos últimos anos. As especulações estão voltadas ao possível déficit nutricional causado em função das prescrições de fertilização não serem correspondentes aos patamares de produtividade que cultivares modernas de soja estão atingindo. O enxofre é um dos elementos essenciais à cultura da soja, participando de diversas reações metabólicas e inclusive fazendo parte de alguns aminoácidos essenciais. As recomendações de adubação sulfatada seguem o comitê de química e fertilidade do solo (CQFS), tendo como base valores para interpretação dos níveis de referência que podem estar defasados em relação ao atual teto de rendimento das cultivares de soja. O objetivo deste trabalho foi verificar se há diferença na demanda de enxofre para cultivares de ciclo precoce e tardio e de elevados tetos produtivos em dois ambientes de produção agrícola no estado do Rio Grande do Sul. Os ensaios foram conduzidos no município de Alegrete, em ambiente de terras baixas, com soja em rotação ao arroz irrigado, e em ambiente de terras altas, no município de Tupanciretã, em área com mais de 20 anos de cultivo em sistema plantio direto, ambos na safra 2020/2021. Os tratamentos contaram com dois fatores, sendo o fator A as cultivares de GMR 5.5 e 6.5 e o fator B, 4 doses de enxofre elementar (90% de SO<sub>2</sub>), sendo T1: 0 kg/ha, T2: 41,58 kg/ha, T3: 83,20 kg/ha, T4: 124,70 kg/ha, e o delineamento utilizado foi do tipo blocos casualizados. A constatação após a análise, apresentou a dose de 83,20 kg/ha como a de maior resposta em relação a produtividade de soja para a cultivar de GMR 5.5, e de GMR 6.5 em Alegrete, além de apresentar um teor no solo de 16 mg/L, ou seja, 60% a mais em relação ao prescrito pelo (CQFS). Para Tupanciretã, não houve respostas significativas para ambas as cultivares, o que vai ao encontro com o alto teor de enxofre constatado no solo.

**Termos para indexação:** fertilização; enxofre elementar; cultivares modernas

## **Cultura de soja: resposta do sistema antioxidante à aplicação de micronutrientes**

Letícia Campos de Melo<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Luíz Henrique Soares<sup>1</sup>; Gabriela dos Santos Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. leticiacm@unipam.edu.br

### **Resumo**

A planta precisa ter suas necessidades supridas, sendo assim, ela precisa de macro e micronutrientes, sendo de forma equilibrada e de maneira correta. Todos esses são essenciais, e as plantas não conseguem completar seu ciclo sem eles. Os micronutrientes exercem diversas funções, como composição de paredes e membranas celulares; fotossíntese e ativação e composição enzimática. Dessa forma, são importantes no funcionamento do sistema antioxidante, destacando-se: manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu). O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta do uso de micronutrientes do sistema antioxidante da cultura de soja. O ensaio foi conduzido na Empresa De Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig, utilizou a cultivar BMX Voraz IPRO, a parcela foi composta por cinco linhas com 1,5m de comprimento, por 0,5m entrelinhas. Os tratamentos foram T1 Manganês EDTA; T2 Zinco EDTA; T3 Cobre EDTA. Foram realizadas as avaliações do metabolismo oxidativo SOD e PL, os resultados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey a 5%. De acordo com os resultados a fonte EDTA do micronutriente Mn e Cu aumentou a atividade da SOD e o Zn incrementou. O mesmo ocorreu para a PL, diante disso conclui-se o uso EDTA do Zn reduziu a atividade da PL, e o Cu e Mn não influenciou. Conclui-se que os três micronutrientes tiveram um aumento na enzima SOD e uma redução na enzima PL.

**Termos para indexação:** Superóxido dismutase; Peroxidação lipídica; Blocos casualizados

## Aumento da produtividade da soja em resposta à aplicação de Zn via fertilizante fosfatado na semeadura

Lucas Godoy Resende<sup>1</sup>; Mariana Gabriele Marcolino Gonçalves<sup>1</sup>; Tales Graciano Coelho<sup>1</sup>; Hélio Grassi Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eurochem Fertilizantes Tocantins, Goiânia, GO, Brasil. lucas.resende@fto.com.br;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

O Zn desempenha funções de ativação enzimática e afeta diretamente a produção de proteínas. As elevadas aplicações de P podem induzir deficiências de Zn na soja. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito na nutrição e na produtividade da soja em função de doses e fontes de  $P_2O_5$  e N em semeadura, uma sem Zn e outra com Zn. O experimento foi realizado em campo, implantado em janeiro de 2021 em um Latossolo Vermelho de textura média, com 13 mg/dm<sup>3</sup> de P-resina na profundidade de 0-20 cm, em Botucatu-SP. O teor de Zn antes da instalação do experimento foi: 3,6 mg/dm<sup>3</sup> de 0-20 cm e 1,9 mg/dm<sup>3</sup> de 20-40 cm. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, 9 tratamentos e 5 repetições. Foram empregadas duas fontes de  $P_2O_5$ : monoamônio fosfato 12-52-00 (MAP) e o fertilizante NPS + 10% S + 1% Zn + 0,03% B (Croplex®). Foi considerada a dose recomendada de 100 kg/ha de  $P_2O_5$ , correspondente a dose de 100%. Os demais tratamentos foram baseados nesta dose e são descritos a seguir (dose de  $P_2O_5$ ; dose de Zn em kg/ha, respectivamente): 1 - Controle (0; 0), 2 - MAP (50; 0), 3 - MAP (100; 0), 4 - MAP (150; 0), 5 - (MAP 200; 0), 6 - Croplex® (50; 1,25), 7 - Croplex® (100; 2,50), 8 - Croplex® (150; 3,75), 9 - Croplex® (200; 5). O aumento das doses do fertilizante Croplex® promoveu incrementos crescentes e lineares de produtividade da soja e teor de Zn nas folhas até a dose de 150 kg/ha  $P_2O_5$  e 3,75 kg/ha de Zn. Por outro lado, a aplicação de 200 kg/ha  $P_2O_5$  e 5,0 kg/ha de Zn via Croplex® promoveu menores incrementos de produtividade, além da redução dos teores foliares de Zn. A maior produtividade obtida com MAP (75 sc/ha) ocorreu com o tratamento 5, no qual aplicou-se 200 kg/ha de  $P_2O_5$ . Já o Croplex® promoveu uma produtividade de 76 sc/ha com a aplicação de 150 kg/ha  $P_2O_5$  e 3,75 kg/ha de Zn. Conclui-se que a aplicação de Zn via fertilizantes na semeadura permite uma adequada nutrição da soja, além de aumentar a eficiência de uso do Zn pela planta, o que, por sua vez, resulta em aumentos expressivos de produtividade nesta cultura.

**Termos para indexação:** nutrição mineral de plantas; zinco; fósforo

## Biofortificação de soja com Zn em função da aplicação do fertilizante NPS Croplex® na semeadura

Lucas Godoy Resende<sup>1</sup>; Mariana Gabriele Marcolino Gonçalves<sup>1</sup>; Tales Graciano Coelho<sup>1</sup>; Hélio Grassi Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eurochem Fertilizantes Tocantins, Goiânia, GO, Brasil. lucas.resende@fto.com.br;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

A biofortificação de grãos de soja pode ser aplicada para a redução da deficiência deste nutriente para humanos e outros animais e enriquecimento de sementes para melhoria da produtividade da cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o enriquecimento de grãos de soja em função da aplicação do fertilizante Croplex®. O experimento foi conduzido em campo, implantado em 05/01/2021 em Latossolo Vermelho de textura média, com 3,6 mg/dm<sup>3</sup> de Zn no município de Botucatu-SP. Teor de Zn no solo: 3,6 mg/dm<sup>3</sup> de 0-20 cm e 1,9 mg/dm<sup>3</sup> de 20-40 cm. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado com 9 tratamentos e 5 repetições. O Zn foi disponibilizado em 4 doses pelo fertilizante Croplex® cuja composição é 12-40-00 + 10% S + 1% Zn + 0,03% B aplicado na semeadura. Para comparação utilizou-se o fertilizante monoamônio fosfato 12-52-00 (MAP). Os tratamentos são descritos a seguir (dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dose de Zn em kg/ha, respectivamente): 1 - Controle (0; 0), 2 - MAP (50; 0), 3 - MAP (100; 0), 4 - MAP (150; 0), 5 - (MAP 200; 0), 6 - Croplex® (50; 1,25), 7 - Croplex® (100; 2,50), 8 - Croplex® (150; 3,75), 9 - Croplex® (200; 5). Avaliou-se os teores de Zn nos grãos e a produtividade da soja. A produtividade no tratamento Controle foi de 41 sc/ha e o teor de Zn nos grãos foi igual a 21,4 mg/kg. Considerando as quatro doses avaliadas de cada fertilizante, os tratamentos com Croplex® promoveram produtividades entre 47 e 81 sc/ha e teores de Zn nos grãos de 28 a 32,4 mg/kg, o que representa um acréscimo entre 31 e 51% em comparação ao Controle. Já com o MAP as produtividades variaram entre 43 e 75 sc/ha e teores de Zn nos grãos entre 23,6 e 26,8 mg/kg, o que representa de 10 a 25% em comparação ao Controle. Além do aumento da produtividade, os resultados demonstram o potencial do uso do fertilizante Croplex® no enriquecimento dos grãos de soja com Zn, que poderão ser aplicados em distintos usos. São necessários mais estudos para avaliar a biodisponibilidade do Zn para humanos e animais, bem como o para a qualidade de sementes. O menor acúmulo de Zn nos grãos pode estar associado ao maior acúmulo nas folhas. Dados não apresentados neste Resumo mostram teores entre 61,2 e 90 mg/kg de Zn nas folhas. Estes teores são maiores que os determinados por Vitti e Luz (2000) em uma série de cultivares no Triângulo Mineiro (VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C. de. Manejo químico do solo para alta produtividade da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (ed.). **Soja**: tecnologia de produção. Piracicaba: ESALQ, 1998. p. 84-112).

**Termos para indexação:** biofortificação; zinco; fósforo

## Efeitos da fertilização com níquel na eficiência fotossintética da soja

Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>; Edson Lazarini<sup>2</sup>; Mariangela Hungria<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil souzamoretti@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, SP, Brasil; <sup>3</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil

### Resumo

O níquel (Ni) - cofator da urease e da hidrogenase - é o micronutriente mais recente a ser reconhecido como um elemento essencial para as plantas. No entanto, até o momento não há registros de sua deficiência para espécies anuais cultivadas em condições de campo, possivelmente pela não detecção de sintomas óbvios e distintos, ou seja, uma oculta (ou latente) deficiência. A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivada no Brasil tem uma alta dependência da fixação biológica de nitrogênio (FBN), na qual o Ni desempenha papel fundamental. O tratamento de sementes com outros micronutrientes à FBN, como cobalto e molibdênio, juntamente com a inoculação anual com estirpes de *Bradyrhizobium* spp. são práticas amplamente difundidas, no entanto, o papel potencial do Ni é escasso de informações. Portanto, devido à possibilidade de deficiência oculta desse micronutriente, levantamos a hipótese de que a fertilização com Ni pode otimizar a eficiência da FBN e parâmetros fisiológicos. Para verificar esta hipótese, foi realizado dois experimentos em campo, respectivamente na (i) Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, situada no município de Botucatu-SP, (iii) na Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP, situada no município de Selvíria-MS (condições de Cerrado). Seis doses de Ni (0;3; 6; 9; 12 e 15 g ha<sup>-1</sup>). Foram aplicadas via sementes na forma de cloreto de níquel (NiCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O), com quatro repetições. A partir de um medidor de trocas gasosas foram determinadas a taxa de fotossíntese líquida (*A*), condutância estomática (*gS*), concentração interna de CO<sub>2</sub> na cavidade subestomática (*Ci*), transpiração (*E*), sendo estimados também a eficiência instantânea do uso de água (*A/E*) e a eficiência de carboxilação (*A/Ci*). Não houve efeito significativo dos tratamentos no parâmetro de transpiração. Os melhores resultados para as demais análises foram observados de forma similar em relação as doses inferiores a partir da dose 6 g ha<sup>-1</sup>.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Níquel; Trocas Gasosas

### Agradecimentos

Projeto FAPESP: 2021/03560-3

## Suplementação foliar de fósforo e seu efeito sobre a nutrição da soja

Marcos Del Masso Fairbanks<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Luiz Gustavo Moretti<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>; Fernanda Marcolan de Souza<sup>1</sup>; Josiane Aparecida Viveiros de Oliveira<sup>1</sup>; Fabrizio Bianchi<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
marcosdmfairbanks@gmail.com

### Resumo

A importância do fósforo (P) nas plantas está relacionada a sua principal função junto aos processos de fornecimento de energia para a realização de todos os seus processos fisiológicos, como a fotossíntese e o transporte de fotoassimilados. Desta forma, o fornecimento de P através da fertilização foliar em momentos estratégicos e de maior demanda das plantas, pode aumentar o metabolismo das mesmas, favorecendo o equilíbrio nutricional e assim, exercer efeito direto sobre o aumento da sanidade e a produtividade dos cultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da aplicação foliar de P sob a nutrição da cultura da soja. O experimento foi desenvolvido em campo durante a safra 2021/22 (Fazenda Experimental Lageado - UNESP/Botucatu-SP), em blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos de manejos de fertilização foliar, onde cada aplicação foi constituída de 3,0 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: **T1** - Controle; **T2** - Aplicação estágio fenológico V<sub>4</sub>; **T3** - Aplicação estágio fenológico V<sub>6</sub>; **T4** - Aplicação estágio fenológico R<sub>1</sub>; **T5** - Aplicação estágio fenológico R<sub>3</sub>; **T6** - Aplicações em V<sub>4</sub> + V<sub>6</sub> + R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub>. Foi determinado o estado nutricional das plantas através das concentrações foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), cobre (Cu), ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn) e boro (B). A concentração de Ca na aplicação individual de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no estágio fenológico R<sub>3</sub> foi 8% maior em relação ao controle. Já, quando observada a concentração de Zn a aplicação foliar de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no estágio fenológico R<sub>3</sub>, proporcionou um aumento de 26% no teor foliar deste nutriente, quando comparado a o tratamento controle. Entretanto, não foram observadas diferenças para a maioria dos elementos e, apesar das diferenças citadas acima, todos os elementos permaneceram dentro da faixa proposta para a cultura da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Adubação foliar; Fósforo

## Efeito da calagem e da gessagem nos teores foliares de macro e micronutrientes da soja (*Glycine max L.*)

Marcos Renan Besen<sup>1</sup>; Eduardo Nienkoetter Sponchiado<sup>1</sup>; Vitor Rodrigues Cordioli<sup>1</sup>; João Henrique Vieira de Almeida Junior<sup>1</sup>; Celso Rafael Macon<sup>1</sup>; Anne Caroline Araújo Sand<sup>1</sup>; Ronaldo Buttow Filho<sup>1</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR, Brasil. marcos.besen@hotmail.com

### Resumo

As alterações químicas proporcionadas pela calagem e gessagem alteram a disponibilidade e concentração dos nutrientes no solo. Tudo isso pode alterar a composição química da soja crescida em solos que receberam calcário e fosfogesso. O objetivo foi avaliar as alterações dos teores foliares de macro e micronutrientes da soja devido a calagem e gessagem. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distroférrico muito argiloso em Campo Mourão-PR. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições com 8 tratamentos: sem calcário (V% 44) sem e com revolvimento (44SR e 44CR); com calcário para elevar a V% para 70 e 90, com aplicação de calcário sem revolvimento e com revolvimento (70SR, 70CR, 90SR e 90CR) e dois tratamentos com elevação da V% para 70 mais duas doses de fosfogesso (70GY1 = 3,71 e 70GY2 = 7,42 Mg ha<sup>-1</sup>). Foram coletadas folhas de soja sem pecíolo em R2 e foi determinado os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn. Os teores de N, Ca, Cu e Zn não foram alterados significativamente pelos tratamentos, obtendo teores médios 44 e 11 g kg<sup>-1</sup> e 15 e 24 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Os maiores teores foliares de P foram observados em 70GY2 e o menor teor em 44CR. O revolvimento do solo diminuiu os teores foliares de P em todos os tratamentos. Os maiores teores foliares de K foram observados nos tratamentos 44SR e 70GY1. O aumento das doses de calcário diminuiu os teores foliares de K foliar. Os teores foliares de Mg foram menores nos tratamentos que não receberam calcário (44CR e 44SR), maiores nos tratamentos que receberam calcário (77CR, 77SR, 90CR e 90SR) e intermediários nos tratamentos que receberam calcário e fosfogesso (70GY1 e 70GY2). Não houve comportamento característico para os teores de S foliar. O maior teor foliar de S foi observado em 70GY1 e os menores teores em 70CR e 90SR. Os maiores teores de Fe e Mn foram observados em 44CR. Nos tratamentos sem calcário os teores de foliares de Fe e Mn aumentaram. O uso de calcário diminuiu os teores foliares K e aumentaram os teores de Mg com o aumento das doses. Já o uso de fosfogesso aumentou os teores de foliares de S e diminuiu os de Mg em folhas de soja independente da dose.

**Termos para indexação:** estado nutricional; plantio direto; revolvimento do solo

## Efeito da calagem e gessagem nos componentes biométricos de soja (*Glycine max* L.)

Marcos Renan Besen<sup>1</sup>; Vítor Rodrigues Cordioli<sup>1</sup>; João Vitor Bilha de Brito<sup>1</sup>; André Natal Bertoli<sup>1</sup>; Paulo Soares de Oliveira Junior<sup>1</sup>; Maria Fernanda Negro Favarão<sup>1</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR, Brasil. marcos.besen@hotmail.com

### Resumo

O aumento da produtividade de soja com a calagem e a gessagem deve-se a melhoria dos atributos químicos do perfil do solo (principalmente, pH, Ca, Mg, S e Al). Essas melhorias proporcionam alterações morfológicas e biométricas na planta. O objetivo foi avaliar as alterações morfológicas e biométricas da soja pela calagem e gessagem. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso em Campo Mourão-PR. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições com 8 tratamentos: sem calcário (V% 44) sem e com revolvimento (44SR e 44CR); com calcário para elevar a V% para 70 e 90, com aplicação de calcário sem revolvimento e com revolvimento (70SR, 70CR, 90SR e 90CR) e dois tratamentos com elevação da V% para 70 mais duas doses de fosfogesso (70GY1 = 3,71 e 70GY2 = 7,42 Mg ha<sup>-1</sup>). Foram determinadas em R2 a matéria seca das folhas (MSF), matéria seca de caule (MSC), a matéria seca da parte aérea (MSPA = MSF + MSC), área foliar (AF), área foliar específica (AFE = AF/MSF), altura de plantas (AP) e o diâmetro de caule (DC). Todos os componentes biométricos da soja foram influenciados pelos tratamentos, exceto o AFE e o DC, com valores médios de 235,44 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> e 6,08 mm, respectivamente. Os tratamentos influenciaram a MSF, MSC e MSPA. A maior MSF, MSC e MSPA foi alcançada no tratamento 90CR. As menores MSF, MSC e MSPA foram obtidas nos tratamentos 44CR, 44SR e 70CR. Os tratamentos que apresentaram a maior AF foram os tratamentos 90SR, 90CR, 70GY1 e 70GY2. Já a menor AF foi observada pelo 44CR seguido de 44SR. A maior AP foi observada em 70SR e 70GY2 e a menor AP foi observada no tratamento 70CR. Os tratamentos 44CR, 44SR e 70CR apresentaram maior frequência de parâmetros biométricos ruins. O tratamento 90CR apresentou a maior frequência de parâmetros biométricos melhores. Em relação a 44CR e 44SR, o uso de calcário e fosfogesso em conjunto (70GY1 e 70GY2) melhoram significativamente MSF, MSC, MSPA, AF e AP.

**Termos para indexação:** área foliar; matéria seca da parte aérea; calcário

## Efeito da adição de magnésio e enxofre em formulações fertilizantes na produtividade da soja em diferentes regiões do Brasil

Marcos Rodrigues<sup>1</sup>; Paulo Ricardo Casagrande Lazzarini<sup>1</sup>; Fernando Dubou Hansel<sup>1</sup>; Mariana Ferraz Monteiro Moreau<sup>1</sup>; Isabela Comparoni<sup>1</sup>; Flavio Guanaes Bonini<sup>1</sup>; Nídia Raquel Costa<sup>2</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mosaic Fertilizantes do Brasil, Piracicaba, SP, Brasil. marcos.rodrigues1@mosaicco.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

O fósforo (P) e o magnésio (Mg) apresentam interação sinérgica e o uso de formulações fertilizantes contendo Mg pode contribuir para o aumento da eficiência de uso destes nutrientes pela soja. O enxofre (S) é outro macronutriente com diversas funções no metabolismo e especialmente importante para a nutrição de leguminosas como a soja. Visando avaliar o efeito da adição de S e Mg em fertilizantes e no crescimento e na produtividade da soja, três experimentos à campo foram implantados, nas regiões de Botucatu-SP, Rondonópolis-MT e Balsas-MA. Os tratamentos avaliados foram: 1- Controle (sem adubação NPK); 2-Controle de P (apenas adubação com potássio, na forma de KCl); 3- Adubação NPK convencional, formulação 05-25-25; 4- Formulação Performa Neo<sup>®</sup>, 04-21-21 + 10S + 3Mg, da Mosaic Fertilizantes. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. Os parâmetros avaliados foram: matéria seca em florescimento (PMS, kg ha<sup>-1</sup>), teores na matéria seca de P, S e Mg (g kg<sup>-1</sup>), teores foliares de P, S e Mg (3<sup>o</sup> trifólio) e a produtividade da soja (kg ha<sup>-1</sup>, 13% umidade). Tanto os teores de Mg quanto o acúmulo do nutriente foram influenciados pelos tratamentos. A produtividade de soja foi significativamente influenciada pelas formulações fertilizantes em todas as localidades. A utilização da formulação contendo a adição de S e Mg (T4, Performa Neo<sup>®</sup>) resultou em significativos incrementos, variando de +239 kg ha<sup>-1</sup> à +493 kg ha<sup>-1</sup>, quando comparado à formulação NPK convencional (T3). A utilização de formulações fertilizantes com a adição de S e Mg de elevada solubilidade que apresenta a linha Performa Neo<sup>®</sup> mostrou-se promissora para adoção no manejo da adubação da soja visando altas produtividades.

**Termos para indexação:** fertilidade; adubação; macronutrientes

## Resposta de aminoácido em plantas de soja submetidas a tratamento de micronutrientes

Maria Luiza de Oliveira Vasconcelos<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Sidônio Pereira Tiago Junio<sup>1</sup>; Thais Caroline Costa Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. izamlov\_v@gmail.com;

### Resumo

A cultura da soja depende de vários fatores para um desenvolvimento uniforme em campo, dos quais destaca-se a nutrição, sendo assim a planta precisa ter suas necessidades nutricionais atendidas com macro e micronutrientes. Logo este trabalho tem como objetivo, observar a resposta do sistema de aminoácido das plantas de soja, submetidas a aplicação de manganês (Mn), cobre (Cu) e zinco (Zn). Este estudo foi implantado e conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG de Patos de Minas, entre janeiro e abril de 2021. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados constituídos por quatro tratamentos (todos com a mesma quantidade 60 g/ha<sup>-1</sup>, exceto o controle) e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Avaliou-se um sistema não enzimático, protagonizado pelo aminoácido Prolina, que pode causar a diminuição da concentração dos radicais livres. Foram feitas análises de 4 coletas diferentes onde aos 1;3;6 e 8 dias após a aplicação (DAA). Os resultados foram significativos, onde nota-se que em todos os dias, o uso do cobre (Cu) apresentou menores teores do aminoácido. Aos 3 e 6 DAA, o uso de manganês (Mn) apresentou maiores acréscimos, com média na ordem de 30,6 e 36% respectivamente. Já o uso do zinco (Zn), não obteve resultado significativo apenas aos 8 DAA. A prolina é um dos aminoácidos de grande relevância na redução de estresse oxidativos e na osmorregulação em plantas submetidas a estresse por deficiência hídrica. O aumento na concentração de tecidos proporciona um incremento na tolerância a estresses e por tal motivo a sua determinação em folhas tem sido utilizada em vários trabalhos. No entanto, a síntese de prolina consome entre 0,4 e 0,6% do N total das folhas e dessa forma, a elevada síntese de prolina pode consumir parte no N que poderia ser utilizado para a formação de proteínas nos grãos.

**Termos para indexação:** zinco; manganês; cobre

## Coinoculação com microrganismos multifuncionais afetando a produtividade da soja na região do cerrado

Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup>; Adriano Stephan Nascente<sup>2</sup>; Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>; Jéssica Rodrigues de Mello Duarte<sup>1</sup>; Mabio Chrisley Lacerda<sup>2</sup>; Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>2</sup>; Anna Cristina Lanna<sup>2</sup>; Enderson Petronio de Brito Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. marianaaguiar23@hotmail.com. <sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão.

### Resumo

A utilização de microrganismos multifuncionais é apontada como uma das alternativas tecnológicas mais promissoras para a produção sustentável da cultura da soja, pois proporciona benefícios ao crescimento das plantas com efeitos diretos na produtividade de grãos, com redução do uso de agrotóxicos e fertilizantes. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar o efeito do uso de microrganismos benéficos na produtividade de grãos da cultura da soja. O experimento, em condições de campo, foi conduzido na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão na safra 2020/2021. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 2 tratamentos e 24 repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação ou não dos microrganismos multifuncionais 1301 (*Bacillus sp.*) + BRM 32114 (*Serratia sp.*) (coinoculação), em três momentos na cultura da soja: 1. Aplicação no sulco de semeadura da soja, com o auxílio de pulverizador de sulco (Micron®); 2. Suspensão de microrganismos pulverizados no solo aos sete dias após a semeadura (DAS); e 3. Pulverização de suspensão de microrganismos na soja aos 21 DAS, conforme recomendações do laboratório de microbiologia da Embrapa Arroz e Feijão. A coinoculação com microrganismos multifuncionais proporcionou incremento significativo de 4,82 % na produtividade da soja em relação ao tratamento sem coinoculação. Dessa forma, constata-se que a utilização da coinoculação com microrganismos multifuncionais pode ser estratégia importante para proporcionar maior produtividade de grãos da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; rizobactérias promotoras de crescimento vegetal; sustentabilidade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa Arroz e Feijão e a FAPEG pelo financiamento dessa pesquisa.

## Desempenho produtivo da soja cultivada sobre palhada de mix de plantas de cobertura

Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup>; Adriano Stephan Nascente<sup>2</sup>; Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>; Cássia Cristina Rezende<sup>1</sup>; Mabio Chrisley Lacerda<sup>2</sup>; Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>2</sup>; Anna Cristina Lanna<sup>2</sup>; Enderson Petronio de Brito Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. marianaaguiar23@hotmail.com. <sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão.

### Resumo

O uso de mix de plantas de cobertura no Sistema de Plantio Direto, na safrinha, pode proporcionar melhorias na qualidade do solo e aumentar a produtividade da soja, contribuindo para a sustentabilidade agrícola. O objetivo deste trabalho foi determinar a produtividade da cultura da soja cultivada sobre a palhada de mix de plantas de cobertura (mistura de espécies) cultivadas na safrinha. O experimento, em condições de campo, foi conduzido na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão na safra 2019/2020. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram no uso de mix de plantas de cobertura (1. Tremoço branco (*Lupinus albus*), Trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*), Aveia branca (*Avena sativa*), Aveia preta (*Avena strigosa*), *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria juncea*, Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e Capim coracana (*Eleusine indica*); 2. Trigo mourisco, *Crotalaria spectabilis*, Nabo forrageiro, Aveia preta; 3. Milheto (*Pennisetum glaucum*), *Crotalaria ochroleuca*, Aveia preta, Aveia branca, Trigo mourisco e Capim coracana; 4. *Crotalaria spectabilis*, Trigo mourisco, Milheto e *Crotalaria breviflora*; 5. Aveia, Trigo Mourisco, Capim Piatã (*Brachiaria brizantha*) e *Crotalaria ochroleuca* e 6. Pousio (testemunha). As plantas de cobertura foram semeadas em março de 2020 e mantidas até a pré-semeadura da cultura da soja. A soja cultivar NS 6906 IPRO foi semeada em outubro de 2020 conforme as recomendações para a cultura. Após a maturação fisiológica da cultura foi feita a colheita mecânica de cada parcela e os grãos foram trilhados, secos até 13% de umidade e pesados. Todos os mixes de plantas de cobertura (1, 2, 3, 4 e 5) proporcionaram produtividade da soja significativamente superior a testemunha (pousio). Portanto, conclui-se que o cultivo de mix de plantas de cobertura na safrinha até a semeadura da soja é uma prática agrícola sustentável com potencial para aumentar a produtividade da cultura.

**Palavra-chave:** *Glycine max*; sistema de plantio direto; sustentabilidade

## Componentes de produção e produtividade de soja submetida à aplicação de micorrizas arbusculares e bactérias

Marina Rodrigues dos Reis<sup>1</sup>; Evandro Binotto Fagan<sup>1</sup>; Gustavo Vargas Silva<sup>1</sup>; Murilo Roberto Ribeiro Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. marinarreis14@gmail.com;

<sup>2</sup>Sumitomo Chemical.

### Resumo

O Brasil se destaca na produção de grãos, sendo um dos maiores produtores mundiais. Cada vez mais tem se aplicado tecnologias de manejo que melhoram o desenvolvimento da planta e produtividade. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar o uso de micorrizas arbusculares e bactérias na cultura de soja. O experimento foi conduzido no campo experimental de Sertãozinho - EPAMIG, em Patos de Minas, MG, na safra 2020/2021. Foi utilizada a cultivar de soja BMX Voraz IPRO, com a densidade de 17 sementes por metro. Os tratamentos utilizados foram: T<sub>1</sub> - Controle, T<sub>2</sub> - Micorrizas arbusculares (Endofuse Sumitomo) (10 mL ha<sup>-1</sup>) e T<sub>3</sub> - *Bacillus megaterium* + *Bacillus subtilis* (Biomaphos Bioma) (2 mL kg de semente). As parcelas do experimento foram constituídas de cinco linhas de cinco metros, com espaçamento entrelinhas de 0,5 metros. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com sete repetições. Foram realizadas as avaliações de massa seca de vagem e produtividade. Os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5%. Os dados de massa seca de vagem demonstraram que os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> incrementou a massa seca de vagem em relação ao controle, com acréscimos de 32,77% e 7,96%, respectivamente. Os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> foram estatisticamente iguais para a análise de produtividade e ambos diferentes ao controle. O tratamento T<sub>2</sub> proporcionou incremento de 6,1 sacas ha<sup>-1</sup> em relação ao controle, enquanto o tratamento T<sub>3</sub> rendeu 4,79 sacas ha<sup>-1</sup> a mais. Conclui-se que o uso de fungos e bactérias na cultura da soja apresenta efeitos positivos, e podem ser utilizados como forma de manejo para melhorar o sistema de produção de soja.

**Termos para indexação:** inoculantes; *Glycine max*; tratamento de semente

## Adubação nitrogenada suplementar na cultura de soja em renovação de canavial

Mateus Sebastião Vasques Donegar<sup>1</sup>; Bruno Spolador Lopes<sup>1</sup>; João Vitor Moreno<sup>1</sup>; João Vitor Nascimento<sup>1</sup>; José Henrique Cabelo<sup>1</sup>; Rodrigo Merighi Bega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil. mateusvasques159@gmail.com.

### Resumo

O crescente ganho de produtividade nas lavouras de soja aumenta a demanda de nitrogênio e esse fato associado à redução do ciclo das cultivares que diminui o tempo de fixação biológica de nitrogênio vem criando uma lacuna de produtividade. No Estado de SP, é crescente a utilização da soja na renovação de canaviais, sendo que após a colheita os resíduos permanecem na superfície aumentando ainda mais a demanda de nitrogênio. O presente trabalho avaliou o efeito da adubação nitrogenada em cobertura como complemento a demanda de nitrogênio durante o ciclo da soja cultivada sobre a palhada da cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido no sítio São Miguel situado no município de Irapuã-SP. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, a fonte de nitrogênio utilizada foi o nitrato de amônio aplicado em cobertura, os tratamentos constituíram das seguintes doses: 0, 10, 20, 40, 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N. A aplicação ocorreu nas entrelinhas da soja no estágio fenológico V4 (quarto nó vegetativo). No estágio fenológico R5.1 foram analisadas as variáveis: massa seca da parte aérea, massa úmida da raiz, massa úmida dos nódulos, quantidade de vagens de 5 plantas e a extração de nitrogênio. Na colheita foi quantificado o número de vagens, número de grãos por vagens, peso úmido de mil grãos e a produtividade e umidade ajustada a 13%. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, submetidos a análise de regressão à 10%. Notou-se que o nitrogênio aplicado em cobertura no ambiente de pesquisa elevou linearmente a extração de nitrogênio, massa da raiz, aumento da quantidade de vagens de 3, 4 grãos e produtividade da soja.

**Termos para indexação:** Desempenho; Nitrogênio; *Glycine max*

## Doses, épocas e localização da fertilização potássica em soja (*Glycine max L.*): Teores e participação relativa de K no solo

murilo Andrade Barbosa<sup>1</sup>; João Henrique Vieira de Almeida Junior<sup>1</sup>; Celso Rafael Macon<sup>1</sup>; Rodrigo Sakurada Lima<sup>1</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. muriloabarbosa@gmail.com.br

### Resumo

As doses, épocas e posição da aplicação do fertilizante potássico podem influenciar na dinâmica do potássio (K) no solo. O objetivo foi avaliar a dinâmica do K no solo em função de doses, épocas e a posição da fertilização com K em sistema soja-milho segunda safra. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distroférrico muito argiloso em Floresta-PR. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial (5x2x2): 5 doses de K<sub>2</sub>O (KCl) aplicadas em superfície (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), 2 épocas de aplicação (pré ou pós-semeadura) e com (CKS) ou sem (SKS) a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (KCl) no sulco de semeadura. As aplicações foram feitas anualmente na soja. Aos 12, 24 e 36 foram coletadas amostras de solo nas profundidades 0,00-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m e analisou-se K<sup>+</sup> e a participação relativa de K (%K). A época de aplicação, nem suas interações influenciaram as variáveis estudadas. Os teores de K<sup>+</sup> diminuíram em profundidade em todas as amostragens. Os teores de K da testemunha (sem aplicação de K) diminuíram com o passar do tempo na camada de 0,00-0,05 m. Os teores de K<sup>+</sup> aumentaram linearmente na camada de 0,00-0,20 m com o aumento das doses de K<sub>2</sub>O aplicadas, com coeficiente angular da reta ajustada (CA) de 0,0008, 0,0016 e 0,0021 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> para 12, 24 e 36 meses, respectivamente. O tratamento CKS foi suficiente para aumentar os teores de K<sup>+</sup> em todo o perfil do solo superando o SKS em todas as épocas amostradas, exceto na camada de 0,40-0,60 m aos 12 meses. A %K na camada de 0,00-0,20 m aumentou com o aumento das doses de K e ao longo das amostragens os CA foram 0,007, 0,014 e 0,020 % para 12, 24 e 36 meses, respectivamente. As %K aumentaram juntamente com as doses de K, ao longo do tempo em cada profundidade, exceto na camada de 0,40-0,60 m aos 12 meses. As doses e as formas de aplicação de K influenciaram a dinâmica de K no perfil do solo, já a época de semeadura não.

**Termos para indexação:** adubação de sistema; dinâmica do K no solo; KCl

## Doses, épocas e localização da fertilização potássica e produtividade de soja (*Glycine max L.*)

Murilo Andrade Barbosa<sup>1</sup>; Celso Rafael Macon<sup>1</sup>; Jose Augusto Batalini <sup>1</sup>; Rodrigo Sakurada Lima<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Batista<sup>1</sup>; Tadeu Takeyoshi Inoue<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. muriloabarbosa@gmail.com.br

### Resumo

As doses, épocas e localização de aplicação de potássio (K) podem influenciar na eficiência da fertilização potássica e na produtividade de soja. O objetivo foi avaliar a produtividade e produtividade acumulada de soja e milho segunda safra (*Zea mays L.*) em função de doses, épocas e a posição da fertilização com K em sistema soja-milho segunda safra. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso em Floresta-PR. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial (5x2x2): 5 doses de K<sub>2</sub>O (KCl) aplicadas em superfície (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), 2 épocas de aplicação (pré ou pós-semeadura) e com (CKS) ou sem (SKS) a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (KCl) no sulco de semeadura. As aplicações foram feitas anualmente na soja. Analisou-se a produtividade de soja nas safras de 2016/17, 2017/18 e 2018/19, a produtividade de milho nas safras 2016, 2017 e 2018 e a somatório de todas as safras de soja e milho. A época de aplicação nem a interação entre os fatores influenciou a produtividade e o somatório das produtividades das culturas. Houve incremento de linear da produtividade com as aplicações anuais de K na safra 2016/17, quadrático para a safra 2017/18 e não houve efeito significativo na safra 2018/19 (baixa precipitação pluviométrica). Para a cultura do milho, houve incremento linear de 3,28, 4,19 e 5,75 kg ha<sup>-1</sup> de grãos para cada kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O aplicado, respectivamente, para as safras 2016, 2017 e 2018, com incremento de 13% entre a menor e a maior dose. O CKS diferiu e superou SKS para soja e milho em todas as safras, exceto nas safras de soja 2017/18 (precipitação pluviométrica normal) e 2018/19 (baixa precipitação pluviométrica). A produtividade acumulada aumentou linearmente em função das doses de K aplicadas anualmente. Para cada kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O aplicado, verificou-se aumento de 14,3 kg ha<sup>-1</sup> de grãos produzido. O CKS aumentou a produtividade acumulada, superando em 1221 kg ha<sup>-1</sup> de grãos o SKS.

**Termos para indexação:** Adubação de sistema; Milho segunda safra; KCl

## Microrganismos eficientes e doses de K em cobertura na cultura da soja em área de reforma de canavial

Otávio Augusto Andrade Oliveira<sup>1</sup>; Sarah Visquetti Pedrão<sup>1</sup>; Layane Aparecida Mendes dos Santos<sup>1</sup>; José Henrique Ferreira Cardoso<sup>1</sup>; Jonatta Silva Souza<sup>1</sup>; Flávio Hiroski Kaneko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Campus Universitario de Iturama, Iturama, MG, Brasil.  
otavio.agrot5@gmail.com

### Resumo

A utilização de microrganismos eficientes derivados de composto fermentado a partir de resíduos de frigorífico (EM) na soja vem aumentando. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produtividade da soja em função de microrganismos eficientes e doses de potássio em cobertura. O experimento foi realizado na safra 20/21 em Iturama-MG, em área de reforma de canavial (13 t ha<sup>-1</sup> de palha, 2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup> de K e 26% de argila) com a variedade BMX Bônus Ipro e 350 kg/ha de 05-20-06. A inoculação padrão com bactérias fixadoras de nitrogênio, foi realizada com 15 doses ha<sup>-1</sup> (70 ml x 15) de *Bradyrhizobium japonicum* semia 5079 + 5080 + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Azospirillum brasilense* AbV<sub>5</sub> + AbV<sub>6</sub> + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Bacillus amyloliquefaciens* + *Bacillus subtilis* + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Trichoderma asperellum* + *Trichoderma koningiopsis* + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Purpureocillium lilacinum* + *Isaria fumosorosea*. Os tratamentos foram compostos pelo uso de EM (com e sem) e doses de K<sub>2</sub>O em cobertura (0, 40, 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> com KCl) em esquema fatorial 2x4 com 3 repetições em blocos ao acaso. A aplicação dos EM foi realizada por pulverização em jato dirigido (50 l ha<sup>-1</sup>) + pulverização foliar com 150 l ha<sup>-1</sup> na fase V<sub>5</sub>. Foram feitas as seguintes avaliações: altura de planta, população de plantas, vagens por planta, produtividade de grãos, número e massa de nódulos. O uso de EM aumentou a altura de plantas, mas não alterou as demais características. As doses de K<sub>2</sub>O elevaram o número de vagens por planta e grãos por vagem. A produtividade de grãos aumentou até a dose de 71 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O apresentando médias próximas a 75 sacas ha<sup>-1</sup>.

**Termos para indexação:** Adubação biológica; Palha de cana; *Glycine max*.

## Produtividade e nutrição da soja relacionadas ao uso de fertilizantes convencionais e de alta tecnologia aplicados em cobertura

Paulo Ricardo Casagrande Lazzarini<sup>1</sup>; Marcos Rodrigues<sup>1</sup>; Fernando Dubou Hansel<sup>1</sup>; Mariana Ferraz Monteiro Moreau<sup>1</sup>; Isabela Comparoni<sup>1</sup>; Flávio Guanaes Bonini<sup>1</sup>; Nídia Raquel Costa<sup>2</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mosaic Fertilizantes do Brasil, Piracicaba, SP, Brasil. paulo.lazzarini@mosaicco.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

Convencionalmente a adubação de cobertura na soja é restrita para o fornecimento de Potássio (K) via Cloreto de Potássio (KCl). No entanto, será que o uso de fertilizantes de alta tecnologia, ou seja, com maior variedade de nutrientes e disponibilidade estendida promovem incrementos de produtividade que o manejo realizado exclusivamente com KCl? Para responder à esta pergunta avaliou-se o uso de fertilizante convencional e de alta tecnologia aplicados em cobertura e seus efeitos na nutrição e produtividade da soja. Os fertilizantes avaliados foram o KCl e a tecnologia Performa Ultra<sup>®</sup> (00-00-40 + 10S + 5Mg + 0,25B) da Mosaic Fertilizantes, que além do Potássio, apresenta Enxofre (S), Magnésio (Mg) e Boro (B), sendo o último presente em duas formas, uma mais solúvel e uma de solubilidade intermediária. O estudo foi realizado em dois locais: Campo Florido-MG e Chapadão do Sul-MS, na safra 2020/21. Os teores nos solos dos nutrientes alvo da pesquisa para Campo Florido-MG e Chapadão do Sul-MS foram, respectivamente: K: 1,1 e 1,4 mmolc/dm<sup>3</sup>; S: 10 e 23 mg/dm<sup>3</sup>; Mg: 2 e 16 mmolc/dm<sup>3</sup> e; B 0,35 e 0,19 mg/dm<sup>3</sup>. Os tratamentos foram: T1 - Controle, sem aplicação de Fertilizantes; T2 - Aplicação de KCl em cobertura; T3 - Sulco de semeadura (06-30-06) + aplicação de KCl em cobertura; T4 - Sulco de semeadura (06-30-06) + aplicação de Performa Ultra<sup>®</sup> em cobertura. Foram avaliados: produtividade de soja (kg ha<sup>-1</sup>), massa de 100 grãos (g), teores foliares de Fósforo (P), Potássio (K), Enxofre (S) e Magnésio (Mg) (g.kg<sup>-1</sup>). Em ambas as localidades, verificou-se resposta ao uso de fertilizantes. A adubação com Performa Ultra<sup>®</sup> resultou em maiores produtividades e massa de 100 grãos nos dois locais. O uso da linha Performa Ultra<sup>®</sup> (T4) garantiu os maiores teores foliares de P, K, S e Mg nos dois experimentos. O manejo da adubação de cobertura influenciou a produtividade e nutrição da soja e o uso de tecnologias em fertilizantes de alta performance como a linha Performa Ultra<sup>®</sup> contribuem para a nutrição mais equilibrada e, conseqüentemente, para elevar a produtividade da cultura.

**Termos para indexação:** Adubação; Enxofre; Boro

## Aplicação foliar de nitrogênio na soja na presença e ausência de níquel

Rafael de Paiva Andrade<sup>1</sup>; Wellerson Souza da Silva<sup>2</sup>; Moniki Campos Janegitz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Belagrícola, Unidade de Difusão de Tecnologia, Iepê, SP, Brasil. rafael.andrade31@yahoo.com; <sup>2</sup>UNIFIO, Ourinhos, SP; <sup>3</sup>FACCREI, Cornélio Procopio, PR.

### Resumo

A nutrição das plantas é um fato de suma importância para trazer boas produtividades, pensando nisso ampliar os estudos nessa área é essencial. Já é bem conhecido que se a fixação biológica do nitrogênio (FBN) não estiver sendo realizada com eficiência, a planta de soja não terá a capacidade de apresentar um bom desempenho produtivo, por outro lado, o Ni assim como outros nutrientes exerce função importante para as plantas, atuando no metabolismo do N, principalmente quando é realizada a adubação com ureia, devido a sua atividade no desdobramento dessa molécula na atividade da urease, impedindo a acumulação de teores tóxicos de ureia. O objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito de diferentes doses de ureia via foliar na fase reprodutiva da soja, na presença e ausência do níquel. O trabalho foi realizado em condições de campo, no município de Ourinhos SP, na safra 2019/2020. O delineamento experimental foi realizado através do delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2x4 sendo 2 tratamentos (com e sem níquel) por 4 doses de ureia (0,2,4,8 kg ha<sup>-1</sup>), com 4 repetições cada, totalizando em 32 parcelas. A fonte de níquel (Ni) utilizada foi o sulfato de níquel (NiSO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O) com 22% de Ni com a dose de 250 g ha<sup>-1</sup> e como fonte de nitrogênio (N) a ureia (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), contendo 45% de N. As aplicações dos fertilizantes foram realizadas via foliar em pleno florescimento, no estágio R4 da cultura da soja. Ocorreu apenas uma avaliação após a maturação fisiológica da cultura, onde foi analisado o número de vagens, número total de grãos e produtividade. O uso do níquel não aumentou a produção da soja em conjunto com as doses de N via foliar aplicadas no estágio reprodutivo da cultura. Não houve efeito do uso do níquel para número de vagem e produtividade, apenas para número de grãos por vagem. O uso do níquel não aumentou a produtividade da soja em conjunto com as doses de N via foliar aplicadas no estágio reprodutivo na dosagem utilizada.

**Termos para indexação:** Leguminosa; Fertilização; Ureia

## Doses e fontes de enxofre para a soja em solos de textura média

Rodrigo Knevez Hammerschmitt<sup>1</sup>; Gabriel Augusto da Silva<sup>2</sup>; Franklin Willian Vaz de Oliveira<sup>2</sup>; Jerusa Rech<sup>2</sup>; Karoline da Costa Barros<sup>2</sup>; Daniela Basso Facco<sup>1</sup>; Taimon Semler<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Mato-Grossense do Agronegócio – IAGRO, Cuiabá, MT, Brasil. rodrigo.knevez@iagromt.org.br; <sup>2</sup>Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso - Aprosoja/MT; <sup>3</sup>Raízes Consultoria

### Resumo

O sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) é a forma de enxofre (S) absorvida pelas plantas e devido as suas características químicas apresenta alta mobilidade no solo, sendo facilmente percolado para camadas mais profundas e pouco acessado pelas raízes das plantas. Dessa forma, é necessário realizar adubações sulfatadas anuais, especialmente na região do Cerrado, que naturalmente apresenta baixo teor de S nos solos, e principalmente em solos arenosos com baixo teor de matéria orgânica, que é a principal fonte deste nutriente. Este estudo tem por objetivo avaliar o efeito da aplicação anual de diferentes fontes e doses de S sobre a produtividade da soja cultivada em um solo de textura média (19% de argila). O estudo foi conduzido no Centro Tecnológico Aprosoja MT, em Campo Novo do Parecis - MT. Foi instalado na safra 2016/17 e cultivado por cinco anos com aplicação anual dos tratamentos. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com esquema fatorial 3x4 com tratamento adicional (controle), com quatro repetições. As doses de S avaliadas foram 0 (controle), 15, 30 e 45 kg ha<sup>-1</sup> de S e as fontes foram o superfosfato simples (10% de S), enxofre elementar pastilhado (90% de S), gesso agrícola (17% de S) e formulado 13-33-00 (15% de S). As adubações foram realizadas de forma que a única fonte de variação foram as doses e as fontes de S. Foram avaliadas as produtividades da soja de cinco safras. Não houve efeito da interação doses e fontes de S, então os fatores foram avaliados de forma isolada. A produtividade média da soja não apresentou efeito da fonte de S aplicada, com produtividade média de 3.825 kg ha<sup>-1</sup>, mas o tratamento controle apresentou redução na produtividade de aproximadamente 465 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> em função da aplicação de S. Após cinco safras de avaliação da produtividade da soja, a dose de máxima eficiência técnica foi de 37 kg ha<sup>-1</sup> para atingir produtividade média de 3.900 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que a adubação sulfatada em solos da região do Cerrado é indispensável e as fontes avaliadas foram eficientes para suprir S para a soja.

**Termos para indexação:** Dose de máxima eficiência técnica; Enxofre elementar; Sulfato

## Acidez do solo em diferentes sistemas de produção de soja-milho em experimento de longa duração

Sarah Ferreira Brançani<sup>1</sup>; João Henrique dos Santos Ferreira<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Guilherme Noronha Sueiro<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil.

### Resumo

A adoção de espécies consorciadas em sistemas de produção agrícola possibilita diversos benefícios, como a maior ciclagem de nutrientes e aporte de carbono ao sistema. Dessa forma, é fundamental o entendimento do comportamento de diferentes sistemas de produção sobre a acidez de solos tropicais. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a acidez potencial (H+Al) do solo em diferentes sistemas de produção de soja e milho, sem correção do solo, em experimento de longa duração. O presente experimento vem sendo conduzido desde 2006, em Latossolo Vermelho, em Botucatu-SP. O experimento foi montado em delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições, em sistema de sucessão soja-milho, sem aplicação de corretivos de solo. Os diferentes sistemas de produção de soja e milho foram os tratamentos, sendo: Sistema I - Soja-Milho (sem consórcio) e Sistema II - Soja-Milho + *Urochloa ruziziensis*. Este trabalho foi conduzido com o cultivo da soja semeada em outubro de 2020 (safra 2020/2021). A amostragem de solo foi realizada no mês de outubro de 2020, sendo realizada nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm. As amostras foram secas ao ar e peneiradas para posterior análise química, sendo avaliado o teor de H+Al. Os dados foram submetidos à análise de variância e pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ). No Sistema I foram observados teores de 73,0; 88,5; 85,5 e 89,7 mmolc dm<sup>-3</sup> e no Sistema II: 57,2; 64,5; 65,5 e 68,5 mmolc dm<sup>-3</sup> nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm, respectivamente. Os valores de H+Al obtiveram diferença significativa entre os diferentes tratamentos, em todas as profundidades avaliadas, sendo que os maiores resultados de acidez potencial foram verificados no Sistema I. Assim, sistema de produção de soja e milho consorciado com *U. ruziziensis* possui menor acidez potencial em comparação ao sistema sem consórcio, sem aplicação de corretivos de solo.

**Termos para indexação:** *Urochloa ruziziensis*; *Glycine max*; sistema consorciado

## Modos de adubação e doses de P organomineral na cultura da soja em área de reforma de canavial

Sarah Visquetti Pedrão<sup>1</sup>; Otávio Augusto Andrade Oliveira<sup>1</sup>; Layane Aparecida Mendes dos Santos<sup>1</sup>; José Henrique Ferreira Cardoso<sup>1</sup>; Jonatta Silva Souza<sup>1</sup>; Flávio Hiroshi Kaneko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Campus Universitário de Iturama, Iturama MG, Brasil.  
sarahpedrao1@gmail.com

### Resumo

A adubação fosfatada tem a finalidade de elevar os níveis de P no solo suficientemente a ponto de aumentar o potencial produtivo da soja. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de modos de adubação e doses de P organomineral na cultura da soja em área de reforma de canavial. O experimento foi realizado na safra 2020/2021 em Iturama - MG, em área de reforma de canavial (13 t ha<sup>-1</sup> de palha, 26% de argila e 11mg/dm<sup>3</sup> de P<sub>(resina)</sub>). A fonte de P utilizada foi a fórmula 05-20-06 + 6%S (organomineral) da Embrapfos. A semeadura foi realizada com a variedade BMX Bônus IPRO, e a inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio e microrganismos benéficos, realizada via pulverização no sulco de semeadura com 15 doses ha<sup>-1</sup> (70 ml x 15) de *Bradyrhizobium japonicum* Semia 5079 + 5080 + 100 ml ha<sup>-1</sup> dose de *Azospirillum brasilense* AbV<sub>5</sub> + AbV<sub>6</sub> + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Bacillus amyloliquefaciens* + *Bacillus subtilis* + 100ml ha<sup>-1</sup> de *Trichoderma asperellum* + *Trichoderma koningiopsis* + 100 ml ha<sup>-1</sup> de *Purpureocillium lilacinum* + *Isaria fumosorosea*. Os tratamentos foram compostos pelo modo de adubação (sulco e superficial) e doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 60, 70 e 120kg ha<sup>-1</sup>) formando um fatorial 2x4 com três repetições em blocos ao acaso. As avaliações realizadas foram: altura de planta, quantidade de vagens por planta, quantidade de grãos por 10 vagens, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os modos de adubação não influenciaram em nenhum dos componentes de produção, nem na produtividade da soja. Já as doses de P influenciaram positivamente a altura das plantas, a quantidade de vagens por planta e a massa de 100 grãos. A produtividade de grãos aumentou até a dose de 78 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> atingindo patamares maiores que 82 sacas ha<sup>-1</sup>.

**Termos para indexação:** adubação à lanço; palha de cana; *Glycine max*.

## Como a adubação foliar com N pode aumentar a produtividade de grãos na cultura da soja? Uma metanálise

Silas Maciel de Oliveira<sup>1</sup>; Lucas Freitas Nogueira Souza<sup>2</sup>; Alessandro Lucca Braccini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá, PR, Brasil [smoliveira2@uem.br](mailto:smoliveira2@uem.br);

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

### Resumo

Para melhorar o estado nutricional das lavouras de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] e aumentar a produtividades, uma abordagem alternativa para adubação nitrogenada feita via solo e que ameniza efeitos negativos desta sobre a fixação biológica é a complementação de nitrogênio (N) via foliar. O objetivo foi avaliar se a complementação de N mineral via foliar proporciona aumentos de produtividade e se afeta a dinâmica do nutriente dentro da planta. Para tal foi realizada uma metanálise sobre o tema, que compilou dados exclusivamente de pesquisas à campo e incluiu dados da África, América, Europa e Ásia, inclusive com fertilizante marcado com o isótopo <sup>15</sup>N. De modo geral, a complementação com N foliar não afetou a produtividade nem o teor de proteína dos grãos, embora incrementos de produtividade foram registrados em condições agrônomicas e ambientais específicas. O ganho de produtividade derivado da complementação com N foliar foi maior em ambientes de baixa produtividade (<2 Mg ha<sup>-1</sup>), variando de 0,3 a 3,3 % em relação ao controle sem complementação de N. A resposta também foi positiva (1,7%) em relação ao controle em situações que a produtividade média foi superior a 3,5 Mg ha<sup>-1</sup>. Em relação a época de aplicação, a complementação com N via adubação foliar alcançou melhores resultados quando realizada no início do período vegetativo, até V5. A combinação da adubação foliar com fertilizantes que continham nutrientes ou fungicidas reduziu a produtividade de grãos se comparado ao controle, enquanto que a aplicação isolada de fertilizantes foliares com N aumentou a produtividade de 10 a 15%. Cerca de 59% do <sup>15</sup>N aplicado via foliar foi recuperado nas plantas de soja, especialmente nos grãos (34%). A complementação de N via adubação foliar não substitui o fornecimento de N da fixação, mas pode aumentar a produtividade de grãos em situações ambientais e agrônomicas específicas.

**Termos para indexação:** Adubação nitrogenada; eficiência de fertilizantes; big data

### Agradecimentos

A CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de pós-graduação e ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá pelo suporte.

## Uso de rochas como fontes alternativas de fósforo e potássio sobre a eficiência fotossintética da soja

Sirlene Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Tatiani Mayara Galeriani<sup>1</sup>; Gabriel Oliveira Neves<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>; João William Bossolani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
sirlene.lopes@unesp.br

### Resumo

A agricultura brasileira é altamente dependente da importação de fertilizantes fosfatados e potássicos. Neste sentido, o uso de rochas moídas tem sido uma alternativa cada vez mais empregada por agricultores devido ao seu baixo custo e seu efeito prolongado no solo. No entanto, existem lacunas a serem preenchidas quanto ao entendimento do papel dessas rochas sobre a fisiologia das plantas cultivadas. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de rochas fonte de fósforo (P) e potássio (K) sobre a eficiência fotossintética da soja. O estudo está sendo conduzido na Fazenda experimental Lageado, Unesp-Campus de Botucatu-SP, desde 2019 em sistema de sucessão soja-milho. Os tratamentos foram constituídos por Controle; adubação convencional (Map+KCl); Fosfato natural (FN, 20% de  $P_2O_5$ ) +Fonolito (FO, 12% de  $K_2O$ ); Map+FO e FN+KCl. O delineamento experimental foi de blocos casualizados e quatro repetições. As avaliações de concentração interna de  $CO_2$  ( $C_i$ ), condutância estomática ( $g_s$ ), fotossíntese líquida ( $A$ ), transpiração ( $E$ ), eficiência do uso da água (EUA) e eficiência de carboxilação ( $A/C_i$ ) foram realizadas no estágio  $R_2$  da soja. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste LSD ( $p < 0,10$ ). Houve diferenças significativas em  $A$ , EUA e  $A/C_i$ . Os maiores valores de  $A$  foram obtidos sob o tratamento FN+FO sendo 9% e 18% superior ao MAP+KCl e Controle, respectivamente. A maior EUA foi observada sob MAP+FO, sendo 10% e 17% superior ao MAP+KCl e Controle, respectivamente. O uso de FN+FO proporcionou maior  $A/C_i$  sendo 10% superior ao Map+KCl e 20% superior ao Controle. Portanto, o uso de rochas alternativas aumenta a eficiência fotossintética de plantas de soja o que pode contribuir para o aumento da produtividade. Conclui-se que estas rochas são alternativas promissoras na substituição parcial ou total de adubos convencionais, porém, estudos adicionais são necessários para melhor caracterizar essas respostas.

**Termos para indexação:** fisiologia da produção; nutrição de plantas; fertilizantes alternativos

## Época de aplicação de boro e sua influência sobre a nutrição e produtividade da soja

Tatiani Mayara Galeriani<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>; Gabriel Oliveira Neves<sup>1</sup>; Sirlene Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Nídia Raquel Costa<sup>1</sup>; José Roberto Portugal<sup>1</sup>; Vitor Alves Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil.  
tatiani.galeriani@unesp.br

### Resumo

O Boro (B) é um importante micronutriente para a cultura da soja pois atua na integridade do tubo polínico e na viabilidade do grão de pólen, contribuindo para maior retenção de vagens e consequentemente maior produtividade. A manutenção de níveis adequados de B no solo é fundamental para o alcance de elevados rendimentos. O fornecimento de B pode ser realizado via solo, juntamente com a adubação de cobertura, ou no momento de dessecação das plantas de cobertura, juntamente com o herbicida, objetivando elevar os níveis deste nutriente no solo na pré-semeadura da soja. Objetivou-se com este estudo avaliar a influência da época de aplicação de B sobre a nutrição e produtividade da soja. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental Lageado, Unesp-Campus de Botucatu-SP, na safra 2020/2021. Os tratamentos foram constituídos por Controle (sem B), B em pré-semeadura (realizado no momento da dessecação da área) e B em cobertura (realizado em V<sub>3</sub>). A dose de B em ambas as épocas foi de 0,80 kg ha<sup>-1</sup> via ácido bórico. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. A coleta de folhas para a diagnose nutricional ocorreu no estágio R<sub>2</sub>, no qual foi determinado os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn e B. Por ocasião da colheita foram avaliados o número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade de grãos (PG). Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste LSD ( $p < 0,10$ ). A aplicação de B em cobertura proporcionou maiores teores foliares de K e Ca em relação aos demais. Este resultado pode estar relacionado ao papel do B em um complexo enzimático que contribui para a absorção radicular de nutrientes. O NVP aumentou sob presença de B independentemente da época de aplicação, o que contribuiu para uma resposta similar em PG. Conclui-se que a aplicação de B aumentou a PG e que a época de aplicação não influenciou o desempenho produtivo da soja.

**Termos para indexação:** nutrição de plantas; desempenho produtivo; *Glycine max*

## Óxidos na cultura da soja em renovação de canavial

Thais Paludo Franke<sup>1</sup>; Rafael Aparecido Bertoco<sup>1</sup>; Sidney Antonio dos Santos<sup>1</sup>; Vander Wesley Castro<sup>1</sup>; Vinicius Colabone Esteves<sup>1</sup>; Vinicius Eduardo Schivo<sup>1</sup>; Rodrigo Merighi Bega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, SP, Brasil. thatap.franke@hotmail.com

### Resumo

A cultura da soja tem se mostrado com alto potencial no agronegócio brasileiro, com aproximadamente 36,9 milhões de hectares plantados. A cultura vem ganhando espaço no Estado de São Paulo junto ao setor sucroenergético como alternativa para o período de renovação do canavial, gerando receita e diluindo os custos de replantio da cultura da cana-de-açúcar além do ganho agrônômico para o canavial. Porém, as glebas destinadas a renovação, geralmente apresentam a fertilidade como um limitante e não há tempo hábil para a correção do solo com produtos corretivos de baixa reatividade como o calcário pois a colheita da cana-de-açúcar geralmente ocorre no inverno/primavera, próximo da semeadura da soja. Entretanto, cresce o uso de óxidos de cálcio, que apresenta alta reatividade, como uma alternativa para a correção do solo antes da semeadura, além de fornecer cálcio e magnésio. O objetivo foi avaliar o efeito do óxido de cálcio nos atributos químicos do solo e na produtividade da soja. O experimento foi realizado no município de Irapuã - SP, seguindo o delineamento em blocos casualizados com 6 tratamentos constituído pela aplicação superficial do produto (0, 100, 200, 400, 800 e 1600 kg ha<sup>-1</sup>) e 4 repetições. O produto utilizado nos tratamentos foi o óxido de cálcio composto por 48% de CaO e 24% de MgO e PRNT de 134%. Avaliou-se a fertilidade do solo nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm e na ocasião da maturidade fisiológica a produtividade da lavoura e os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos comparados pelo teste de student. A aplicação superficial do óxido de cálcio provocou aumento de pH, V%, Mg, e redução do Al e Mn do solo apenas na camada 0-5, não restando qualquer efeito nas camadas abaixo. A dose de 400 Kg ha<sup>-1</sup> se mostrou a melhor opção tendo em vista a produtividade da lavoura.

**Termos para indexação:** correção do solo; óxido de cálcio; cana-de-açúcar

## Uso de diferentes doses de $P_2O_5$ e repostas na produtividade do sistema cultivo

Vanei Tonini<sup>1</sup>; João Maurício Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

O uso de fertilizantes na agricultura deve atender a demanda dos cultivos sem prejudicar o meio ambiente. O estudo leva em consideração as repostas a adubação com diferentes doses de  $P_2O_5$  para a cultura da soja, milho e trigo. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta em produtividade da soja e para culturas sequenciais de acordo com as doses aplicadas de  $P_2O_5$ . O estudo foi realizado a campo em um Latossolo vermelho, em Cafelândia/PR, a instalação do ensaio foi realizada antecedendo a semeadura da soja, na safra 2014/2015, desde então as unidades experimentais recebem os mesmos tratamentos, variando apenas os cultivos. As doses de  $P_2O_5$  utilizadas foram 0, 20, 40, 60 e 80 kg ha<sup>-1</sup>, o teor médio inicial de P no solo foi de 17 mg dm<sup>-3</sup>. As demais adubações e manejo fitossanitário foram iguais para todos os tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 3 repetições. Os parâmetros avaliados foram rendimento de grãos da cultura da soja somando - se 8 safras e somatório de todos os cultivos, considerando o trigo e milho segunda safra totalizando 15 cultivos. Para contrastar com os dados de produtividade, foi realizado o monitoramento dos níveis de P do solo. Foi observado que, embora, os níveis de P no solo estavam acima do nível crítico para as culturas de grãos, com o passar dos cultivos estes valores tiveram redução acentuada nas menores doses aplicadas. Para a cultura da soja foi observado um incremento linear em produtividade com o aumento das doses, para o somatório de todos os cultivos houve resposta quadrática negativa com máxima resposta na dose de 54,87 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ . Conclui-se que a definição das doses de  $P_2O_5$  devem levar em consideração os sistemas de cultivo, expectativas de rendimento e teor de P no solo.

**Termos para indexação:** Cultivos; Rendimento; Definição

## Uso de diferentes doses de calcário e reflexos na produtividade da soja

Vanei Tonini<sup>1</sup>; Gabriele Hoelcher<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; João Maurício Trentini Roy<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

O adequado uso de corretivos agrícolas é uma prática que proporciona melhorias químicas no solo e possui correlação com a produtividade dos cultivos agrícolas. As quantidades de corretivos de solo a serem utilizadas, em aplicação superficial, para o controle de acidez do solo e fornecimento de nutrientes podem influenciar a produtividade dos cultivos. O objetivo do experimento foi avaliar a dinâmica de nutrientes no solo com a aplicação de diferentes doses de calcário, no sistema de cultivo plantio direto e o rendimento de grãos da cultura da soja. O estudo foi realizado à campo, em um Latossolo vermelho, com diferentes doses de calcário para elevar a saturação por bases a 70%. Foi realizada a análise de solo previamente à instalação do ensaio para determinar as doses. As doses utilizadas de calcário foram: 0%, 50% 100% 150% e 200% da dose recomendada, considerando-se a camada de 0-20 cm de profundidade. A implantação do experimento se deu antecedendo a semeadura da cultura da soja na safra de 2018/2019 e houve reaplicação dos tratamentos antecedendo a cultura da soja na safra 2019/2020. O total de cultivos que se seguiram na área foram 6, sendo: 3 cultivos de soja, 1 cultivo de milho e 2 cultivos de trigo. Os manejos de fitossanitários e adubação com N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O foram iguais para todos os tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os parâmetros avaliados foram: rendimento de grãos em (kg/ha) de todos os cultivos e parâmetros químicos do solo após o cultivo da safra de trigo 2021. Os resultados de rendimento de grãos foram submetidos a análise de variância (ANAVA). Não houve diferença estatística para as 6 safras analisadas para o rendimento de grãos. Porém os valores dos nutrientes Ca, Mg, Saturação por bases, pH e Al trocável tiveram alteração no solo. Conclui-se que o somatório de produção das 6 safras não teve influência com as diferentes doses de calcário, porém houve melhora dos aspectos químicos do solo.

**Termos para indexação:** Produtividade; Corretivos; Acidez

## Resposta de cultivares de soja à aplicação de fertilizantes foliares protetores durante a fase reprodutiva

Vitória Carolina Dantas Alves<sup>1</sup>; Fábio Steiner<sup>1</sup>; Larissa da Silva Barbosa<sup>1</sup>; Laura Martins Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, MS, Brasil, dantasalvesv@gmail.com

### Resumo

A adubação foliar com fertilizantes foliares protetores pode melhorar o estado nutricional das plantas de soja e potencializar a produtividade de grãos da cultura, especialmente quando cultivada em solos da região do Cerrado. Este estudo teve como objetivo avaliar a resposta de três cultivares de soja à aplicação de diferentes fertilizantes foliares protetores durante a fase reprodutiva no município de Lagoa Santa (GO). O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2019 a abril de 2020. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelo cultivo de três cultivares de soja (ST 797 IPRO, BMX BÔNUS IPRO e BMX ÚNICA IPRO). As subparcelas foram constituídas pela aplicação de três fertilizantes foliares protetores [Protect Silifol<sup>®</sup> (Si, K), Yantra<sup>®</sup> (P, K) e Reforce<sup>®</sup> (P, K)], durante a fase reprodutiva R2 (pleno florescimento) e R5 (início do enchimento dos grãos). Um tratamento adicional sem aplicação de fertilizante foliar foi utilizado como controle. Na colheita, foram avaliados a altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, peso de vagens, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos das cultivares de soja. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados reportaram que a aplicação de fertilizantes foliares protetores, especialmente os fertilizantes minerais a base de fosfito de potássio (Yantra<sup>®</sup> e Reforce<sup>®</sup>) melhorou os componentes de produção e resultou na maior produtividade de grãos da cultura da soja. A cultivar de soja ST 797 IPRO possui maior potencial de produção de grãos, ao passo que a cultivar BMX Única IPRO tem menor potencial de produção de grãos para a região de Lagoa Santa (GO).

**Termos para indexação:** adubação foliar; *Glycine max*; macronutrientes.

## **6. Plantas Daninhas**

## Oportunidades de herbicidas dessecantes em pré-colheita da soja na ausência do Paraquat

Andressa Sayuri Yokoyama<sup>1</sup>; Alfredo Junior Paiola Albrecht<sup>1</sup>; Leandro Paiola Albrecht<sup>1</sup>; Arthur Arrobas Martins Barroso<sup>1</sup>; Matheus Greguer de Carvalho<sup>2</sup>; Aderlan Ademir Botcher<sup>2</sup>; Willian Felipe Larini<sup>1</sup>; Emanuele Scapin Piccin<sup>1</sup>; Lucas Martins da Silva<sup>1</sup>; Karla Regina Araujo Schio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. andressayokoyama@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá.

### Resumo

Utilizar herbicidas dessecantes é uma prática importante na pré-colheita da soja, pois garante antecipar a colheita, uniformizar a área e dessecar plantas daninhas presentes. Com a proibição do uso e da comercialização do paraquat são necessários estudos para elucidar as melhores alternativas de herbicidas dessecantes para substituir esse ingrediente ativo. Objetivou-se avaliar posicionamentos com melhor potencial como alternativa de substituição ao uso do paraquat. Conduziu-se em Palotina-PR, nas safras agrícolas 2020/21 e 2021/22, em delineamento de blocos casualizados totalizando 22 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram testemunha controle sem aplicação, glufosinate (300; 400; 500; 600; 700 g i.a. ha<sup>-1</sup>), diquat (300; 400; 500 g i.a. ha<sup>-1</sup>), glufosinate+saflufenacil (300+35; 400+24,5; 400+35; 400+49 g i.a. ha<sup>-1</sup>), glufosinate+carfentrazone (300+30; 400+20; 400+30 g i.a. ha<sup>-1</sup>), glufosinate+flumioxazin (300+30; 400+20; 400+30 g i.a. ha<sup>-1</sup>), diquat+saflufenacil (300+24,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>), diquat+carfentrazone (300+20 g i.a. ha<sup>-1</sup>), diquat+flumioxazin (300+20 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Aplicação ocorreu quando a soja se encontrava no estágio fenológico R7.3. Avaliou-se as variáveis desfolha e maturação após 3, 5 e 7 dias após aplicação (DAA). Os dados das duas safras agrícolas foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância e os tratamentos comparados pelo teste de Scott-Knott. Na primeira safra não houve diferença significativa entre os posicionamentos estudados, devido a altas temperaturas houve avanço rápido da desfolha e maturação não permitindo grandes diferenças. Para segunda safra, em relação à maturação, além da testemunha ser inferior aos demais tratamentos, doses menores de glufosinate foram inferiores aos 3 DAA. Já em relação à desfolha, o diquat apresentou melhores resultados em curto período de tempo. Assim, verificou-se a oportunidade de uso de diquat e glufosinate isolados, principalmente nas maiores doses e, também destes associados a inibidores da Protox, com melhores incrementos para glufosinate, na dessecação pré-colheita da cultura da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; Dessecação; Maturação

### Agradecimentos

Ao grupo de pesquisa e empresa Júnior Supra Pesquisa pelo suporte e ajuda necessários e aos produtores Pivetta e Julio Paludo por terem disponibilizado as áreas para a execução deste estudo.

## Herbicidas mimetizadores de auxinas no controle de buva

Ariel Muhl<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; João Maurício Trentini Roy<sup>1</sup>;  
Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>;  
Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.

### Resumo

A buva (*Conyza* spp.) é umas das principais plantas daninhas presentes nas lavouras do Brasil, amplamente adaptada aos sistemas de cultivo e com resistência múltipla a vários mecanismos de ação. As ferramentas mais utilizadas para seu manejo são a aplicação de herbicidas mimetizadores de auxina e realização de aplicações sequenciais com herbicidas de contato. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência dos herbicidas auxínicos em aplicações isoladas ou com sequencial de herbicida de contato no controle de buva. O estudo foi realizado à campo, no município de Cafelândia/PR, no ano de 2021. O experimento foi em blocos ao acaso em esquema de parcela subdividida (2x6). Na parcela principal o fator avaliado foi a aplicação do herbicida de contato, glufosinato de amônio na sequencial (com e sem) com intervalo de 7 dias após a primeira pulverização. Na parcela subdividida foram testados 5 herbicidas auxínicos, 2,4-D, dicamba, fluroxypir, halauxifen e triclopyr, além de uma testemunha absoluta. A aplicação foi realizada em plantas de buva grandes com altura média de 25 cm. As variáveis analisadas foram controle de buva por meio de notas visuais de 0 à 100%, sendo 0 ausência de controle, aos 21 e 42 dias após a aplicação sequencial. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste F ( $p \leq 0,05$ ) e quando significativas comparadas pelo teste de Tukey à 5%. Não houve interação entre os fatores analisados. Todos os tratamentos apresentaram maiores controles com a aplicação sequencial de glufosinato de amônio. Entre os herbicidas auxínicos, a aplicação de dicamba apresentou o maior controle, sem diferir significativamente de halauxifen e triclopyr. Conclui-se que a aplicação sequencial do herbicida de contato glufosinato de amônio contribui para o controle da buva em estágio de desenvolvimento avançado, porém para a obtenção de níveis satisfatórios de eficiência é necessário a escolha adequada do herbicida auxínico.

**Termos para indexação:** *Conyza*; planta daninha; auxínicos

## Controle de *Digitaria insularis* com propisochlor aplicado sobre diferentes quantidades de palhada de soja

Camila de Werk Pinácio<sup>1</sup>; Natalia Salmazo Pereira<sup>2</sup>; Gustavo Vinícios Munhoz-Garcia<sup>2</sup>; Vanessa Takeshita<sup>2</sup>; Eduardo Fonte Boa Ramalho<sup>1</sup>; Brian Cintra Cardoso<sup>1</sup>; Valdemar Luiz Tornisielo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil. camilawerk043@usp.br; <sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, Brasil

### Resumo

O propisochlor é um herbicida em fase de registro no Brasil para o controle em pré-emergência de gramíneas como o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). É um herbicida com alta afinidade pela matéria orgânica ( $\text{Log } K_{ow} 3,3$ ), portanto, a presença de palhada pode atuar como uma barreira entre o propisochlor e o solo, reduzindo a quantidade de ingrediente ativo que atinge o banco de sementes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da palhada de soja, no controle de capim-amargoso em pré-emergência, com a aplicação de propisochlor. O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, os tratamentos contaram com a presença ou ausência do herbicida propisochlor (dose = 3,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) e 4 quantidades de palhada de soja (0, 2,5, 5,0 e 10 t ha<sup>-1</sup>) em tamanhos de 1-3 mm. Foram semeadas 52 mg de sementes de capim-amargoso em vasos de 2L preenchidos com solo, cobertas por uma pequena camada de solo e depois com a palhada. O herbicida foi aplicado sobre o solo ou palhada, com pulverizador costal pressurizado com bomba de CO<sub>2</sub>, logo após a semeadura. Após 24h foi realizada a simulação de chuva de 20 mm. As variáveis analisadas consistiram na porcentagem de germinação (%G) das sementes e a massa seca das plantas (MS). Os tratamentos influenciaram na %G e MS do capim-amargoso ( $p < 0,05$ ). A %G das sementes em todos os tratamentos que receberam o herbicida propisochlor variaram de 0-3,17%. Já para os tratamentos sem o herbicida, a %G aumentou para 65,87-100%. A mesma tendência foi observada para a MS nos tratamentos com o propisochlor, que diminuiu cerca de 13 a 24x em comparação aos tratamentos apenas com solo ou palhada, sem o herbicida. A palhada de soja em quantidades de 2,5-10 t ha<sup>-1</sup> não atua como uma barreira para o propisochlor, permitindo que o produto atinja o banco de sementes do solo. Esse herbicida é eficiente no controle de capim-amargoso e se apresenta como uma ferramenta para o emprego em áreas com a presença de palhada.

**Termos para indexação:** controle químico; restos culturais; manejo de plantas daninhas

### Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e à FAPESP (Processos 2020/12644-3; 2019/04758-1; 2021/03455-5) pela concessão das bolsas. Agradecemos também A UPL do Brasil pela concessão do propisochlor e ao CENA/USP pela estrutura e possibilidade de realização dos experimentos.

## Interação palhada-herbicida no controle de *Amaranthus viridis*

Camila de Werk Pinácio<sup>1</sup>; Gustavo Vinícios Munhoz-Garcia<sup>2</sup>; Vanessa Takeshita<sup>2</sup>; Eduardo Fonte Boa Ramalho<sup>1</sup>; Brian Cintra Cardoso<sup>1</sup>; Valdemar Luiz Tornisielo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil. camilawerk043@usp.br; <sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, Brasil

### Resumo

A palhada em áreas cultivadas em sistema de plantio-direto contribui para o controle de plantas daninhas, como o caruru (*Amaranthus viridis*). Herbicidas pré-emergentes são uma ferramenta no controle de caruru e podem ser aplicados sobre a palhada, como o diclosulam. Essa palhada pode atuar como uma barreira, impedindo que o herbicida chegue até o solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes tipos e quantidades de palhada na eficácia do diclosulam no controle de caruru. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 com 4 repetições. Foram avaliadas três tipos de palhada (aveia-preta - AP, nabo-forageiro - NF e cana-de-açúcar - CN) e três quantidades de palhada (0, 2,5 e 5 t ha<sup>-1</sup>). A dose de diclosulam utilizada foi de 35 g i.a ha<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido em vasos de 250 mL de solo mantidos em câmara de crescimento de plantas. Foram semeadas 0,2 g de sementes de caruru, cobertas com uma pequena camada de solo. As palhadas foram trituradas, peneiradas a 2mm e condicionadas sobre os vasos. O herbicida foi aplicado com aplicadores manuais do tipo spray e 24h após a aplicação, foi realizada a primeira simulação de chuva (15 mm), tendo ao todo 5 simulações, realizadas semanalmente. A porcentagem de germinação (%G) das sementes foi avaliada ao longo de 35 dias após a aplicação do herbicida. Houve a influência do tipo de palhada no controle do caruru ( $p < 0,05$ ). Quando aplicado sobre palhada de NF, o diclosulam apresentou o controle de 76,48±1,98% e não diferiu entre as palhadas de AP (69,80±6,07%), CN (64,86±5,88%) e NF sem herbicida (58,09±9,81%). O menor controle ocorreu na palhada sem herbicida, como em CN (30,76±7,63%) e AP (44±7,32%). Conclui-se que o controle apenas com o uso de palhadas de CN e AP não foram eficazes na supressão do caruru. A associação de diclosulam com palhada de NF é uma integração de métodos de controle que pode ser utilizada no manejo de caruru.

**Termos para indexação:** matéria orgânica; plantio direto; pré-emergente

### Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e à FAPESP (Processos 2020/12644-3; 2019/04758-1; 2021/03455-5) pela concessão das bolsas. Agradecemos também ao CENA/USP pela estrutura e possibilidade de realização dos experimentos.

## Controle de soqueira de algodão no manejo de dessecação pré-semeadura da soja

Clayton Borges de Medeiros<sup>1</sup>; Gilberto Fernando Velho<sup>1</sup>; Edson Donizeti de Mattos<sup>1</sup>; Everaldo Bernardes Junior<sup>1</sup>; Luis Otavio Granço Correa<sup>1</sup>; Marcelo Rafael Malardo<sup>1</sup>; Lennis Afraire Rodrigues<sup>1</sup>; Flavia de Oliveira Biazotto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ourofino Quimica S.A., Londrina, PR, Brasil. clayton.medeiros@ourofinoagro.com.br

### Resumo

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) é um dos alimentos mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial. Uma dessecação pré-semeadura, torna-se importante principalmente em áreas de cultivo de algodão, que necessitam de uma boa destruição das soqueiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do herbicida OFA-E 0105-17 (Triclopir-butotílico 480,0 g.L<sup>-1</sup> de equivalente ácido EC) no controle de soqueira de algodão no manejo de dessecação pré-semeadura da soja. A instalação ocorreu na estação experimental da Spray Drop II, localizada em Cambé/PR, entre dezembro de 2020 a maio de 2021. Realizaram-se duas aplicações com o produto OFA-E 0105-17, sendo a primeira 40 dias antes da semeadura e a segunda 20 dias antes da semeadura. A cultivar de soja utilizada foi BMX Potência RR. O delineamento estatístico foi blocos casualizados com quatro blocos e oito tratamentos, sendo uma testemunha, uma testemunha capinada, cinco doses do OFA-E 0105-17 (750,0; 1250,0; 1500,0; 2000,0 e 3000,0 mL ha<sup>-1</sup>) e uma dose do produto padrão Triclon (Triclopir-butotílico 480,0 g L<sup>-1</sup> de equivalente ácido EC) (2000,0 mL ha<sup>-1</sup>). Adicionou-se o adjuvante Ligga Of (0,5% v/v) aos tratamentos com OFA-E 0105-17 e o adjuvante Lanzar (0,5% v/v) ao tratamento padrão. Realizaram-se avaliações de controle e fitotoxicidade. A avaliação de produtividade foi extrapolada para kg ha<sup>-1</sup> e sc ha<sup>-1</sup>. As soqueiras de algodão foram controladas pelo produto OFA-E 0105-17 em todas as doses, bem como o tratamento padrão. Nenhuma dose do produto OFA-E 0105-17 causou fitotoxicidade nas plantas de soja. O controle das soqueiras de algodão proporcionou dianteira competitiva para a soja, refletindo em incremento de produtividade para o OFA-E 0105-17, assim como observado no tratamento padrão. Conclui-se que o produto OFA-E 0105-17 pode ser usado como uma ferramenta de controle de soqueiras de algodão, no manejo de dessecação pré-semeadura da cultura da soja.

**Termos para indexação:** plantas daninhas; *Gossypium hirsutum* L.; eficiência

## Avaliação de estratégias de controle químico de trapoeraba

Dionatan Mauricio Massariol<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
dionatan.massariol@copacol.com.br

### Resumo

A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) é uma planta daninha adaptada ao sistema de produção soja/milho segunda safra que predomina na região Oeste do Paraná. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas auxínicos e herbicidas de contato no controle de trapoeraba. O experimento foi conduzido à campo, no município de Cafelândia- PR, ano de 2021. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 3 repetições em esquema fatorial. O primeiro fator avaliado foram os herbicidas auxínicos (2,4-D, dicamba e triclopir) utilizados na primeira pulverização. O segundo fator analisado, foram os herbicidas de contato (carfentrazone, diquat, glufosinato de amônio e saflufenacil), utilizados na sequencial com intervalo de 9 dias da primeira aplicação. A variável analisada foi o controle de trapoeraba aos 42 dias após a aplicação por meio de notas visuais de 0 a 100% de controle em relação a testemunha. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e quando significativas agrupadas pelo teste Scott-Knott à 5. Houve interação entre os fatores avaliados. Na média dos tratamentos da primeira aplicação, a utilização de 2,4-D apresentou os maiores controles de trapoeraba (87,5%), na sequência os tratamentos com aplicação de triclopir apresentaram controles superiores em relação ao dicamba. Com a aplicação sequencial, a utilização de carfentrazone apresentou o maior controle (76,4%), seguidos dos tratamentos com diquat. Os menores controles na sequencial foram observados com a aplicação de saflufenacil e glufosinato de amônio. Conclui-se, que os herbicidas auxínicos, 2,4-D e triclopir e os herbicidas de contato, carfentrazone e diquat, são alternativas para o controle químico sequencial da trapoeraba.

**Termos para indexação:** *Commelina*; plantas daninhas; herbicidas

## Efeitos do protetor de volatilidade nas aplicações de Dicamba

Dionisio Luiz Pisa Gazziero<sup>1</sup>, Arthur Arrobas Martins Barroso<sup>2</sup>, Fernando Storniolo Adegas<sup>1</sup>, Décio Karam<sup>3</sup>, Alexandre Ferreira da Silva<sup>3</sup>, Antônio Luiz Cerdeira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. dionisio.gazziero@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Embrapa Milho e Sorgo; <sup>4</sup>Embrapa Meio Ambiente.

### Resumo

A possibilidade de volatilização do herbicida Dicamba para áreas com culturas sensíveis, vem ocasionando preocupação a produtores e técnicos. O objetivo do trabalho foi avaliar a volatilidade do Dicamba aplicado isolado e em mistura com duas formulações de glifosato, com e sem a presença de redutor de volatilidade. O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições. Os tratamentos corresponderam a aplicação de Dicamba (DGMA) isolado, em mistura com glifosato nas formulações sal de amônio e potássico com e sem redutor de volatilidade (2% v/v), além uma testemunha não tratada. A aplicação dos tratamentos foi realizada fora da área das parcelas, sobre caixas com as dimensões de 0,5 x 0,35 x 0,16 m (C x L x A), contendo solo, em sua capacidade de campo, previamente coletado na área experimental. Imediatamente após a aplicação, as caixas foram levadas para a área central das parcelas, cultivadas com soja cultivar BRS 543 RR, não tolerante a Dicamba. Foram colocadas duas caixas em cada parcela, de 4 linhas de soja com 3 m de comprimento. As parcelas foram cobertas por uma lona plástica, em formato de túnel, com altura de 70 cm, por 48 horas. A soja se encontrava no estágio V3. As avaliações foram realizadas nas quatro linhas centrais de cada parcela. Foram feitas avaliações visuais de fitointoxicação e ao final do ciclo da cultura, a altura das plantas, o número de ramificações, o comprimento da haste principal, a morte da gema apical e o peso de 1.000 grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e a comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados indicam que o uso do protetor de volatilidade pode reduzir a fitotoxicidade e os danos ocasionados pelo herbicida, quando utilizado nos tratamentos com Dicamba isolado ou em mistura glifosato na formulação sal potássico. Com base nos dados obtidos, não se recomenda a mistura de Dicamba com glifosato sal de amônio.

**Termos para indexação:** fitotoxicidade; glifosato; formulação

## Sensibilidade da soja não tolerante ao herbicida dicamba quando submetida a doses reduzidas do produto

Dionisio Luiz Pisa Gazziero<sup>1</sup>, Antônio Luiz Cerdeira<sup>2</sup>,  
Arthur Arrobas Martins Barroso<sup>3</sup>, Fernando Storniolo Adegas<sup>1</sup>,  
Alexandre Ferreira da Silva<sup>4</sup>, Décio Karam<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. dionisio.gazziero@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Meio Ambiente; <sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>4</sup>Embrapa Milho e Sorgo.

### Resumo

A possibilidade de deriva do herbicida Dicamba para áreas com culturas sensíveis, vem causando preocupação a produtores e técnicos. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de doses reduzidas do Dicamba em soja não tolerante. A pesquisa foi conduzida na Embrapa Soja em Londrina, Paraná. O Dicamba foi aplicado sobre a soja não tolerante, simulando uma situação de deriva, em dois estágios de desenvolvimento, sendo o primeiro no estágio V3 / V4, e o segundo no R1/R2. As doses utilizadas foram; 0,00; 0,02; 0,04; 0,08; 0,15; 0,30; 0,60; 1,20; 2,40; e 4,80 g ae ha<sup>-1</sup> ou seja, variando de 0 a 1 % da dose recomendada (480,00 g ae ha<sup>-1</sup>). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas ao teste de Tukey a 5%. A interpretação conjunta dos dados demonstra que dependendo da dose e do momento em que ocorre o contato do produto com a soja, pode resultar em elevada fitointoxicação e alteração de alguns dos parâmetros avaliados. Tanto em V3 como em R1 houve diminuição na altura de planta e da haste principal e no número de vagens por haste, nesse caso mais em R1. O número de ramificações aumentou nas duas épocas. Por outro lado, o uso da maior dose ocasionou aumento no número de vagem por planta (v/p) em V3 com 56,3 (v/p), mas não variou em R1 com 38,4 n(v/p). E em relação ao número de sementes por vagem, quando aplicado em V3 (não foi constatada diferença entre a testemunha e os tratamentos. No entanto, em R1 constatou-se redução deste parâmetro para 1,71 na maior dose. As diferenças de produtividade não foram significativas em V3, mas foram em R1. A soja é altamente sensível ao Dicamba e mostrou um impacto visual muito agressivo nas avaliações de fitotoxicidade. No entanto, pode apresentar capacidade de recuperação caso o contato com o produto ocorra no estágio vegetativo V3, enquanto no estágio reprodutivo R1 possibilidade de recuperação é menor.

**Termos para indexação:** deriva, fitotoxicidade, herbicida hormonal, DGMA

## Avaliação de rápida necrose por herbicidas auxínicos, em populações de buva

Edenilson Goncalves Miguel<sup>1</sup>; Leandro Paiola Albrecht<sup>2</sup>; Alfredo Junior Paiola Albrecht<sup>2</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil. edenilson@copacol.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná.

### Resumo

Presente nas principais regiões produtoras de grãos, a buva (*Conyza* spp.) tem uma importância muito grande no sistema de produção, destacando-se pela alta capacidade de adaptação, produção de sementes e pelo grande potencial de danos às principais culturas cultivadas. Apresentando populações com resistência múltipla, a buva torna-se uma planta daninha de manejo extremamente difícil. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a rápida necrose em populações de buva após a aplicação de herbicidas auxínicos. O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 4 com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos de três herbicidas 2,4-D e Triclopir nas doses 0, 0,8, 1,0 e 1,2 L ha<sup>-1</sup> e Dicamba nas doses 0, 0,4, 0,6 e 0,8 L/ha<sup>-1</sup>. Com 24, 48 e 72 horas após a aplicação, avaliou-se o aparecimento da rápida necrose. E após 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias avaliou o controle das plantas de buva por estes herbicidas auxínicos. As observações foram feitas dando-se notas de 0 a 100, onde 0 é ausência da rápida necrose e 100 para as plantas totalmente necrosadas. Dá mesma forma, foi realizado a avaliação para o controle das plantas de buva e novamente as observações foram feitas dando-se notas de 0 a 100, onde 0 é ausência de controle e 100 para as plantas totalmente controladas. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos com aplicação de 2,4-D apresentaram as maiores notas de relacionadas à presença da rápida necrose. Para os herbicidas triclopir e dicamba não foi encontrado a presença da rápida necrose nestes tratamentos. Para o controle das populações de buva, os herbicidas triclopir e dicamba foram superiores ao herbicida 2,4-D. Há evidências concretas de campo da resistência da buva ao 2,4-D, porém esta resistência não ocorre por outros herbicidas auxínicos.

**Termos para indexação:** Controle químico; *Conyza* spp.; Resistência

## **Avaliação da eficácia do herbicida Kaivana (clomazona 360 g L<sup>-1</sup> CS) para o controle de *Digitaria insularis*, *Cenchrus echinatus*, *Bidens pilosa* e *Eleusine indica* e da seletividade para a cultura da soja**

Edson Donizeti de Mattos<sup>1</sup>; Rodrigo Cássio da Silva Cardoso<sup>1</sup>; Marcelo Rafael Malardo<sup>1</sup>; Roberto Estêvão Bragion de Toledo<sup>1</sup>; Rubem Silvério de Oliveira Júnior<sup>2</sup>; Gilberto Fernando Velho<sup>1</sup>; Jessica Alves Bonamichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ourofino Química S.A., Uberaba, MG, Brasil. edson.mattos@ourofinoagro.com.br;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá.

### **Resumo**

O desempenho agrônômico da cultura da soja, bem como sua produtividade e a qualidade de grãos, podem ser comprometidos por diversos fatores, entre os quais destaca-se a competição com as plantas daninhas. Um dos principais assuntos relacionados ao manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas, tanto em âmbito nacional como mundial, é o constante aparecimento de novos casos de biótipos resistentes a herbicidas. Na cultura da soja, por exemplo, realizam-se de duas a três aplicações de glifosato por ciclo, o que tem levado à seleção de espécies de plantas daninhas tolerantes ou resistentes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de tratamentos contendo a nova formulação herbicida denominada Kaivana (Clomazona 360 g L<sup>-1</sup> CS) em aplicações em pré-emergência da cultura da soja e das plantas daninhas, visando ao controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em solo de textura média. A variedade de soja semeada foi a TMG 7062 IPRO. Foi realizada uma única aplicação em pré-emergência da cultura com o produto Kaivana (clomazona 360 g L<sup>-1</sup> CS) nas doses 1000, 1500, 2000, 2500 e 3000 mL ha<sup>-1</sup> e como produtos padrões GrandeBR (clomazona 500 g L<sup>-1</sup>) na dose de 1600 mL ha<sup>-1</sup>, Spider 840 WG (diclosulam 840 g kg<sup>-1</sup>) na dose de 29,8 g ha<sup>-1</sup> e Dual Gold (s-metolaclo 960 g L<sup>-1</sup>) na dose de 1500 mL ha<sup>-1</sup>. O herbicida Kaivana (Clomazona 360 g L<sup>-1</sup> CS) apresentou eficiência e praticabilidade agrônômica quando utilizado em pré-emergência na cultura da soja cultivada em solo de textura média em doses a partir de 2000 mL p.c. ha<sup>-1</sup>, visando ao controle de capim-amargoso, capim-carrapicho, picão-preto e de capim-pé-de-galinha. O produto não apresenta ação fitotóxica na cultura da soja nas doses testadas, assim como observado com os padrões utilizados.

**Termos para indexação:** pré-emergente; clomazona; soja

## Controle de soja voluntária com doses e épocas de aplicação de atrazine em consórcio de milho e *Crotalaria ochroleuca*

Fernanda Satie Ikeda<sup>1</sup>; Ana Carolina Aprígio da Silva<sup>2</sup>; Ana Cláudia Oliveira Canezin<sup>2</sup>; Fernando Brentel Sanchez<sup>2</sup>; Helen Maila Gabe Woiland<sup>2</sup>; Thiago Deomar Ludwig<sup>2</sup>; Eliezer Antonio Gheno<sup>3</sup>; Sidnei Douglas Cavalieri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, Brasil. fernanda.ikeda@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, Sinop, MT; <sup>3</sup>Coacen, Sorriso, MT; <sup>4</sup>Embrapa Algodão, Sinop, MT.

### Resumo

O principal entrave no consórcio de milho com crotalária seria o controle de soja voluntária, sendo para isso o herbicida atrazine muito utilizado nos cultivos solteiros de milho por sua eficácia e menor custo de aquisição. Entretanto, nesse caso, as doses recomendadas não são seletivas para *Crotalaria ochroleuca*. Por isso, objetivou-se avaliar doses e épocas de aplicação de atrazine no consórcio de milho com *C. ochroleuca* para o controle de soja voluntária. O ensaio foi realizado em Sorriso-MT com delineamento em blocos ao acaso com 10 tratamentos e 5 blocos. Foram aplicadas duas doses de atrazine (250 g ha<sup>-1</sup> e 500 g ha<sup>-1</sup>) em três épocas (21 dias após a semeadura (DAS) da crotalária e 7 DAS do milho, 28 DAS da crotalária e 14 DAS do milho e 35 DAS da crotalária e 21 DAS do milho), além das testemunhas capinadas e não capinadas de milho solteiro e consorciado. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> com pontas de jato plano 110.02 e volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se o controle da soja voluntária e a fitointoxicação da crotalária aos 7, 14, 21 e 42 dias após a aplicação (DAA), número de plantas m<sup>-2</sup>, espigas m<sup>-2</sup>, rendimento, massa de 1000 grãos e massa seca (MS) de crotalária. Não houve diferença entre os tratamentos em relação às variáveis avaliadas no milho. Nas aplicações de atrazine aos 21 DAS e 35 DAS da crotalária houve maior MS de crotalária do que aos 28 DAS para a mesma dose de atrazine. Os tratamentos com maior controle da soja voluntária foram aqueles com a dose de 500 g ha<sup>-1</sup> de atrazine aos 28 DAS da crotalária e 14 DAS do milho (96,6%) e aos 35 DAS da crotalária e 21 DAS do milho (91%). Entretanto, na aplicação aos 28 DAS da crotalária a fitointoxicação da crotalária foi de 85%, enquanto aos 35 DAS da crotalária a fitointoxicação foi de 61%. Concluiu-se que a aplicação de 500 g ha<sup>-1</sup> de atrazine aos 35 DAS da crotalária e 21 DAS do milho controla eficazmente a soja voluntária com menor fitointoxicação de *C. ochroleuca*.

**Termos para indexação:** seletividade; manejo; vazio sanitário

### Agradecimentos

À Coacen pela colaboração na instalação e condução do ensaio.

## Tolerância de cultivares de soja a herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias

Fernanda Satie Ikeda<sup>1</sup>; Fernando Brentel Sanchez<sup>2</sup>; Maikoll Gustavo Tozzo<sup>2</sup>; Rafael Prado<sup>2</sup>; Helen Maila Gabe Woiland<sup>2</sup>; Sidnei Douglas Cavalieri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, Brasil. fernanda.ikeda@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, Sinop, MT; <sup>3</sup>Embrapa Algodão, Sinop, MT.

### Resumo

Os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e ethoxysulfuron, do grupo químico das sulfoniluréias (inibidores da enzima ALS), são utilizados para o controle de soja voluntária em algodoeiro e feijoeiro, respectivamente. Entretanto, tem-se observado a tolerância de algumas cultivares de soja às sulfoniluréias, provavelmente devido aos seus parentais. Por isso, objetivou-se neste estudo avaliar a tolerância de cultivares de soja às sulfoniluréias, de modo a auxiliar na seleção de cultivares de soja para sua sucessão com o feijoeiro e o algodoeiro. O ensaio foi realizado em casa de vegetação com delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 2x19 com 4 repetições. Foram aplicados dois herbicidas (60 g ha<sup>-1</sup> de ethoxysulfuron e 7,5 g ha<sup>-1</sup> de trifloxysulfuron-sodium) em 19 cultivares de soja (74i77, 75i77, BRS 7980, 81MS00, M 8210, BRS 8381, 83HO113, ADV 4779, CZ 48B32, BMX DESAFIO, EXTREMA, HO JURUENA, LG 60174, M 8372, NS 7901, RK7518, ST 830, TMG 1180 e Xi821791) nos estádios de 0 a 3 trifólios. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> com pontas de jato plano 110.02 e volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se o controle aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) e a massa seca da parte aérea (MS) aos 35 DAA. De modo geral, as médias de controle foram maiores com trifloxysulfuron-sodium do que com ethoxysulfuron, sendo a diferença significativa em todas as avaliações na cultivar BRS 8381 (exceto aos 28 DAA). Aos 28 DAA, essa diferença foi observada em CZ 48B32, 81MS00, HO JURUENA e, em nove cultivares aos 35 DAA. Houve redução da MS com a aplicação dos dois herbicidas para todas as cultivares, à exceção da cultivar BRS 8381 que não se diferenciou da testemunha. Aos 35 DAA, o controle com trifloxysulfuron foi de 84,5% a 99,25%, com controle de 24,25% da cultivar BRS 8381, enquanto o de ethoxysulfuron foi de 56,58% a 96,50%, sem qualquer controle da cultivar BRS 8381. Concluiu-se que apenas a BRS 8381 foi tolerante às sulfoniluréias.

**Termos para indexação:** ethoxysulfuron; soja voluntária; trifloxysulfuron

### Agradecimentos

À Fazenda Aeroporto pelo herbicida e à Mundo Agri por disponibilizar as sementes.

## Ação pré-emergente da mistura nicosulfuron + clethodim no manejo antecipado de plantas daninhas na cultura da soja

Gustavo Antônio Mendes Pereira<sup>1</sup>; Larissa Alves de Castro Jocalelli Rossini<sup>1</sup>; Tamara Ribeiro Silva<sup>1</sup>; Renato Paes Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rotam do Brasil Agroquímica Ltda, Campinas, SP, Brasil. gustavogamp@hotmail.com

### Resumo

O manejo do capim amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate em cultivos de soja é um dos maiores desafios enfrentados pelos produtores de soja atualmente. O uso dos inibidores da ACCase é a alternativa mais adotada para controle desta planta daninha, no entanto, em algumas populações de amargoso estes herbicidas têm perdido a eficiência, resultando em falha de controle e aumento do rebrote desta planta. Pensando nisso, recentemente foi registrado no Brasil o herbicida nicosulfuron na modalidade de manejo antecipado pré-plantio da soja, que deve ser aplicado em mistura com o clethodim até 21 dias antes da semeadura da cultura. Por ser uma novidade nesta modalidade são escassas as informações sobre quais são os benefícios do uso do nicosulfuron no controle de sementeira de plantas daninhas, informação de grande importância em culturas com problemas com plantas daninhas de difícil controle. Pensando nisso, o objetivo deste estudo foi conhecer qual a ação pré-emergente do nicosulfuron no controle de plantas daninhas de folha larga e estreita de importância na cultura da soja. Para isso, foram utilizadas sementes de 15 espécies de plantas daninhas que foram semeadas em vasos e em seguida foram aplicados os herbicidas nas doses de 120 e 60 g de i.a. ha<sup>-1</sup> de clethodim e nicosulfuron, respectivamente. Aos 21, 35 e 42 dias após a aplicação dos herbicidas foi verificado o controle de plantas daninhas. O controle de *U. plantaginea*, *E. indica*, *D. insularis*, *A. viridis*, *S. verticillata*, *P. oleracea*, *C. canadenses* foi acima de 90%. *D. nuda*, *U. decumbens*, *C. Echinatus*, tiveram controle entre 60 e 70%. *P. maximum*, *L. multiflorum*, *M. aegyptia*, *I. grandifolia* e *R. communis* tiveram controle abaixo de 60%. A mistura nicosulfuron + clethodim possui excelente espectro de controle de sementeira de plantas daninhas de difícil controle na soja, sendo uma alternativa para redução populacional de plantas daninhas.

**Termos para indexação:** herbicidas; *Digitaria insularis*; mistura em tanque

## Lixiviação de diuron em função de diferentes tipos e quantidades de palhada

Gustavo Vinícios Munhoz-Garcia<sup>1</sup>; Vanessa Takeshita<sup>1</sup>; Camila de Werk Pinácio<sup>2</sup>; Eduardo Fonte Boa Ramalho<sup>2</sup>; Brian Cintra Cardoso<sup>2</sup>; Valdemar Luiz Tornisielo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, Brasil. gvmgarcia@usp.br;

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil.

### Resumo

Herbicidas pré-emergentes como diuron são aplicados diretamente sobre o solo ou sobre a palhada. Ao serem aplicados no ambiente, esses herbicidas estão sujeitos a processos de transporte, retenção e degradação. A palhada pode ser uma barreira para que o herbicida atinja o banco de sementes do solo, reduzindo a eficácia do produto. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da palhada de nabo-forrageiro (NF), trigo-mourisco (TM) e aveia-preta (AP) na lixiviação de diuron, sob chuva de 20 mm, utilizando técnicas radiométricas. O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (3x2), com o herbicida <sup>14</sup>C-diuron na dose de 2250 g i.a. ha<sup>-1</sup>, 3 tipos de palhada (NF, TM e AP) em quantidades equivalentes a 2,5 t ha<sup>-1</sup> e 5,0 t ha<sup>-1</sup> com 2 repetições. Foi aplicada uma chuva simulada (solução CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>) equivalente a 20 mm em cada unidade experimental (peneiras de 5 cm de diâmetro) após 24h da aplicação do herbicida. A solução lixiviada foi coletada e posteriormente, foram pipetadas 3 alíquotas de 5 mL, acometidas em vials contendo 10 mL de solução cintiladora e analisadas por Espectrômetro de Cintilação Líquida, por 5 minutos, para quantificação da radioatividade. A lixiviação do diuron foi influenciada de forma significativa ( $p < 0,05$ ) pelo tipo e quantidade de palhada. Na quantidade de 2,5 t ha<sup>-1</sup>, a lixiviação do diuron foi maior na palhada de NF (44,81±5,33%), seguida por TM (36,39±1,28%) e AP (28,77±1,56%). Com o aumento da quantidade de palhada (2,5 para 5,0 t ha<sup>-1</sup>) apenas 30,23±6,48%, 26,06±5,95% e 16,31±1,14% do diuron foi lixiviado das palhadas de NF, TM e AP, respectivamente. Conclui-se que materiais orgânicos como a palhada podem reter o diuron mesmo na ocorrência de 20 mm de chuva. Essa retenção é afetada pelo tipo e quantidade de palhada no sistema, provocando uma redução da concentração do herbicida na região do banco de sementes do solo, comprometendo a eficácia do produto.

**Termos para indexação:** controle químico; plantas de cobertura; comportamento de herbicidas

### Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e à FAPESP (Processos 2020/12644-3; 2019/04758-1) pela concessão das bolsas. Agradecemos também ao CENA/USP pela estrutura e possibilidade de realização dos experimentos.

## Interações químicas no processo de sorção do diclosulam em palhada de diferentes plantas de cobertura

Gustavo Vinícios Munhoz-Garcia<sup>1</sup>; Vanessa Takeshita<sup>1</sup>; Nicoli Gomes de Moraes<sup>1</sup>; Camila de Werk Pinácio<sup>2</sup>; Eduardo Fonte Boa Ramalho<sup>2</sup>; Brian Cintra Cardoso<sup>2</sup>; Valdemar Luiz Tornisielo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil

### Resumo

O diclosulam é um herbicida recomendado para a cultura da soja e pode ser aplicado sobre o solo ou palhada. A retenção de herbicidas na palhada pode reduzir a quantidade de diclosulam que atinge o banco de sementes. E geralmente, essa retenção é atribuída à uma barreira física, sem considerar as possíveis interações químicas entre palhada e herbicida. O objetivo desse trabalho foi caracterizar as interações químicas existentes entre a palhada e o herbicida ocorridas no processo de sorção. Foi realizado um teste de sorção em delineamento inteiramente casualizado, com 3 tipos de palhada (aveia-preta - AP, nabo-forageiro - NF e trigo-mourisco - TM), em tamanhos entre 1-2 mm e o diclosulam na dose de 35 g i.a. ha<sup>-1</sup>, com 2 repetições. As unidades experimentais foram tubos de teflon com 0,19 g de palhada + 10 mL de solução de CaCl<sub>2</sub> (0,01 mol L<sup>-1</sup>) + diclosulam. Após 24h de agitação, os tubos foram drenados e a palhada foi seca em temperatura ambiente por 72 h. As alterações nos grupos funcionais das palhadas foram determinadas de maneira qualitativa, por Espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). Os resultados indicam uma redução dos picos nas regiões do infravermelho em 1560 e de 669 cm<sup>-1</sup> para NF, 1485 e 528 cm<sup>-1</sup> para TM e 1550 cm<sup>-1</sup> para AP, relacionada à perda de biomassa durante o processo de sorção. Foi constatada a interação entre hidrocarbonetos da palhada de TM e aminas aromáticas do diclosulam, representada pela menor transmitância em 1564-1515 cm<sup>-1</sup> e o aumento do pico em 1320 cm<sup>-1</sup>. Em AP, foram observadas novas bandas de absorção em torno de 1089 cm<sup>-1</sup> e 800 cm<sup>-1</sup>, referentes a ligações de aminas alifáticas e haloalcanos, como C-Cl ou C-F, presentes no diclosulam. Ao ser aplicado sobre a palhada, o herbicida é retido por uma barreira física e uma barreira química. Essa barreira química é resultante da interação entre os compostos da palhada (como celulose, hemicelulose, lignina) com radicais do herbicida.

**Termos para indexação:** controle químico; pré-emergente; retenção de herbicidas

### Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e à FAPESP (Processos 2020/12644-3; 2019/04758-1; 2021/03455-5) pela concessão das bolsas. Agradecemos também ao CENA/USP pela estrutura e possibilidade de realização dos experimentos.

## Controle de soja voluntária com doses e modalidades de aplicação de atrazine em consórcio de milho e *Crotalaria ochroleuca*

Helen Maila Gabe Woiand<sup>1</sup>; Ana Carolina Aprígio da Silva<sup>1</sup>; Ana Cláudia Oliveira Canezin<sup>1</sup>; Fernando Brentel Sanchez<sup>1</sup>; Thiago Deomar Ludwig<sup>1</sup>; Eliezer Antonio Gheno<sup>2</sup>; Sidnei Douglas Cavalieri<sup>3</sup>; Fernanda Satie Ikeda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, MT, Brasil. helen.woiand@hotmail.com; <sup>2</sup>Coacen, Sorriso, MT; <sup>3</sup>Embrapa Algodão, Sinop, MT; <sup>4</sup>Embrapa Agrossilvipastoral, Sinop, MT.

### Resumo

O principal entrave no consórcio de milho com crotalária seria o controle de soja voluntária, sendo para isso muito utilizado o herbicida atrazine nos cultivos solteiros de milho. Entretanto, nesse caso, as doses recomendadas não são seletivas para *Crotalaria ochroleuca* e a aplicação sequencial seria uma alternativa a ser estudada. Por isso, objetivou-se avaliar doses e modalidades de aplicação de atrazine no consórcio de milho com *C. ochroleuca* para o controle de soja voluntária. O ensaio foi realizado em Sorriso-MT, com delineamento em blocos ao acaso com 5 tratamentos e 5 blocos. Foram aplicadas duas doses de atrazine (250 g ha<sup>-1</sup> e 500 g ha<sup>-1</sup>) aos 14 dias após a semeadura (DAS) da crotalária e 7 DAS do milho e, 250 g ha<sup>-1</sup> de atrazine aos 14 e 28 DAS da crotalária e 7 e 21 DAS do milho, além da testemunha capinada e não capinada de milho solteiro. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> com pontas de jato plano 110.02 e volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se o controle da soja voluntária e a fitointoxicação da crotalária aos 7, 14, 21 e 42 dias após a aplicação (DAA), número de plantas m<sup>-1</sup>, espigas m<sup>-1</sup>, rendimento, massa de 1000 grãos e massa seca (MS) de crotalária. Não houve diferença entre os tratamentos em relação às variáveis avaliadas no milho, à exceção do rendimento que foi maior com a aplicação sequencial de 250 g ha<sup>-1</sup> de atrazine e a aplicação de 500 g ha<sup>-1</sup> de atrazine. Nesses dois tratamentos houve também maior fitointoxicação da crotalária (em torno de 65%) e controle de soja voluntária (de 72 a 75%) do que na aplicação de 250 g ha<sup>-1</sup> de atrazine. O controle da soja voluntária foi maior com a aplicação sequencial de atrazine, embora tenha sido também o tratamento com menor MS de crotalária em relação aos outros dois tratamentos. Concluiu-se que os tratamentos avaliados não controlam de forma satisfatória a soja voluntária, embora a fitointoxicação de *C. ochroleuca* possa ser aceitável.

**Termos para indexação:** seletividade; manejo; vazio sanitário

## Seletividade inicial e controle de plantas daninhas em soja não transgênica com s-metolachlor em pré-emergência e chlorimuron e associações em pós-emergência

Helen Maila Gabe Woian<sup>1</sup>; Thiago Deomar Ludwig<sup>1</sup>; Fernando Brentel Sanchez<sup>1</sup>; Ana Carolina Aprigio da Silva<sup>1</sup>; Felício Aguiar Bergamin<sup>1</sup>; Fernanda Satie Ikeda<sup>2</sup>; Edison Ulisses Ramos Júnior<sup>3</sup>; Roberto Kazuhiko Zito<sup>3</sup>; Sidnei Douglas Cavalieri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, MT, Brasil. helen.woian@hotmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Embrapa Algodão.

### Resumo

O emprego de cultivares de soja não transgênica possibilita a comercialização da oleaginosa em nichos de mercado e oportuniza a rotação de mecanismos de ação de herbicidas em áreas com infestação de biótipos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate. Objetivou-se com este estudo avaliar a seletividade e eficácia de programas de controle químico de plantas daninhas em soja não transgênica (LCO 70). O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril em delineamento de blocos ao acaso com 10 tratamentos e 4 repetições. As parcelas abrangeram 6 linhas de soja (espaçamento de 0,5 m) de 7 m, sendo os tratamentos compostos pela aplicação de s-metolachlor (1.152 g ha<sup>-1</sup>) em pré-emergência e combinações com chlorimuron e associações em pós-emergência (g ha<sup>-1</sup>) no estádio V4 da cultura: chlorimuron (CHLR) (20); CHLR+bentazon (20+720), CHLR+cloransulam (20+39,23), CHLR+flumiclorac (20+60), CHLR+fomesafen (20+250), CHLR+imazethapyr (20+100) e CHLR+lactofen (20+180); e testemunhas infestada e capinada. Avaliou-se a intoxicação e fechamento do dossel da soja e o controle de *Alternanthera tenella* e *Ipomoea grandifolia* (0 a 100%) aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) em pós-emergência. Os dados foram submetidos à ANOVA seguido pelo teste de Scott-Knott (p<0,05). Apenas a aplicação isolada de s-metolachlor e combinada com CHLR+bentazon não causaram intoxicação significativa à soja e redução do fechamento do dossel, porém, juntamente com a combinação de s-metolachlor com CHLR ou CHLR+cloransulam, manifestaram níveis de controle de *A. tenella* significativamente inferiores aos demais tratamentos. Com exceção do s-metolachlor isolado e combinado com CHLR, todos os tratamentos controlaram *I. grandifolia* estatisticamente igual a testemunha capinada. Concluiu-se que a combinação de s-metolachlor com CHLR+bentazon é a opção seletiva mais atrativa para controle de *A. tenella* e *I. grandifolia* em soja não transgênica (93 e 96,3%, respectivamente, aos 21 DAA).

**Termos para indexação:** *Alternanthera tenella* Colla; *Ipomoea grandifolia* L.; fitointoxicação

## Estratégias de controle químico de buva

João Maurício Trentini Roy<sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
joao.roy@copacol.com.br

### Resumo

A buva (*Conyza* spp.) é principal planta daninha do sistema de produção soja-milho no Paraná. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o reflexo da aplicação isolada e sequencial de herbicidas no controle da buva. O experimento foi realizado a campo, no ano de 2020, em Cafelândia/PR, em plantas de buva com altura de 15 cm. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 3 repetições, em esquema fatorial de faixa (4x3), o primeiro fator foram os herbicidas auxínicos (2,4-D, dicamba e triclopir) com e sem a associação de saflufenacil. O segundo fator foi a aplicação sequencial de herbicidas de contato (glufosinato de amônio e saflufenacil). A variável analisada foi o controle de buva por meio de notas visuais de 0 a 100% aos 42 dias após a aplicação. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste F ( $p \leq 0,05$ ) e quando significativo agrupado pelo teste de Scott-Knott à 5%. Houve interação significativa entre os fatores avaliados. Na média, os tratamentos com aplicação sequencial apresentaram os maiores controles de buva, sem haver diferença entre saflufenacil e glufosinato amônio. Na primeira aplicação, a associação de triclopir e dicamba com saflufenacil apresentou os maiores controle de buva. Sem a aplicação sequencial, os maiores controles foram obtidos com triclopir e dicamba associados com saflufenacil, não havendo incremento pela aplicação sequencial, o menor controle sem a sequencial ocorreu com o 2,4-D. Os tratamentos com aplicação de dicamba e triclopir isolados ou associados com saflufenacil apresentaram controles superiores a 90% quando realizado a aplicação sequencial, superiores significativamente ao 2,4-D. Conclui-se que os herbicidas dicamba e triclopir apresentaram os maiores controles do experimento comparados ao 2,4-D, a associação de saflufenacil com dicamba ou triclopir evitou a necessidade da sequencial e não ocorreu variação de controle entre glufosinato de amônio e saflufenacil na segunda aplicação.

**Termos para indexação:** *Conyza*; planta daninha; auxínicos

## Manejo de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) em soja RR com herbicidas pós-emergentes

Luciano Del Bem Júnior<sup>1</sup>; Isamara Nicoletti Soares<sup>1</sup>;  
Lucas Jesus da Costa<sup>1</sup>; Lucas de Almeida Rizzato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundação MS, Maracaju, MS, Brasil. luciano@fundacaoms.org.br

### Resumo

A infestação por plantas daninhas na cultura da soja resulta em danos diretos e indiretos devido a intensa competição por água, luz, nutrientes e espaço. As falhas no controle de determinadas espécies, como a trapoeraba, pelo uso do glifosato, têm levado agricultores a utilizar outros herbicidas pós-emergentes em associação. O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade, eficácia de controle e a produtividade da cultura da soja após aplicação dos herbicidas. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições, compostos por: T1 (testemunha sem aplicação); T2 (testemunha capinada); T3 (glifosato - 3,0 L ha<sup>-1</sup>); T4 (glifosato + bentazon - 3,0 + 1,2 L ha<sup>-1</sup>); T5 (glifosato + clorimuron - 3,0 L + 80 g ha<sup>-1</sup>); T6 (glifosato + lactofen - 3,0 + 0,7 L ha<sup>-1</sup>); T7 (glifosato + cloransulan - 3,0 L + 45 g ha<sup>-1</sup>) e T8 (glifosato + imazetapir - 3,0 + 0,5 L ha<sup>-1</sup>). Foi utilizada a cultivar M6410 IPRO e a pulverização ocorreu com as plantas de soja em V4-V5. A aplicação foi realizada através de um pulverizador a base de CO<sub>2</sub>, com uma barra contendo seis bicos espaçados de 0,5 m e taxa de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>. Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade (7 e 14 dias após a aplicação - DAA), controle (7, 14 e 28 DAA) e produtividade. As avaliações de fitotoxicidade, aos 7 e 14 DAA, evidenciaram elevado grau de injúrias ocasionados pelo tratamento T6 (glifosato + lactofen), com valores próximos à 38,0%. O nível de controle da trapoeraba, em todas as avaliações realizadas, foi mais eficiente após a aplicação do tratamento T6, com 62,5, 70,0 e 88,8%, respectivamente. Com relação à produtividade, não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos herbicidas, porém, todos diferiram do T1 (testemunha sem aplicação). Conclui-se que a associação de glifosato mais lactofen, em pós-emergência da soja, ocasiona elevada fitotoxicidade à cultura, contudo, garante maior controle de trapoeraba sem que ocorra redução da produtividade.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; glifosato; seletividade

## Controle de buva no manejo de dessecação pré-semeadura da soja

Luis Otavio Granço Corrêa<sup>1</sup>; Gilberto Fernando Velho<sup>1</sup>; Edson Donizeti de Mattos<sup>1</sup>; Marcelo Rafael Malardo<sup>1</sup>; Luis Carlos de Souza Amorim<sup>1</sup>; Marcelo Franco Bomfim<sup>1</sup>; Rodrigo Cassio da Silva Cardoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ourofino Quimica S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil. luis.correa@ourofinoagro.com.br

### Resumo

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) é um dos alimentos mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o maior produtor mundial. Uma dessecação pré-semeadura da cultura de maneira adequada, torna-se importante para obtenção de altas produtividades, principalmente em áreas de plantas daninhas resistentes ao glifosato, como a buva. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do herbicida OFA-E 0105-17 (Triclopir-butotílico 480,0 g.L<sup>-1</sup> de equivalente ácido EC) no controle de buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), no manejo de dessecação pré-semeadura da soja. A instalação ocorreu na estação experimental da Ourofino Agrociência - Guataparã/SP, durante os meses de janeiro a maio de 2021. Foi realizada uma aplicação com o herbicida 20 dias antes da semeadura. A cultivar de soja utilizada foi BMX Potência RR. O delineamento estatístico utilizado foi blocos casualizados com quatro blocos e oito tratamentos, sendo uma testemunha, uma testemunha capinada, cinco doses do OFA-E 0105-17 (750,0; 1000,0; 1500,0; 2000,0 e 3000,0 mL ha<sup>-1</sup>) e uma dose do tratamento padrão Triclon (Triclopir-butotílico 480,0 g L<sup>-1</sup> de equivalente ácido EC) (2000 mL ha<sup>-1</sup>). Foi adicionado o adjuvante Ligga Of (0,5% v/v) aos tratamentos com OFA-E 0105-17 e o adjuvante Lanza (0,5% v/v) ao tratamento padrão. Realizaram-se avaliações de controle e fitotoxicidade. A avaliação de produtividade foi extrapolada para kg ha<sup>-1</sup> e sc ha<sup>-1</sup>. A buva foi controlada pelo produto OFA-E 0105-17 nas doses a partir de 1500,0 mL ha<sup>-1</sup>. Nenhuma dose do produto OFA-E 0105-17 causou fitotoxicidade nas plantas de soja. O controle da buva pelo produto OFA-E 0105-17 proporcionou dianteira competitiva a soja, refletindo em incremento de produtividade, assim como observado para o tratamento padrão. Conclui-se que o produto OFA-E 0105-17 pode ser usado como uma ferramenta de controle para buva no manejo de dessecação pré-semeadura da cultura da soja.

**Termos para indexação:** plantas daninhas; *Conyza bonariensis*; eficiência

## Seletividade inicial e eficácia de programas de controle químico de plantas daninhas em soja tolerante a sulfoniluréias

Sidnei Douglas Cavalieri<sup>1</sup>; Thiago Deomar Ludwig<sup>2</sup>; Fernando Brentel Sanchez<sup>2</sup>; Helen Maila Gabe Woiand<sup>2</sup>; Ana Carolina Aprigio da Silva<sup>2</sup>; Felício Aguiar Bergamin<sup>2</sup>; Fernanda Satie Ikeda<sup>3</sup>; Edison Ulisses Ramos Júnior<sup>4</sup>; Roberto Kazuhiko Zito<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Algodão, Sinop, MT, Brasil. sidnei.cavalieri@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop; <sup>3</sup>Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>4</sup>Embrapa Soja.

### Resumo

A soja tolerante a sulfoniluréias (STS) possibilita a aplicação de chlorimuron (CHLR) até quatro vezes a dosagem recomendada (20 g ha<sup>-1</sup>) sem afetar a produtividade. Contudo, para obter maior espectro de controle sobre algumas eudicotiledôneas, misturas de tanque de CHLR com outros latifolicidas são necessárias. Objetivou-se neste estudo avaliar a seletividade e eficácia de programas de controle químico de plantas daninhas em soja STS (LCO 44). O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril em delineamento de blocos ao acaso com 10 tratamentos e 4 repetições. As parcelas abrangeram 6 linhas de soja (espaçamento de 0,5 m) de 7 m, sendo os tratamentos compostos pela aplicação de s-metolachlor (1.152 g ha<sup>-1</sup>) em pré-emergência e combinações com chlorimuron e associações em pós-emergência (g ha<sup>-1</sup>) no estágio V4 da cultura: chlorimuron (CHLR) (20); CHLR+bentazon (20+720), CHLR+cloransulam (20+39,23), CHLR+flumiclorac (20+60), CHLR+fomesafen (20+250), CHLR+imazethapyr (20+100) e CHLR+lactofen (20+180); e testemunhas infestada e capinada. Avaliou-se a fitointoxicação e fechamento do dossel da soja e o controle de *Ipomoea grandifolia* e *Alternanthera tenella* (0 a 100%) aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) em pós-emergência. Os dados foram submetidos à ANOVA e ao teste de Scott-Knott (p<0,05). O s-metolachlor combinado com CHLR+imazethapyr ou CHLR+lactofen causou intoxicação significativa à soja e redução do fechamento do dossel. Todos os tratamentos herbicidas, exceto s-metolachlor isolado, controlaram *I. grandifolia* estatisticamente igual a testemunha capinada. O s-metolachlor isolado e combinado com CHLR ou CHLR+bentazon proporcionaram controle de *A. tenella* inferior aos demais tratamentos que, por sua vez, foram significativamente iguais a testemunha capinada. Conclui-se que as combinações de s-metolachlor com CHLR+cloransulam, CHLR+flumiclorac e CHLR+fomesafen são seletivas à soja STS e promovem excelente controle das infestantes.

**Termos para indexação:** *Alternanthera tenella* Colla; *Ipomoea grandifolia* L.; STS

# **7. Pós-colheita e Segurança Alimentar**

## Plataforma digital PIM na gestão do manejo integrado de pragas de armazenamento de grãos e sementes: exemplo de aplicação

Carolina Parreira Lorini<sup>1</sup>; Thalles Felipin Rigobello<sup>1</sup>;  
Joany Anthony Simao<sup>2</sup>; Irineu lorini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Quartz Technology, Florianópolis, SC, Brasil. carolina@quartz4tech.com; <sup>2</sup>Castrolanda Cooperativa Agroindustrial;  
<sup>3</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda.

### Resumo

O Manejo Integrado de Pragas de Armazenamento de Grãos e Sementes é um processo que consiste na aplicação de uma série de medidas e métodos, possíveis de serem executados pelos armazenadores para evitar danos das pragas, mantendo a qualidade de armazenamento. Para o MIP é necessário o mapeamento da unidade identificando os focos de pragas, o conhecimento das espécies, as medidas de limpeza e higienização e os métodos de controle. A plataforma digital PIM foi desenvolvida para gestão do MIP e consiste num software estruturado em aplicativo de celular para coleta de dados e uma interface web para acompanhamento de resultados, planejamento e registro de ações e relatórios de rastreabilidade e gestão (<https://pim.quartz4tech.com>). A implantação do PIM começa com cadastro de pontos de monitoramento na plataforma e cronograma de vistorias. Após segue um ciclo contínuo de vistorias guiadas pelo aplicativo de celular com identificação de pragas e limpeza da unidade. Os dados são enviados para a nuvem e criados planos de ações de controle com ações de limpeza, manutenção, tratamento do produto ou tratamento da estrutura de armazenagem. Estas ações são executadas e registradas usando o aplicativo PIM, que permite visualizar relatórios e análises de dados históricos do MIP. O PIM foi implementado em todas as unidades de grãos e sementes da Castrolanda Cooperativa Agroindustrial em 2021. As pragas foram identificadas com o aplicativo e o plano de ação elaborado conforme necessidade. As ações foram realizadas e registradas pela equipe operacional na plataforma, o que permitiu reduzir drasticamente a presença de pragas em um período curto de tempo de seis meses. O PIM permitiu fazer a gestão adequada das unidades, demonstrando ser uma ferramenta importante na gestão de armazenamento por detectar preventivamente os problemas de pragas, indicar estratégias e métodos adequados com ações de solução preventivas, mantendo a rastreabilidade de todo processo de qualidade.

**Termos para indexação:** Gestão de pragas; Armazenagem de grãos e sementes; Plataforma Digital PIM

## Ocorrência de danos mecânicos em grãos de soja produzidos no Brasil

Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; José de Barros França-Neto<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>;  
Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>;  
Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. francisco.krzyzanowski@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda, Florianópolis, SC, Brasil.

### Resumo

A integridade física dos grãos de soja é relevante para a manutenção de sua qualidade tecnológica durante o pós-colheita até a industrialização. O dano mecânico que ocorre principalmente na colheita e no transporte em elevadores e correias transportadoras afeta esse parâmetro de qualidade. Em todo grão quebrado, partido ou com microfissura no tegumento ocorrem trocas de umidade e gases com o ambiente do armazenamento que resulta na acidificação da sua massa, decorrente principalmente da autoxidação dos lipídios (rancidez oxidativa dos triglicerídios) que reagem com o oxigênio, gerando ácidos graxos livres, íons Hidrogênio e EROS (Espécies Reativas de Oxigênio), que são subprodutos naturais do metabolismo celular, formados a partir da redução incompleta ou parcial do oxigênio. O objetivo do trabalho foi avaliar, por meio dos testes de peneiras, hipoclorito de sódio (microfissura) e tetrazólio (TTZ dano mecânico), a ocorrência desses danos em grãos de soja, colhidos em diferentes localidades brasileiras em quatro safras. Foram avaliadas 3.479 amostras de grãos, produzidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018. O índice médio de dano mecânico determinado pela avaliação de grãos partidos na safra 2014/2015 foi 6,3% valor esse inferior aos 9,4% constatados em 2015/2016, aos 10,3% em 2016/2017 e aos 9,5% em 2017/2018. O mesmo não foi observado para os danos caracterizados como microfissuras, que na safra 2014/2015 foi 19,1%, reduzindo nas safras seguintes para 15,2% em 2015/2016, 14,5% em 2016/2017 e 16,8% em 2017/2018. Os danos mecânicos no nível 1-8 determinados pelo TTZ nas amostras de soja da safra 2017/2018 foi de 21,5%, valor esse inferior aos 28,3% constatados em 2016/2017, aos 33,5% em 2015/2016 e aos 32,9% em 2014/2015. Pelos dados obtidos, a qualidade física do grão de soja brasileiro pode ser melhorada, mediante a redução dos danos mecânicos.

**Termos para indexação:** grãos partidos; microfissura; danos imediatos e latentes

## Uso do teste de tetrazólio para a avaliação da qualidade de grãos de soja produzidos no Brasil

José de Barros França Neto<sup>1</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>;  
Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>;  
Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. jose.franca@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda., Florianópolis, SC, Brasil

### Resumo

Dentre os fatores que podem afetar a qualidade dos grãos de soja estão o dano mecânico, a deterioração por umidade e o dano causado por percevejo. Embora o teste de tetrazólio (TTZ) seja um método amplamente utilizado na avaliação da qualidade das sementes, ele nunca havia sido utilizado para avaliar a qualidade de grãos de soja. O objetivo do trabalho foi fazer um levantamento de dados e avaliar, por meio do TTZ, a possível ocorrência desses três tipos de danos (dano mecânico, de deterioração por umidade e por percevejos) em grãos de soja, colhidos em dez estados brasileiros em quatro safras. Foram avaliadas 3.479 amostras de grãos: 815 colhidas na safra 2014/15; 863 em 2015/16; 903 em 2016/17; e 898 em 2017/18. O índice médio de danos mecânicos no nível (1-8) determinado pelo TTZ nas amostras da safra 2017/18 foi de 21,5%, valor esse inferior aos 28,3% constatados em 2016/17, aos 33,5% em 2015/16 e aos 32,9% em 2014/15. O índice médio de deterioração por umidade (nível 6-8) determinada pelo TTZ na safra 2017/18 foi de 31,3%, superior aos das safras 2016/17 (23,3%), 2015/16 (28,1%) e em 2014/15 (11,9%). Os danos causados por percevejos foram de 14,3% na safra 2017/18, inferior aos verificados nas três safras anteriores: 21,7% em 2016/17; 25,1% em 2015/16; e 26,2% em 2014/15. Os resultados obtidos nas quatro safras mostram que elevados índices desses três tipos de danos ocorrem nos grãos de soja produzidos no Brasil. Ações necessitam ser tomadas visando diminuir a ocorrência desses danos, o que poderá ser alcançado com: a) adoção de um melhor manejo da colheita com ajustes adequados do sistema de trilha, visando à diminuição dos danos mecânicos; b) pontualidade da colheita, sem o seu retardamento, causa principal de ocorrência de danos por umidade; e c) implementação de práticas aprimoradas de manejo integrado para o controle do percevejo. Verificou-se também que o TTZ é uma boa opção para se avaliar a qualidade de grãos de soja.

**Termos para indexação:** dano mecânico; dano por percevejo; deterioração por umidade

## Percentagem de lipídeos em grão da soja, em dois locais da planta, três densidades e duas safras no sul do Pará

Leonardo Alves Lopes<sup>1</sup>; Natasha Thielly Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Gabriel Sirqueira Carvalho<sup>1</sup>; João Vitor Costa<sup>1</sup>; Vitor Silva Barbosa<sup>1</sup>; Pedro Olimpio dos Santos Barros Franco<sup>1</sup>; Marcelo da Costa Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará (IFPA), Conceição do Araguaia, PA, Brasil. leonardoxlopes310785@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal, SP, Brasil.

### Resumo

O teor de lipídeos no grão da soja pode ser influenciado por características de ambiente, posicionamento das vagens e população de plantas. Contudo, objetiva-se avaliar a percentagem de lipídeos da soja em posições diferentes das plantas, em populações em duas safras, na região sul do estado do Pará. Nesse sentido, foram realizados dois ensaios, sendo um no ano agrícola de 2018/19 e outro em 2020/21, em Conceição do Araguaia -PA. O delineamento experimental utilizado em cada ensaio foi de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subsub-subdivididas, sendo alocados nas parcelas seis cultivares, nas subparcelas três densidades de semeadura (10; 14; 18 sementes m<sup>-1</sup>) e nas subsub parcelas dois locais na planta (terço superior e no terço inferior), havendo uma interação quádrupla (cultivares x densidades x local na planta x safra). A característica estudada foi a percentagem de lipídeos. Foi realizada análise de variância individual e, posteriormente, análise conjunta dos ensaios. As maiores médias dos teores de lipídeos foram obtidas no Terço inferior da planta, com destaque para as cultivar Ultra 75i77 IPRO, na densidade de 18 sementes m<sup>-1</sup> (24.3% safra 1 e 24.1% na safra 2). As menores densidades (10 sementes m<sup>-1</sup>), para produtividade de lipídeos, observou dados baixos como a cultivar Ultra 75i77 IPRO (14.1%), Bônus 8579 IPRO e Nidera 7901 RR (15.7%). A maior densidade aumentou significativamente a percentagem de lipídeos no grão. Os maiores teores de lipídeos foram encontrados no terço inferior da planta. A safra 1 foi afetada pela alta temperatura seguida de déficit hídrico na fase de enchimento dos grãos, mostrando que em novembro no sul do Pará poderá obter veranico na fase R5.1.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; época de plantio; clima

## Índice de acidez titulável dos grãos de soja colhidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/17 e 2017/2018 no Brasil

Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Santos Leite<sup>1</sup>; José de Barros França Neto<sup>1</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>; Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. marceloalvares.oliveira@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda.

### Resumo

O índice de acidez do óleo de soja varia, naturalmente, entre 0,3 e 0,5%, desde quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. Esse índice pode ser influenciado por diversos fatores como: ataque de insetos; maturidade fisiológica dos grãos na colheita; danos mecânicos; condições de armazenagem; ação enzimática; qualidade dos grãos; e processo de extração do óleo e podendo fornecer um dado importante na avaliação do estado de conservação do óleo no interior do grão de soja. O objetivo deste trabalho foi determinar os índices de acidez no óleo em amostras de soja coletadas em nove Estados brasileiros produtores na safra 2014/2015 e em dez Estados brasileiros produtores nas safras 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, caracterizando a matéria-prima soja em relação a este atributo. As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa, conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para a determinação do índice de acidez nas amostras foi utilizado o Método Oficial AOCS Ac5-41. O teor médio de índice de acidez no Brasil na safra 2016/2017 foi de 0,47%, mais baixo que da safra 2015/2016 (0,94%) e 2017/2018 (0,80%), e muito mais baixo que da safra 2014/2015 (2,24%). A safra 2016/2017 foi a melhor financeiramente para a indústria processadora de óleo de soja, com menores gastos na neutralização do óleo e também com um maior rendimento na extração, visto que 0,70% é o limite máximo que a indústria preconiza como índice ótimo de acidez no óleo do grão de soja. Entretanto, nas safras 2015/16, 2016/2017 e 2017/2018 todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Entretanto a mesma foi revogada pela Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, que não apresenta mais um índice máximo para óleo de soja bruto.

**Termos para indexação:** Qualidade da soja; óleo de soja; Acidez no grão de soja

## **Teores de clorofila total em grãos de soja colhidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/17 e 2017/2018 no Brasil**

Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Santos Leite<sup>1</sup>;  
José de Barros França-Neto<sup>1</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>;  
Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. marceloalvares.oliveira@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda.

### **Resumo**

A ocorrência de plantas de soja com maturação desuniforme está ocasionando um aumento de grãos verdes, mesmo depois da lavoura alcançar a maturidade. Condições de estresse por altas temperaturas e seca, insetos (percevejos, principalmente) e doenças têm ocasionado a formação de grãos de soja pequenos, enrugados, descoloridos e imaturos, de coloração esverdeada. O objetivo deste trabalho foi determinar os teores de clorofila em amostras de soja coletadas em nove Estados brasileiros produtores na safra 2014/2015 e em dez Estados brasileiros produtores nas safras 2015/2016 e 2016/2017, caracterizando a matéria-prima soja em relação a este atributo. As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa, conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os teores de clorofila total foram determinados por meio do método descrito por Arnon (1994) com adaptações de Pádua (2007). O teor médio de clorofila total da safra 2014/2015 foi de 4,14 mg.kg<sup>-1</sup>, da safra 2015/2016 foi de 2,86 mg.kg<sup>-1</sup>, da safra 2016/2017 foi de 0,90 mg.kg<sup>-1</sup> e da safra 2017/2018 foi de 0,81 mg.kg<sup>-1</sup>. O único Estado brasileiro em que os teores médios de clorofila total nas amostras foram baixos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, foi o Estado do Mato Grosso. Como no Estado do Mato Grosso ainda são cultivadas uma porcentagem de cultivares com hábito de crescimento determinado, isso pode ter contribuído para esses menores teores médios de clorofila. Assim sendo, uma hipótese a ser melhor estudada, é que em condição de estresse, seja biótico ou abiótico, as cultivares com tipo de crescimento determinado podem ser menos sensíveis a retenção de clorofila nos grãos.

**Termos para indexação:** Qualidade da soja; Óleo de soja; Clorofila

## **8. Tecnologia de Sementes**

## Componentes de rendimento e qualidade de semente de soja em função da densidade de semeadura na safra 2020/2021

Carolina Zuanazzi Tonello<sup>1</sup>; Augusto Felipe Hüning<sup>1</sup>; Raul Cunegatto<sup>1</sup>; Miriam Elizabete Zotti Melara<sup>1</sup>; Nadia Canali Lângaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil. caroltonello@gmail.com

### Resumo

A utilização de taxa variável de sementes de acordo com as condições do terreno tem se tornado um tema recorrente e ao mesmo tempo uma incógnita para produtores que visam conciliar a relação custo de semente e rentabilidade de produção, além de questões que ainda precisam ser mais estudadas, de como a densidade e o arranjo de plantas podem afetar a produção de biomassa, componentes de produção, rendimento e qualidade da semente de soja colhidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes populações de soja em campo uniforme e com histórico de boas médias de produtividade, para verificar se há e qual é a influência da densidade de semeadura nos componentes de rendimento e produtividade; verificar, também, se há interferência da densidade no potencial de germinação e no vigor de sementes colhidas. As quatro densidades de semeadura de soja (BMX Zeus IPRO) testadas foram de 313, 349, 389 e 417 mil sementes por hectare, em delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições. Foram avaliados elementos referentes ao desenvolvimento da cultura, como: número de plantas/metro, comprimento de raízes e altura de plantas, massa seca de raízes e parte aérea, nº de vagens/planta e nº de grãos/vagem (referentes ao terço inferior, médio e superior), diâmetro de nó cotiledonar, inserção de primeira vagem e rendimento de grãos/ha. Após a colheita foram avaliadas a massa de mil sementes, potencial de germinação e vigor de sementes. As variáveis que apresentaram diferenças significativas em resposta às densidades foram o número de plantas emergidas/metro e a massa seca de raízes. Assim, concluiu-se que as variações de densidade de semeadura testadas não interferem nos componentes de rendimento, no desenvolvimento da cultura e na qualidade de sementes colhidas. A massa seca maior de raízes, observada na densidade menor de plantas, sugere que possa haver benefícios de características físicas, químicas e biológicas de solo no sistema de produção.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; taxa variável; população de plantas

## Qualidade fisiológica de sementes de soja com diferentes teores de lignina na vagem e no tegumento submetidas à deterioração por umidade em pré-colheita

Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>; Cristian Rafael Brzezinski<sup>2</sup>; Julia Abati<sup>3</sup>; Claudemir Zucareli<sup>3</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>; José de Barros França-Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. fernando.henning@embrapa.br; <sup>2</sup>GDM Genética do Brasil S.A., Porto Nacional, TO, Brasil; <sup>3</sup>UEL, Centro de Ciências Agrárias, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

Na cultura da soja o excesso de chuvas na fase de pré-colheita afeta negativamente a qualidade das sementes. Entretanto, as sementes de soja podem apresentar respostas diferenciadas à deterioração por umidade, em função das características intrínsecas do material genético e da duração e da intensidade do período de chuva. No entanto, ainda não se sabe exatamente quais são as diferenças entre esses materiais. Dessa maneira, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da deterioração por umidade em pré-colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja com diferentes teores de lignina na vagem e no tegumento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $7 \times 3$ , com quatro repetições. Os fatores foram constituídos por sete cultivares de soja e três volumes de precipitação pluvial (0 mm, 54 mm e 162 mm). As simulações de chuva foram realizadas quando 95% das vagens estavam maduras, com auxílio de um equipamento especialmente projetado, em uma sala fechada, mediante o uso de pontas de pulverização. Após os ciclos de hidratação e desidratação, as plantas foram levadas à casa de vegetação e mantidas até o momento da coleta das vagens e sementes (ponto de colheita). Após a colheita, realizaram-se as seguintes avaliações: teor de lignina na vagem e no tegumento; germinação; emergência de plântulas em areia (?) e dano por umidade, determinado pelo teste de tetrazólio. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. A qualidade fisiológica das sementes reduz com o aumento das precipitações pluviais em pré-colheita; porém a amplitude dessa redução varia de acordo com a cultivar. Sementes de soja oriundas de cultivares com maiores teores de lignina na vagem apresentam maior tolerância à deterioração por umidade em pré-colheita e proporcionam sementes de melhor qualidade fisiológica.

**Termos para indexação:** germinação; *Glycine max*; precipitação pluvial

## Ocorrência de danos mecânicos não aparentes em sementes de soja produzidas no Brasil

Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; José de Barros França-Neto<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>; Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>; Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. francisco.krzyzanowski@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial Ltda, Florianópolis, SC, Brasil

### Resumo

O dano mecânico não aparente ou microfissura na semente informa o estado de integridade física do tegumento, pois indica a sua ocorrência o que é altamente importante para o seu desempenho fisiológico no campo. O tegumento da semente de soja tem função protetiva e regulatória. Mantém os cotilédones e o eixo embrionário unidos, protegendo-os contra injúrias causada por impactos e abrasões. O tegumento intacto assegura a condição de sanidade interna na semente, pois ruptura na sua superfície possibilita a invasão e colonização de patógenos (fungos e bactérias), as células têm substâncias nutritivas para estes. Regula a taxa de hidratação dos componentes internos da semente (cotilédones e eixo embrionário), prevenindo ou minimizando os estresses da embebição ou absorção de água. Regula a taxa de difusão de gases metabólicos, oxigênio e dióxido de carbono. Pode regular a germinação da semente, causando sua dormência. É o caso de sementes duras em soja devido ao depósito de suberina no tegumento durante seu processo de maturação. Portanto, o tegumento tem as funções de confinar, proteger e regular. O objetivo do trabalho foi avaliar, por meio dos testes hipoclorito de sódio (microfissura), a ocorrência desses danos em sementes de soja, colhidos em diferentes localidades brasileiras em quatro safras. Foram avaliadas 2.532 amostras de sementes, produzidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018. O índice médio de dano mecânico determinado pela avaliação de microfissura na safra 2014/2015 foi 6,3% valor esse inferior aos 7,86% constatados em 2015/2016, aos 6,77% em 2016/2017 e superior aos 5,66% em 2017/2018. Pelos dados obtidos, a microfissura média da semente de soja esta abaixo dos 10% tolerados, mas existem flutuação de valores extremos de 37,5% até 45,5% o que é um indicativo que a integridade física da semente de soja brasileira pode ser melhorada, mediante a redução dos danos mecânicos não aparentes.

**Termos para indexação:** microfissura; hipoclorito; sódio

## Infrared thermographic assessment to discriminate soybean seed vigor

Francisco Guilhien Gomes Junior<sup>1</sup>; Agide Gimenez Marassi<sup>2</sup>; Lívia Araújo Rohr<sup>1</sup>; Silvio Moure Cicero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of São Paulo - Luiz de Queiroz College of Agriculture, Crop Science Department, Piracicaba, SP, Brazil. francisco1@usp.br; <sup>2</sup>University of São Paulo - São Carlos Institute of Physics.

### ABSTRACT

The identification of differences in vigor among seed lots and individual seeds are important for research, industry, and seed market. This study investigates the infrared thermographic assessment of soybean seeds to discriminate seed lots based on their vigor levels. Seeds of five commercial lots were imbibed in moistened paper towel rolls (25 °C for 6 hours) and thermographic measurements of average temperature, maximum temperature, minimum temperature, and thermal amplitude were performed after removing the seeds from the paper towel rolls and thermal stabilization in a controlled environment (25 °C and 70% relative humidity) for 15 minutes. The results indicated higher temperature levels from seeds in the lots with lower vigor than in those with higher vigor. The Pearson's correlations from traditional tests and thermo measurements were higher for the average temperature on the seed surface. The infrared thermographic assessment is a promising protocol to discriminate seed lot vigor of soybean crops. This technique can be useful as a fast and non-invasive test in plant breeding and quality control programs of seed companies.

**KEY-WORDS:** *Glycine max*; infrared thermal images; remote sensing

### ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the São Paulo Research Foundation (grant number 2018/13139-0); and the The Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (grant number 402473/2016-7)

## Sementes de soja tratadas com inseticidas submetidas a diferentes tempos de armazenamento

Gabriele Larissa Hoelscher<sup>1</sup>; João Mauricio Trentini Roy <sup>1</sup>; Ariel Muhl<sup>1</sup>; Tiago Madalosso<sup>1</sup>; Ana Claudia Constantino Nogueira <sup>1</sup>; Vanei Tonini<sup>1</sup>; Helder Victor Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA-Copacol), Cafelândia, PR, Brasil.  
gabriele.hoelscher@copacol.com.br

### Resumo

O tratamento de sementes com inseticidas visa o controle adequado de patógenos e pragas iniciais, porém em alguns casos pode ocorrer o decréscimo na qualidade fisiológica das sementes quando estas permanecerem tratadas por um longo período de tempo. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de diferentes inseticidas no tratamento de sementes de soja submetidas a diferentes tempos de armazenamento, e seu efeito na qualidade fisiológica das sementes. O trabalho foi realizado em Cafelândia - Pr. O cultivar utilizado foi o BS 2606 IPRO. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial, contendo quatro tratamentos de sementes, imidacloprido (150 g L<sup>-1</sup>) + tiodicarbe (25 g L<sup>-1</sup>), 3,0 mL kg<sup>-1</sup>; imidacloprido (150 g L<sup>-1</sup>) + tiodicarbe (25 g L<sup>-1</sup>), 5,0 mL kg<sup>-1</sup>; fipronil (250 g L<sup>-1</sup>) + piraclostrobina (25 g L<sup>-1</sup>) + tiofanato metílico (225 g L<sup>-1</sup>), 2,0 mL kg<sup>-1</sup>; e fipronil (250 g L<sup>-1</sup>) + piraclostrobina (25 g L<sup>-1</sup>) + tiofanato metílico (225 g L<sup>-1</sup>), 1,5 mL kg<sup>-1</sup> + tiametoxam (350 g L<sup>-1</sup>), 1,0 mL kg<sup>-1</sup>, mais uma testemunha, e quatro tempos de armazenamento (0, 30, 60 e 90 dias). A semeadura ocorreu no dia 14 de outubro de 2020. Os parâmetros avaliados foram índice de velocidade de emergência (IVE) e germinação nos canteiros e em laboratório. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de erro e a análise de regressão. Não foi observada interação entre os parâmetros avaliados. O tratamento imidacloprido + tiodicarbe (5 mL), foi o que apresentou o menor IVE, para cada dia em que a sementes permaneceram tratadas reduziu em 0,00048 o índice de velocidade emergência. Nos dados de germinação em canteiros e papel, o tratamento imidacloprido + tiodicarbe (5 mL) apresentou o menor valor, demonstrando que a cada dia de armazenamento reduziu 0,033% da germinação. Observa-se que o aumento da dose de imidacloprido + tiodicarbe influi na qualidade fisiológica das sementes.

**Termos para indexação:** Germinação; *Glycine max*; Qualidade fisiológica

## Tratamento Industrial de Sementes - Implicações no potencial de armazenamento de sementes de soja

Géri Eduardo Meneghello<sup>1</sup>; Fabiano Carlos Ferreira<sup>2</sup>; Francisco Amaral Villela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. geriem@ufpel.edu.br; <sup>2</sup>Sementes Petrovina.

### Resumo

O tratamento de sementes é uma técnica economicamente recomendada para proteger as sementes contra fatores bióticos e abióticos que podem vir a diminuir sua qualidade durante o armazenamento das sementes e nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura. O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade de sementes de soja com diferentes tratamentos sob diferentes temperaturas de armazenamento. As sementes utilizadas foram da cultivar M7337 IPRO. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, em que as sementes foram tratadas com três diferentes combinações de produtos (Tratamento químico 1 (Metalaxil-M + Tiabendazol + Fudioxonil- 60 ml/100kg; Tiametoxam - 200 ml/100kg; Ciantraniliprole - 60 ml/kg; Polímero -100 ml/100 kg e Pó Secante - 100 g/100 kg); Tratamento químico 2 (Imidacloprido + Tiodicarbe - 500 ml/100 kg; Carbendazim + Titam - 200 ml/100 kg; Polímero - 100 ml/100 kg e Pó Secante - 100 g/100 kg) e Tratamento químico 3 (Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil - 200 ml/100 kg; Polímero - 100 ml/100 kg e Pó Secante - 100 /100 kg)) e um tratamento controle e acondicionadas em três diferentes temperaturas de armazenamento (13 °C, 19 °C sem controle de temperatura). Após foram montados os testes para avaliação do potencial germinativo e vigor das sementes, sendo avaliado a germinação (G) com análise de plântulas, envelhecimento acelerado (EA), emergência a campo (EC) e teste de tetrazólio (TZ). A temperatura não controlada de armazenamento influenciou de maneira negativa as variáveis germinação, envelhecimento acelerado e emergência em canteiro.

**Termos para indexação:** Qualidade de Sementes; Fungicida; Inseticida

## Efeito do condicionamento fisiológico na germinação de sementes de soja submetidas a estresses abióticos

Isadora Gonçalves da Silva<sup>1</sup>; Heloisa Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Renzo Garcia Von Pinho<sup>1</sup>; Lara Fernanda Leite Resende<sup>2</sup>; Bruno Ashidani Buabud<sup>1</sup>; Márcio Antônio Pereira do Carmo<sup>1</sup>; Thiago Lucas de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. isadoragsilva@live.com; <sup>2</sup>IF Goiano, Campus Rio Verde.

### Resumo

A soja é uma das culturas de maior relevância econômica no Brasil e no mundo. Com o avanço da fronteira agrícola, a leguminosa é cultivada em diversos ambientes e sistemas de produção. Nesse sentido, o uso de sementes de baixa qualidade, aliado à ocorrência de condições adversas, resultará em baixa porcentagem de germinação. O condicionamento fisiológico é uma técnica que permite melhorar a qualidade das sementes, sobretudo daquelas que estão em condições estressantes. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a germinação de sementes de soja condicionadas com substâncias e submetidas a estresses abióticos. O ensaio foi conduzido no Laboratório Central de Sementes da Universidade Federal de Lavras, em 2021. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2+1, sendo três condições ambientais (restrição hídrica, temperatura elevada e condição normal), duas substâncias condicionantes (Peróxido de Hidrogênio e Nitroprussiato de Sódio) e o controle. Foi utilizada a cultivar Monsoy 6410 IPRO. As análises de germinação foram feitas no quinto e oitavo dia após semeadura, e foi contabilizado o número de plântulas anormais. Os dados foram submetidos à análise de variância e, aplicou-se o teste de Tukey e Dunnett. As sementes de soja tratadas com nitroprussiato e expostas aos estresses, tiveram uma maior taxa de germinação do que as sementes tratadas com peróxido de hidrogênio. O nitroprussiato manteve o potencial de germinação das sementes e o número de plântulas anormais, mesmo sem aplicação de estresse, em comparação ao controle. O nitroprussiato de sódio aplicado em sementes da cultivar Monsoy 6410 IPRO por meio do condicionamento fisiológico, é indicado em condições de restrição hídrica e altas temperaturas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; molécula sinalizadora; priming

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da agência CAPES, CNPq e FAPEMIG.

## Mapeamento da qualidade fisiológica da semente de soja produzida no Brasil

José de Barros França Neto<sup>1</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>1</sup>; Fernando Augusto Henning<sup>1</sup>; Ademir Assis Henning<sup>1</sup>; Irineu Lorini<sup>2</sup>; Marcelo Alvares de Oliveira<sup>1</sup>; Marcelo Hiroshi Hirakuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. jose.franca@embrapa.br; <sup>2</sup>IL Consultoria Empresarial, Florianópolis, SC, Brasil.

### Resumo

A qualidade fisiológica da semente de soja pode ser afetada por diversos fatores, dentre estes destacam-se os danos mecânicos, os causados por deterioração por umidade e os causados por percevejos. O estudo teve o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes certificadas de soja, produzidas no Brasil por quatro safras. Foram avaliadas 2.532 amostras de sementes de 13 estados brasileiros: RS; SC; PR; MS; SP; MT; GO; MG; BA; TO; PI; MA; e AL. O dano mecânico mostrou-se como o fator que mais prejudicou a qualidade das sementes, seguido pela ocorrência de danos de deterioração por umidade (normalmente devidos à ocorrência de chuvas em pré-colheita) e por danos de percevejo. Comparando-se os resultados das quatro safras, houve melhora expressiva na germinação e, pelo teste de tetrazólio (TTZ), na viabilidade e no vigor das sementes. No vigor houve um aumento linear no índice médio nacional, que evoluiu de 77,6% na safra 2014/15 para 84,6% em 2017/18. Os motivos principais que colaboraram com essa melhoria foram as reduções nos danos mecânicos, que ocorreram ano após ano, e nos causados por percevejo: pelo TTZ, os índices médios nacionais de danos mecânicos (nível 6-8) caíram de 6,8% na safra 2014/15 para 4,3% em 2017/18; os danos de percevejo (nível 6-8) caíram de 1,3% na safra 2014/15 para 0,5% em 2017/18. Visando melhorar a qualidade das sementes de soja, sugere-se a realização de treinamentos, com foco na redução dos danos mecânicos durante a colheita; enaltece-se também a importância da redução dos danos de umidade, mediante à adoção de práticas como o manejo da época de semeadura dos campos de sementes, colher no ponto, sem atrasos do início de colheita, evitar o retardamento do início de secagem, realizar adequadamente o processo de secagem e armazenar as sementes com graus de umidade adequados em condições de temperaturas apropriadas. Tais práticas propiciarão a produção de sementes com melhores índices de germinação, viabilidade e vigor.

**Termos para indexação:** vigor; dano mecânico; deterioração por umidade

## Qualidade fisiológica ao longo do armazenamento de sementes de cultivares de soja contrastantes quanto a metabólitos da rota dos fenilpropanóides

Julia Abati<sup>1</sup>; Cristian Rafael Brzezinski<sup>2</sup>; Claudemir Zucareli<sup>1</sup>; Francisco Carlos Krzyzanowski<sup>3</sup>; José de Barros França-Neto<sup>3</sup>; Liliane Marcia Mertz-Henning<sup>3</sup>; José Salvador Simonetto Foloni<sup>3</sup>; Fernando Augusto Henning<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEL, Centro de Ciências Agrárias, Londrina, PR, Brasil. juliaabati15@gmail.com; <sup>2</sup>GDM Genética do Brasil S.A., Porto Nacional, TO, Brasil.; <sup>3</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil.

### Resumo

O ambiente de armazenamento assume papel fundamental na qualidade das sementes a serem entregues ao produtor. Além disso, tem-se observado diferenças no potencial de armazenamento entre cultivares de soja, o que pode estar relacionado a compostos presentes nas sementes. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar as alterações na qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja ao longo do período de armazenamento em dois ambientes e sua relação com metabólitos da rota dos fenilpropanóides. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 × 8 (períodos de armazenamento × cultivares), com quatro repetições. Foram utilizadas sementes de cultivares com características contrastantes de teor de isoflavona e teor de lignina, cor e presença de antocianina no tegumento, as quais foram armazenadas durante seis meses em câmara fria e seca [11 °C e 54% de umidade relativa (UR)] e em ambiente não controlado (média de 25 °C e 71% de UR). Periodicamente, a cada dois meses (0, 2, 4 e 6 meses), a qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio do teste de tetrazólio. Os dados foram analisados separadamente para cada ambiente de armazenamento e as médias das cultivares foram comparadas pelo teste de Scott-Knott e, para os períodos de armazenamento realizou-se análise de regressão. A viabilidade e o vigor das sementes reduzem ao longo do período de armazenamento, com maiores taxas de decréscimo no ambiente não controlado. As cultivares apresentam comportamento diferenciado quanto a conservação do potencial fisiológico ao longo do armazenamento. Os metabólitos da rota dos fenilpropanóides estudados, especialmente a lignina, interferem no potencial de armazenamento das sementes. Cultivares com maiores teores de lignina no tegumento apresentam maior potencial de armazenamento, principalmente em ambiente não controlado.

**Termos para indexação:** deterioração; isoflavona; lignina

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa Soja e a Universidade Estadual de Londrina pela disponibilização da infraestrutura para a condução do trabalho.

## Influência da dessecação de soja na produtividade e qualidade fisiológica de sementes

Layane Laura Costa Machado<sup>1</sup>; Luís Henrique Soares<sup>1</sup>; Letícia Mariane Pimenta de Lima<sup>1</sup>; Maria Luiza de Oliveira Vasconcelos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil. layanelaura@yahoo.com.br

### Resumo

A qualidade de sementes de soja decresce à medida que essas permanecem no campo após a maturação fisiológica. Como alternativa para tal problema e visando antecipar a colheita, é bastante utilizada a dessecação. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos causados pela dessecação de soja em aspectos de produtividade e qualidade fisiológica de sementes. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Shangri-lá, em Patos de Minas. Utilizou-se a variedade cultivada M6210 IPRO, que possui grupo de maturação 6.2 e hábito de crescimento indeterminado, em delineamento de blocos casualizados. Cada parcela apresentou quatro linhas com seis metros de comprimento e espaçamento de 0,50 m entre linhas. A dessecação foi feita no estágio R<sub>7</sub>, quando a maioria das sementes haviam atingido a maturação fisiológica. O experimento consistiu em seis tratamentos: T<sub>1</sub> - Controle, T<sub>2</sub> - Glufosinato de amônio, T<sub>3</sub> - Diquate, T<sub>4</sub> - Paraquate, T<sub>5</sub> - Ácido abscísico (ABA) e T<sub>6</sub> - Glufosinato de amônio + ABA. Avaliou-se: produtividade, peso de mil sementes e condutividade elétrica. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para a produtividade e o peso de mil sementes não houve diferença significativa entre os tratamentos. Já para a condutividade elétrica, os tratamentos com Glufosinato de amônio, Diquate e ABA tiveram redução de 18,15; 20,86 e 13,84% respectivamente quanto ao Controle. Conclui-se que a dessecação de soja, realizada após a maturação fisiológica, não afeta os aspectos de produção da cultura; porém interfere na qualidade fisiológica de sementes. Além disso, a utilização de Glufosinato de amônio, Diquate e ABA, reduz a condutividade elétrica; enquanto o Paraquate e a Glufosinato de amônio + ABA aumentam.

**Termos para indexação:** maturação fisiológica; herbicidas; ácido abscísico

## Qualidade de sementes comerciais de soja produzidas no Estado do Paraná durante a safra 2020/21

Leticia Delavalentina Zanachi<sup>1</sup>; Antonio Carlos Torres da Costa<sup>1</sup>; Cristina Fernanda Schneider<sup>2</sup>; Saionara Maria Tesser<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. leticia\_zanachi@hotmail.com;

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, PR, Brasil; <sup>3</sup>Associação Paranaense dos Produtores de Sementes e Mudas, Toledo, PR, Brasil.

### Resumo

Cada vez mais, aumenta-se a exigência por parte dos produtores pela utilização de sementes de soja de alta qualidade. A razão, para tanto, é que a qualidade fisiológica de sementes tem sido considerada como um dos pontos chaves para obtenção de altas produtividades. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de diferentes lotes e variedades de sementes comerciais de soja produzidas no Estado do Paraná durante a safra 2020/21. As amostras de sementes foram obtidas através do laboratório de análise de sementes da APASEM - Associação Paranaense dos Produtores de Sementes e Mudas. No total, foram avaliadas 47 amostras de três diferentes variedades: BS 2606 IPRO, M 6410 IPRO e BMX 59160 IPRO. As amostras foram avaliadas através dos testes de: germinação, envelhecimento acelerado e tetrazólio, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Verificou-se que, no teste de germinação 93,6% de todas as amostras analisadas apresentaram germinação superior a 80%, ou seja, estavam dentro do nível de germinação que é aceito pelo Brasil para a cultura da soja. Porém, apenas 54,5% das amostras tiveram vigor superior a 85% e, 25% apresentaram vigor entre 75-84% no teste de envelhecimento acelerado. Quanto ao teste de tetrazólio, foi possível observar que o dano de deterioração por umidade (5,8%) foi o principal fator que afetou negativamente a qualidade das sementes de soja produzidas no Estado do Paraná durante a safra 2020/21, seguido por dano mecânico (3,53%) e por dano causado por percevejos (0,97%). Com isso, foi possível concluir que, produzir sementes de soja de qualidade no Paraná ainda é um desafio para o setor sementeiro e que por isso, a adoção de técnicas especiais é indispensável.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; qualidade fisiológica; produtividade

## Conservando la calidad fisiológica de semillas de soja a escala industrial

Raquel Benavidez<sup>1</sup>; Nidia Montechiarini<sup>1</sup>; Silvina Forgoso<sup>2</sup>; Carina Mancini<sup>2</sup>; Rafael Abrate<sup>3</sup>; Mauricio García<sup>4</sup>; Carlos Gosparini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina. rbenavid@unr.edu.ar;

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Rosario; <sup>3</sup>Acopio Arequito; <sup>4</sup>INSUTER SRL.

### RESUMEN

Argentina es el primer país exportador mundial de harina y aceite de soja (*Glycine max.* L. Merr.), la semilla de buena calidad constituye el insumo fundamental. Pertenece al grupo de semillas cultivadas con mayor tasa de deterioro de calidad fisiológica lo que restringe su uso como siembra exclusivamente a la próxima siembra. Una producción excesiva y sujeta a imponderables ambientales podrían generar pérdidas económicas y condicionar el abastecimiento del mercado. En este trabajo evaluamos la calidad fisiológica de semillas de soja envasadas a escala industrial en un ambiente de atmósfera modificada. Semillas de soja de los cvs. DM 52R19 y DM62R63 se almacenaron a los 7 meses de la cosecha (campaña 2019-20) en big bags herméticos de 1000 kg, bajo tratamiento con atmósfera modificada con Nitrógeno gaseoso (INSUTER SRL), durante 12 meses en galpón (Acopio Arequito SA; 33°08'30.29''S; 61°28'39.07''O). Trascurrido el tiempo de almacenamiento, las semillas de ambos cvs. se sembraron a campo en un diseño en BCA (campaña 2020-21). El control fue el cv. DM 52R19 de producción en la última campaña. Los valores promedio de Poder Germinativo (PG) y Cold Test (CT) al inicio del experimento de envasado fueron 97 y 95 % y 96 y 92 % para DM 52R19 y DM 62R63, respectivamente. Al final del experimento, cuando las semillas se sembraron a campo el PG fue de 94 % y 90 % CT para ambos cvs. El control tuvo valores de 96 % y 94 %, respectivamente. El número de plantas emergidas fue estadísticamente similar ( $F=0.788$ , ns). No hubo diferencias entre los valores para semillas de almacenadas en ambos cvs. con las de reciente producción, oscilando entre 18.7 y 20.1 plantas. Los resultados confirmaron que el almacenamiento en atmósfera modificada durante 12 meses permitió preservar la calidad fisiológica de las semillas de soja, corroborándose la similitud de emergencia a campo entre la semilla almacenada en atmósfera modificada y la producida en la campaña inmediata anterior.

**PALABRAS-CLAVE:** conservación PG; tiempo de almacenamiento al vacío; emergencia a campo

## Dessecação em pré-colheita e o potencial fisiológico de sementes de soja safrinha

Renata Cristiane Pereira<sup>1</sup>; Géssica Gaboardi De Bastiani<sup>1</sup>;  
Breno Gabriel da Silva<sup>2</sup>; Larissa Vinis Correia<sup>1</sup>; Alessandro Lucca Braccini<sup>1</sup>; Rubem Silvério de Oliveira Junior<sup>1</sup>; Silas Maciel de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. recristianepereira@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil.

### Resumo

A dessecação em pré-colheita de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], tornou-se uma prática frequente entre os sojicultores, visto que promove a uniformidade da área e a antecipação da colheita, além de auxiliar no controle de plantas daninhas. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja submetida a dessecação em pré-colheita. O estudo foi desenvolvido entre os meses de junho a setembro de 2021, no município de Vila Maria/RS. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 4 repetições e 6 tratamentos. Para o ensaio utilizou-se a cultivar TMG 7262 RR, e os tratamentos foram os seguintes: T1-Testemunha sem aplicação; T2-Diquat (400 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T3-Glufosinato de amônio (500 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T4-Carfentrazone (30 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T5-Atrazina (1500 g i.a. ha<sup>-1</sup>); e T6-Saflufenacil (49 g i.a. ha<sup>-1</sup>). A aplicação foi realizada quando as plantas atingiram o estágio de maturidade fisiológica R7, apresentando 75% das folhas e vagens amarelas. A colheita foi realizada quando as sementes atingiram umidade base úmida entre 13 e 15%. Os parâmetros avaliados foram: produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), peso de mil sementes (g), primeira contagem do teste de germinação (%), germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e emergência em substrato de areia (%). O tratamento com glufosinato de amônio apresentou uma redução nos parâmetros de primeira contagem (25,55%), germinação (24,59%) e envelhecimento acelerado (17,23%), indicando efeitos deletérios com a utilização deste herbicida. Todavia, para os parâmetros de emergência em substrato de areia (82%), produtividade (1088 kg ha<sup>-1</sup>) e peso de mil sementes (68,2 g) não houve diferença significativamente entre os tratamentos. Dentre os herbicidas utilizados, apenas o glufosinato de amônio não é recomendado para realizar a dessecação em pré-colheita de soja safrinha.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; herbicida; produtividade

## Interação genótipo-ambiente para a característica de tegumento rasgado em soja

Sheila Bigolin Teixeira<sup>1</sup>; Vanessa Pinto Gonçalves<sup>1</sup>; Jacqueline Barcelos<sup>1</sup>; Fernanda Xavier<sup>1</sup>; Gabriel Bortolin<sup>1</sup>; José Ricardo Bagateli<sup>2</sup>; Jones Bigolin Teixeira<sup>3</sup>; Fabiano Carlos Ferreira<sup>4</sup>; Maria de Fatima Zorato<sup>5</sup>; Géri Eduardo Meneghello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. sheilabigolin@gmail.com; <sup>2</sup>Agroteli; <sup>3</sup>Corteva Agriscience; <sup>4</sup>Sementes Petrovina; <sup>5</sup>MFZorato.

### Resumo

As características visuais observadas em plantas e sementes são conhecidas como traços fenotípicas, os quais são decorrentes da interação existente entre os fatores genéticos, intrínsecos de cada espécie e cultivar e o ambiente na qual são cultivadas. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do ambiente na ocorrência do rasgo no tegumento de sementes de soja, utilizando-se cultivares pré-dispostas geneticamente a ocorrência deste evento e ambientes tradicionais no cultivo de soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições e parcelas com área útil de 12,5 m<sup>2</sup>. Para tal foram utilizados três lotes com 100% das sementes apresentando rasgo no tegumento, das cultivares M7110IPRO, NS7209IPRO e 8473 RSF, assegurado pela seleção manual. As sementes de cada lote foram encaminhadas para 5 locais de cultivo distintos, sendo eles: Correntina-BA, Rondonópolis-MT, Foz do Iguaçu-PR, Alegria-RS e Cachoeira do Sul-RS, e ao final do ciclo da cultura foram avaliados os componentes de rendimento e sua correlação com a porcentagem de rasgo no tegumento das sementes produzidas. Conclui-se que ambientes que apresentam maior fertilidade associado a maior precipitação pluviométrica e temperatura na maturação, além de originar sementes de maior PMS, também favorece o aparecimento de rasgo no tegumento das sementes.

**Termos para indexação:** Ruptura fisiológica; Produtividade; Clima

### Agradecimentos

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

## Germinação e estabelecimento da soja semeada em diferentes teores de umidade

Taís Ferreira de Almeida<sup>1</sup>; Frederico Ataíde de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Emater-GO, Laboratório de Fitopatologia e Sementes, Goiânia, GO, Brasil. taisfa@yahoo.com.br;

### Resumo

Uma das características marcantes do ambiente Cerrado é a presença da sazonalidade na precipitação pluviométrica. Este fato determina a época de plantio, podendo ser ou não antecipada pela disponibilidade de água no solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar germinação e o estabelecimento de plântulas de soja semeada em areia com diferentes teores de umidade. O estudo foi realizado em substrato de areia, com seis teores de umidade T1 (20%); T2 (30%); T3 (40%); T4 (50%); T5 (60%) e T6 (70%), com fornecimento de água cessado durante 5 dias após a semeadura (DAS), voltando a disponibilidade de água no 6º DAS. O ensaio foi conduzido em bandejas plásticas e mantido em câmara de germinação com fotoperíodo de 12h/12h, temperatura de 30°C e umidade de 60%. A avaliação foi realizada 15 DAS, sendo determinado a porcentagem de sementes germinadas e plântulas anormais. Foram avaliadas 60 sementes/tratamento. O experimento foi realizado no delineamento em blocos casualizados, constituído de seis tratamentos e quatro blocos. Houve interação positiva entre os fatores avaliados ( $P < 0,0001$ ), sendo a maior % de sementes germinadas obtidas nos tratamentos 6 e 5, com média de germinação de 98%, não havendo diferença significativa entre eles, seguido do tratamento 4 com 85% de germinação. Os demais teores de água apresentaram germinação inferior a 65%. A maior porcentagem de plântulas normais foi observado no tratamento 6 (95%) seguido do tratamento 5 (85%), a partir da concentração de 50% os valores de plântulas normais foram inferiores a 61%. Conclui-se que teores de água igual ou superior a 50% permitem germinação satisfatória de sementes de soja, entretanto, abaixo de 60% ocorre comprometimento na porcentagem de plântulas normais.

**Termos para indexação:** indicação de plantio; *Glycine max*; plântulas normais

## **9. Transferência de Tecnologia, Economia Rural e Socioeconomia**

## Transferência de tecnologia em coinoculação no Paraná, na parceria entre IDR-Paraná e embrapa soja, safra 2020/2021

Arnold Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>; André Mateus Prando<sup>1</sup>; Divania de Lima<sup>1</sup>; Edivan José Possamai<sup>2</sup>; Marco Antonio Nogueira<sup>1</sup>; Mariangela Hungria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja; Londrina, PR, Brasil. arnold.oliveira@embrapa.br; <sup>2</sup>IDR-Paraná, Pato Branco, PR, Brasil

### Resumo

A soja requer mais de 80 kg de nitrogênio (N) por tonelada de grãos produzida, utilizando-se de simbioses atuantes na fixação biológica do nitrogênio (FBN) e promoção de crescimento de plantas (PCP). Bactérias do gênero *Bradyrhizobium* produzem a enzima nitrogenase capaz de promover a FBN, que garante todo o N necessário, ao se abrigarem em nódulos radiculares das plantas, onde se protegem e se nutrem, capturam o N atmosférico (N<sub>2</sub>), reduzem-no a amônia, a transformam e a exportam para a planta. A bactéria *Azospirillum brasilense* produz hormônios atuantes na PCP, que incrementam ramificações, comprimento e densidade de raízes e pelos radiculares. Juntas, a FBN e a PCP dispensam o uso de fertilizantes à base de N e permitem uma melhor resposta a outros fatores de produção. A pesquisa seleciona estirpes elite de *Bradyrhizobium*, há décadas, e de *Azospirillum brasilense*, para a soja, a partir de 2013. A indústria recebe estirpes, produz inoculantes, disponibiliza ao mercado, que comercializa aos agricultores, para inocular a semente ou usar no sulco de semeadura e conseguir a produção em solos de primeiro cultivo da oleaginosa ou o aumento da produtividade em solos variados. Entretanto, há agricultores privados do benefício de aumentos potenciais produtivos médios de 16%. Por essa razão, o IDR-Paraná e a Embrapa Soja em parceria promoveram atualização dos extensionistas, na safra 2020/2021, que instalaram e acompanharam 69 Unidades de Referência Técnica (URs), realizaram encontros técnicos para a divulgação da tecnologia, coletaram, tabularam, analisaram e compartilharam os resultados obtidos. A nodulação média na raiz principal foi de 16,1 nódulos/planta nas áreas coinoculadas, face a 11,7 nódulos/planta nas não inoculadas. A melhor nodulação elevou a produtividade média de grãos de 3.876 kg/ha, em comparação a 3.673 kg/ha nas áreas testemunha não inoculadas. Apesar da má distribuição hídrica, a coinoculação aumentou em média 239 kg/ha, ou seja, 4 sacas/ha.

**Termos para indexação:** bioinsumo; nitrogênio; simbiose

### Agradecimentos

Extensionistas do IDR-Paraná e agricultores participantes.

## Seguro paramétrico como nova ferramenta para gerenciar o risco climático na cultura da soja

Clyde Fraisse<sup>1</sup>; Daniel Perondi<sup>1</sup>; Mauricio Karrei<sup>1</sup>;  
José Renato Bouças Farias<sup>2</sup>; Delfin Benitez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Florida, Estados Unidos. cfraisse@ufl.edu; <sup>2</sup>Embrapa Soja; <sup>3</sup>Seguradora Tajy

### Resumo

O sucesso da atividade agrícola depende de um clima favorável durante a safra. Anomalias do clima e do tempo como secas, inundações, chuvas intensas, geadas, e granizo estão associadas a perdas e redução do rendimento das culturas em todo o mundo. No caso da soja, a disponibilidade hídrica constitui-se na maior causa de variabilidade dos rendimentos de grãos observados de um ano para outro nas diversas regiões produtoras brasileiras. Ferramentas eficazes para o gerenciamento do risco climático como o seguro agrícola serão mais importantes no futuro. Uma nova modalidade de seguro, o seguro paramétrico, difere do seguro tradicional por estar baseado em um índice (parâmetro) como a quantidade de chuva durante a safra que por sua vez, está relacionada com a perda de rendimento na lavoura. Quando o nível pluviométrico fica abaixo das necessidades hídricas da soja (500-700 mm) por uma porcentagem acordada, o produtor recebe uma indenização. A grande vantagem do seguro paramétrico é a redução significativa do custo administrativo e conseqüente redução nos prêmios, possibilitando uma cobertura acessível para pequenos, médios e grandes produtores. Além disto a agilidade nas indenizações e a transparência do sistema facilita a digitalização dos processos de monitoramento e indenização. Este trabalho descreve a nossa experiência no desenvolvimento de um seguro paramétrico para a soja na região sudeste dos EUA baseado em um índice de estresse hídrico e no modelo DSSAT-CROPGRO. O modelo foi calibrado e validado para diferentes locais e o rendimento da cultura simulado para uma série histórica de 36 anos. Os resultados obtidos evidenciaram a necessidade de se considerar o nível pluviométrico nas diferentes fases de desenvolvimento da planta. Aplicações práticas deste seguro paramétrico e o desenvolvimento de uma plataforma digital pela Agtech EnsoAg em parceria com a Seguradora Tajy no Paraguai e mais recentemente no programa Open Innovation Soja também serão apresentadas.

**Termos para indexação:** Clima; Deficit hidrico; Digital

## Plataformas genéticas de soja utilizadas pelos produtores do Paraná, na safra 2019/2020

Divania de Lima<sup>1</sup>; Arnold Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>; André Mateus Prando<sup>1</sup>;  
Kelly Catharin<sup>1</sup>; Paulo Roberto Silla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. divania.lima@embrapa.br

### Resumo

No Brasil, a Comissão Nacional de Biossegurança-CTNBio aprovou em 1998 a liberação da primeira soja geneticamente modificada, a Soja Roundup Ready®, que confere às plantas tolerância ao herbicida glifosato. Entretanto, a semeadura em áreas comerciais da soja Roundup Ready® só foi oficialmente permitida a partir 15/12/2003, quando a Lei N° 10.814 entrou em vigor. Em 2010, a CTNBio aprovou a liberação da soja Intacta® Roundup Ready® 2 Pro, que confere às plantas resistência ao glifosato e às principais espécies de lagartas que atacam a cultura. Porém a produção em escala comercial no Brasil ocorreu apenas em 2013, após o governo chinês consentir a entrada dos grãos da referida plataforma naquele país. Assim, a partir da safra 2004/2005, houve uma expressiva expansão da área cultivada com soja transgênica no país em detrimento da área cultivada com soja convencional, livre de organismos geneticamente modificados. O objetivo do estudo foi levantar informações sobre a área cultivada com as diferentes plataformas genéticas de soja (Intacta®, Roundup Ready® e convencional) na safra 2019/2020, no Estado do Paraná. Foi realizado levantamento por meio de questionário semiestruturado, encaminhado aos produtores utilizando-se o aplicativo WhatsApp, com questões relacionadas à área da propriedade cultivada na safra 2019/2020 com soja das plataformas Intacta® (IPRO), Roundup Ready® (RR) e Convencional (não transgênica) e o principal motivo que o levou a adotar cada uma das plataformas. Os resultados obtidos referem-se a um universo amostral de 201 produtores que cultivaram soja em 120 municípios do Paraná em uma área de 89.601 hectares, representando 1,6% da área cultivada com soja no estado, que foi de 5,502 milhões de hectares. Constatou-se a predominância do cultivo de soja transgênica no Paraná e, dentre as plataformas biotecnológicas, a Intacta® foi a de maior expressão, com 75,1% da área cultivada, seguida da Roundup Ready® com 21,6% e a convencional com apenas 3,3%.

**Termos para indexação:** Soja Convencional; Roundup Ready®; Intacta®

## **Rotação entre soja e milho: impacto na produtividade das lavouras de milho de Santa Catarina, Brasil**

Isabela Bulegon Pilecco<sup>1</sup>; Leandro do Prado Ribeiro<sup>2</sup>; Bruna San Martin Rolim Ribeiro<sup>1</sup>; Cintia Piovesan Pegoraro<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>2</sup>EPAGRI/CEPAF, Chapecó, SC, Brasil.

### **Resumo**

Em Santa Catarina, o milho é produzido majoritariamente em propriedades de base familiar. Estudos anteriores identificaram relação entre o tamanho e a produtividade das lavouras, sendo as menores produtividades encontradas em propriedades menores. Contudo, estudos apontaram que o ganho de produtividade pela adoção da rotação de culturas é maior em lavouras de baixa produtividade. Nos últimos 15 anos, a área de cultivo de milho em Santa Catarina está sendo reduzida, enquanto a área de produção de soja está aumentando. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar se a entrada da soja no sistema de produção de grãos de Santa Catarina acarreta em impacto positivo na produtividade das lavouras de milho. Para obter a produtividade média e as práticas de manejo, os extensionistas da Epagri realizaram a aplicação de 163 questionários distribuídos em todas as regiões produtoras durante a safra 2020/2021. Após uma triagem inicial, foram selecionados 157 questionários, separados em tercís de acordo com a produtividade. O tercil superior representou lavouras de altas produtividade (AP) e o inferior representou lavouras de baixas produtividades (BP). A diferença entre AP e BP em relação à adoção da prática de rotação de culturas foi avaliada através do teste qui-quadrado. Para avaliar a diferença da produtividade média entre lavouras que realizaram rotação e as que realizaram cultivos sucessivos de milho foi utilizado o Teste t ( $\alpha = 0,01$ ). Verificou-se que a rotação de culturas com leguminosas é realizada em 63% das lavouras que estão obtendo AP. A produtividade média de milho nas lavouras que cultivaram soja na safra anterior de verão foi 13% superior em relação às que utilizaram milho (7,5 versus 6,5 Mg ha<sup>-1</sup>). Assim, concluímos que a entrada da soja no sistema de produção traz ganhos consideráveis de produtividade para as lavouras de milho de Santa Catarina.

**Termos para indexação:** altas produtividades; fatores de manejo; leguminosa

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Epagri pelo auxílio na aplicação dos questionários e condução dos experimentos e à Capes pelo auxílio financeiro através da bolsa de mestrado.

## **10. RELARE**

## Caracterização de isolados endofíticos bacterianos com potencial de solubilização de P e K

Adriana Junkerfeurbom<sup>1</sup>; Eliane Cristina Gruszka Vendruscolo<sup>1</sup>; Marise Fonseca dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Labiogen, Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil.

### Resumo

Fósforo (P) e potássio (K) estão entre os macronutrientes de maior demanda pelas plantas, o uso de inoculantes a base de microrganismos solubilizadores de P e K podem aumentar a eficiência na disponibilização e uso desses nutrientes. Com isso, este trabalho teve como objetivo de caracterizar isolados bacterianos da coleção UFPREN (Coleção de endofíticos/Labiogen-Setor Palotina-PR) quanto a solubilização desses elementos. Para as avaliações foram utilizados 27 isolados bacterianos. O ensaio qualitativo para solubilização de P e K foram realizados em meio sólido: meio NBRIP para P e o meio modificado de Aleksandrov com silicato de potássio (Diatom Ltda) para avaliações de K. Os isolados purificados foram inoculados em triplicata com o auxílio de um palito nos 4 quadrantes da placa de Petri. Em seguida, foram incubados em estufa BOD a 30° C por 72 h. A capacidade solubilizadora, foi determinada visualmente pela formação de halo ao redor das colônias bacterianas, no caso do P, halo transparente e o meio Aleksandrov foi aplicado uma solução de iodo 2%, onde os isolados positivos revelaram um halo amarelo. A quantificação e validação da atividade enzimática foi estimada através do Índice Enzimático (IE). Como resultados obtidos, dentre os 27 isolados avaliados, 4 apresentaram atividade positiva para a solubilização de fosfato, formando um halo característico transparente. Os isolados 25 e 45 se destacaram positivamente dos demais isolados apresentando médias estatísticas semelhantes. Quanto ao K, apenas 6 isolados apresentaram atividade solubilizadora positiva, sendo os isolados 14, 105 e 135 com os maiores halos de hidrólise. Como conclusão, na caracterização desta coleção, observa-se que nenhum dos 27 isolados avaliados é capaz de solubilizar os dois macronutrientes simultaneamente, mas a coleção possui isolados com potencial biotecnológico para a produção de inoculantes visando a melhoria da solubilização desses macronutrientes e maior disponibilidade para as plantas.

**Termos para indexação:** bactérias solubilizadoras; inoculantes; interesse agrônômico

## Viabilidade de seleção para fixação biológica de nitrogênio em soja

Antonio Henrique Fonseca de Carvalho<sup>1</sup>; João Paulo Santos Carvalho <sup>1</sup>; Adriano Teodoro Bruzi<sup>1</sup>; Júlia Carvalho Costa <sup>1</sup>; Fatima Maria de Souza Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil. antonio.carvalho@ufla.br

### Resumo

A soja é uma das mais importantes leguminosas cultivadas em todo o mundo. É a principal fonte de proteína e óleo comestível por possuir alto teor de óleo (20-25%) e proteína (42-45%) nas sementes. Devido ao alto teor de proteína nos grãos, as plantas necessitam de uma grande quantidade de N, cerca de 80 kg para produzir uma tonelada de grãos. No Brasil, devido a seleção de estirpes de *Bradyrhizobium* altamente eficientes na fixação biológica de nitrogênio (FBN), essa demanda pode ser totalmente fornecida via FBN, não necessitando da adubação nitrogenada. Portanto, o desenvolvimento de genótipos de soja cada vez mais eficientes nesse processo é de grande importância. Assim, objetivou-se estudar a capacidade de FBN de progênies de soja e a capacidade de associação simbiótica utilizando diferentes estirpes de *Bradyrhizobium*, bem como selecionar progênies e estirpes mais eficientes para FBN, visando nortear as estratégias de melhoramento para a FBN em soja. Foi realizado experimento em casa de vegetação utilizando 24 progênies de soja e cinco estirpes de *Bradyrhizobium* (SEMIA 5079, SEMIA 587, SEMIA 5019, UFLA 06-24 e INPA 03-11B). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott. Foi realizada a análise dialélica parcial para estimar a capacidade geral e específica de combinação das progênies e estirpes de *Bradyrhizobium*. Após análise do experimento em casa de vegetação, dez progênies de soja e duas linhagens de *Bradyrhizobium* (SEMIA 587 e INPA 03-11B) foram selecionadas para realizar um experimento de campo. Observou-se que a FBN é influenciada pelo genótipo, estirpes e pela interação genótipo-estirpe. A progênie EA-8 se destacou como a mais produtiva, com bons resultados nos caracteres relacionados à FBN e de ciclo precoce. A estirpe INPA 03-11B foi a que apresentou o melhor resultado para produtividade, indicando alto potencial para sua utilização como inoculante na cultura da soja.

**Termos para indexação:** simbiose; melhoramento de soja; *Glycine max*

### Agradecimentos

À Capes, Fapemig e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## Efeito do produto da levedura *Rhodotorula glutinis* como bioestimulante no tratamento de sementes de soja

Bianca Pierina Carraro<sup>1</sup>; Thais Duquesne Falco<sup>1</sup>; Thais Weber<sup>1</sup>; Silvia Renata Machado Coelho<sup>1</sup>; Divair Christ<sup>1</sup>; Adilson Ricken Schuelter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Cascavel, PR, Brasil. biapcarraro@gmail.com

### Resumo

Expandir o rendimento da soja nas lavouras acarreta benefícios ao produtor, assim, o uso do tratamento de sementes com bioestimulantes tem recebido cada vez mais espaço na agricultura. E a preocupação crescente da sociedade com a preservação ambiental tem resultado na busca por novas tecnologias resultantes de fontes naturais. Portanto, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos dos hormônios naturais produzidos pela levedura *Rhodotorula glutinis* e os fornecidos pelo bioestimulante sintético sobre a germinação e qualidade fisiológica da soja. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4 x 2 com cinco repetições. Os tratamentos de semente foram: T1 - Testemunha em 1 mL de água destilada; T2 - 0,025 g mL<sup>-1</sup> do produto da levedura *Rhodotorula glutinis*; T3 - 0,050 g mL<sup>-1</sup> do produto da levedura *Rhodotorula glutinis*; e T4 - 0,25 g mL<sup>-1</sup> de bioestimulante sintético comercial, e dois lotes de sementes, alto vigor e médio vigor. Foram avaliados os parâmetros: germinação, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, massa seca, condutividade elétrica, velocidade de emergência e índice de velocidade de emergência. Não foram observados efeito da aplicação do produto de levedura nos parâmetros avaliados com exceção do comprimento de raiz que apresentou aumento na maior concentração aplicada. Concluiu-se que o produto da levedura *Rhodotorula glutinis*, no lote de médio vigor na dose de 0,050 g mL<sup>-1</sup>, aumenta o crescimento de raiz (CR) o que indica maior qualidade fisiológica das sementes tratadas.

**Termos para indexação:** hormônios vegetais; vigor; Germinação

## **Avaliação fisiológica de grãos de soja resultante de sementes tratadas com produto de levedura**

Bianca Pierina Carraro<sup>1</sup>; Rafaelle Maria Gross<sup>2</sup>; Henrique Oenning<sup>2</sup>; Norma Schlickmann Lazaretti<sup>2</sup>; Silvia Renata Machado Coelho<sup>1</sup>; Bruna Barbosa Espanhol<sup>2</sup>; Divair Christ<sup>1</sup>; Adilson Ricken Schuelter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Cascavel, PR, Brasil. biapcarraro@gmail.com; <sup>2</sup>Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Agronomia, Cascavel, PR, Brasil

### **Resumo**

Na maior parte das culturas agrícolas está se tornando comum o uso de bioestimulantes, pois os mesmos tendem a melhorar propriedades fisiológicas, nutricionais e produtivas das lavouras por meio de regulação do balanço hormonal dessas plantas. Sendo assim, o uso do produto de levedura é uma alternativa sustentável e interessante aos agricultores, pois elas sintetizam hormônios vegetais como as giberelinas ( $GA_3$ ,  $GA_4$ ), o ácido indol acético (AIA) e o ácido indol butírico (AIB), que estão presentes na formulação de inúmeros bioestimulantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do produto de levedura *Rhodotorula glutinis* sobre a qualidade fisiológica de grãos de soja resultantes das sementes tratadas com o produto da levedura. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e cinco repetições, sendo: T1 - testemunha; T2 - 25 % da solução hormonal; T3 - 50 % da solução hormonal e T4 - 75% da solução hormonal; T5 - 100 % da solução hormonal e T6 - Stimulate<sup>®</sup>, totalizando 30 unidades experimentais. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem (%) de germinação, envelhecimento acelerado, índice de velocidade de emergência (IVE) e velocidade de emergência (VE). Os resultados obtidos nos testes de germinação, tanto em condições normais quanto submetidas ao envelhecimento acelerado não diferiram entre si, mostrando que os tratamentos não apresentaram efeitos nos parâmetros avaliados. As avaliações de IVE e VE foram inconclusivos, uma vez que houve divergências nos resultados, que não possibilitam a indicação do melhor tratamento. Com base nos resultados é possível concluir que o produto a base de levedura não possui influência na qualidade fisiológica da soja.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; *Rhodotorula glutinis*; Germinação

## Desempenho de inoculante solubilizador de fosfato no crescimento e produção do feijoeiro-comum

Caroline Domingos Bittencourt<sup>1</sup>; Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. caroldomingosb@gmail.com;

<sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão

### Resumo

O feijoeiro comum é plantado em todos os Estados do Brasil ao longo de todo o ano. Dentre as regiões de cultivo destaca-se o Cerrado, onde os solos são predominantemente ácidos e pobres em nutrientes, em destaque o fósforo (P). O uso de microrganismos solubilizadores de fosfato tem por característica potencializar a disponibilidade deste nutriente nos solos. O inoculante BiomaPhos® é um produto que contém a tecnologia desenvolvida pela Embrapa que visa aumentar a eficiência de uso do fósforo por bactérias para as plantas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica do inoculante para solubilização de fosfato para a cultura do feijoeiro-comum aplicado via tratamento de semente. Os experimentos de campo foram conduzidos na safra das águas 2020/21 (Mafra-SC e Santo Antônio de Goiás) e safra de inverno 2021 (Santo Antônio de Goiás). Os tratamentos foram compostos de: 1) Testemunha absoluta, 2) 50% de adubação fosfatada, 3) 100% de adubação fosfatada, 4) 1 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada, 5) 2 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada, 6) 3 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada e 7) 4 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada. Foram determinados os parâmetros de desenvolvimento radicular e foliar e a produção de grãos. O tratamento com o uso de 4 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada proporcionou incremento de massa seca de raiz e de parte aérea, proporcionando um incremento de produção de grãos em relação ao tratamento com 100% de adubação fosfatada de 17%, 10,7% e 7,3% em Mafra-SC 2020/21, Santo Antônio de Goiás-Go 2020/21 e Santo Antônio de Goiás-Go 2021, respectivamente. A produtividade média do tratamento com 100% da adubação fosfatada foi de 3.678,60 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que o tratamento com 4 mL kg<sup>-1</sup> de BiomaPhos® + 50% de adubação fosfatada proporcionou produtividade média de 4.092,60 kg ha<sup>-1</sup>.

**Termos para indexação:** *Phaseolus vulgaris*; *Bacillus*; Solubilização de P

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa e ao INCT- Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas Visando à Sustentabilidade Agrícola e à Responsabilidade Ambiental - MPCPAgro - (CNPq 465133/2014-4, Fundação Araucária-STI 043/2019, CAPES) pelo apoio no desenvolvimento do trabalho

## Desempenho Agronômico do Feijoeiro-Comum Coinoculado Sob Estresse Hídrico

Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>1</sup>; Michel Aldrigh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. enderson.ferreira@embrapa.br;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

### Resumo

O feijoeiro-comum é cultivado no Brasil em três safras: das “águas”, da “seca” e de “inverno”. O cultivo na segunda safra está sujeito à ocorrência de veranicos, que limita a produtividade da cultura. Os microrganismos promotores de crescimentos de plantas (MPCP) podem auxiliar no desenvolvimento e produção, induzindo tolerância ao estresse. O objetivo deste estudo foi avaliar, em casa de vegetação, o efeito da inoculação de microrganismos multifuncionais sobre o desenvolvimento, fisiologia e produção de grãos do feijoeiro-comum cultivado sob estresse hídrico. Foram avaliados dois isolados de rizóbio (BaDeG4R2 e TaMsG2R1), dois isolados indutores de tolerância ao estresse hídrico (M 163 e ESA 15), dois isolados produtores de AIA (Ab-V5 e BRM 063574) e dois isolados solubilizadores de fosfato (BRM 063573, TilvG4R5), bem como a combinação desses isolados. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Um total de 26 tratamentos (8 tratamentos, suas combinações e 2 testemunhas). Foram avaliadas as variáveis de crescimento (massa seca da parte aérea - MSPA, comprimento de raiz - CR, área superficial de raiz - ASR, diâmetro de raiz - DR e volume de raiz - VR), parâmetros relacionados às trocas gasosas (CO<sub>2</sub> interno - ci, transpiração - E, condutância estomática - gs e taxa fotossintética - A) e componentes de rendimentos de grãos (massa de vagem - MV, número de vagem - NV, número de grãos - NG e massa de grãos - MG). Os tratamentos BaDeG4R2+BRM 063574+BRM 063573+ESA 15, TaMsG2R1+BRM 063574+TilvG4R5+ESA 15 e TaMsG2R1+BRM 063574+BRM 063573+ESA 15, apresentaram os melhores resultados para o crescimento das raízes e da parte aérea do feijoeiro-comum. Os parâmetros relacionados às trocas gasosas foram beneficiados pelos tratamentos BaDeG4R2+Ab-V5+BRM 063573+ESA 15, TaMsG2R1+BRM 063574+BRM 063573+ESA 15 e M 163. Por outro lado, os componentes de rendimento do feijoeiro-comum foram beneficiados pelos tratamentos BaDeG4R2+BRM 063574+TilvG4R5+ESA 15, BaDeG4R2+BRM 063574+BRM 063573+M 163, BaDeG4R2+BRM 063574+BRM 063573+ESA 15, BaDeG4R2+Ab-V5+BRM 063573+M 163, TaMsG2R1+BRM 063574+BRM 063573+ESA 15, TaMsG2R1+Ab-V5+TilvG4R5+M 163, BRM 063574, Ab-V5, BRM 063573 e Testemunha Absoluta. Considerando os efeitos das inoculações sobre os parâmetros de crescimento, trocas gasosas e de produção de grãos, observou-se que o tratamento de coinoculação contendo os isolados TaMsG2R1, BRM 063574, BRM 063573 e ESA 15 proporcionou ao feijoeiro-comum maior tolerância ao estresse hídrico, resultando em melhores taxas de crescimento, trocas gasosas e produção de grãos.

**Termos para indexação:** *Phaseolus vulgaris*; Tolerância à seca; Coinoculação

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa e ao INCT- Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas Visando à Sustentabilidade Agrícola e à Responsabilidade Ambiental - MPCPAgro - (CNPq 465133/2014-4, Fundação Araucária-STI 043/2019, CAPES) pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

## Rizóbios solubilizadores de fosfato isolados de espécies nativas dos campos gerais: caracterização fenotípica e genotípica

Erica Nascimento<sup>1</sup>; Rosana Machado da Mota<sup>1</sup>; Andrelise Santana Lavino Bittencourt<sup>1</sup>; Elisete Pains Rodrigues<sup>2</sup>; Jesiane Stefania da Silva Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil. erica31nascimento@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina

### Resumo

No solo, o fósforo (P) encontra-se como íons fosfato associados a metais, não passíveis de incorporação pelas espécies vegetais, mas podem ser biodisponibilizados por meio da solubilização de fosfato. Avaliou-se a solubilização de fosfatos por rizóbios isolados de nódulos radiculares de leguminosas nativas dos Campos Gerais do PR-Brasil. Realizou-se triagem preliminar com quarenta estirpes filogeneticamente diversas de *Paraburkholderia*, *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, das quais quinze apresentaram halos de solubilização em placas com NBRIP+  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Cinco estirpes que apresentaram maiores índices de solubilização (IS), todas do gênero *Paraburkholderia*, apresentaram de 110,67 a 367,6 mg/L de P solúvel após sete dias de incubação em NBRIP líquido. Observou-se correlação entre redução do pH do meio com a quantidade de P solúvel, diferentemente do IS. Não se observou formação de halos em placas com NBRIP+  $\text{FePO}_4$  ou  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ , porém foi identificada a solubilização em meio líquido (de 1,42 a 4,49 mg/L de  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$  e de 3,15 a 6,17 mg/L  $\text{FePO}_4$ ). A análise por (LC/MS) permitiu a identificação dos ácidos glucônico e glucorônico nos cultivos das 5 estirpes selecionadas. Considerando o destaque das estirpes de *Paraburkholderia*, realizou-se o sequenciamento e anotação do genoma da estirpe *Paraburkholderia* sp. CNPSO 3281 bem como análise *in silico* de genes relacionados a solubilização de fosfato de espécies solubilizadoras do gênero, incluindo *P. nodosa* e *P. guartelaensis*. Verificou-se uma relação entre presença/ausência de genes e filogenia das *Paraburkholderia* spp. avaliadas bem como anotação de genes para fosfatases ácidas, enzimas atuantes na produção de ácidos orgânicos (como *gcd-pqq*), glicose desidrogenase dependente de pirroloquinolina (que está envolvida na síntese de ácido gluconico), dentre outros. Ressaltamos a versatilidade metabólica de estirpes nativas de *Paraburkholderia*, merecendo maiores estudos de viabilidade de aplicação biotecnológica em agroecossistemas.

**Termos para indexação:** *Paraburkholderia*; leguminosas; biodiversidade

## Estirpes recomendadas para soja e feijão-caupi mostram-se eficientes para a inoculação de feijão-mungo

Gustavo Ribeiro Xavier<sup>1</sup>; Dieini Melissa Teles dos Santos<sup>2</sup>; Vinício Oliosí Favero<sup>2</sup>; Ana Beatriz Carneiro Leite<sup>2</sup>; Willian Pereira<sup>3</sup>; Josimar Nogueira Batista<sup>3</sup>; Jerri Édson Zilli<sup>1</sup>; Norma Gouvêa Rumjanek<sup>1</sup>; Segundo Urquiaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, Brasil. gustavo.xavier@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

### Resumo

As leguminosas pulses formam um grupo de 12 culturas que inclui, entre outras as espécies, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) e feijão-mungo (*V. radiata* (L.) Wilczek), que possuem papel importante para a nutrição e saúde humana e a segurança alimentar global. O feijão-mungo é amplamente consumido no Continente Asiático, África Central, América do Sul e do Norte, e Austrália. No Brasil, é crescente a demanda, sobretudo para atender o grande mercado de exportação, ampliando as áreas de cultivo. Como não existe estirpe de rizóbio recomendada para inoculação de feijão-mungo no Brasil, como seriam as respostas às estirpes recomendadas para soja e feijão-caupi? Baseado neste questionamento, foi realizado um ensaio no campo experimental da UFRRJ, Campos dos Goytacazes-RJ, com seis tratamentos (4 estirpes selecionadas, e controles absoluto e nitrogenado) e quatro repetições. Dentre os inóculos testados, as estirpes INPA 3-11B (BR 3301), INPA 3-84 (BR 3302) e BR 3267 registradas para feijão-caupi e a estirpe SEMIA 587 (BR 96) registrada para soja foram capazes de nodular o feijão-mungo. Duas estirpes mostraram promissoras como inoculante para feijão-mungo, contribuindo para produtividade da cultura. Foi observado resultado superior ao controle absoluto e igual ao tratamento que recebeu adubação nitrogenada. Posteriormente, novos ensaios foram conduzidos em casa de vegetação com a cultivar MGS Esmeralda em vasos com solo, e novamente constatou-se a alta eficiência destas duas estirpes. Esses resultados direcionam um caminho na obtenção de ativos tecnológicos que contribuem com o uso de bioinsumos no Brasil, atendendo políticas públicas e demandas reais do setor produtivo, na perspectiva de validação e recomendação oficial de estirpes eficientes em FBN para a inoculação do feijão-mungo no Brasil.

**Termos para indexação:** inoculante; bioinsumo; FBN

### Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) [Projeto: E-26/202.546/2019], a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Quantidade de N-ureídeos fixado pela simbiose soja/*Bradyrhizobium* spp. em função do fósforo e enxofre no solo

Kelyn Henkemaier<sup>1</sup>; Clovis Pierozan Junior<sup>1</sup>; Rafael Matheus Bueno<sup>1</sup>; Ivan Felipe Pollon<sup>1</sup>; Kayn Eduardo de Souza Bastiani<sup>1</sup>; Jessé Rodrigo Fink<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná, Campus Palmas, Palmas, PR, Brasil. kelynhenkemaier@gmail.com

### Resumo

Os macronutrientes fósforo (P) e enxofre (S) são fundamentais para a formação e funcionamento dos nódulos no processo bioquímico de fixação biológica de nitrogênio (FBN). O objetivo desse trabalho foi quantificar o N fixado pela simbiose soja/*Bradyrhizobium* spp. em função do P e S aplicados na cultura. O estudo foi realizado durante 5 safras (2016 - 2021) em diferentes áreas no Paraná e em Santa Catarina. O delineamento experimental utilizado em todas as safras foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x4, com cinco repetições. Os fatores foram doses de S (0, 50, 100, 200 kg ha<sup>-1</sup>) aplicados via gesso agrícola, e doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 25, 75, 150 kg ha<sup>-1</sup>) aplicados via superfosfato triplo. Com a cultura em estágio de desenvolvimento reprodutivo R5.3 coletou-se duas plantas em cada parcela para realização da análise de ureídeos nos tecidos. Posteriormente os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F Pr>F 5% de probabilidade e realizado análises de regressão. Tanto o P quanto o S alteraram a quantidade de ureídeos das plantas. Observou-se que a dose de 150 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apresentou 18,1 μmols g<sup>-1</sup> de tecido, tendo aumento de 30% comparado entre a testemunha, e a dose de 100 Kg ha<sup>-1</sup> de S apresentou 17,6 μmols g<sup>-1</sup> de tecido, tendo aumento de 23% comparado entre a dose testemunha. Esse aumento pode ser explicado pelo P e S possivelmente potencializarem a FBN por estimular e intensificarem o crescimento da planta, além de afetarem positivamente o crescimento dos rizóbios e dos nódulos. Conclui-se que tanto o P quanto o S são elementos que interferem na FBN, e podem aumentar a eficiência do processo simbiótico de N na cultura da soja. A combinação das doses de cada elemento, e o ambiente agrícola (safras), é determinante para o processo de FBN, de modo que as doses de 150 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 Kg ha<sup>-1</sup> de S resultaram em maior quantidade de N-ureídeos nas plantas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*; ureídeos; macronutrientes

## Eficiência agronômica de ácidos húmicos e fúlvicos complexados com extrato de algas para potencializar a fixação biológica de nitrogênio na soja em terras baixas

Maria Laura Turino Mattos<sup>1</sup>; Matheus Boetege Mota<sup>2</sup>; Henrique Lopes<sup>2</sup>; Fabricio Schreiner de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. maria.laura@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas; <sup>3</sup>OMNIA Brasil

### Resumo

Os solos de terras baixas estão submetidos à condição de drenagem natural deficiente que determina uma dinâmica diferenciada para as transformações da matéria orgânica, evidenciando a necessidade de maximizar o aporte de substâncias húmicas por meio de compostos originados de fontes naturais. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência agronômica de ácidos húmicos e fúlvicos, complexados com extrato de algas, e combinados com inoculantes, no sulco de plantio da soja, nas terras baixas do Rio Grande do Sul. O experimento foi realizado em faixas de 157 m<sup>2</sup>, safra agrícola 2020/21. Os tratamentos consistiram: controle; coinoculação + aditivo; coinoculação + aditivo + substância húmica; coinoculação + aditivo + Mo, dois inoculantes *Bradyrhizobium japonicum* (estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080) e *Azospirillum brasilense* (estirpes Ab-V5 + Ab-V6) e dois fertilizantes líquidos: orgânico com ácidos húmicos e fúlvicos, complexado com extrato de algas e **mineral com Mo** aplicado sobre as folhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, dispostos no sentido longitudinal de cada faixa e cinco repetições de parcelas. Os parâmetros avaliados foram: massa de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), número e massa de nódulo secos (g), massa seca da parte aérea (g) e população de rizóbios (2,88 x 10<sup>7</sup> UFC g<sup>-1</sup> de solo). Quanto ao número e massa de nódulos secos e massa seca da parte aérea, os tratamentos diferiram significativamente, constando-se que plantas que receberam coinoculação combinada com substância húmica apresentaram valores superiores. Quanto à massa de grãos, os tratamentos diferiram significativamente e a coinoculação da soja combinada com substância húmica e Mo promoveu maior produtividade. Conclui-se que a coinoculação com substâncias húmicas aplicadas sobre às sementes no sulco do plantio da soja, possibilitam maior resiliência das plantas frente à déficit hídrico e incremento de produtividade.

**Termos para indexação:** nodulação; *Glycine max*; Planossolo

### Agradecimentos

Ao INCT- Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas Visando à Sustentabilidade Agrícola e à Responsabilidade ambiental - MPCPAgro - (CNPq 465133/2014-4, Fundação Araucária-STI, CAPES).

## Alternativa biológica para o tratamento de sementes contra fungos

Mariana Ferreira Rabelo Fernandes<sup>1</sup>; Marcia da Silva Francisco<sup>2</sup>; Luis Henrique de Barros Soares<sup>3</sup>; Jerri Édson Zilli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil; <sup>2</sup>FAPED, Sete Lagoas, MG, Brasil; <sup>3</sup>Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, Brasil, jerri.zilli@embrapa.br

### Resumo

Os patógenos fúngicos são determinantes importantes da dinâmica vegetal no ambiente. Esses patógenos podem inibir a germinação de sementes, causar a morte de plântulas e, ocasionalmente, reduzir a produtividade das lavouras, mesmo em baixas densidades iniciais no solo. A prática convencional para combatê-los é o tratamento com fungicidas químicos. Contudo, estes frequentemente são incompatíveis com a inoculação de sementes com *Bradyrhizobium*. O objetivo deste estudo foi selecionar e avaliar bactérias antagonistas a fungos como uma alternativa ao tratamento de sementes e determinar sua capacidade para o controle biológico em plântulas de soja. Foram avaliadas 877 cepas dos gêneros *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Paraburkholderia/Burkholderia*, quanto ao seu potencial antagônico sobre fungos frequentemente encontrados em sementes. Foram realizados testes de plaqueamento, confronto de culturas pareadas, contenção de linhagens e compatibilidade com estirpes de *Bradyrhizobium* em inoculação de sementes de soja. As estirpes com maior potencial biotecnológico foram inoculadas em sementes de soja para avaliar o controle dos fungos que atacam esta cultura durante a germinação. Setenta e nove linhagens apresentaram algum tipo de efeito antagônico sobre os fungos testados, com duas estirpes apresentando um espectro de ação antagônico mais amplo no teste de sementes. Além do potencial antagônico, as cepas BR 10788 (*Bacillus*) e BR 11793 (*Paraburkholderia*), quando inoculadas simultaneamente ou sozinhas, promoveram um aumento significativo da massa seca das plântulas de soja mesmo na presença da maioria dos fungos. Assim, este estudo demonstrou que o tratamento de sementes contra fungos com bactérias com atividade antagônica pode ser uma alternativa ao tratamento de sementes com produtos químicos.

**Termos para indexação:** Tratamento de sementes; Controle biológico; Soja

### Agradecimentos

CNPq, Capes, Faperj, Faped

## Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - microrganismos promotores do crescimento de plantas visando à sustentabilidade agrícola e à responsabilidade ambiental: avanços e perspectivas de novos ativos biológicos

Mariangela Hungria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, Brasil. mariangela.hungria@embrapa.br

### Resumo

O INCT-MPCPAgro foi aprovado em novembro de 2016, sendo um dos 102 INCTs de excelência em pesquisa e desenvolvimento tecnológico no país, 11 na área de agrárias, o único com foco no uso de microrganismos promotores do crescimento de plantas (MPCP) para o agronegócio. O INCT conta, hoje, com 270 membros, em dez unidades da Embrapa, duas instituições públicas de pesquisa, sete universidades públicas e um representante do setor privado. Há, ainda, instituições associadas, 11 universidades públicas ou privadas, 23 indústrias nacionais e internacionais e 14 instituições internacionais em 12 países. O foco principal do INCT é o de considerar a sustentabilidade agrícola via MPCP, evitando a degradação do solo, a poluição da água e da atmosfera e otimizando o uso racional de insumos na agricultura. Embora fundamentais à produtividade, os fertilizantes químicos apresentam custo elevado, sendo a maioria importada e de baixa eficiência de utilização pelas plantas. Os MPCP podem substituir, parcial ou totalmente, fertilizante químicos, abrindo oportunidades para aquilo que pode ser definido como uma verdadeira “microrrevolução verde”. No INCT-MPCPAgro são conduzidas ações de pesquisa básica, de desenvolvimento biotecnológico, de formação de recursos humanos e de transferência de conhecimento para os setores públicos e privados, incluindo desde alunos até agricultores. Várias metas do INCT já estão na categoria de “mais de 300”, incluindo alunos formados, unidades demonstrativas para agricultores, artigos científicos. Foram registrados dez inoculantes, oito já lançados no mercado, com a comercialização, na safra 2020/21, de mais de 15 milhões de doses. Também foram lançadas 10 tecnologias relacionadas à inoculação, além do destaque para a bioanálise do solo (BioAS). Avanços ainda mais relevantes são esperados, uma vez que há 27 estirpes em estágio pré-tecnológico, dezenas de tecnologias e genótipos de plantas. São tecnologias que contribuem para a economia, para a preservação ambiental e para a qualidade de vida de todos. (<http://www.microagro.com.br>).

**Termos para indexação:** bioinsumos; inoculantes; fixação biológica do nitrogênio

### Agradecimentos

CNPq 465133/2014-4, Fundação Araucária-STI 043/2019, CAPES

## Eficiência agronômica de uma nova estirpe elite de *Bradyrhizobium* sp. na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>1</sup>; Raphael Silva Jovino<sup>2</sup>; Liziane Maria de Lima<sup>3</sup>; Lindete Míria Vieira Martin<sup>4</sup>; Paula Rose de Almeida Ribeiro<sup>1</sup>; Ana Dolores Santiago de Freitas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil; paulo.ivan@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba;

<sup>3</sup>Embrapa Algodão; <sup>4</sup>Universidade do Estado da Bahia; <sup>5</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco.

### Resumo

Atualmente, há uma estirpe de *Bradyrhizobium elkanii* (SEMIA 6144) recomendada para o amendoim (*Arachis hypogaea*) no Brasil. Esta estirpe, originária do Zimbábue, apresenta eficiência agronômica variável, indicando a demanda por estirpes nativas mais eficientes. O objetivo deste trabalho foi validar a eficiência agronômica da estirpe *Bradyrhizobium* sp. ESA 123 (BR 14811) em quatro experimentos de campo na região semiárida do Brasil de acordo com as determinações da IN 13/2011 do MAPA. Os ensaios foram conduzidos nos anos de 2019-2020 em Petrolina, Parnamirim (PE), Juazeiro (BA), e Nossa Senhora da Glória (SE). Os tratamentos avaliados foram a inoculação com a estirpe em teste (ESA 123), a estirpe recomendada pelo MAPA (SEMIA 6144) e dois controles não inoculados (um adubado com 90 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia e outro sem inoculação ou adubação nitrogenada). Uma coleta foi realizada aos 50 dias após a emergência (DAE) para a avaliação da produção de biomassa de parte aérea e nodulação. Aos 95 DAE a produtividade foi avaliada nos 2 m centrais das quatro linhas úteis de cada parcela experimental. Os resultados foram avaliados por ANOVA seguido do teste de comparação de médias Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Para as variáveis de produtividade de vagens e de grãos foi também realizado o teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ), comparando-se todos os tratamentos com o controle absoluto. Nas médias gerais, os tratamentos inoculados apresentaram maiores massas de nódulos secos que os tratamentos não inoculados, e a produtividade de vagens e grãos no tratamento controle absoluto foi inferior aos demais tratamentos. Em todos os experimentos individualizados, os tratamentos inoculados com ESA 123 e SEMIA 6144, além do adubado com N, foram superiores ao tratamento controle absoluto, incrementando a produtividade do amendoim nas diferentes condições de campo, em ambos os testes estatísticos. Estes resultados colocam a estirpe ESA 123 como candidata a recomendação oficial para a cultura do amendoim no Brasil.

**Termos para indexação:** Rizóbio; Inoculante; Fixação biológica de nitrogênio

### Agradecimentos

INCT-MPCPAgro; Facepe; CNPq; Embrapa.

## Caracterização dos teores de AIA em diferentes frações do inoculante

Pedro Henrique Pedron Mattiuzzi<sup>1</sup>; Eliane Cristina Gruszka Vendruscolo<sup>1</sup>; Marise Fonseca dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil. pedromattiuzzi@gmail.com.

### Resumo

O ácido indol-3-acético (AIA) é um fitohormônio produzido por muitas espécies de rizobactérias que tem como fim a interação com as plantas, promovendo o crescimento das mesmas por diversos mecanismos. O ensaio colorimétrico tem sido amplamente utilizado para verificar a biossíntese de AIA bacteriano, porém a caracterização de diferentes partes ou frações de formulações de inoculantes não é realizada rotineiramente. O objetivo deste estudo foi determinar qual fração do inoculante é realmente eficaz para promover o crescimento das plantas e, se as bactérias ou o meio de crescimento podem conferir fitohormônios para expandir a zona radicular das plantas. Também, foi investigado se a inoculação via sementes ou via foliar promoveriam o crescimento das plantas. Amostras de inóculo denominadas “caseiro” e “comercial” foram obtidas em meio de cultivo LB com e sem adição de TRP-L (1,25mM e 2,5mM) e cultivadas por 24h sob agitação constante (120rpm). O inoculante foi dividido em 2 frações: 1) pellet (a parte decantada da amostra após centrifugação); e 2) sobrenadante. Para a quantificação do AIA, a fração pellet foi submetida aos tratamentos físico-químicos: sonicação; lisozima (50mg.mL<sup>-1</sup>) e ambos conjugados. O teor de AIA foi avaliado com o ensaio colorimétrico. O efeito da auxina presente nas frações sobrenadante e pellet foi realizado na inoculação de plântulas de milho crescidas *in vitro*, tanto via semente e via foliar. Como resultados, formulações caseiras e comerciais apresentaram padrões distintos em termos de síntese de AIA, o que possivelmente é explicado pela viabilidade celular. A fração sobrenadante forneceu as maiores quantidades de AIA, embora a fração peletizada foi eficaz em aumentar a biomassa radicular. O efeito do AIA foi principalmente no aumento da superfície radicular através das raízes laterais. Não se encontraram diferenças significativas entre inoculação via semente ou foliar.

**Termos para indexação:** *Azospirillum brasilense*; inoculante; bactérias promotoras de crescimento vegetal

### Agradecimentos

Agradecimentos a Fundação Agrisus, pela concessão de bolsa durante o período de desenvolvimento deste projeto.

## Resposta de genótipos de trigo sequeiro recomendados para o Brasil Central à inoculação com *Azospirillum brasilense*

Solange Rocha Monteiro de Andrade<sup>1</sup>; Fábio Bueno dos Reis Junior<sup>1</sup>; Jorge Henrique Chagas<sup>2</sup>; Júlio Cesar Albrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil. solange.andrade@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Trigo.

### Resumo

Pesquisas para adaptação do trigo sequeiro ao ambiente do Cerrado buscam cultivares mais tolerantes ao estresse hídrico e também estratégias de manejo que possam dirimir o impacto da seca no rendimento da cultura. *Azospirillum* é um gênero de bactérias promotoras de crescimento que, entre outras características, induz o desenvolvimento das plantas, principalmente das raízes, possibilitando um incremento da absorção de água e o aumento da tolerância à seca. O objetivo do trabalho foi verificar se genótipos de trigo inoculados com *Azospirillum brasilense* apresentam maior tolerância ao estresse hídrico em cultivo sequeiro. Os experimentos foram semeados em duas áreas experimentais no Distrito Federal (Embrapa Cerrados e COOPADF) de março a agosto de 2017 a 2021. Sementes das cultivares Brilhante, BR18, BRS404, BRS264, BRS394 e a linhagem PF100368, desenvolvidas especificamente para o Brasil Central, foram submetidas a dois tratamentos (inoculado e não inoculado), em ensaios com parcelas de 5 linhas 6 repetições. Os resultados dos diferentes anos e dois locais demonstraram que há um efeito do genótipo, do ambiente e das condições climáticas. Os genótipos BRS404, BR18 e PF 100368 apresentaram, de maneira geral, ganhos de rendimento em todos os anos e locais de plantio, exceto em 2017, quando o período de seca durou quase todo o período de cultivo. A cultivar BRS394, por outro lado, apresentou uma resposta negativa à inoculação em praticamente todos os anos e locais. Os demais genótipos não apresentaram diferenças significativas. Com isto concluímos que para as condições ambientais do Distrito Federal os resultados sugerem que os produtores podem inocular as cultivares BRS404 e BR18, porém até avaliação em outros locais, devem evitar a inoculação da cultivar BRS394. Para os demais ambientes do Brasil Central é necessário realizar experimentos específicos para verificar se as cultivares apresentam o mesmo comportamento.

**Termos para indexação:** tolerância à seca; práticas de manejo; *Triticum aestivum*

## Potencial de bactérias isoladas de milho para promoção de crescimento vegetal

Thianny Fernanda Carrelo Viana<sup>1</sup>; Marivaine da Silva Brasil<sup>1</sup>; Rodrigo Mattos Silva Galeano<sup>2</sup>; Candido Barreto de Novais<sup>3</sup>; Fabiana Fonseca Zanoelo<sup>2</sup>; Emerson Nadalon Colpo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus do Pantanal (CPan), Laboratório de Microrganismos, Corumbá, MS, Brasil. thiannycarrelov@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); <sup>3</sup>Empresa Scheffer e Cia. Ltda.

### Resumo

Os mecanismos diretos e indiretos de promoção de crescimento vegetal encontrados em rizobactérias, podem auxiliar na melhora da produtividade da agricultura, além de diminuir os impactos ambientais. O objetivo deste estudo foi isolar bactérias generalistas e diazotróficas de raízes de milho da cultivar BREVANT 2810 e identificar isolados capazes de promover o crescimento vegetal. O isolamento de bactérias da rizosfera foi segundo a técnica de pasteurização (80 °C) e incubação em Ágar Nutriente a 37 °C por 48h. Para isolar as diazotróficas, fragmentos de raízes (1cm) foram incubados a 30 °C em meio específico NFb semi-sólido por 7 dias. Os mecanismos testados para promoção de crescimento vegetal foram: capacidade em solubilizar Fosfato de Cálcio (em meio Pikovskaya), produção de Ácido Indol 3-Acético (AIA) (com L- Triptofano como precursor), produção de Carboximetilcelulase (CMCase), utilizando meio de cultura sólido contendo CMC para calcular o Índice de Atividade Celulolítica (IAC), e técnica de açúcar redutor (DNS), para quantificação da atividade enzimática. O isolamento possibilitou a obtenção de 83 cepas, dentre elas nove bactérias diazotróficas. Do total de isolados, 18 foram positivos para solubilização de Fosfato de Cálcio, destacando o isolado P1T11B8 (55,45 µg. mL<sup>-1</sup>) com melhor resultado. No ensaio de produção de AIA, 51 isolados foram positivos, com destaque para a cepa P3T11B12 (26,48 µg. mL<sup>-1</sup>) com melhor resultado. Para o teste de CMCase em placa, 60 isolados foram positivos sendo a cepa P3T11B9 com melhor resultado (IAC= 55,94). No entanto, não foi obtido resultado significativo utilizando a técnica de DNS. Todos os isolados positivos apresentaram resultados com diferenças significativas em todos os testes realizados. Os isolados que obtiveram resultados positivos e se destacaram nos ensaios *in vitro* podem ser utilizados em futuros experimentos em casa de vegetação e em campo.

**Termos para indexação:** diazotróficas; solubilização de fosfato; CMC

## Habilidade para promoção de crescimento vegetal de bactérias isoladas de cultivares de algodão

Thianny Fernanda Carrelo Viana<sup>1</sup>; Marivaine da Silva Brasil<sup>1</sup>; Rodrigo Mattos Silva Galeano<sup>2</sup>; Candido Barreto de Novais<sup>3</sup>; Fabiana Fonseca Zanoelo<sup>2</sup>; Emerson Nadalon Colpo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus do Pantanal (CPan), Laboratório de Microrganismos, Corumbá, MS, Brasil. thiannycarrelov@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); <sup>3</sup>Empresa Scheffer e Cia. Ltda.

### Resumo

O estudo e compreensão das funções de rizobactérias promotoras de crescimento vegetal tem se tornado cada vez mais frequente, devido a inúmeros trabalhos científicos visando uma agricultura mais sustentável. O objetivo deste trabalho foi isolar bactérias de duas cultivares de algodoeiro (FM954 e FM911) e verificar mecanismos de promoção de crescimento vegetal. O isolamento foi feito utilizando raízes de algodoeiro por pasteurização (80 °C), seguido de incubação em Ágar Nutriente a 37 °C por 48h. Em seguida, os microrganismos foram avaliados quanto a solubilização de Fosfato de Cálcio, utilizando o meio Pikovskaya, produção de Ácido Indol 3-Acético (AIA), utilizando o *L*- Triptofano como precursor da síntese, atividade da Carboximetilcelulase (CMCase), utilizando meio de cultura sólido contendo CMC para calcular o Índice de Atividade Celulolítica (IAC), para quantificação da atividade enzimática, foi utilizada a técnica de açúcar redutor (DNS), e para produção de Sideróforos, o método colorimétrico com o reagente Cromo Azurol S (CAS). Foram obtidos 56 isolados, em que 21 apresentaram diferenças significativas para solubilização de Fosfato de Cálcio, com destaque para os isolados P6T01B7 (64,77 µg. mL<sup>-1</sup>) e P6T32B4 (47,00 µg. mL<sup>-1</sup>). Para AIA, 34 isolados apresentaram diferenças significativas, destacando a cepa P2T32B1 (11,72 µg. mL<sup>-1</sup>). Os resultados para CMCase foram significativos no ensaio em placa com IAC, sendo a cepa P6T32B7 com melhor resultado (IAC= 54,25), entretanto os resultados para atividade enzimática não foram significativos. Para sideróforos foi possível verificar diferenças significativas nos seis isolados positivos, tendo o melhor isolado P3T01B4 (72,31% Unidade de Sideróforos). Os isolados em destaque, incluindo a cepa P3T01B4, que teve resultado positivo em todos os parâmetros analisados, apresentaram características testadas *in vitro* que podem ser promissoras em experimentos em casa de vegetação e em campo.

**Termos para indexação:** ácido indol 3-acético; sideróforos; solubilização

## ***Herbaspirillum seropedicae* para inoculação do milho: resposta em condições de estresse ambiental**

Veronica Massena Reis<sup>1</sup>; Bruno José Rodrigues Alves<sup>1</sup>; Jerri Edson Zilli<sup>1</sup>; Gabriela Cavalcanti Alves<sup>2</sup>; Albiane Carvalho Dias<sup>2</sup>; Farley Breda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, Brasil. veronica.massena@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil.

### **Resumo**

A pesquisa e adoção do uso de bactérias diazotróficas como inoculantes no País caminhou para que novos gêneros e espécies conhecidas apenas pelos cientistas também atraíssem a atenção de agricultores. *Herbaspirillum seropedicae* é um caso de sucesso desde a sua identificação em 1986. Estudos realizados no Brasil mostraram resultados positivos da inoculação da estirpe BR 11417 aplicado em culturas de milho plantadas nas regiões NO, NE, SE e CO. A aplicação de 40 a 50 kg N-fertilizante/ha associado a inoculação da BR 11417 produziu quantidades similares a dose de 80 kg N/ha, alcançando produções similares a aplicação de 150 kg N/ha; especialmente no milho de segunda safra. Além disto, foi observado que a fixação de nitrogênio contribuiu com até 30% do N acumulado na planta. Comparando *H. seropedicae* e *A. baldaniorum* BR 11005 (= Sp245 antiga *A. brasilense*), tanto em campo como em vasos na casa de vegetação, observou-se que nas condições de estresse hídrico ou nutricional, *H. seropedicae* apresentou melhor performance. Estudos em sistema hidropônico, na presença de baixo (0,3 mM N) e alto (3 mM N) N disponível (nitrato de amônio), mostrou que a inoculação de ambas as estirpes, resultou em mudanças na arquitetura radicular e conseqüentemente maior absorção do N disponível. A atividade da redutase do nitrato e da glutamina sintetase foram moduladas pela inoculação das duas estirpes testadas, dependendo da dose de N. Em 0,3 mM, a inoculação com a estirpe BR 11417 proporcionou maior incremento até o estágio V4, comparada à BR 11005. Por outro lado, a utilização da BR 11005 permitiu melhor performance em 3,0 mM N. Os dados nos permitem concluir que a inoculação com *H. seropedicae* proporciona melhor desempenho do milho quando em condições de maior limitação de água ou nitrogênio, o que explica os ganhos de produtividade em condições de campo quando as plantas são inoculadas.

**Termos para indexação:** Nitrogênio; Bactéria; Fixação biológica de Nitrogenio

### **Agradecimentos**

À CAPES (proj. n. 001) - CNPq [n. INCT 456133/2014-2], ao Fundo Neewton Fund (BB/N013476/1 "Understanding and Exploiting Biological Nitrogen Fixation for Improvement of Brazilian Agriculture".

## Rizóbios associados a nódulos de feijão-mungo [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] cultivado no Brasil: isolamento, caracterização e potencial para inoculação

Vinício Oliosi Favero<sup>1</sup>; Norma Gouvêa Rumjanek<sup>2</sup>; Gustavo Ribeiro Xavier<sup>2</sup>; Segundo Urquiaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Ciências do Solo, Seropédica, RJ, Brasil. [viniciooliosi@hotmail.com](mailto:viniciooliosi@hotmail.com); <sup>2</sup>Embrapa Agrobiologia.

### Resumo

O feijão-mungo [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] é uma leguminosa originária da Índia e de grande importância alimentar em vários países asiáticos. É capaz de beneficiar-se da fixação biológica de nitrogênio (FBN) através da associação com rizóbios do solo, como dos gêneros *Bradyrhizobium*, *Ensifer*, *Rhizobium* e *Mesorhizobium*. No Brasil, seu cultivo vem se expandindo para áreas tecnificadas do Cerrado, visando atender à demanda do mercado internacional por seus grãos. Os estudos relacionados à fixação biológica de nitrogênio do feijão-mungo no Brasil são recentes, e por isso, objetivamos com este trabalho realizar uma breve discussão sobre os resultados já obtidos. Para isso, realizamos uma busca sistemática na literatura e comparamos com estudos realizados em outros países. Os resultados mostram que o gênero *Bradyrhizobium* é o único rizóbio presente em nódulos de feijão-mungo cultivado no Brasil, e representa mais de 99% das sequências bacterianas recuperadas de nódulos a partir de sequenciamento Illumina MiSeq do gene 16S rRNA. Em outros países, alguns estudos demonstram que o gênero *Ensifer* também tem ocupação expressiva em nódulos de feijão-mungo, e está relacionada positivamente ao pH do solo. Nesse sentido, sugere-se que a ausência de *Ensifer* em nódulos de feijão-mungo cultivado no Brasil pode estar relacionada aos menores valores de pH do solo. No isolamento, verificou-se que dos isolados obtidos de nódulos de feijão-mungo cultivado em solos brasileiros, apenas aqueles pertencentes à *Bradyrhizobium* nodularam o feijão-mungo, mostrando uma estreita relação simbiótica com rizóbios de solos brasileiros. Os isolados de *Bradyrhizobium* têm se mostrado eficientes para inoculação do feijão-mungo, com incrementos em nodulação, biomassa vegetal e contribuição da FBN. Conclui-se que o *Bradyrhizobium* é abundante em nódulos de feijão-mungo cultivado no Brasil, e seus isolados apresentam potencial para inoculação do feijão-mungo em solos brasileiros.

**Termos para indexação:** diversidade bacteriana; fixação biológica de nitrogênio; *Bradyrhizobium*

### Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) [Projeto: E-26/202.546/2019], a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar inoculadas com *Azospirillum brasilense* HM053

Franciele Paludo<sup>1</sup>; Roxana Beatriz Ribeiro Chaves<sup>1</sup>;  
João Carlos Bespalhok Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, PR, Brasil, franci.paludo@gmail.com

### Resumo

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e a técnica de plantio de mudas pré-brotadas está em ascensão no país. Aliar os benefícios das bactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV), torna-se promissor para o setor canavieiro. Ainda não há na literatura trabalhos que demonstrem a interação da BPCV *Azospirillum brasilense* HM053 com a cana-de-açúcar. O objetivo do trabalho foi avaliar a inoculação com *A. brasilense* HM053 em mudas pré-brotadas de diferentes cultivares de cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. O delineamento foi de blocos completos com parcelas subdivididas com duas repetições (5 mudas por parcela). Os tratamentos foram: controle (sem inoculação bacteriana); inoculação com triazo (*A. brasilense* Ab-V5; Ab-V6; Ab-V7); inoculação com *A. brasilense* HM053. Minitoletes das cultivares RB867515 e RB966928 foram imersos no inoculante (108 UFC mL<sup>-1</sup>) por 30 minutos. Foram realizadas as seguintes avaliações: altura da parte aérea (cm); diâmetro do colmo (cm); número de folhas (un); massa seca radicular e da parte aérea (g). Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de comparação de médias Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Para a cultivar RB966928 não foram observadas diferenças significativas nas variáveis avaliadas. Para a cultivar RB867515 foi observado um aumento de 16,71% ( $0,99 \pm 0,19$  cm) em plantas tratadas com HM053 no diâmetro do colmo quando comparado com as plantas controle ( $0,85 \pm 0,05$  cm). As plantas da mesma cultivar, tratadas com o inoculante Triazo, apresentaram um aumento na altura da parte aérea de 13,72% ( $18,91 \pm 1,46$  cm) em relação as plantas controle ( $16,63 \pm 1,76$  cm). Não foi observado nenhuma diferença significativa nas demais variáveis. Os resultados mostram uma interação entre BPCV e as cultivares testadas, sendo que a RB867515 mostrou uma interação positiva para a inoculação com *A. brasilense* HM053 na produção de mudas pré-brotadas.

**Termos para indexaçãoS:** Saccharum, interação planta-bactéria

### Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fornecimento de bolsa. Agradecemos ao Laboratório Núcleo de Fixação de Nitrogênio (NFN) por disponibilizarem os inóculos bacterianos. Agradecemos também ao Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar da Universidade Federal do Paraná e Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucoalcooleiro (PMGCA/UFPR/RIDES) por disponibilizarem as cultivares de cana-de-açúcar.

# Índice de Autores

Autor	nº trabalho
Abilio Spautz Netto.....	168, 169
Ademir Assis Henning.....	245, 246, 248, 249, 251, 252, 257
Adeney de Freitas Bueno.....	67, 68, 77, 78, 79, 80, 82
Aderlan Ademir Botcher.....	223
Adilson Nogueira da Cruz Júnior.....	166
Adilson Ricken Schuelter.....	271, 272
Adônis Moreira.....	132, 133
Adriana Junkerfeurbom.....	269
Adriane Wendland.....	83
Adriano Abreu Moreira.....	143, 153
Adriano Stephan Nascente.....	159, 160, 190, 191, 204, 205
Adriano Teodoro Bruzi.....	88, 150, 151, 270
Afrânio Gabriel da Silva Godinho Santiago.....	88
Agide Gimenez Marassi.....	253
Albiane Carvalho Dias.....	286
Alencar Junior Zanon.....	3, 5, 9, 11, 17, 20, 27, 32, 38, 46, 47, 55, 268
Alessandra Yokoyama.....	105
Alessandro Lucca Braccini.....	216, 262
Alex Lucas Hanusch.....	84
Alexandre Alan Cassinelli.....	1, 2, 7, 54, 162
Alexandre Ferigolo Alves.....	3, 13, 17, 32, 194
Alexandre Ferreira da Silva.....	229, 230
Alexandre Lima Nepomuceno.....	36, 37, 44, 45, 144, 148, 152, 154, 155
Alexandre Rodrigues Mansano.....	4, 29, 42
Alfredo Alves Neto.....	165
Alfredo Junior Paiola Albrecht.....	223, 231
Alvadi Antonio Balbinot Junior.....	24, 25, 30, 31
Álvaro de Souza Carnellosso.....	5, 16, 55, 119
Ana Beatriz Carneiro Leite.....	276
Ana Carolina Aprigio da Silva.....	233, 238, 239, 243
Ana Claudia Constantino Nogueira.....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 95, 106, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 240, 254
Ana Cláudia Oliveira Canezin.....	233, 238
Ana Dolores Santiago de Freitas.....	281
Ana Flávia Godinho Alvarenga.....	150
Ana Paula Boromelo.....	14
Anderson Milech Einhardt.....	92, 93
Anderson Antônio da Conceição Sartori.....	30, 31
Anderson Barbosa Evaristo.....	33
Anderson Haas Poersch.....	6
Anderson Henrique Briega.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Anderson Hideo Yokoyama.....	34, 57, 185
Anderson Luís Heling.....	98
André Dantas de Medeiros.....	69
André Ferreira Pereira.....	51
André Luis Vian.....	1, 2, 7, 54, 162
André Mateus Prando.....	265, 267
André Natal Bertoli.....	201
André Steffens Moraes.....	28
Andréa Koga Vicente.....	80
Andreia de Oliveira Vieira.....	161
Andrelise Santana Lavino Bittencourt.....	275
Andressa Sayuri Yokoyama.....	223
Ângela Bernardino Barbosa.....	65, 87

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Angelo Rafael Ilario.....	42
Anna Beatriz Reis de Oliveira.....	168
Anna Botta Català.....	90, 91
Anna Christine Wilcken Félix Pessoa.....	76, 81
Anna Cristina Lanna.....	159, 160, 204, 205
Anna Elisa Petersen Gatelli.....	1, 2, 7, 54, 162
Anne Caroline Araujo Sand.....	52, 186, 200
Antonio Carlos Torres da Costa.....	188, 260
Antonio Henrique Fonseca de Carvalho.....	88, 151, 270
Antônio Luiz Cerdeira.....	229, 230
Antônio Ricardo Panizzi.....	77, 78
Ariane Narumi Koga.....	14, 101
Ariel Muhl.....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 95, 106, 123, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 240, 254
Arivaldo Ribeiro Viana.....	157
Arlam Fernandes da Silva.....	33
Arno Bernardo Heldwein.....	41
Arnold Barbosa de Oliveira.....	98, 265, 267
Arthur Arrobas Martins Barroso.....	223, 229, 230
Ashley Noel Burricks.....	143, 153
Augusto Felipe Hüning.....	250
Augusto Jorge Cardozo Caetano.....	65, 87
Ayrton Berger Neto.....	102
Balbino Antônio Evangelista.....	33
Bárbara Bezerra Menezes Picanço.....	90, 91, 92, 93
Benedito Fernandes de Souza Filho.....	149, 157
Bianca Apolônio Fontes.....	92, 93, 107, 108
Bianca Bastiani.....	57
Bianca Cristiny da Luz.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Bianca Obes Corrêa.....	134, 135
Bianca Pierina Carraro.....	271, 272
Bianca Trovati.....	94
Bianca Zampieron Bagio.....	75
Breno Gabriel da Silva.....	262
Breno Miguel Joia.....	14
Breno Prado Paranhos.....	164, 165
Brian Cintra Cardoso.....	225, 226, 236, 237
Bruna Barbosa Espanhol.....	272
Bruna Pinto Ramos.....	38
Bruna San Martin Rolim Ribeiro.....	5, 6, 9, 268
Bruna Teixeira Baixo.....	77
Bruno Ashidani Buabud.....	256
Bruno Barabasz.....	34, 57
Bruno César S. Pereira.....	110
Bruno Gorri Pareja Evangelista.....	95
Bruno José Rodrigues Alves.....	149, 157, 286
Bruno Moço Tessarolli.....	10
Bruno Nascimento Silva.....	90, 91, 92, 93, 107, 108
Bruno Spolador Lopes.....	207
Bruno Tadeu Rossi Frangiotti.....	58, 59
Camila de Werk Pinácio.....	225, 226, 236, 237
Camila Estefani Piccin Masiero.....	60, 61
Camila Rodrigues Lobo.....	51
Camille Flores Soares.....	11
Candido Barreto de Novais.....	284, 285
Carina Mancini.....	261
Carla Porto da Silva.....	121
Carlos Alberto Arrabal Arias.....	68

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Carlos Alberto Viviani .....	109
Carlos Alexandre Costa Crusciol .....	10, 39, 50, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 187, 198, 199, 202, 211, 214, 217, 218
Carlos André Schipanski .....	100
Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego .....	164, 165
Carlos Eduardo Valente da Costa .....	96, 97
Carlos Gosparini .....	261
Carlos Mitinori Utiamada .....	87
Carlos Rafael Wutzki .....	102
Carolina Cardoso Deuner .....	99
Carolina Fedrigo Coneglian .....	163
Carolina Parreira Lorini .....	244
Carolina Zuanazzi Tonello .....	250
Caroline Domingos Bittencourt .....	273
Cássia Cristina Rezende .....	190, 191, 205
Cássio de Castro Seron .....	56
Célia Regina Grego .....	80
Celso Rafael Macon .....	163, 186, 200, 208, 209
César de Mello Mesquita .....	28
Christian Bredemeier .....	1, 7, 54
Cintia Piovesan Pegoraro .....	12, 268
Clara Beatriz Hoffmann-Campo .....	62, 63, 67, 68
Claudemir Zucareli .....	251, 258
Claudia Barbosa Pimenta .....	96, 97
Claudia Pozzi Jantalia .....	149, 157
Claudia Vieira Godoy .....	87
Claudine Dinali Santos Seixas .....	98
Clayton Borges de Medeiros .....	227
Cleber Brandino Ferreira .....	102
Cleber Maus Alberto .....	118
Cleisla Molin .....	99, 115, 116, 122, 129, 130
Cleyton da Silva Domingos .....	14
Clovis Pierozan Junior .....	277
Clyde Fraisse .....	266
Crislaine Sartori Suzana .....	75
Cristian Rafael Brzezinski .....	251, 258
Cristian Savegnago .....	13, 55, 194
Cristiane Nardi .....	57
Cristina Fernanda Schneider .....	260
Daniel Bisognin Santini .....	119
Daniel de Amorim Barbosa .....	144, 148, 154, 155
Daniel Debona .....	16
Daniel Perondi .....	266
Daniel Pettersen Custodio .....	33
Daniel Ricardo Sosa-Gómez .....	76, 81
Daniel Rockenbach Marin .....	144, 154, 155
Daniel Torres Fontes Neto .....	164, 165
Daniela Basso Facco .....	176, 213
Daniele Maria Zanzarin .....	121
Daniella Lagares Ferreira Silva .....	51
Danielle Cristina Gregório da Silva .....	105
Dante Matheus de Souza Cruz .....	19, 166
Darlan Scapini Balest .....	13, 15, 32
David Luciano Rosalen .....	69
Débora Fonseca Chagas .....	100
Débora Mello da Silva .....	82
Decio Karam .....	229, 230

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Décio Luiz Gazzoni .....	62, 63
Delfin Benitez .....	266
Dennis Sebastian Borba .....	19, 166
Diego Bispo dos Santos Faria .....	51
Diego Eduardo Romero Gonzaga .....	14, 101
Diego Fernando Pereira .....	52
Diego Jose Santos .....	145
Diego Mateus Desbesell .....	102
Dieini Melissa Teles dos Santos .....	276
Dieter Schultz .....	4, 29, 42
Dionatan Mauricio Massariol .....	228
Dionisio Luiz Pisa Gazziero .....	229, 230
Divair Christ .....	271, 272
Divania de Lima .....	98, 265, 267
Doglas de Oliveira Tubiana .....	33
Douglas Barbosa .....	57
Douglas Chodi Masui .....	134, 135
Douglas Oliveira Barbosa .....	34, 185
Douglas Pedrini .....	2, 162
Douglas Weber .....	168, 169
Durval Dourado Neto .....	48, 49
Edenilson Goncalves Miguel .....	231
Eder Junior de Oliveira Zampar .....	52, 186
Edison Ulisses Ramos Junior .....	146, 239, 243
Edivan José Possamai .....	98, 265
Edson Campanhola Bortoluzzi .....	115, 122
Edson Donizeti de Mattos .....	227, 232, 242
Edson Lazarini .....	198
Edson Luiz Souchie .....	167
Eduardo de Souza .....	168, 169
Eduardo Engel .....	60, 61
Eduardo Fonte Boa Ramalho .....	225, 226, 236, 237
Eduardo Gilberto Dallago .....	142
Eduardo Jorge Pilau .....	121
Eduardo Lago Tagliapietra .....	15, 17, 20, 46, 47
Eduardo Nienkoetter Sponchiado .....	200
Eduardo Pradi Vendruscolo .....	56
Elaine Cristina Batista .....	151
Elber Vinícius Martins Silva .....	192, 193
Eliana Aparecida dos Reis .....	98
Eliane Cristina Gruszka Vendruscolo .....	269, 282
Elibio Leopoldo Rech .....	154, 155
Eliezer Antonio Gheno .....	233, 238
Elisa Maria Berft .....	1, 54
Elisete Pains Rodrigues .....	275
Elizabeth Anna Ainsworth .....	48, 49
Elizandro Fochesatto .....	1, 7, 54
Ellen Bruna Tacone .....	14
Eloir Moresco .....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Elton Massahiro Saito Loures .....	74, 170
Emanoel Sanches Martins .....	153
Emanuele Scapin Piccin .....	223
Emerson da Silva Nunes .....	24, 25
Emerson José Goin .....	9
Emerson Nadalon Colpo .....	284, 285
Emile Dayara Rebelo Santana .....	72
Enderson Petrônio de Brito Ferreira .....	171, 190, 191, 204, 205, 273, 274
Enrico Fleck Tura .....	12, 16, 119

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Enzo Pilecco Sonego .....	11
Erica Camila Zielinski .....	103
Erica Nascimento .....	275
Erika Wakida .....	101
Erlei Melo Reis .....	104, 141
Esmael Lopes dos Santos .....	24, 25, 30, 31
Evandro Binotto Fagan .....	21, 22, 23, 35, 40, 53, 117, 189, 195, 203, 206
Evandro Silva .....	121
Everaldo Bernardes Junior .....	227
Everton Alves dos Santos .....	94
Fabiana Fonseca Zanoelo .....	134, 135, 284, 285
Fabiano Aparecido Rios .....	14, 52
Fabiano Carlos Ferreira .....	255, 263
Fábio Bueno dos Reis Junior .....	283
Fábio Rizzi .....	116
Fábio Steiner .....	222
Fabrcio Ávila Rodrigues .....	90, 91, 92, 93, 107, 108
Fabricio Schreiner de Oliveira .....	278
Fabrizio Bianchi .....	10, 39, 172, 182, 199
Farley Breda .....	286
Fatima Maria de Souza Moreira .....	270
Fausto Roberto Ferreira .....	21
Felício Aguiar Bergamin .....	239, 243
Felipe Augusto Krause .....	143, 153
Felipe de Andrade Tardetti .....	17, 18, 46
Felipe Hunhoff .....	175
Felipe Ribeiro Resende .....	150
Felipe Schmidt Dalla Porta .....	18, 118
Fernanda Machado Castanho .....	94, 105
Fernanda Marcolan de Souza .....	172, 173, 174, 199
Fernanda Pucci Rosá .....	168, 169
Fernanda Satie Ikeda .....	233, 234, 238, 239, 243
Fernanda Smaniotto Campion .....	143, 153
Fernanda Xavier .....	263
Fernando Augusto Henning .....	148, 245, 246, 248, 249, 251, 252, 257, 258
Fernando Bonafé Sei .....	167
Fernando Brentel Sanchez .....	233, 234, 238, 239, 243
Fernando Cezar Juliatti .....	141
Fernando Dubou Hansel .....	175, 202, 211
Fernando Henrique Iost Filho .....	69, 153
Fernando Jorge Saragioto .....	106
Fernando Storniolo Adegas .....	229, 230
Flávia Caroline Torres Rodrigues .....	92, 93, 107, 108
Flavia de Oliveira Biazotto .....	227
Flavia Ferreira Megda .....	102
Flávio Guanaes Bonini .....	175, 202, 211
Flávio Hiroshi Kaneko .....	210, 215
Franciele Paludo .....	288
Francieli Biernaski .....	103
Francisco Amaral Villela .....	255
Francisco Carlos Krzyzanowski .....	245, 246, 248, 249, 251, 252, 257, 258
Francisco Guilhien Gomes Junior .....	253
Francismar Corrêa Marcelino-Guimarães .....	94, 105
Franklin Willian Vaz de Oliveira .....	176, 213
Frederico Ataíde de Melo .....	264
Gabriel Augusto da Silva .....	176, 213
Gabriel Bortolin .....	263
Gabriel Costa Silva .....	98

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Gabriel Marcelo Chaboli Junior .....	19, 166
Gabriel Oliveira Neves .....	177, 178, 187, 217, 218
Gabriel Rocha .....	38
Gabriel Sirqueira Carvalho .....	156, 247
Gabriela Cavalcanti Alves .....	286
Gabriela de Oliveira da Silva .....	26
Gabriela Diniz Amorim .....	192, 193
Gabriela dos Santos Ribeiro .....	195
Gabriela Rodrigues SantAna .....	56
Gabriele Larissa Hoelscher .....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 95, 106, 123, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 240, 254
Gabrielle França Ribeiro .....	168, 169
Gabriely Stefani Fattori .....	179
Gean Leonardo Richter .....	18
Geovana Gentilin Martins .....	14
Geovanny Barroso .....	72
Geraldo de Amaral Gravina .....	149, 157
Géri Eduardo Meneghello .....	255, 263
Gésio Carlos Ribeiro Filho .....	39, 172
Géssica Gaboardi De Bastiani .....	262
Gian Vittor Abrami Rodrigues Camargo .....	179
Gilberto Fernando Velho .....	227, 232, 242
Gilvan Rodrigues da Silva .....	65, 87
Giovana Cristina Giannesi .....	134, 135
Giovana Ghisleni Ribas .....	11
Giovanni Michelin Arduini .....	153
Gisely Patricia Fernandes .....	105
Gislaine Martins Slusarz .....	142
Giuvan Lenz .....	102
Guilherme Augusto Gotardi .....	111, 120
Guilherme de Camargo Huller .....	111
Guilherme Gava Gaboardi .....	169
Guilherme Julião Zocolo .....	62, 63
Guilherme Lafourcade Asmus .....	109
Guilherme Leite Dias Vilela .....	151
Guilherme Noronha Sueiro .....	50, 180, 181, 183, 184, 214
Guilherme Toshio Sasaki .....	34, 57
Guilherme Vuelma .....	116
Guilhermi Penteadó Simões .....	3, 20
Gustavo Antônio Mendes Pereira .....	70, 71, 136, 158, 235
Gustavo Cearence Moraes .....	21, 22, 117
Gustavo Migliorini de Oliveira .....	98
Gustavo Moisés Tortelli .....	66
Gustavo Ribeiro Xavier .....	276, 287
Gustavo Vargas Silva .....	23, 206
Gustavo Vinícios Munhoz-Garcia .....	225, 226, 236, 237
Gustavo Zaniboni Barreto .....	184
Heber Luiz Pereira .....	62
Helder Victor Pereira .....	8, 64, 89, 106, 147, 254
Helen Maila Gabe Woiand .....	233, 234, 238, 239, 243
Hélio Grassi Filho .....	196, 197
Heloisa Oliveira dos Santos .....	256
Helton Luiz Penha .....	58, 59
Henrique Debiasi .....	8, 24, 25, 30, 31
Henrique Lopes .....	278
Henrique Oenning .....	272
Hercules Diniz Campos .....	87, 110

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Ibraian Valerio Boratto.....	142
Inglerton José Moss.....	34
Irineu Lorini.....	244, 245, 246, 248, 249, 252, 257
Isabela Bulegon Pilecco.....	268
Isabela Comparoni.....	175, 202, 211
Isabeli Bottura Candido.....	10, 179, 182
Isadora Gonçalves da Silva.....	256
Isamara Nicoletti Soares.....	73, 241
Israel Alves Filho.....	182
Israel Dalmazzo Saldanha.....	194
Ivan Carlos Maldaner.....	41
Ivan Felipe Pollon.....	277
Ivani de Oliveira Negrão Lopes.....	30
Jackson Kawakami.....	34, 48, 49, 57, 185
Jacqueline Barcelos.....	263
Jadir Borges Pinheiro.....	138
Jalisson Gabriel Stremel Cabral.....	34
Jaqueline Bueno de Campos.....	111, 120
Jaqueline Cristina Romero Gonzaga.....	14, 101
Jaqueline Huzar-Novakowski.....	75, 99, 115, 116, 122, 129, 130
Jeane Valim Galdino.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Jeferson Nogueira.....	166
Jerri Édson Zilli.....	149, 157, 276, 279, 286
Jerusa Rech.....	176, 213
Jesiane Stefania da Silva Batista.....	275
Jessé Rodrigo Fink.....	277
Jessica Alves Bonamichi.....	232
Jéssica Ellen Chueri Rezende.....	142
Jéssica Rodrigues de Mello Duarte.....	191, 204
Jessica Tanholi Pedroso.....	168, 169
Jéssika Angelotti Mendonça.....	152
Jhéssica Eduarda Drucskowski.....	146
Joany Anthony Simao.....	244
João Batista Brasil.....	147
João Carlos Bepalhok Filho.....	288
João Guilherme Q. Bordignon.....	110
João Henrique dos Santos Ferreira.....	50, 179, 180, 181, 183, 184, 214
João Henrique Vieira de Almeida Junior.....	200, 208
João Mateus Kafer.....	144, 148, 154, 155
João Maurício Trentini Roy.....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 95, 106, 123, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 231, 240, 254
João Paulo Santos Carvalho.....	270
João Paulo Vanin.....	1, 7, 54
João Pedro Malanchuk.....	34, 185
João Pedro Nascimento Camelo.....	19, 166
João Victor Menezes Artiga.....	110
João Vitor Bilha de Britto.....	52, 186, 201
João Vitor Costa Oliveira.....	156, 247
João Vitor Moreno.....	207
João Vitor Nascimento.....	207
João Vitor Rillo Paz Barateiro.....	63
João Vitor Santos de Souza.....	118
João William Bossolani.....	10, 39, 179, 182, 187, 198, 199, 217
Jocélia Rosa da Silva.....	41
Joel Brollo.....	99
Joicy Sampaio Moraes.....	67, 68, 77
Jonatta Silva Souza.....	210, 215

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Jones Bigolin Teixeira .....	263
Jorge Andres Dominguez Sanabria .....	164
Jorge Henrique Chagas .....	283
Jose Augusto Batalini .....	209
José Baldin Pinheiro .....	143, 153
José Barbosa Duarte Júnior .....	26, 188
José de Barros França-Neto .....	245, 246, 248, 249, 251, 252, 257, 258
José Eduardo Minussi Winck .....	12, 13, 27, 38
José Francisco Lumbreras .....	157
José Henrique Cabelo .....	207
José Henrique Ferreira Cardoso .....	210, 215
José João Bassetto Filho .....	77
José Maurício Simões Bento .....	57
Jose Miguel Silveira .....	28
José Nunes Júnior .....	96, 97
José Otávio Machado Menten .....	141
José Renato Bouças Farias .....	36, 37, 44, 45, 266
José Ricardo Bagateli .....	263
José Roberto Portugal .....	50, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 214, 217, 218
José Salvador Simonetto Foloni .....	27, 36, 37, 44, 45, 258
Josiane Aparecida Viveiros de Oliveira .....	172, 173, 174, 199
Josimar Nogueira Batista .....	149, 157, 276
Juan Manuel De Santa Eduviges .....	145
Julia Abati .....	251, 258
Júlia Carvalho Costa .....	88, 150, 151, 270
Júlia dos Santos de Britto .....	115, 122, 129, 130
Julia dos Santos Ganen .....	169
Juliano de Bastos Pazini .....	69, 72, 153
Júlio Cesar Albrecht .....	283
Julio Cesar Osti .....	4, 29, 42
Julio Cezar Franchini .....	24, 25, 30, 31
Kaleb Emanuel Ferreira do Amaral .....	6, 20, 32
Kamila Cardozo de Souza .....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Karen Pereira Báez .....	164, 165
Karla Regina Araujo Schio .....	223
Karoline da Costa Barros .....	176, 213
Kayn Eduardo de Souza Bastiani .....	277
Kelen Bordignon .....	99, 115, 116, 122, 129, 130
Kelin Pribes Bexaira .....	15
Kelly Catharin .....	267
Kelyn Henkemaier .....	277
Klaus Reichardt .....	48, 49
Laércio Zambolim .....	141
Lais Vieira Martins .....	110
Lara Fernanda Leite Resende .....	256
Larissa Alexandra Cardoso Moraes .....	44, 45
Larissa Alves de Castro Jocalelli Rossini .....	70, 71, 136, 158, 235
Larissa Chamma .....	143
Larissa da Silva Barbosa .....	222
Larissa Vinis Correia .....	262
Laura Martins Ferreira .....	56, 222
Layane Aparecida Mendes dos Santos .....	210, 215
Layane Laura Costa Machado .....	35, 189, 259
Laylla Luanna de Mello Frasca .....	190, 191, 204, 205
Leandro Alves Freitas .....	192, 193
Leandro Castro Silva .....	92, 93
Leandro do Prado Ribeiro .....	268

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Leandro Paiola Albrecht.....	223, 231
Leila Bernart Vilela.....	181
Lennis Afraire Rodrigues.....	58, 59, 227
Leonardo Alves Lopes.....	156, 247
Leonardo Balena.....	185
Leonardo José Motta Campos.....	33
Leonardo Pesseti Constantino.....	164, 165
Leonardo Régis Pereira.....	14, 101
Leonardo Silva Paula.....	3, 12, 194
Leonardo Xavier Bedin.....	110
Leonardo Zabet Anderle.....	34, 57, 185
Leonardo Zanchet Da Silva.....	164, 165
Letícia Campos de Melo.....	23, 189, 195
Letícia Delavalentina Zanachi.....	260
Letícia do Socorro Cunha.....	188
Letícia Gonçalves Camargo.....	168, 169
Letícia Mariane Pimenta de Lima.....	22, 35, 117, 259
Letícia Pastore Mendonça.....	157
Letícia Marques da Silva.....	152
Leysse Emannelle Silla.....	100
Liang Sun.....	36
Lila Soares Lima.....	33
Liliane Marcia Mertz-Henning.....	27, 36, 37, 44, 45, 144, 148, 152, 154, 155, 258
Lindete Míria Vieira Martin.....	281
Lívia Araújo Rohr.....	253
Lívia Regina Gomes do Horto.....	58, 59
Liziane Maria de Lima.....	281
Lorenzo Dalcin Meus.....	9, 11, 118, 119
Lorenzo Miguel Pavine Oliveira.....	161
Louise Larissa May De Mio.....	103
Luana Mieko Darben.....	105
Lucas Barros Paiva.....	110
Lucas da Silva Stefanelo.....	43
Lucas de Almeida Rizzato.....	73, 241
Lucas Freitas Nogueira Souza.....	216
Lucas Gerdulli de Oliveira.....	164, 165
Lucas Godoy Resende.....	196, 197
Lucas Janouski Carneiro Morgado.....	185
Lucas Jesus da Costa.....	241
Lucas Lorena Godoy.....	72
Lucas Martinez.....	21
Lucas Martins da Silva.....	223
Lucas Santiago de Oliveira.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Lucas Smaha Grandó.....	168, 169
Luciano Del Bem Júnior.....	73, 241
Luciano Zucuni Pes.....	47
Luciany Favoreto.....	121, 132, 133, 137, 138
Lucimara Junko Koga.....	111, 120
Luís Carlos de Souza Amorim.....	58, 59, 242
Luís Guilherme Teixeira Crusiol.....	36, 37
Luis Henrique de Barros Soares.....	279
Luis Henrique Loose.....	15
Luís Henrique Soares.....	117, 259
Luis Otavio Granço Corrêa.....	227, 242
Luis Renato Bergoli.....	46
Luiz Eduardo Vicente.....	80
Luiz Eugênio Concari.....	169

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Luiz Gustavo Moretti .....	39, 172, 173, 174, 178, 179, 182, 187, 198, 199
Luíz Henrique Soares .....	195
Luiza Mariano Leme.....	121
Mabio Chrisley Lacerda .....	191, 204, 205
Maiara Carolina Jacobucci.....	90, 91
Maiara de Oliveira .....	143, 153
Maicon Balbinotti.....	115, 116, 122, 129, 130
Maikoll Gustavo Tozzo .....	234
Marcela Barroso Oliveira.....	110
Marcela Uli Peixoto Araújo .....	107, 108
Marcelo Alvares de Oliveira .....	245, 246, 248, 249, 252, 257
Marcelo Augusto Batista .....	52, 163, 186, 200, 201, 208, 209
Marcelo da Costa Ferreira .....	247
Marcelo Franco Bomfim .....	242
Marcelo Hiroshi Hirakuri.....	245, 246, 248, 249, 252, 257
Marcelo Rafael Malardo .....	227, 232, 242
Marcia da Silva Francisco.....	279
Marcia Kamogae Kuwahara.....	94, 105
Márcio Antônio Pereira do Carmo.....	256
Marco Antonio Nogueira.....	265
Marco Antonio Tamai.....	65, 87
Marcos Andre Simon.....	123
Marcos Dalla Nora .....	3, 32, 38
Marcos Del Masso Fairbanks.....	10, 39, 172, 182, 199
Marcos Norio Matsumoto .....	99
Marcos Rafael Nanni.....	36, 37
Marcos Renan Besen.....	200, 201
Marcos Rodrigues .....	175, 202, 211
Maria Cristina Neves de Oliveira.....	44, 45, 74, 80, 170
Maria de Fatima Zorato.....	263
Maria Fernanda Negro Favarão .....	201
Maria Laura Turino Mattos .....	278
Maria Luiza de Oliveira Vasconcelos .....	35, 159, 203, 259
Mariana Aguiar Silva .....	160, 190, 191, 204, 205
Mariana Ferraz Monteiro Moreau.....	175, 202, 211
Mariana Ferreira Rabelo Fernandes .....	279
Mariana Gabriele Marcolino Gonçalves .....	196, 197
Mariana Yamada .....	72
Mariangela Hungria.....	198, 265, 280
Mariley de Cássia da Fonseca.....	39, 187
Marina Rodrigues dos Reis.....	22, 23, 40, 206
Marina Senger.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Marise Fonseca dos Santos.....	269, 282
Marivaine da Silva Brasil.....	135, 284, 285
Marivaine Silva Brasil.....	134
Marta Cristina Corsi de Filippi .....	159, 160, 190, 204, 205
Mateus Possebon Bortoluzzi.....	18, 41
Mateus Sebastião Vasques Donegar .....	207
Matheus Boetege Mota .....	278
Matheus Carlos Durigon .....	115, 122, 129, 130
Matheus Greguer de Carvalho.....	223
Matheus Walker .....	116
Maurício Barbieri.....	99, 115, 116, 122, 129, 130
Maurício Conrado Meyer.....	87, 94, 105, 121, 132, 133, 137, 138
Mauricio García.....	261
Mauricio Karrei.....	266
Mauricio Paulo Batistella Pasini .....	60, 61

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Mayla Daiane Correa Molinari.....	144, 148, 154, 155
Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira.....	4, 29, 42
Michel Aldrigh.....	171, 274
Michel Rocha da Silva.....	11, 43, 47
Michele Gevinski Otolakoski.....	75
Miriam Elizabete Zotti Melara.....	250
Moacir Ribeiro Neto.....	167
Monica Cagnin Martins.....	65, 87
Moniki Campos Janegitz.....	212
Murilo Andrade Barbosa.....	208, 209
Murilo Battistuzzi Martins.....	56
Murilo de Campos.....	173, 174
Murilo Roberto Ribeiro Souza.....	40, 206
Nadia Canali Lângaro.....	250
Natalia Salmazo Pereira.....	225
Natasha Thielly Rodrigues dos Santos.....	156, 247
Nathalia Ferreira.....	94
Nathalia Volpi e Silva.....	152
Nédio Rodrigo Tormen.....	131
Nelson Harger.....	98
Nereu Augusto Streck.....	6, 12, 13, 15, 16, 18, 27, 32, 119, 194
Neucimara Rodrigues Ribeiro.....	99
Nicoli Gomes de Moraes.....	237
Nicolly Marino Nicolau.....	76, 81
Nidia Montechiarini.....	261
Nídia Raquel Costa.....	177, 202, 211, 218
Norma Gouvêa Rumjanek.....	276, 287
Norma Schlickmann Lazaretti.....	272
Norman Neumaier.....	36, 37, 44, 45
Nuno Rodrigo Madeira.....	138
Oleriana Santos de Sousa.....	161
Osmar Conte.....	24, 25
Osvaldo Ferrarese-Filho.....	14, 101
Otávio Augusto Andrade Oliveira.....	210, 215
Patricia Braga.....	143, 153
Paula Caroline Rumiatto Reis.....	109
Paula Dalla Vecchia.....	5
Paula de Souza Cardoso.....	46
Paula Karine Kloster Karpinski.....	77, 78
Paula Rose de Almeida Ribeiro.....	281
Paulo Ivan Fernandes Júnior.....	281
Paulo Lazzarini.....	175
Paulo Mazzafera.....	48, 49
Paulo Ricardo Casagrande Lazzarini.....	202, 211
Paulo Roberto Silla.....	267
Paulo Soares de Oliveira Júnior.....	163, 201
Pedro Brugnera.....	65, 87
Pedro Henrique Pedron Mattiuzzi.....	282
Pedro Olimpio dos Santos Barros Franco.....	247
Pedro Takao Yamamoto.....	69, 72, 153
Priscila Daniele Santos Silva.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Rafael Abrate.....	261
Rafael Alves da Silva.....	192, 193
Rafael Aparecido Bertoco.....	219
Rafael Costa Leite.....	192, 193
Rafael de Paiva Andrade.....	212
Rafael Gonçalves Vilela.....	180

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Rafael Hayashida.....	79, 82
Rafael Herrig Furlanetto.....	24, 25
Rafael Matheus Bueno.....	277
Rafael Prado.....	234
Rafael Sanches Pacheco.....	157
Rafaela Bueno Loreto.....	132, 133, 137, 138
Rafaela Takako Ribeiro de Almeida.....	121
Rafaelle Maria Gross.....	272
Ramon Alan Lustosa Soares.....	34
Ramon Soares.....	57
Raphael Rodrigues Pereira.....	88
Raphael Silva Jovino.....	281
Raquel Benavidez.....	261
Raul Cunegatto.....	250
Rayssa Mirella Benício dos Santos.....	51
Regina Carvalho.....	110
Renan Acácio de Almeida.....	169
Renan Augusto Schneider.....	27, 43, 47, 55
Renan Buque Pardini.....	5
Renan Caldas Umburanas.....	34, 48, 49, 57, 185
Renata Cristiane Pereira.....	262
Renata Fuganti-Pagliarini.....	144, 154, 155
Renata Toledo.....	129
Renato Herrig Furlanetto.....	36, 37
Renato Paes Junior.....	70, 71, 136, 158, 235
Renzo Garcia Von Pinho.....	256
Ricardo Vilela Abdelnoor.....	105
Roberto Estêvão Bragion de Toledo.....	232
Roberto Kazuhiko Zito.....	146, 149, 157, 239, 243
Robinson Martins Venancio.....	142
Rodrigo Cássio da Silva Cardoso.....	232, 242
Rodrigo Dieminger Engroff.....	118
Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida.....	33
Rodrigo Knevitz Hammerschmitt.....	176, 213
Rodrigo Mattos Silva Galeano.....	134, 135, 284, 285
Rodrigo Merighi Bega.....	19, 166, 207, 219
Rodrigo Sakurada Lima.....	163, 208, 209
Rodrigo Santos Leite.....	248, 249
Rodrigo Veras da Costa.....	33
Roger Elias Czaika Felde.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Roger S. Silva.....	110
Rogério Kormann.....	168, 169
Rogério Marchiosi.....	14, 101
Ronaldo Buttow Filho.....	163, 200
Ronaldo Kazuo Sakai.....	168
Roni Fernandes Guareschi.....	149, 157
Rosana Machado da Mota.....	275
Roxana Beatriz Ribeiro Chaves.....	288
Rubem Silvério de Oliveira Junior.....	232, 262
Rubi Marcelo de Souza.....	168, 169
Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli.....	36, 37
Sabrina Gonsalves de Araujo.....	168, 169
Saionara Maria Tesser.....	260
Salomé Urrea Valencia.....	112, 113, 114, 124, 125, 126, 127, 128
Samanta Monção Silva.....	135
Samuel Roggia.....	74, 80
Sarah Ferreira Brançani.....	50, 179, 183, 184, 214

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Sarah Visquetti Pedrão .....	210, 215
Segundo Urquiaga .....	149, 157, 276, 287
Sergio Luiz Gonçalves .....	36, 37, 44, 45
Sheila Bigolin Teixeira .....	263
Sidnei Douglas Cavalieri .....	233, 234, 238, 239, 243
Sidney Antonio dos Santos .....	219
Sidônio Pereira Tiago Junior .....	53, 203
Silas Maciel de Oliveira .....	216, 262
Silvana Regina Rockenbach Marin .....	144, 148, 154, 155
Silvia Renata Machado Coelho .....	271, 272
Silvina Fergoso .....	261
Silvio Moure Cicero .....	253
Sirlene Lopes de Oliveira .....	177, 178, 187, 217, 218
Smaylla El Kadri Cecatto .....	24, 25
Solange Rocha Monteiro de Andrade .....	51, 283
Sonia Purin da Cruz .....	168, 169
Suellen Rodrigues Ferreira .....	83
Tadeu Takeyoshi Inoue .....	52, 163, 186, 200, 201, 208, 209
Taimon Semler .....	176, 213
Tainara da Silva Perin .....	168, 169
Taís Ferreira de Almeida .....	264
Taise Bijora .....	14, 101
Tales Graciano Coelho .....	196, 197
Tamara Ribeiro Silva .....	70, 71, 136, 158, 235
Tamires Doroteo de Souza .....	76, 81
Tatiani Mayara Galeriani .....	177, 178, 187, 217, 218
Thais Caroline Costa Sousa .....	203
Thais Duquesne Falco .....	271
Thais Nicollyn Ferreira Ramos .....	40, 53, 189
Thais Paludo Franke .....	19, 166, 219
Thais Ribeiro Santiago .....	158
Thais Weber .....	271
Thalles Felipin Rigobello .....	244
Thiago Dalcin Pires .....	132, 133, 137, 138
Thiago Deomar Ludwig .....	233, 238, 239, 243
Thiago Henrique Maioli Macri .....	82
Thiago Lucas de Oliveira .....	256
Thianny Fernanda Carrelo Viana .....	134, 284, 285
Tiago Carraschi Cyrino .....	30, 31
Tiago Madalosso .....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 95, 106, 123, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 231, 240, 254
Valdemar Luiz Tornisielo .....	225, 226, 236, 237
Vanbaster de Almeida .....	111, 120
Vander Wesley Castro .....	219
Vanei Tonini .....	8, 64, 66, 85, 86, 89, 106, 123, 139, 140, 147, 220, 221, 224, 228, 240, 254
Vanessa Mikolayczyk Juraski .....	142
Vanessa Nathalie Modesto Boratto .....	142
Vanessa Pinto Gonçalves .....	263
Vanessa Takeshita .....	225, 226, 236, 237
Veronica Massena Reis .....	286
Victor Fagundes Abianna .....	7, 54
Victor Gabriel C. Pereira .....	110
Victória Brittes Inklman .....	6, 9, 43, 55
Vinício Olosi Favero .....	276, 287
Vinicius Colabone Esteves .....	219
Vinicius Eduardo Schivo .....	219
Vitor Alves Rodrigues .....	172, 173, 174, 177, 199, 217, 218
Vitor Hugo Grola Murakami .....	121

<b>Autor</b>	<b>nº trabalho</b>
Vitor Rodrigues Cordioli .....	52, 163, 186, 200, 201
Vitor Silva Barbosa.....	247
Vitória Carolina Dantas Alves.....	56, 222
Viviani Marques.....	148
Wanderlei Guerra.....	141
Wanderley Dantas dos Santos.....	14, 101
Wellerson Souza da Silva .....	212
Wilbert Souza Matos .....	161
Willian Felipe Larini .....	223
Willian Pereira .....	157, 276
Wilson Story Venancio .....	142
Zheng Sun.....	36

# Embrapa

## Soja

Patrocínio Diamante

**syngenta**



Patrocínio Ouro

**nitro**



Patrocínio Prata



**FMC**  
An Agricultural Sciences Company



**UBYFOL**  
Excelência em Nutrição Vegetal

Patrocínio Bronze



Apoio

**acsoja**

Asociación de la Cadena de la Soja Argentina

[facebook.com/cbsoja](https://facebook.com/cbsoja)

[@cbsoja2022](https://instagram.com/cbsoja2022)

Promoção e Realização



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



9 786589 957041