e-ISSN 0000-000

# Eventos Técnicos & Científicos



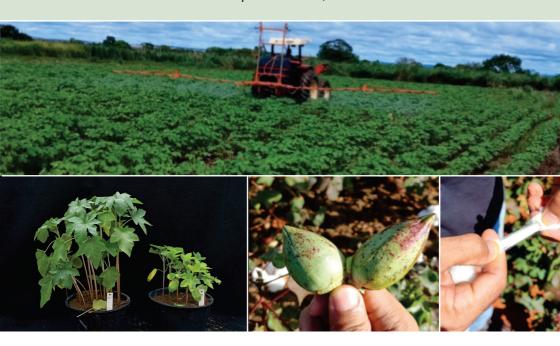
Novembro, 2024

#### Resumos



XIX Encontro de Produção Científica da Embrapa Algodão

26 de setembro de 2024 Campina Grande, PB





#### Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Algodão Ministério da Agricultura e Pecuária

e-ISSN 0000-0000

# Eventos Técnicos & Científicos



Novembro, 2024

#### Resumos

XIX Encontro de Produção Científica da Embrapa Algodão

26 de setembro de 2024 Campina Grande, PB

Embrapa Algodão Campina Grande, PB 2024

#### Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário 58428-095, Campina Grande, PB Fone: (83) 3182 4300

www.embrapa.br/algodao www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Daniel da Silva Ferreira

Secretária-executiva

Magna Maria Macedo Nunes Costa

Membros Joao Henrique Zonta Lucia Vieira Hoffmann Roseane Cavalcanti dos Santos Ziany Neiva Brandão Edição executiva Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Revisor de texto

Marcela Bravo Esteves

Diagramação Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Fotos da capa Superior: Valdinei Sofiatti Inferior esquerda: *Weslana Cruz da Silva* Inferior direita: Valdinei Sofiatti

Publicação digital: PDF

#### 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 Algodão

Encontro de Produção Científica da Embrapa Algodão (19.: 2024: Campina Grande, PB).

Resumos do XIX Encontro de Produção Científica da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, 26 de setembro de 2024 / coordenado por Marleide Magalhães de Andrade Lima, Raul Porfírio de Almeida, Tarcísio Marcos de Souza Gondim. — Campina Grande: Embrapa Algodão, 2024.

PDF (38 p.). — (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Algodão, e-ISSN 0000-0000 ; 2)

1. Pesquisa científica. 2. Iniciação científica. 3. Agricultura. I. Lima, Marleide Magalhães de Andrade. II. Almeida, Raul Porfírio de. III. Gondim, Tarcísio Marcos de Souza. IV. Título. V. Série.

CDD (21. ed.) 607

### Comissão organizadora

#### Coordenação

Marleide Magalhães de Andrade Lima Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Raul Porfirio de Almeida Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

*Tarcísio Marcos de Souza Gondim* Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

### Equipe de apoio

Oriel Santana Barbosa Geraldo Fernandes de Sousa Filho Ivanilda Cardoso da Silva Sérgio Cobel da Silva

### Comissão técnico-científica

*Marleide Magalhães de Andrade Lima -* Editor científico Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Raul Porfirio de Almeida - Editor científico Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

*Tarcísio Marcos de Souza Gondim* - Editor científico Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

#### **Avaliadores**

Josivanda Palmeira Gomes Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

Alberto Soares de Melo Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

João Paulo Saraiva Morais Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

José Jaime Vasconcelos Cavalcanti Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

### **Apresentação**

Formar pessoas capazes de buscar conhecimentos, por meio da pesquisa, e saber utilizá-los em benefício da sociedade é um dos grandes desafios, que resume a importância do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/ Pibic), para estudantes de graduação nas universidades, em parceria com institutos de pesquisa. É dentro desta perspectiva que o Encontro de Produção Científica (EPC) se insere como uma etapa obrigatória do processo formal de avaliação dos bolsistas do Programa, enquanto orientandos dos pesquisadores da Embrapa Algodão. Anualmente, o EPC proporciona a estudantes iniciantes na pesquisa a participação em um evento de natureza científica, em que são apresentados trabalhos técnico-científicos desenvolvidos pelos estudantes com a orientação de nossos pesquisadores. O evento, assim, contribui com a formação de novos pesquisadores, permitindo-lhes sua interação com profissionais de excelência das mais diversas áreas do conhecimento. Nesta décima nona edição do EPC, realizado no dia 26 de setembro de 2024, foram aprovados doze trabalhos para apresentação. Para a Embrapa, trata-se de uma atividade estratégica, uma vez que estamos preparando os cientistas do futuro. Para os bolsistas representa uma grande oportunidade, não apenas para ter os primeiros contatos com o método científico, como também para exercitar o debate público da ciência com seus futuros pares. Os resultados de pesquisa apresentados nesta publicação contribuem para a sustentabilidade econômica e ambiental da agricultura brasileira, promovendo aumento da produtividade, renda e conservação do meio ambiente, alinhados com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas.

> Nair Helena Castro Arriel Chefe-Geral da Embrapa Algodão

### Sumário

Seletividade inicial de herbicidas pré-emergentes na cultura da mamona
Geração e seleção de mutantes de algodão com resistência a herbicidas e/ou elevada qualidade de fibra
Seletividade dos herbicidas diuron e s-metolachlor aplicados antes da semeadura da cultura do gergelim
Tratamento de sementes de algodão com <i>Bacillus aryabhattai</i> para mitigação dos efeitos do déficit hídrico
Tratamento de sementes de gergelim com molibdênio e zinco para tolerância ao déficit hídrico
Ingrediente para alimentação de ruminantes obtido por fracionamento do farelo de mamona
Avaliação operacional e projeto 3D de um pulverizador elétrico de barras para agricultura familiar

## Ecologia da joaninha bimaculada no algodão colorido paraibano e revisão sobre sua distribuição e biologia

Gabriel de Araújo Souto<sup>(1)</sup>, Cherre Sade Bezerra da Silva<sup>(2,5)</sup>, Luan Gabriel da Silva<sup>(3)</sup> e Matheus Moreira Dantas Pinto<sup>(4)</sup>

(1) Bolsista CNPq/PIBIC, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (2) Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (3) Bolsista DTI-B CNPq/Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (4) Bolsista DTI-A CNPq/Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (5) Cherre. silva@embrapa.br

**Resumo** – A joaninha-bimaculada, *Zagreus bimaculosus* (Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae), é um predador altamente voraz, mas pouco pesquisado. Estudos sobre sua ocorrência e distribuição não existem, e informações sobre sua ecologia são raras. Aqui, demonstramos que esta é uma espécie bem distribuída nos neotrópicos que pode ser uma aliada constante em agroecossistemas, como o algodoeiro. De out/2022 a jul/2024, efetuamos coletas semanais de Z. bimaculosus em algodão orgânico colorido 'BRS Rubi', no Assentamento Margarida Maria Alves, Juarez Távora, PB. Nesse período, foram coletados um total de 332 espécimens dessa joaninha, distribuídos ao longo de cada um dos 22 meses em que as coletas foram efetuadas, com pico no mês de fevereiro, tanto em 2023 guanto em 2024. De um total de 92 levantamentos executados (1/semana), Z. bimaculosus foi observada em 69 deles, i.e., 75% dos levantamentos. No campo, larvas e adultos predaram pulgões e cochonilhas-farinhentas. Interessantemente, ninfas da cochonilha *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera: Diaspididae) praticaram forésia sobre larvas de Z. bimaculosus. Adultos desta joaninha apresentaram claro dimorfismo sexual. A razão sexual observada no campo foi 2.2x maior do que a relatada na literatura para laboratório. Z. bimaculosus ocorre em dez países/territórios neotropicais, em altitudes que variam de 1 a 970 m. No Brasil, está presente em todas as unidades federativas, exceto Amapá, Amazonas, Piauí e Tocantins. A espécie tem altas longevidade, reprodução e potencial para o controle biológico de pragas, especialmente no algodoeiro. Este é o primeiro relato de Z. bimaculosus em algodão na Paraíba.

**Termos para indexação**: *Gossypium hirsutum, Zagreus bimaculosus*, algodoeiro, Paraíba, Juarez Távora, algodão orgânico.

## Ecology of the two-spotted-orange ladybug in colored cotton and review of its biology and distribution

Abstract - The two-spotted-orange ladybug, Zagreus bimaculosus (Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae), is a highly voracious yet understudied ladybug. Studies on its occurrence and distribution unexist, and information on its ecology is rare. Here, we show that Z. bimaculosus is widespread in the neotropics and can be an ally in specific agricultural settings, such as cotton. From Oct/2022 to Jul/2024, we carried out weekly surveys of Z. bimaculosus in organic, naturally colored cotton 'BRS Rubi', in the Assentamento Margarida Maria Alves, Juarez Távora, PB, Brazil. During this period, we collected a total of 332 Z. bimaculosus specimens distributed throughout each of the 22 surveyed months, with a clear peak in February in both 2023 and 2024. From a total of 92 surveys (1/week), Z. bimaculosus was observed in 69 of them, i.e., with a frequency of 75%. In the field, larvae and adults of the ladybug preyed on aphids, mealybugs, and on Aulacaspis tubercularis (Hemiptera: Diaspididae). Interestingly, nymphs of A. tubercularis hitchhiked on the Z. bimaculosus larvae. Adults featured clear sexual dimorphism. The sex ratio in the field was 2.2x higher than the ratio previously reported for the laboratory. Z. bimaculosus occurs in 10 neotropical countries/territory at elevations ranging from 1 through 970 m. In Brazil, it occurs in all 27 states, except Amapá, Amazonas, Piauí, and Tocantins. The species has ample longevity, reproduction, and biocontrol capacity, especially on cotton. This is the first report of Z. bimaculosus on cotton in Paraíba, Brazil.

**Index terms:** Gossypium hirsutum, Zagreus bimaculosus, cotton, Paraíba, Juarez Távora, organic cotton.

#### Reação de genótipos de gergelim à Macrophomina

Roberta Aparecida de Oliveira Almeida<sup>(1,4)</sup>, Dartanhã José Soares<sup>(2)</sup>, Nair Helena Castro Arriel<sup>(2)</sup>, Valdinei Sofiatti<sup>(2)</sup> e Rodrigo Veras da Costa<sup>(3)</sup>

Resumo – O presente estudo teve como objetivo avaliar a resistência de genótipos de gergelim à Macrophomina. Inóculo do fungo foi produzido em grãos de arroz parboilizado (250 g) e água (50 mL), autoclavados por 30 minutos. Após completamente colonizados, eles foram secados em cabine de fluxo laminar, acondicionados em sacos de papel, e armazenados em dessecadores, a temperatura ambiente, até a condução dos ensaios. O substrato de cultivo - terra vermelha, terra arenosa e substrato vegetal na proporção 1:2:1 –, previamente autoclavado, foi infestado com o inóculo do fungo na concentração de 10% v/v. Foram avaliados 13 genótipos de gergelim: BRS Anahí, BRS Morena, BRS Pérola Negra, BRS Seda, SH-CNPA 25, SH-CNPA-36, SH-CNPA 57, SH-CNPA 66, SH-CNPA 67, SH-CNPA 68c, BRA I Short I, BRA II Short II, BRA 32863-G33. Os ensaios foram conduzidos em esquema inteiramente casualizado com dez repetições. Como testemunhas foram utilizados tubetes contendo substrato sem inóculo do fungo. As avaliações da severidade da doença consistiram na atribuição de notas de 0 a 4, sendo 0 = sem sintomas: 1 = início do amarelecimento das folhas cotiledonares ou verdadeiras; 2 = amarelecimento generalizado das folhas e paralisação do crescimento; 3 = murcha das folhas e escurecimento parcial do caule; e 4 = necrose do caule com tombamento ou morte da planta. Decorridos onze dias após o transplante, todas as plantas que cresceram no substrato infestado haviam morrido, de modo que todos os genótipos avaliados foram considerados suscetíveis. Não foram observados sintomas nas testemunhas.

**Termos para indexação:** Sesamum indicum, podridão-negra-do-caule, resistência.

<sup>(</sup>¹) Bolsista CNPq/PIBIC, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (²) Pesquisadores, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. (⁴) roberta.almeida1210@gmail.com

#### Reaction of sesame genotypes to Macrophomina

Abstract -The present study aimed to evaluate the resistance of sesame genotypes to Macrophomina. Fungal inoculum was produced on parboiled rice grains (250 g) and water (50 mL), autoclaved for 30 minutes. Once fully colonized, the grains were dried in a laminar flow chamber, placed in paper bags, and stored in desiccators at room temperature until the trials were conducted. The cultivation substrate (red soil, sandy soil, and plant substrate in a 1:2:1 ratio), previously autoclaved, was infested with the fungal inoculum at a concentration of 10% v/v. Thirteen sesame genotypes were evaluated: BRS Anahí, BRS Morena, BRS Pérola Negra, BRS Seda, SH-CNPA 25, SH-CNPA-36, SH-CNPA 57, SH-CNPA 66, SH-CNPA 67, SH-CNPA 68c, BRA I Short I, BRA II Short II, BRA 32863-G33. The trials were conducted in a completely randomized design with 10 replicates. Tubes containing substrate without fungal inoculum were used as controls. Disease severity evaluations consisted of assigning scores from 0 to 4, with 0 = No symptoms; 1 = Initial yellowing of cotyledon or true leaves; 2 = Generalized yellowing of leaves and growth arrest; 3 = Leaf wilting and partial stem darkening; and 4 = Stem necrosis with plant collapse or death. Eleven days after transplanting, all plants grown in the infested substrate had died, and all the genotypes evaluated were considered susceptible. No symptoms were observed in the control group.

Index terms: Sesamum indicum, charcoal rot, resistance.

### Fenotipagem não destrutiva em sementes de mamona para teor de óleo usando tecnologias espectroscópicas<sup>(1)</sup>

Julia Morais Pessoa<sup>(2,4)</sup>, Joabel Freire Dias Junior<sup>(2)</sup>, Máira Milani<sup>(3)</sup> e Everaldo Paulo de Medeiros<sup>(3)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Kaiima, (²) Bolsistas, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) Pesquisadores, Embrapa, Campina Grande, PB. (⁴) juliaamorais20@gmail.com

Resumo - A mamona é uma oleaginosa de valor econômico em razão de seu óleo possuir inúmeras aplicações industriais. Os métodos tradicionais de análise do óleo de mamona apresentam várias desvantagens quando explorados em programas de melhoramento. A necessidade de superar esses inconvenientes combinando exatidão e precisão, tem promovido o desenvolvimento de novas abordagens analíticas, dentre as quais a espectroscopia NIR como alternativa viável, oferecendo análises rápidas, não destrutivas ou com mínima preparação de amostras. O objetivo desse trabalho foi o desenvolvimento de um método para quantificar o teor de óleo em sementes de mamona (Ricinus communis L.) utilizando tecnologias espectroscópicas. O estudo foi realizado em sementes intactas e trituradas. Os modelos de calibração desenvolvidos foram construídos com base nos ensaios de referência por extração com Soxhlet, e empregando medidas espectrais na região de 1100 a 2300 nm (Δλ=0,5 nm). A condição otimizada de medida foi executada usando as sementes trituradas por reflectância difusa. Foram utilizadas 33 amostras de referência com variação de teor de óleo de 38,6 a 51,4% (m/m). Os espectros pré-processados com a 1ª derivada de Savitzky-Golay, com janela de três pontos, em conjunto com a técnica de PLS forneceram a predição do teor de óleo com erro médio de predição de 1,5% (m/m), com duas variáveis latentes e R2 de 0,8210. O novo método viabiliza dez análises por dia contra cinco determinações por semana, sem os custos e riscos inerentes ao método de referência.

Termos para indexação: óleo de rícino, calibração multivariada.

### Non-destructive phenotyping in castor seeds for oil content using spectroscopic technologies

**Abstract** – Castor bean is an oilseed of economic value due to its oil having numerous industrial applications. Traditional methods of analyzing castor oil present several disadvantages when used in breeding programs. The need to overcome these drawbacks by combining accuracy and precision has promoted the development of new analytical approaches. Among these, NIR spectroscopy stands out as a viable alternative, offering fast, non-destructive analyses with minimal sample preparation. The objective of this work was to develop a method to quantify the oil content in castor seeds (Ricinus communis L.) using spectroscopic technologies. The study was conducted on both intact and crushed seeds. The calibration models developed were based on reference assays by Soxhlet extraction, employing spectral measurements in the region of 1100 to 2300 nm ( $\Delta\lambda$ =0.5 nm). The optimized measurement condition was performed using crushed seeds by diffuse reflectance. Thirty-three reference samples with oil content ranging from 38.6 to 51.4% (w/w) were used. The spectra preprocessed with the 1st derivative of Savitzky-Golay with a three-point window, combined with the PLS technique, provided oil content prediction with a mean prediction error of 1.5% (w/w), with two latent variables and an R2 of 0.8210. The new method enables 10 analyses per day compared to five determinations per week, without the costs and risks inherent to the reference method.

Index terms: castor oil, multivariate calibration.

# Toxicidade de farelo de mamona sobre o caruncho-do-algodão (Callosobruchus maculatus)<sup>(1)</sup>

Andressa de Sousa Rocha<sup>(2,4)</sup>, Maria Eduarda Cigerza Esquibel<sup>(2)</sup>, Camili Victoria do Nascimento<sup>(2)</sup> e Liv Soares Severino<sup>(3)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (²) Bolsistas CNPq, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (³) Pesquisador, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (4) andressarochasr@gmail.com

Resumo - O farelo de mamona é um material tóxico devido à ricina. mas a indústria deseja utilizá-lo na alimentação de ruminantes e precisa de um método para monitorar a sua toxicidade. Amostras de farelo de mamona foram coletadas em três fases do processo industrial regular: (1) após a prensagem, (2) após a extração do solvente e (3) após a evaporação do solvente. Foram utilizados insetos de uma colônia do caruncho-do-feijão mantida em câmara de crescimento e alimentada com sementes de feijão-caupi (Vigna unguiculata). Dois dias antes do bioteste, todos os insetos adultos foram retirados da colônia para utilizar apenas insetos recém-emergidos. Amostras de 5 g de cada material foram passadas em peneira de 0.85 mm, misturadas com 20 mL de água, agitadas por uma hora e centrifugadas para utilizar o sobrenadante. Sementes de feijão-caupi foram colocadas em placas de vidro, secadas a 70 °C por 12h, tampadas, deixadas esfriar, misturadas com 1,5 mL do extrato proteico, deixadas secando ao ar sem tampa por 24h e então dez insetos adultos foram adicionados, sem controle de sexo. As placas foram mantidas na mesma câmara das colônias. Os insetos puseram ovos e foram removidos após dois dias. Depois de 30 dias, o peso dos insetos emergidos foi de 66,3 mg com a torta após a prensagem, 67,9 mg com o farelo da saída do extrator, 79,1 mg com o farelo de mamona destoxificado e 136,8 mg no tratamento controle. Embora coerente com a toxicidade esperada, o bioteste não diferenciou as amostras de forma significativa.

Termos para indexação: Ricinus communis, germinação, hormônio.

### Toxicity of castor meal against the bean weevil (Callosobruchus maculatus)

Abstract - Castor meal is a toxic material due to ricin, but the industry wants to use it in ruminant feed and needs a method to monitor its toxicity. Castor meal samples were collected in three steps of the regular industrial process: (1) after pressing, (2) after solvent extraction, and (3) after solvent evaporation. Insects were drawn from a colony of bean weevil kept in a growth chamber and fed with cowpea seeds (Vigna unguiculata). Two days before the biotest, all adult insects were removed from the colony to use only newly emerged insects. Samples of 5 g of each material were passed through a 0.85 mm sieve, mixed with 20 mL of water, shaken for 1 hour, and centrifuged to use the supernatant. Cowpea seeds were placed on glass plates, dried at 70 °C for 12h, covered, allowed to cool, mixed with 1.5 mL of the protein extract, left to air dry without the cover for 24h, and 10 adult insects were added, without sex control. The plates were kept in the same chamber as the colonies. The insects laid eggs and were removed after 2 days. After 30 days, the weight of the emerged insects was 66.3 mg with the cake after pressing, 67.9 mg with the bran from the extractor outlet, 79.1 mg with the detoxified castor bean bran, and 136.8 mg in the control treatment. Although consistent with the expected toxicity, the biotest did not differentiate the samples significantly.

**Index terms**: *Ricinus communis*, germination, hormone.

# Caracterização de genótipos de gergelim resistentes à *Macrophomina phaseolina* via marcadores moleculares SSR<sup>(1)</sup>

Keveny Martins Claudino<sup>(2)</sup>, Maria Clara Rufino dos Santos<sup>(2)</sup>, Ana Gabriela Alves Batista<sup>(2)</sup>, Geisenilma Maria Gonçalves da Rocha<sup>(3)</sup> e Liziane Maria de Lima<sup>(4,5)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro da Embrapa. (²) Bolsistas PIBIC, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) Bolsista pós-doc, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (⁴) Pesquisadora, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (⁵) liziane.lima@embrapa.br

Resumo – A podridão-negra-do-caule, causada por Macrophomina phaseolina é uma das doenças mais devastadoras do gergelim, uma grande ameaça à produção e qualidade dessa planta. Uma estratégia para controlar doenças fúngicas é o desenvolvimento de variedades de plantas que combinem resistência a patógenos e alto rendimento. O melhoramento genético do gergelim pode ser aprimorado por meio do melhoramento assistido por marcadores. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a variabilidade genética de 20 genótipos de gergelim oriundos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Algodão para resistência à podridão-negra-do-caule. A metodologia incluiu a extração e quantificação do DNA, amplificação por PCR com quatro primers SSR e análise dos dados usando matriz binária e coeficiente de Jaccard. Para avaliar os acessos foram utilizados os métodos de Tocher e UPGMA. A análise de agrupamento de Tocher revelou oito grupos distintos, destacando-se os grupos G e H com apenas um genótipo cada (BORD-1 e 28975-Bege, respectivamente), o que evidencia significativa divergência genética entre os genótipos isolados. A correlação cofenética obtida foi de 0,4762, indicando uma concordância moderada entre as distâncias originais e as representadas pelos agrupamentos. A análise gráfica tridimensional confirmou os genótipos mais divergentes (BRA 3069, 27898, 25216 e BORD-1), com o genótipo BORD-1 destacando-se pela divergência em ambas as análises. Portanto, os métodos utilizados foram eficazes na caracterização da diversidade genética entre os genótipos estudados. Esses resultados serão utilizados para cruzar com os dados dos bioensaios com M. phaseolina e auxiliarão na seleção de genótipos resistentes a essa praga.

**Termos para indexação:** *Sesamum indicum* L., podridão negra do caule, microssatélites.

#### Characterization of sesame genotypes resistant to Macrophomina phaseolina via SSR molecular markers

Abstract - Black root rot caused by Macrophomina phaseolina is one of the most devastating diseases of sesame, a great threat to sesame production and quality. One strategy to control fungal diseases is the development of plant varieties that combine pathogen resistance and high yield. Sesame genetic improvement can be improved through marker-assisted breeding. Thus, the objective of this study was to analyze the genetic variability of 20 sesame genotypes from the Embrapa Cotton Active Germplasm Bank for resistance to black root rot. The methodology included DNA extraction and quantification, PCR amplification with four SSR primers, and data analysis using binary matrix and Jaccard coefficient. Tocher and UPGMA methods were used to evaluate the accessions. Tocher cluster analysis revealed eight distinct groups, highlighting groups G and H with only one genotype each (BORD-1 and 28975-Bege, respectively), evidencing significant genetic divergence among the isolated genotypes. The cophenetic correlation obtained was 0.4762, indicating a moderate agreement between the original distances and those represented by the clusters. The three-dimensional graphical analysis confirmed the most divergent genotypes (BRA 3069, 27898, 25216 and BORD-1), with genotype BORD-1 standing out for its divergence in both analyses. Therefore, the methods used were effective in characterizing the genetic diversity among the studied genotypes. These results will be used to cross-reference with the data from bioassays with M. phaseolina and will aid in the selection of genotypes resistant to this pest.

**Index terms:** Sesamum indicum L., black root rot, microsatellites.

## Identificação de genótipos de gergelim resistentes a *Fusarium oxysporum* via marcadores moleculares<sup>(1)</sup>

Ana Gabriela Alves Batista<sup>(2)</sup>, Maria Clara Rufino dos Santos<sup>(2)</sup>, Geisenilma Maria Gonçalves da Rocha<sup>(3)</sup> e Liziane Maria de Lima<sup>(4,5)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro da Embrapa. (²) Bolsistas PIBIC, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) Bolsista pós-doc, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (⁴) Pesquisadora, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (⁵) Iiziane.lima@embrapa.br

Resumo – O gergelim (Sesamum indicum L.) é uma importante cultura para pequenos e médios produtores devido à sua versatilidade comercial. No entanto, sua produção é ameaçada pela doença murcha-de-fusarium causada pelo fungo Fusarium oxysporum, que infecta as raízes e obstrui os vasos condutores de seiva, levando à murcha das plantas. A seleção de genótipos resistentes à murcha-de-fusarium por meio de marcadores moleculares RAPD-ISSR tem contribuído para o melhoramento genético da cultura. Diante disso, o presente estudo analisou a variabilidade genética de genótipos de gergelim do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Algodão para resistência à murcha-de-fusarium, por meio de técnicas de RAPD-ISSR. Foram utilizados cinco primers (OP-A10+UBC-811, OP-A10+UBC-825, OP-A10+UBC-864, OP-A10+UBC-868 e OP-B05+UBC-825), os amplicons foram avaliados em gel de agarose 1,5% e classificados com 1 para presença e 0 para ausência de bandas. A similaridade genética foi calculada pelo coeficiente de Jaccard, a análise de agrupamento pelo algoritmo UPGMA e a análise da diversidade genética pelo programa Genes. Como resultado, os marcadores OP-A10+UBC-811 e OPB05+UBC-825 em associação aos genótipos apresentaram o maior número de bandas total e polimórficas, com 30,77%. Na análise do método de agrupamento Tocher, a cultivar BRS Pérola Negra destacou-se pela dissimilaridade genética em relação aos demais, enquanto na dispersão gráfica, o genótipo 29360 destacou-se como o mais divergente. A partir dessas análises moleculares, constatou-se baixa divergência genética entre os genótipos de gergelim investigados, contudo, esses resultados serão comparados com os dados de bioensaios com F. oxysporum e auxiliarão na seleção de genótipos resistentes a esse patógeno.

**Termos para indexação**: *Sesamum indicum* L., murcha-de-fusarium, RAPD-ISSR.

### Identification of sesame genotypes resistant to *Fusarium* oxysporum via molecular markers

Abstract - Sesame (Sesamum indicum L.) is an important crop for small and mediumsized producers due to its commercial versatility. However, its production is threatened by the fusarium wilt disease caused by the fungus Fusarium oxysporum, which infects the roots and obstructs the sap-conducting vessels, leading to plant wilting. The selection of genotypes resistant to fusarium wilt using RAPD-ISSR molecular markers has contributed to the genetic improvement of the crop. Therefore, the present study analyzed the genetic variability of sesame genotypes from the Embrapa Cotton Active Germplasm Bank for resistance to fusarium wilt using RAPD-ISSR techniques. Five primers were used (OP-A10+UBC-811, OP-A10+UBC-825, OP-A10+UBC-864, OPA10+UBC-868 and OP-B05+UBC-825), the amplicons were evaluated in 1.5% agarose gel and classified as 1 for presence and 0 for absence of bands. Genetic similarity was calculated by the Jaccard coefficient, cluster analysis by the UPGMA algorithm and genetic diversity analysis by the Genes program. As a result, the markers OP-A10+UBC-811 and OP-B05+UBC-825 in association with the genotypes presented the highest number of total and polymorphic bands, with 30,77%. In the analysis of the Tocher clustering method, the cultivar BRS Pérola Negra stood out for its genetic dissimilarity in relation to the others, while in the graphic dispersion, genotype 29360 stood out as the most divergent. From these molecular analyses, low genetic divergence was found among the sesame genotypes investigated; however, these results will be used to cross-reference with the data from bioassays with F. oxysporum and will assist in the selection of genotypes resistant to this pathogen.

Index terms: Sesamum indicum L., fusarium wilt, RAPD-ISSR.

## Controle de rebrotes de pé-de-galinha resistente aos herbicidas fenoxaprop-ethyl e haloxyfop-methyl em algodoeiro GL<sup>® (1)</sup>

Ricardo Guterres Bucher<sup>(2,8)</sup>, Sidnei Douglas Cavalieri<sup>(3)</sup>, Fernanda Satie Ikeda<sup>(4)</sup>, Weslana Cruz da Silva<sup>(2)</sup>, Iago Shohei Toyomoto Fujimori<sup>(5)</sup>, Júnior César Fraga da Silva<sup>(6)</sup>, Eulália Rorato Basilio<sup>(7)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (²) Bolsistas PIBIC/CNPq, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (³) Pesquisador, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (⁴) Pesquisadora, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT. (⁵) Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT. (⁶) Estudante de graduação em agronomia, Unifasipe Centro Universitário, Sinop, MT. (⁶) Estudante de graduação em agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. (⁶) ricardo.bucher@sou.ufmt.br

Resumo - O pé-de-galinha (Eleusine indica) é uma infestante de difícil manejo no sistema soja-algodão. Objetivou-se avaliar o controle de rebrotes de pé-de-galinha resistente a fenoxaprop-ethyl e haloxyfop-methyl com aplicações únicas e sequenciais de herbicidas registrados para cultivares de algodoeiro GL®. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando vasos de 5 litros com solo argiloso contendo uma planta adulta de pé-de-galinha cada rebrotada após corte a 12 cm de altura. O delineamento foi em blocos casualizados com 18 tratamentos e quatro repetições, com a aplicação única de clethodim (144 e 192 g/ha), glyphosate (1.440 e 1.680 g/ha) e amônio-glufosinato (300 e 400 g/ha) e associações dois a dois das menores doses desses herbicidas sem e com aplicação sequencial de amônio-glufosinato sete dias após (DAASS e DAACS), além de fenoxaprop-ethyl e haloxyfop-methyl (220 e 150,8 g/ha) e uma testemunha sem aplicação. Avaliou-se o controle (0-100%) aos 7 DAASS e 7, 14, 21 e 28 DAACS e a massa seca de parte aérea (MSPA) aos 28 DAACS. Os dados foram submetidos à ANOVA e ao teste de Scott-Knott (p≤0,05). O amônio-glufosinato (400 g/ha) e associações desse herbicida com clethodim sem e com sequencial proporcionaram os maiores níveis de controle (> 88%) desde os 7 DAASS. A partir de 7 DAACS, todos os tratamentos contendo amônio-glufosinato resultaram nos maiores níveis de controle (≥ 89%). Os graminicidas proporcionaram menor redução de MSPA em comparação aos demais tratamentos. A aplicação única de amônio-glufosinato (300 g/ha) controla eficazmente rebrotes de pé-de-galinha resistente a fenoxaprop-ethyl e haloxyfop-methyl.

**Termos para indexação:** *Eleusine indica, Gossypium hirsutum* L. r. latifolium Hutch, aplicação sequencial, controle químico, resistência cruzada.

## Control of goosegrass regrowth resistant to the herbicides fenoxaprop-ethyl and haloxyfop-methyl in GL® cotton

Abstract - The goosegrass (Eleusine indica) is a weed that is difficult to manage in the soybean-cotton cropping system. The aim of this study was to evaluate the control of regrowth of goosegrass resistant to fenoxaprop-ethyl and haloxyfop-methyl with single and sequential applications of herbicides registered for GL® cotton cultivars. The experiment was carried out in a greenhouse, using 5-liter pots with clay soil containing an adult goosegrass plant each resprouted after cutting at 12 cm height. The design was in randomized blocks with 18 treatments and four replications, with the single application of clethodim (144 and 192 g/ha), glyphosate (1,440 and 1,680 g/ha) and ammonium-glufosinate (300 and 400 g/ha) and associations two by two of the lowest doses of these herbicides without and with sequential ammonium-glufosinate application seven days after (DAASS and DAACS), in addition to fenoxaprop-ethyl and haloxyfop-methyl (220 and 150.8 g/ha) and a control without application. The gossegrass control (0–100%) was evaluated at 7 DAASS and 7, 14, 21 and 28 DAACS and shoot dry mass (MSPA) at 28 DAACS. Data were submitted to ANOVA and Scott-Knott test (p≤0.05). Ammonium-glufosinate (400 g/ha) and associations of this herbicide with clethodim without and with sequential provided the highest levels of control (> 88%) since the 7 DAASS. From 7 DAACS, all treatments containing ammonium-glufosinate resulted in the highest levels of control (≥ 89%). Graminecides provided a lower reduction in MSPA compared to the other treatments. The single application of ammonium-glufosinate (300 g/ha) effectively in controls regrowth of fenoxaprop-ethyl and haloxyfop-methyl resistant goosegrass.

**Index terms:** *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Gossypium hirsutum* L. r. latifolium Hutch., sequential application, chemical control, cross-resistance.

### Seletividade inicial de herbicidas pré-emergentes na cultura da mamona<sup>(1)</sup>

Weslana Cruz da Silva<sup>(2,8)</sup>, Sidnei Douglas Cavalieri<sup>(3)</sup>, Fernanda Satie Ikeda<sup>(4)</sup>, Júnior Cesar Fraga da Silva<sup>(5)</sup>, Ricardo Guterres Bucher<sup>(2)</sup>, Iago Shohei Toyomoto Fujimori<sup>(6)</sup> e Eulália Rorato Basilio<sup>(7)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (²) Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (³) Pesquisador, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (⁴) Pesquisadora, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT. (⁵) Estudante de graduação em agronomia, Unifasipe Centro Universitário, Sinop, MT. (⁵) Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT. (⁵) Estudante de graduação em agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. (⁵) weslanacruz02@gmail.com

Resumo - A cultura da mamona possui apenas três herbicidas (clethodim, glyphosate e saflufenacil) registrados no Mapa para controle de plantas daninhas. Objetivou-se avaliar a seletividade inicial de herbicidas préemergentes na mamoneira híbrido Tamar. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação e as parcelas foram vasos de 5 L contendo solo argiloso com M.O. = 41,8 g/kg semeadas com 16 sementes a 4 cm de profundidade. O delineamento foi em blocos casualizados com 31 tratamentos herbicidas e uma testemunha com cinco repetições. Avaliou-se o número de plantas por parcela e a fitointoxicação (0-100%) aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), e a massa seca de parte aérea (MSPA) aos 28 DAA. Os dados foram submetidos à ANOVA e ao teste de Scott-Knott (p≤0,05). Os tratamentos herbicidas não reduziram significativamente o número de plantas de mamoneira em relação à testemunha, exceto aqueles com pyroxasulfone (100 g/ha), [flumioxazin+imazethapyr] (50+100 g/ha), [flumioxazin+s-metolachlor] (63+1.260 g/ha) e [pyroxasulfone+flumioxazin] (75+50 g/ha). Desde os 7 DAA os tratamentos com imazethapyr (100 e 150 g/ha) e as misturas formuladas causaram efeitos fitotóxicos significativos com notas acima de 45%. Contudo, na avaliação de MSPA apenas os tratamentos com clomazone (600 g/ha), flumioxazin (50 e 63 g/ha), fomesafen (228 g/ha), s-metolachlor (1.036 e 1.260 g/ha), trifluralin (1.200 e 2.400 g/ha) e [ametryn+clomazone] (100+1.000 g/ha) não diferiram estatisticamente da testemunha. Conclui-se que os tratamentos que não reduziram a MSPA são seletivos à mamoneira híbrido Tamar, pois também não causaram redução do número de plantas por parcela e injúrias à cultura.

**Termos para indexação:** *Ricinus communis* L., fitointoxicação, híbrido Tamar, modalidade de aplicação.

#### Initial selectivity of pre-emergence herbicides to castor crop

**Abstract** – The castor crop has only three herbicides (clethodim, glyphosate and saflufenacil) registered in Mapa for weed control. The aim of this study was to evaluate the initial selectivity of pre-emergence herbicides to Tamar hybrid castor. The experiment was carried out in a greenhouse and the plots were 5 L pots containing clay soil with M.O. = 41.8 g/kg sown with 16 seeds at 4 cm depth. The experimental design was in randomized blocks with 31 herbicide treatments and a control with five replications. The number of plants per plot and phytotoxicity (0–100%) were evaluated at 7, 14, 21 and 28 days after application (DAA), and shoot dry mass (SDM) at 28 DAA. Data were submitted to ANOVA and Scott-Knott test (p≤0.05). The herbicide treatments did not significantly reduce the number of castor plants in relation to the control, except for those with pyroxasulfone (100 g/ha), flumioxazin+imazethapyr (50+100 g/ha), flumioxazin+s-metolachlor (63+1,260 g/ha) and pyroxasulfone+flumioxazin (75+50 g/ha). Since the 7 DAA, treatments with imazethapyr (100 and 150 g/ha) and formulated mixtures have caused significant phytotoxic effects with scores above 45%. However, in the evaluation of SDM, only the treatments with clomazone (600 g/ha), flumioxazin (50 and 63 g/ha), fomesafen (228 g/ha), s-metolachlor (1,036 and 1,260 g/ha), trifluralin (1,200 and 2,400 g/ha) and ametryn+clomazone (100+1,000 g/ha) did not differ statistically from the control. It was concluded that the treatments that did not reduce the SDM are selective to the Tamar hybrid castor, as they also did not cause a reduction in the number of plants per plot and injuries to the crop.

**Index terms:** *Ricinus communis* L., phytointoxication, application modality, Tamar hybrid castor.

# Geração e seleção de mutantes de algodão com resistência a herbicidas e/ou elevada qualidade de fibra

Nathan Rocha Nunes<sup>(1,3)</sup>, Marco Antônio Maculan<sup>(1)</sup>, Eduardo Araújo Dias<sup>(1)</sup>, Wanderley Bezerra Soares Júnior<sup>(1)</sup>, Pedro Henrique Barbosa dos Santos<sup>(1)</sup> e Valdinei Sofiatti<sup>(2)</sup>

(1) Bolsistas CNPq, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (2) Pesquisador, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (3) nathanrnunes1608@gmail.com

Resumo – Existem relatos na literatura de mutantes com resistência a herbicidas do grupo das imidazolinonas e também com fibra de qualidade superior. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver plantas de algodão mutantes com resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas e ou/fibra de qualidade superior, por meio de mutagênese das sementes. Os experimentos foram conduzidos em Palmas, TO. Para a indução das mutações nas sementes, foram utilizadas sementes da linhagem CNPA BA 2016-1299, as quais foram embebidas por nove horas numa solução de 0,7% de ethil-metanossulfonate (EMS). As sementes produzidas a partir dessas plantas foram colhidas (M<sub>a</sub>) e semeadas novamente (área de 5,5 ha) para a seleção com o herbicida imazapyr na dose de 75 g ha<sup>-1</sup>, o qual foi pulverizado quando as plantas de algodão estavam no estádio fenológico V6. Quinze dias após a aplicação do herbicida, foi feita a seleção visual das plantas que apresentaram poucos sintomas de fitotoxicidade ocasionada pelo herbicida. Também foram semeados 0,5 ha de plantas M<sub>2</sub> para seleção de mutantes, em que foram selecionadas plantas com características de fibra longa. Na seleção feita após a aplicação do herbicida imazapyr, não foram obtidas plantas sem sintomas de fitotoxidez do herbicida. Foram selecionadas 500 plantas com características de fibra longa, das quais 75 apresentaram qualidade de fibra superior à linhagem parental CNPA BA 2016-1299. Conclui-se que o EMS está ocasionando mutações nas sementes principalmente para qualidade de fibra, entretanto, para resistência a herbicidas não foram verificadas evidências de mutações.

Termos para indexação: controle químico, planta daninha.

Apoio: Embrapa Algodão, Embrapa Pesca e Aquicultura, FAPT e CNPq.

## Generation and selection of cotton mutants with resistance to herbicides and/or high fiber quality

Abstract - There are reports in the literature of mutants with resistance to herbicides from the imidazolinone group and also with superior fiber quality. Thus, the objective of this work was to develop mutant cotton plants with resistance to herbicides from the imidazolinone group and superior quality or/fiber, through seed mutagenesis. The experiments were conducted in Palmas, TO. To induce mutations in seeds, seeds from the CNPA BA 2016-1299 line were used, which were soaked for 9 hours in a 0.7% solution of ethyl-methanesulfonate (EMS). The seeds produced from these plants were harvested (M<sub>2</sub>) and sown again (area of 5.5 ha) for selection with the herbicide imazapyr at a dose of 75 g ha<sup>-1</sup>, which was sprayed when the cotton plants were in phenological stage V6. Fifteen days after the application of the herbicide, a visual selection was made of the plants that showed few symptoms of phytotoxicity caused by the herbicide. 0.5 ha of M<sub>2</sub> plants were also sown for mutant selection where plants with long fiber characteristics were selected. In the selection carried out after the application of the herbicide imazapyr, no plants were obtained without symptoms of herbicide phytotoxicity. 500 plants with long fiber characteristics were selected, of which 75 presented fiber quality superior to the parental line CNPA BA 2016-1299. It is concluded that EMS is causing mutations in seeds mainly for fiber quality, however, for herbicide resistance there was no evidence of mutations.

Index terms: chemical control, weed.

**Support**: Embrapa Algodão, Embrapa Pesca e Aquicultura FAPT and CNPq.

# Seletividade dos herbicidas diuron e s-metolachlor aplicados antes da semeadura da cultura do gergelim

Marco Antônio Maculan<sup>(1,3)</sup>, Roger Ribeiro Krewer<sup>(1)</sup>, Nathan Rocha Nunes<sup>(1)</sup>, Eduardo Araújo Dias<sup>(1)</sup>, Pedro Henrique Barbosa dos Santos<sup>(1)</sup> e Valdinei Sofiatti<sup>(2)</sup>

(¹) Bolsistas, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (²) Pesquisador, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) marcoantoniomaculan@gmail.com

**Resumo** – O controle de plantas daninhas e soja voluntária na cultura do gergelim é feito principalmente com os herbicidas diuron e s-metolachlor aplicados em pré-emergência após a semeadura do gergelim. O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de aplicação dos herbicidas diuron e s-metolachlor antes da semeadura do gergelim. Foi feito um experimento em campo, na estação experimental da Embrapa, localizada no munícipio de Palmas, estado do Tocantins, com solo classificado como podzólico vermelho amarelo, com 59% de argila, 22% de silte e 19% de areia. O experimento consistiu de uma combinação fatorial (4x4+1) de quatro herbicidas: diuron (500 g ha<sup>-1</sup>); diuron (750 g ha<sup>-1</sup>); diuron + s-metolachlor (500 + 480 g ha<sup>-1</sup>); diuron + s-metolachlor (750 + 480 g ha<sup>-1</sup>) aplicados em quatro épocas de aplicação (nove dias antes da semeadura - DAS, 6 DAS, 3 DAS e no dia do plantio em pré-emergência), além de um tratamento adicional sem herbicida. A avaliação da fitointoxicação da cultura do gergelim foi feita aos sete e 14 dias após a aplicação. Os resultados mostraram que os herbicidas e épocas de aplicação antes da semeadura não causaram fitotoxidez à cultura e não interferiram no crescimento do gergelim e na produtividade de grãos. Assim, concluiu-se que os herbicidas diuron (500 g ha<sup>-1</sup> e 750 g ha<sup>-1</sup>) e diuron + s-metolachlor (500 + 480 g ha<sup>-1</sup> ou 750 + 480 g ha<sup>-1</sup>) podem ser aplicados até nove dias antes da semeadura da cultura do gergelim sem afetar a seletividade dos herbicidas à cultura.

Termos para indexação: controle químico, pré-semeadura, soja voluntária.

Apoio: Embrapa Algodão, Embrapa Pesca e Aquicultura, FAPT e CNPq.

### Selectivity of the herbicides diuron and s-metolachlor applied before sowing the sesame cropping

Abstract - The control of weeds and voluntary soybeans in sesame crops is mainly done with the herbicides diuron and s-metolachlor applied pre-emergence after sesame sowing. The objective of this work was to evaluate the possibility of applying the herbicides diuron and s-metolachlor before sowing sesame. A field experiment was carried out at the Embrapa experimental station, located in the municipality of Palmas, state of Tocantins, with soil classified as red-yellow podzolic, with 59% clay, 22% silt and 19% sand. The experiment consisted of a factorial combination (4x4+1) of four herbicides: diuron (500 g ha<sup>-1</sup>); diuron (750 g ha<sup>-1</sup>); diuron + s-metolachlor (500 + 480 g ha<sup>-1</sup>) and diuron + s-metolachlor (750 + 480 g ha<sup>-1</sup>) applied in four application times (9 days before sowing - DAS, 6 DAS, 3 DAS and on the day of planting in pre-emergence), in addition to an additional treatment no herbicide. The evaluation of the phytotoxicity of the sesame crop was carried out 7 and 14 days after application. The results showed that the herbicides and application times before sowing did not cause phytotoxicity to the crop and did not interfere with sesame growth and grain productivity. Thus, it was concluded that the herbicides diuron (500 g ha<sup>-1</sup> and 750 g ha<sup>-1</sup>) and diuron + s-metolachlor (500 + 480 g ha<sup>-1</sup> or 750 + 480 g ha<sup>-1</sup>) can be applied up to nine days before sowing the sesame crop without affecting the selectivity of herbicides to the crop.

**Index terms**: chemical control, pre-sowing, voluntary soybean.

**Support**: Embrapa Algodão, Embrapa Pesca e Aquicultura, FAPT and CNPq.

# Tratamento de sementes de algodão com *Bacillus aryabhattai* para mitigação dos efeitos do déficit hídrico

Mariana da Costa Silva<sup>(1)</sup>, João Henrique Zonta<sup>(2,4)</sup>, Josiane Isabela da Silva Rodrigues<sup>(3)</sup>, Klelffa Pereira Andrade<sup>(1)</sup>, Laiza Alves Fernandes da Silva<sup>(1)</sup> e Jackson Ramon Melonio dos Santos Reis<sup>(1)</sup>

(¹) Estudantes de agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA. (²) Pesquisador, Embrapa Algodão, São Luís, MA. (³) Professora Adjunto, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA. (⁴) joao-henrique.zonta@embrapa.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o tratamento de sementes de algodão com bioinsumo à base de Bacillus aryabhattai na germinação, emergência e desenvolvimento inicial da cultura e tolerância ao déficit hídrico. Foram instalados dois ensaios, um para avaliação da qualidade fisiológica das sementes, - 5 (doses de Auras®, 0, 2, 4, 6 e 8 mL Kg<sup>-1</sup> de semente) x 5 (cultivares de algodão, BRS 286, BRS 433 FL B2RF, BRS Rubi, BRS Verde e BRS Jade) –, e um para avaliação do desenvolvimento inicial das plantas sob déficit hídrico - 5 (doses de Auras®) x 2 (irrigação total e com déficit hídrico) -, ambos num esquema fatorial, com quatro repetições. De acordo com os resultados obtidos, o tratamento de sementes com Bacillus aryabhattai não influenciou a germinação das sementes, mas influenciou positivamente o desenvolvimento das plântulas, sendo os melhores resultados obtidos com a dose de 2 mL/Kg de sementes. O tratamento de sementes com Bacillus aryabhattai influenciou positivamente o desenvolvimento inicial das plantas sob déficit hídrico, visto que, para os tratamentos nos quais não foi aplicado o bioinsumo, o tratamento irrigado superou o tratamento com déficit hídrico, enquanto para os tratamentos nos quais foi aplicado o bioinsumo, não houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os tratamentos com irrigação plena e déficit hídrico, independentemente da dose de Bacillus aryabhattai aplicada no tratamento da semente. Mais estudos devem ser realizados, visando a recomendação da melhor dose do produto para a cultura do algodão.

**Termos para indexação**: mudanças climáticas, estresses abióticos, safrinha.

### Cotton seed treatment with *Bacillus aryabhattai* for mitigating the effects of water deficit

Abstract – The objective of this study was to evaluate the treatment of cotton seeds with a bioinput based on Bacillus aryabhattai on the germination, emergence, and initial development of the crop, as well as its tolerance to water deficit. Two experiments were conducted: one to assess the physiological quality of the seeds, with 5 (doses of Auras®, 0, 2, 4, 6, and 8 mL/kg of seed) x 5 (cotton cultivars, BRS 286, BRS 433 FL B2RF, BRS Rubi, BRS Verde, and BRS Jade), and another to evaluate the initial development of the plants under water deficit, with 5 (doses of Auras®) x 2 (full irrigation and water deficit), both in a factorial design with 4 replications. According to the results obtained, seed treatment with Bacillus aryabhattai did not influence seed germination but positively affected seedling development, with the best results obtained at a dose of 2 mL/kg of seeds. Seed treatment with Bacillus aryabhattai positively influenced the initial development of plants under water deficit, as in treatments where the bioinput was not applied, the irrigated treatment outperformed the water deficit treatment. However, in treatments where the bioinput was applied, there was no significant difference at a 5% probability level between the full irrigation and water deficit treatments, regardless of the dose of Bacillus aryabhattai applied in the seed treatment. Further studies should be conducted to recommend the optimal dose of the product for cotton cultivation.

**Index terms**: climate change, abiotic stress, second crop.

## Tratamento de sementes de gergelim com molibdênio e zinco para tolerância ao déficit hídrico

Jackson Ramon Melonio dos Santos Reis<sup>(1)</sup>, João Henrique Zonta<sup>(2,4)</sup>, Josiane Isabela da Silva Rodrigues<sup>(3)</sup>, Mariana da Costa Silva<sup>(1)</sup>, Laiza Alves Fernandes da Silva<sup>(1)</sup> e Klelffa Pereira Andrade<sup>(1)</sup>

(¹) Estudantes de agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA. (²) Pesquisador, Embrapa Algodão, São Luís, MA. (³) Professora Adjunto, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA. (⁴) joao-henrique.zonta@embrapa.br

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar o tratamento de sementes de gergelim com Zn e Mo na germinação, emergência e tolerância ao déficit hídrico. Foram instalados dois ensaios, um para avaliação da qualidade fisiológica das sementes – 4 (doses de Zn - 0; 0,5; 1 e 1,5 g Kg<sup>-1</sup> de semente) x 4 (doses de Mo - 0; 0,5; 1 e 1,5 g Kg-1 de semente) –, e um para avaliação do desenvolvimento inicial das plantas sob déficit hídrico - 4 (doses de Zn -0; 0,5 e Mo - 0; 0,5 g Kg<sup>-1</sup> de semente) x 2 (irrigação total e com déficit hídrico) -, ambos num esquema fatorial, com quatro repetições. O tratamento de sementes com micronutrientes afetou a germinação das sementes, porém não afetou a emergência. As doses avaliadas não foram efetivas para maior tolerância ao déficit hídrico, porém, tanto em condições de irrigação total como em déficit hídrico, houve efeito benéfico no desenvolvimento inicial da cultura. O tratamento de sementes de gergelim com Zn e Mo apresenta-se promissor visando a acelerar o desenvolvimento inicial da cultura, com destaque para o maior desenvolvimento do sistema radicular em condições de déficit hídrico. As doses máximas testadas de ambos os micronutrientes não influenciaram negativamente a emergência, com as doses de 0,5 g/kg de sementes de ambos os micronutrientes apresentando melhores resultados. Para o desenvolvimento inicial da cultura, os melhores resultados foram obtidos com a dose de 0,5 g/kg de Mo sem adição de Zn ou com 0,5 g de Zn/kg de semente, independentemente da disponibilidade hídrica.

Termos para indexação: mudanças climáticas, estresses abióticos, safrinha.

### Seed treatment of sesame with molybdenum and zinc for tolerance to water deficit

Abstract - The objective of this study was to evaluate the treatment of sesame seeds with Zn and Mo on germination, emergence, and tolerance to water deficit. Two experiments were conducted: one to assess the physiological quality of the seeds, with 4 (Zn doses - 0; 0.5; 1 and 1.5 g/kg of seed) x 4 (Mo doses - 0; 0.5; 1 and 1.5 g/kg of seed), and another to evaluate the initial development of plants under water deficit, with 4 (Zn doses - 0; 0.5 and Mo - 0; 0.5 g/kg of seed) x 2 (full irrigation and water deficit), both in a factorial design with 4 replications. Seed treatment with micronutrients affected seed germination but did not affect emergence. The doses tested were not effective in increasing tolerance to water deficit, but both under full irrigation and water deficit conditions, there was a beneficial effect on the initial development of the crop. The treatment of sesame seeds with Zn and Mo appears promising in accelerating the initial development of the crop, with particular emphasis on greater root system development under water deficit conditions. The maximum tested doses of both micronutrients did not negatively influence emergence, with the doses of 0.5 g/kg of seeds of both micronutrients showing the best results. For the initial development of the crop, the best results were obtained with a dose of 0.5 g/kg of Mo without the addition of Zn or with 0.5 g of Zn/kg of seed, regardless of water availability.

Index terms: climate change, abiotic stress, second crop.

### Ingrediente para alimentação de ruminantes obtido por fracionamento do farelo de mamona<sup>(1)</sup>

Maria Eduarda Cigerza Esquibel<sup>(2,4)</sup>, Andressa de Sousa Rocha<sup>(2)</sup> e Liv Soares Severino<sup>(3)</sup>

(¹) Trabalho realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (²) Bolsistas CNPq, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) Pesquisador, Embrapa Algodão, Sinop, MT. (4) cigerzaduda@gmail.com

**Resumo** – O farelo de mamona é o principal subproduto da extração de óleo das sementes de mamona (Ricinus communis). Esse material tem sido usado predominantemente como fertilizante orgânico, mas tem sido avaliado como ingrediente proteico em rações para ruminantes. Este estudo teve o objetivo de fracionar o farelo de mamona por peneiras e ventilação e caracterizar as frações obtidas. Cinco amostras de farelo de mamona foram coletadas na indústria Azevedo Óleos (Itupeva, SP). O farelo foi passado em peneiras com orifícios de 2,0; 1,4; 0,5 e 0,25 mm, obtendo-se cinco frações com partículas de diferentes tamanhos. As quatro frações com partículas maiores que 0,25 mm foram separadas em frações leve e pesada utilizando um tubo de vento vertical. Algumas propriedades nutricionais foram avaliadas nas nove frações resultantes. Houve grande divergência no teor de proteína bruta, a qual foi mais alta nas partículas <0,5 mm (variando de 40 a 50%) e mais baixa nas partículas maiores (de 16 a 31%). As partículas de 1,4-2,0 mm tiveram os teores mais altos de lignina (44%), Fibra em Detergente Neutro (69%) e Fibra em Detergente Ácido (59%). A separação por ventilação da fração 0,25-0,5 mm aumentou o teor de proteína (de 40 para 49%) e reduziu o teor de fibra e lignina. Conclui-se que o farelo de mamona pode ser facilmente fracionado para obter um ingrediente de grande valor nutricional, com maior teor de proteína e reduzido teor de fibra e lignina.

Termos para indexação: Ricinus communis, lignina, fibra, nutrição animal.

### Ingredient for ruminants feed obtained by fractionation of castor meal

Abstract - Castor meal is the main by-product of the oil extraction of castor seed (Ricinus communis). This material has been predominantly used as organic fertilizer, but it is being tested as feed ingredient for ruminants. This study aimed to fractionate castor meal using sieves and wind and to characterize the resulting fractions. Five castor meal samples were collected in the industry Azevedo Óleos (Itupeva, SP). The meal was passed through sieves of 2.0, 1.4, 0.5, and 0.25 mm openings, resulting in five fractions diverging in the particle size. The four fractions with particles larger than 0.25 mm were separated in light and heavy fractions in a vertical wind tube. Some nutritional properties were analyzed in the nine resulting fractions. There was large divergence in the crude protein content, which was the largest in the particles <0.5 mm (from 40 to 50%) and the smallest in the large particles (from 16 to 31%). The 1.4-2.0 mm particles had the largest content of lignin (44%), Neutral Detergent Fiber (69%), and Acid Detergent Fiber (59%). The separation by wind of the fraction 0.25-0.5 mm increased the protein content (from 40 to 49%) and reduced the fiber and lignin content. The conclusion was that castor meal can be easily fractionated to obtain an ingredient with high nutritional values, with high protein content and reduced content of fiber and lignin.

Index terms: Ricinus communis, lignin, fiber, animal nutrition.

# Avaliação operacional e projeto 3D de um pulverizador elétrico de barras para agricultura familiar

Gibran Oliveira de Medeiros<sup>(1,4)</sup>, Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva<sup>(2)</sup>, Waltemilton Vieira Cartaxo<sup>(3)</sup>

(¹) Estudante de graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB. (²) Pesquisador, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (³) Analista, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. (⁴) gibranmedeiros@gmail.com

Resumo - O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito da Embrapa Algodão, localizada em Campina Grande, PB. Teve como objetivo avaliar um pulverizador elétrico desenvolvido em parceria entre a Embrapa, FAO e Agência Brasileira de Cooperação (ABC/MRE). Esse pulverizador integra o kit de mecanização para agricultura familiar que visa a substituir tração animal e trabalho manual, aumentando também a eficiência das aplicações. Os parâmetros avaliados foram: capacidade operacional, facilidade de operação e análise do custo-benefício. Em paralelo, foi desenvolvido o projeto 3D do implemento, com o objetivo de facilitar a propagação da tecnologia desenvolvida, contendo vistas e inventário de componentes. Os dados de rendimento operacional foram obtidos por meio de avaliações no campo, comparando o protótipo com pulverizadores comumente utilizados, registrando variáveis como tempo, volume aplicado e área percorrida. Com esses dados, foram obtidas, através de médias, a velocidade de operação (km/h), a vazão (L/s), o consumo (L/ha), o número de abastecimentos e o tempo de cobertura p/1 hectare (horas). O projeto 3D do protótipo foi desenvolvido no Autodesk Inventor, com ajustes feitos para otimização da barra de pulverização. Os resultados indicam que o pulverizador elétrico mostrou maior eficiência operacional em comparação aos modelos tradicionais, reduzindo o tempo de aplicação e o número de abastecimentos, além de melhorar a ergonomia e facilidade de operação. O desenvolvimento do projeto 3D facilita a replicação e disseminação da tecnologia, oferecendo uma solução economicamente viável para a agricultura familiar, contribuindo para a substituição da tração animal, trabalho manual e aumentando a produtividade.

**Termos para indexação**: mecanização agrícola, eficiência operacional, substituição da tração animal.

### Operational evaluation and 3D design of an electric boom pulverizer for family farming

Abstract – This work was carried out at Embrapa Algodão, located in Campina Grande, PB. Its objective was to evaluate an electric sprayer developed in partnership with Embrapa, FAO, and the Brazilian Agency for Cooperation - ABC/MRE, which is part of the mechanization kit for family farming aimed at replacing animal traction and increasing application efficiency. The evaluated parameters included operational efficiency, ease of use, and cost-benefit analysis. Simultaneously, a 3D project of the implement was developed to facilitate the dissemination of the technology, including views and a components inventory. Operational performance data were obtained through field evaluations, comparing the prototype with commonly used sprayers, recording variables such as time, volume applied, and area covered. From these data, the operational speed (km/h), flow rate (L/s), consumption (L/ha), number of refills, and coverage time per hectare (hours) were calculated. The 3D project of the prototype was developed in Autodesk Inventor, with adjustments made for optimizing the spraying bar. Results indicate that the electric sprayer demonstrated higher operational efficiency compared to traditional models, reducing application time and number of refills, while improving ergonomics and ease of use. The 3D project development facilitates technology replication and dissemination, offering an economically viable solution for family farming, contributing to the replacement of animal traction and increasing productivity.

**Index terms**: agricultural mechanization, operational efficiency, replacement of animal traction.

### Apoio



