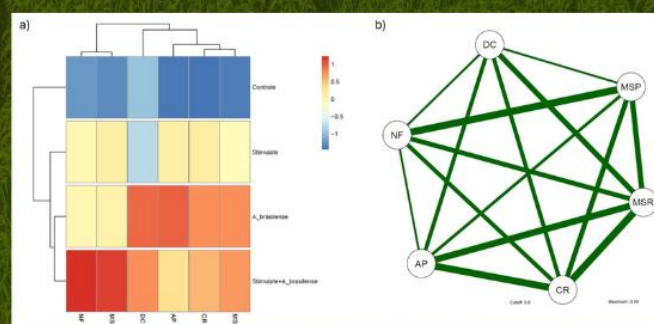
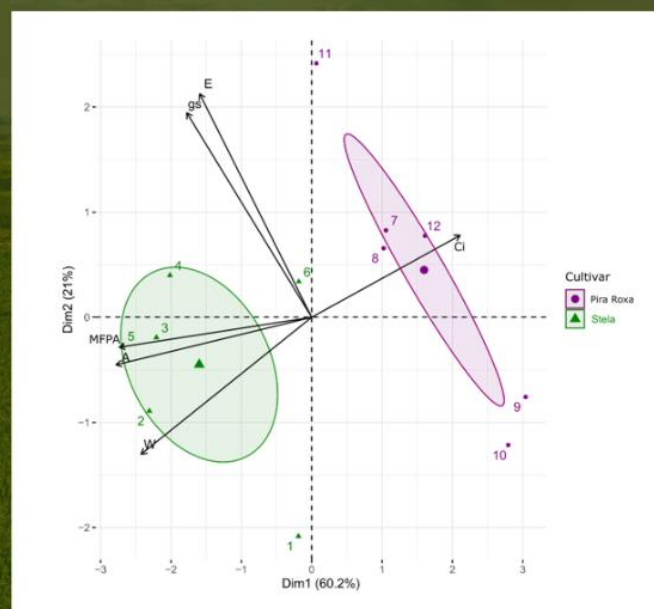


Jorge González Aguilera
Leandris Argente-Mantínez
Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Fábio Steiner

Organizadores

**Análise
Multivariada:
aplicações
nas ciências
biológicas**
Volume I



Jorge González Aguilera
Leandris Argente!-Mantínez
Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Fábio Steiner
Organizadores

Análise multivariada: aplicações nas
ciências biológicas
Volume I



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

A532

Análise multivariada: aplicações nas ciências biológicas - Volume I / Organização de Jorge González Aguilera, Leandris Argente-Mantínez, Alan Mario Zuffo, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025. 70p. ; il.

Outros organizadores: Bruno Rodrigues de Oliveira, Fábio Steiner.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-70-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756709>

1. Métodos e técnicas em biologia. I. Aguilera, Jorge González (Organizador). II. Argente-Mantínez, Leandris (Organizador). III. Zuffo, Alan Mario (Organizador). IV. Título.

CDD 570.1

Índice para catálogo sistemático

I. Métodos e técnicas em biologia



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

A Editora Pantanal apresenta o e-book “Análise Multivariada: aplicações nas ciências biológicas Volume I”, uma obra que consolida a missão de divulgar conhecimento científico de forma acessível, multidisciplinar e de qualidade. Este volume reúne pesquisas e reflexões atuais das possíveis aplicações das técnicas multivariadas (TM) nas áreas de ciências biológicas, elaboradas por estudantes de mestrado da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS. Os trabalhos incluem resultados aplicados recentemente ao Cerrado Sul-mato-grossense.

Os estudos destacam inicialmente dois capítulos que abordam o controle químico do trips-do-prateamento na cultura do amendoim e como o controle pode ser feito com pulverização foliar ou aplicação no sulco de semeadura com uso de produtos químicos e biológicos. Nestes capítulos se observa que ao empregar TM facilita-se o entendimento dos resultados facilitando a escolha dos melhores tratamentos. Um terceiro capítulo mostra cultivares de alface sendo influenciadas após a aplicação de nicotinamida, piridoxina e *Azospirillum brasilense*. Um quarto capítulo traz resultados relacionados aos efeitos da deficiência hídrica no desenvolvimento do sorgo no Cerrado Sul-mato-grossense. Por último, o capítulo quinto traz a experiência que aborda o desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar sob aplicação de bioestimulante e *Azospirillum brasilense*.

Os resultados mostrados evidenciam o poder de discriminação que as análises multivariadas têm e como elas podem ser aplicadas em diversas culturas e tratamentos para melhor reconhecer as interações que entre eles surgem ao conduzir um experimento de campo ou condições controladas. Estes achados mostram como o uso de bioinsumos, principalmente *Azospirillum brasilense*, continua sendo uma ferramenta de destaque na agricultura na remediação muitas vezes de estresses abióticos. Esta nova coleção de conteúdo inédito em seu primeiro Volume reafirma o compromisso da Editora Pantanal com a produção e disseminação do conhecimento científico, estimulando práticas inovadoras, sustentáveis e socialmente relevantes. Trata-se de um compromisso constante pela excelência das obras propostas direcionado a estudantes, professores, pesquisadores e todos aqueles que buscam compreender e intervir de forma crítica e transformadora nos desafios contemporâneos nas ciências biológicas e áreas afins.

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Análise multivariada no controle químico do tripses-do-prateamento em pulverização foliar na cultura do amendoim	6
Capítulo 2	15
Controle de tripses-do-prateamento pelo tratamento de sementes ou pulverização no sulco de semeadura do amendoim	15
Capítulo 3	26
Desempenho fisiológico e produtivo de cultivares de alface sob aplicação de nicotinamida, piridoxina e <i>Azospirillum brasilense</i>	26
Capítulo 4	37
Deficiência hídrica afeta o desenvolvimento do sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> L.)	37
Capítulo 5	46
Desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar sob aplicação de bioestimulante e <i>Azospirillum brasilense</i>	46
Capítulo 6	59
Efeito da aplicação de diferentes doses de níquel e nitrogênio no desempenho do gergelim (<i>Sesamum indicum</i> L.)	59
Índice Remissivo	68
Sobre os organizadores	69

Controle de tripes-do-prateamento pelo tratamento de sementes ou pulverização no sulco de semeadura do amendoim

Recebido em: 26/11/2025

Aceito em: 09/12/2025

 10.46420/9786585756709cap2

João Pedro Domingues da Silva 

Giovanna dos Santos Tinos 

Yago Custodio da Silva 

Marcos Doniseti Michelotto 

Bruno Berrocal Marson 

INTRODUÇÃO

A produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Brasil vem apresentando aumentos consideráveis tanto em área quanto em produção em relação às safras anteriores (CONAB, 2025). No entanto, esse avanço vem acompanhado por um aumento na incidência de pragas e doenças, que comprometem o desenvolvimento e a produtividade da lavoura.

Entre as principais pragas que afetam o amendoim, destacam-se os tripes-do-prateamento, *Enneothrips enigmaticus* (Thysanoptera: Thripidae). Ninfas e adultos provocam danos característicos nas plantas, realizando raspagens nas faces adaxial e abaxial das folhas, além de sugar a seiva dos vasos foliares, o que resulta em descoloração e perda da capacidade fotossintética (Lima et al., 2022). O controle químico se destaca como uma das principais ferramentas para reduzir os danos e contribuir de forma eficaz para o manejo dessas pragas (Zanetti, 2023).

Produtos químicos, como fungicidas e inseticidas, e agentes biológicos, como microrganismos benéficos, são utilizados com o objetivo de suprimir ou eliminar patógenos, diminuindo a necessidade de aplicações futuras de pesticidas e favorecendo o desenvolvimento saudável das culturas (Moumni, Brodal; Romanazzi, 2023). O tratamento de sementes com inseticidas é uma técnica que tem por objetivo atuar contra o ataque inicial de pragas específicas do solo, ou protegendo as plântulas durante o processo germinativo e de emergência. Entre os benefícios dessa técnica destacam-se a melhor emergência das plântulas, maior altura e vigor das plantas, bem como o aumento da biomassa de parte aérea e raízes, resultantes da proteção contra patógenos transmitidos por sementes e solo (Anderson; Buzzell, 1982). O tratamento de sementes pode ser utilizado reduzindo os danos foliares na parte aérea das plantas, mas pode apresentar riscos ao ambiente (Guo et al., 2024).

Já a aplicação do inseticida no sulco de semeadura garante que a calda fique próxima às raízes das plantas, quando o inseticida por alguma razão não possa ser adicionado ao tratamento da semente. Com essa abordagem benefícios foram observados em cultivos de milho no controle da lagarta-da-raiz-do-

milho ocidental e do percevejo-marrom, por meio da aplicação de inseticidas no sulco de semeadura ou diretamente nas sementes, o que resultou na redução da densidade de pragas e no aumento do rendimento de grãos (Bryant; Taylor, 2021). Sendo assim os tratamentos de sementes podem ser igualmente ou até mais eficazes para determinadas pragas (Boika; Miakhtsiyeva, Vasileuskaya, 2022). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes produtos aplicados via tratamento de sementes ou aplicação no sulco de semeadura no controle do trips inicial em amendoim.

MATERIAL E METODOS

Os experimentos foram instalados em área experimental da Unidade da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) de Pindorama, localizada no município de Pindorama, SP (21°13'27" S, 48°55'39" W, altitude de 560 m). e no Centro de Cana do Instituto Agrônômico (IAC), situado em Ribeirão Preto, SP (21°12'42" S, 47°52'30" W, altitude de 620 m).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos aplicados no experimento.

Inseticida Comercial*	Empresa	Ingrediente Ativo	Dosagem	Utilização	Tipo de produto
T1. Testemunha	-	S/A	-	-	-
T2. Avicta® Completo	Syngenta	Abamectina + Tiametoxan	5,0 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T3. Boveril Evo	Koppert	<i>Beauveria bassiana</i> Cepa PL63	0,5 Kg ha ⁻¹	PS	Biológico
T4. Convence® FS	Ihara	Acetamiprido + Fipronil	3,0 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T5. Cropstar® ^d	Bayer	Imidacloprid + Todicarbe	1,5 ml kg ⁻¹	TS	Químico
T6. Curbix® 200SC ^d	Bayer	Etiprole	1,0 L ha ⁻¹	PS	Químico
T7. Equento® ^d	Syngenta	Plinazolim	2,0 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T8. Fortenza® Duo ^d	Syngenta	Ciantraniliprole + Tiametoxan	2,0 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T9. Produto ^d £	Basf	Tiametoxan + Fipronil	2,5 ml kg ⁻¹	TS	Químico
T10. Metarril	Koppert	<i>Metarhizium anisopliae</i>	0,7 Kg ha ⁻¹	PS	Biológico
T11. Poncho® ^d	Basf	Clotianidina	1,5 ml kg ⁻¹	TS	Químico
T12. Shelter® ^d	Adama	Fipronil	2,5 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T13. Standak® Top	Basf	Fipronil	2,0 mL kg ⁻¹	TS	Químico
T14. Terranem	Koppert	<i>Steinernema carpocapsae</i>	0,1 Kg ha ⁻¹	PS	Biológico
T15. Vigga ^d	Omex	<i>Allium sativum</i>	0,4 L ha ⁻¹	PS	Biológico
T16. Talisman® ^d	FMC	Bifentrina + Carbossulfano	2,0 L ha ⁻¹	PS	Químico

*^d = Não registrado para a cultura do amendoim; £= Produto codificado; TS= tratamento de semente; PS= pulverização no sulco de semeadura; S/A = Sem aplicações.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 5 metros de comprimento, e espaçamento entre linhas de 0,90 m e densidade de semeadura de 20 sementes por metro. Os tratamentos aplicados são descritos na Tabela 1.

A cultivar utilizada foi IAC OL3, tratada inicialmente com o fungicida Vitavax Thiram 200SC (carboxina + tiram) na dosagem de $2,0 \text{ mL kg}^{-1}$ de semente e os demais tratamentos inseticidas foram adicionados ao tratamento das sementes ou aplicados no sulco de semeadura durante o plantio (Tabela 1). Os tratamentos das sementes foram realizados por meio de um equipamento de tratamento industrial de acordo com Cimisa Máquinas Pozzer Ltda. (s.d.), o modelo MT-200 entregando uma produção de até 200 kg de sementes tratadas, com acionamento via motor elétrico e descarga por gravidade, garantindo a precisão das dosagens e a homogeneidade na aplicação dos produtos. A aplicação no sulco de semeadura foi feita utilizando um pulverizador costal elétrico de 20 L de capacidade, equipado com ponta de pulverização do tipo leque, operando com um volume de calda de 100 L ha^{-1} .

Para avaliação das injúrias ocasionadas pelo tripses, foi utilizada uma escala modificada de Moraes (2005) de nota de sintomas visuais variando de 0 (ausência de sintomas de injúria), 1 (até 10% do folíolo com injúrias), 3 (entre 11 e 30% do folíolo com injúrias), 6 (entre 31 e 60% do folíolo com injúrias) e 9 (acima de 60% do folíolo com injúrias). Em Pindorama, essa avaliação foi realizada aos 23, 29 e 34 dias após a semeadura (DAS). Em Ribeirão Preto, realizou-se uma única avaliação aos 27 dias após a semeadura. Avaliou-se também o estande inicial (plantas m^{-1}) aos 34 e 27 DAS em Pindorama e Ribeirão Preto, respectivamente para verificar possíveis reflexos na emergência das plântulas sob influência dos tratamentos. Também foi utilizada uma variável chamada Eficácia de Redução dos Sintomas Visuais de Danos do Tripses em Relação à Testemunha (ER), que consistiu em analisar os dados da testemunha e compará-los com os demais tratamentos, com o intuito de avaliar a eficácia de cada tratamento em relação à testemunha.

Foi feita uma análise de dissimilaridade e agrupamento utilizando o software Rbio versão 2.0 (Bhering, 2017). Para calcular as distâncias entre os dados, foi adotada a medida de distância Euclidiana, que quantifica a dissimilaridade entre os objetos com base nas variáveis analisadas. O agrupamento dos dados foi realizado por meio do método hierárquico UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), que permite a construção de um dendrograma, baseada na média das distâncias entre os grupos. Além disso, foi utilizado o algoritmo de otimização Tocher, disponível no pacote biotools, para definir os agrupamentos mais adequados. O corte do dendrograma foi realizado usando com critério o descrito por Mojena (1977) de $k = 1.25$, o que permitiu a identificação dos principais clusters a partir da estrutura de dissimilaridade entre os dados. A escala de cores da matriz varia do azul, correspondendo a menores níveis de dano e maior eficiência de controle, ao vermelho, que indica maior intensidade de dano e menor eficiência, exceto nas variáveis de eficácia de redução dos sintomas visuais de danos do tripses em relação à testemunha onde a coloração vermelha representa o melhor resultado e a azul um controle pior. Com os grupos formados a partir do dendrograma, as médias dos grupos foram estimadas e mostradas em forma de figuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de calor (Figura 1) mostra o agrupamento hierárquico de 13 tratamentos inseticidas avaliados quanto à intensidade de dano visual causado por tripes em duas localidades experimentais, a saber, Pindorama e Ribeirão Preto, em diferentes épocas de avaliação (23, 29 e 34 DAS e aos 27 DAS, respectivamente), além da soma total e da eficiência relativa (ER%) de cada produto. Os resultados da ANOVA (dados não apresentados) demonstram que existem diferenças significativas entre os tratamentos aplicados em ambos os locais.

As informações de médias dos diferentes tratamentos aplicados em ambos os locais e as variáveis medidas foram empregadas na realização de um dendrograma que permitiu agrupar os tratamentos conforme a similaridade de comportamento em todas as variáveis avaliadas. A coloração da matriz (Figura 1), varia de tons azuis, que indicam menor intensidade de dano e maior eficiência de controle, até tons vermelhos, que representam maior dano visual e menor eficiência.

A partir do agrupamento obtido pelas variáveis mensuradas, observa-se que a formação de dois grupos. Um primeiro grupo (I) formado por cinco variáveis Notas Visuais de Sintomas de Ataque de Tripes em Pindorama divididas em 23, 29 e 34 DAS e as somas desses danos em Ribeirão Preto 27 DAS. Um segundo grupo (II) formado por duas variáveis Eficácia de redução dos sintomas visuais de danos do tripes em relação à testemunha (ER) para ambos os locais (ER Pindorama e ER Ribeirão Preto), agrupamento que está em função da importância e da similaridade que elas têm ao considerar os tratamentos aplicados, fatores que determinam o agrupamento dos tratamentos empregados.

Ao considerar o agrupamento dos tratamentos aplicados observa-se a formação de quatro grupos. Um primeiro grupo (G1) formado por três tratamentos aplicados no sulco de plantio T3-Boveril; T6-Curbix e T16-Talisman e um aplicado no TS (T7-Equento) que representam o 25% dos tratamentos aplicados (Figura 1), ao mesmo tempo este grupo é formado por produtos dos quais três deles são de origem química e um de origem biológico (T6 Boveril a base de *Beauveria bassiana*) (Tabela 1).

Um segundo grupo (G2) formado por sete tratamentos, e deles três aplicados no sulco de plantio (T10 Metarril; T14 Terranem; T15 Vigga) três aplicados no TS (T13 Standak; T4 Convence; T11 Shelter) e o controle sem aplicação que representam o 44% dos tratamentos aplicados (Figura 1), ao mesmo tempo este grupo é formado por produtos onde três deles de origem química (T4 Convence; T12 Shelter; T13 Standak) e três de origem biológico (T10 Metarril; T14 Terranem; T15 Vigga) (Tabela 1).

Um terceiro grupo (G3) é formado por dois tratamentos (T11 Poncho e T2 Avicta) que representam 12.5% dos tratamentos aplicados (Figura 1), e ambos os dois aplicados no TS e de origem química (Tabela 1). Um quarto grupo (G4) formado por apenas três tratamentos (T5 Cropstar; T8 Fortenza; T9 Produto Codificado) que representam 18.8 % dos tratamentos aplicados (Figura 1), todos eles aplicados no TS, assim como, todos eles são moléculas químicas (Tabela 1).

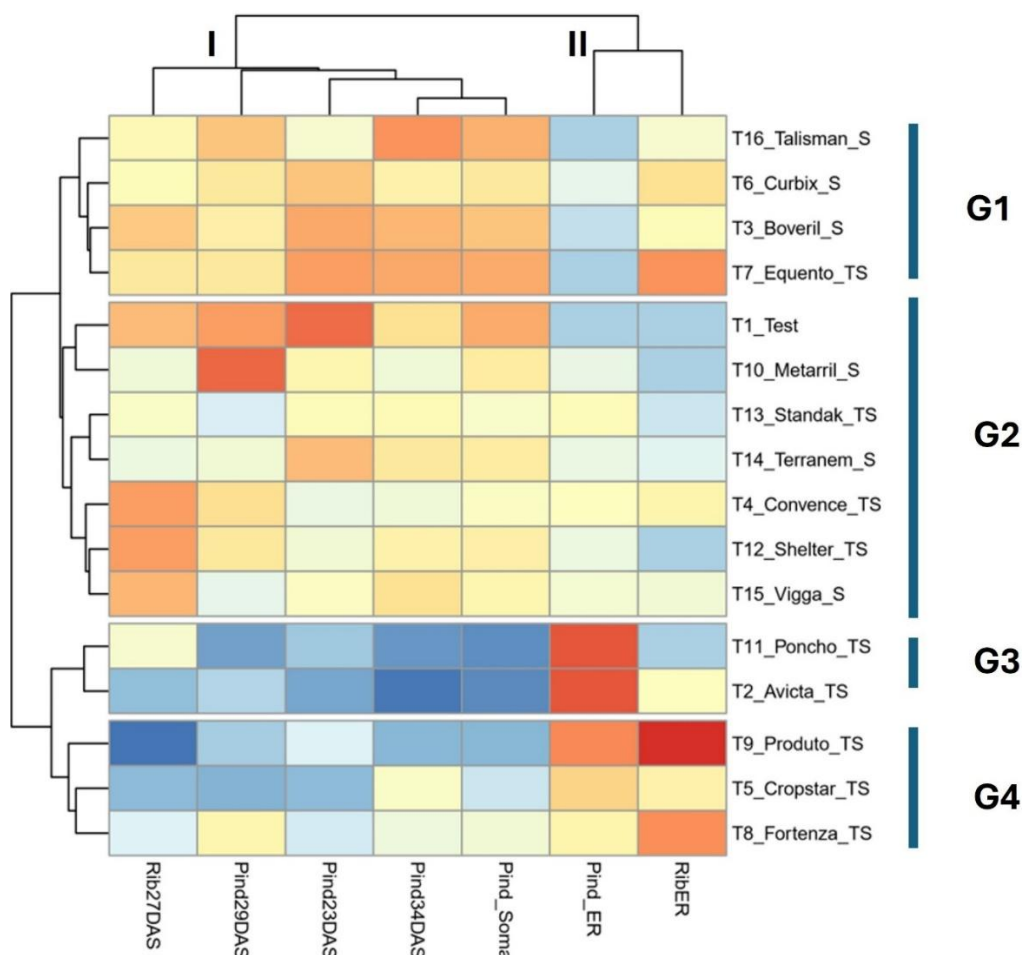


Figura 1. Mapa de calor com agrupamento hierárquico (cluster) dos tratamentos inseticidas quanto à intensidade de dano visual causado por tripes em Pindorama e Ribeirão Preto. As colorações indicam a magnitude dos valores padronizados (z-score), variando de azul (menor dano/maior eficiência) a vermelho (maior dano/ menor eficiência). Nas siglas descritas dos tratamentos a primeira parte representa a identificação dos tratamentos, numa segunda parte o nome do produto comercial e numa terceira parte o tipo de tratamento empregado (S: na semeadura e TS: no tratamento de sementes).

O grupo de maior eficiência observado na Figura 1 é o G4 que compreende os tratamentos T9_Produto_TS, T5_Cropstar_TS e T8_Fortenza_TS, que apresentaram as maiores eficiências de controle. Esses tratamentos, todos foram realizados via TS, destacaram-se por exibirem coloração azulada, associada a menores valores relacionados aos danos visuais em Pindorama (SP) e Ribeirão Preto (SP), além de apresentarem maiores valores associados com a eficiência de controle (ER%). Esses tratamentos mostraram-se consistentes independentemente do local e períodos de avaliação, configurando o melhor desempenho geral entre os produtos testados (Figura 1).

Whalen et al. (2015), em seu estudo diz que foi possível observar que a aplicação de imidacloprido no sulco de semeadura (T5), seguida por acefato duas semanas após o plantio, reduziu a injúria causada por tripes, resultado constatado no nosso experimento com T5_Cropstar_TS (Figura 1). Os neonicotinoides como os tratamentos T9; T8; e T2 por apresentar na composição o ingrediente ativo Tiametoxan e os tratamentos T5 e T11 por apresenta Imidacloprid e Clotianida são classificados como neonicotinoides esses tratamentos obtiveram um destaque nesse trabalho por proporcionarem melhor

redução nas notas visuais de dano. Esses compostos estão entre os inseticidas mais utilizados na agricultura para o tratamento de sementes, sendo considerados seguros para os seres humanos em baixas concentrações. Dewar (2017) relatou que, após a proibição do uso de neonicotinóides no tratamento de sementes de *Brassica napus*, houve perda de produtividade. De forma semelhante, Vojvodić e Bažok (2021) também observaram resultados positivos com o uso de inseticidas do grupo das diamidas antranílicas (como ciantraniliprole e clorantianiliprole) no tratamento de sementes de milho, soja, arroz e beterraba, com eficiência no controle de pragas dos órgãos aéreos. No entanto é importante se atentar com as aplicações dos neonicotinóides e organofosforados pois reduzem a abundância e diversidade de predadores e parasitoides, prejudicando o controle biológico de pragas onde o uso repetido pode gerar desequilíbrio, levando a surtos secundários devido à eliminação de inimigos naturais (Mamy et al, 2023). Segundo (Chen, 2021) Neonicotinóides são altamente tóxicos para abelhas e outros polinizadores, causando mortalidade, alterações comportamentais, imunossupressão e redução da reprodução, mesmo em doses subletais, Organofosforados também inibem enzimas essenciais em abelhas, levando a alterações comportamentais e fisiológicas graves.

No grupo intermediário (G2) estão os tratamentos T12_Shelter_TS, T15_Vigga_S, T13_Standak_TS, T14_Terranem_S e T1_Test (controle). Esses tratamentos mostram níveis intermediários de controle, agrupando-se por desempenho sem diferença expressiva em relação ao controle, o que sugere eficiência limitada ou variável conforme as condições locais. Conforme demonstrado por Yu et al. (2023), a eficácia dos inseticidas sistêmicos apresenta variação significativa ao longo do tempo, com atividade residual limitada a aproximadamente 15 dias após a aplicação, o que explica a redução gradual do efeito inseticida e a ausência de resultados expressivos em alguns tratamentos. Além disso, alguns desses produtos não possuem registro específico para o controle de tripses-do-prateamento em amendoim, fator que pode ter influenciado os resultados e que mostra a importância do presente trabalho.

Por fim, o grupo de menor eficiência (G1), formado por T16_Talisman_S, T6_Curbix_S, T3_Boveril_S e T7_Equento_TS, exibiu predominância de tons alaranjados a vermelhos, correspondendo a maior intensidade de dano visual e baixa eficiência de controle (Figura 1). Esses tratamentos apresentaram eficácia insatisfatória no manejo do tripses-do-prateamento nas condições avaliadas em ambos os locais avaliados. Embora o experimento não tenha apresentado resultados positivos para a aplicação em sulco (G1 e G2), estudos anteriores indicam que essa técnica geralmente reduz a injúria causada por tripses (Hurt et al., 2005; Mahoney et al., 2018). Além disso, o uso de produtos biológicos, como espécies de *Trichoderma*, bactérias do ácido láctico (BAL), *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* e *Streptomyces cellulosae*, demonstraram forte supressão de doenças, melhor germinação e aumento do vigor das plantas (Cardarelli et al., 2022). Em outro estudo, Flint et al. (2014) também verificaram que a aplicação em sulco proporcionou maior produtividade e menor injúria por tripses, reforçando o potencial

dessa prática no manejo da praga. Cabe destacar que, após a aplicação dos produtos, foi registrada alta incidência de chuvas em ambas as áreas experimentais, o que pode ter influenciado os resultados.

De modo geral, os resultados evidenciam diferenças claras no desempenho dos inseticidas, permitindo identificar tratamentos mais promissores para o manejo eficiente de tripses em amendoim. O agrupamento a partir de técnicas multivariadas permite uma melhor interpretação visual e reforça a importância destas análises na melhor compreensão do comportamento conjunto dos produtos em diferentes ambientes e épocas de avaliação.

Para melhor avaliar as diferenças entre os grupos formados, foram obtidas as médias dos valores para todas as variáveis, e os dados de média e desvio-padrão são mostrados na Figura 2. Na Figura 2A, observam-se as avaliações de dano nas folhas de amendoim causados pelo tripses aos 23 DAS em Pindorama, em que uma menor média nos grupos G4 e G3 indica melhor desempenho em relação aos demais, especialmente quando comparados ao G1. Nesse caso, os produtos aplicados nos grupos G4 e G3 apresentaram destaque perante os demais tratamentos. Nas Figuras 2B e 2C, os resultados das avaliações de dano nas folhas de amendoim aos 29 e 34 DAS em Pindorama, respectivamente, são mostrados e evidenciam que neste local não houve variação no comportamento dos grupos em relação aos danos do tripses com melhor desempenho nos grupos G3 e G4 evidenciando o destaque na eficácia desses tratamentos. A Figura 2D apresenta a soma dos danos registrados ao longo das avaliações em Pindorama, onde os grupos G4 e G3 apresentaram as menores médias de danos acumulados, demonstrando maior capacidade de mitigação de fatores prejudiciais e melhor desempenho geral. Esses resultados sugerem que G3 e G4 mantiveram condições mais favoráveis de crescimento ou resposta ao tratamento aplicado em Pindorama.

Nas Figuras 2E (Pind_ER) e 2F (RibER), retratam os danos do tripses em relação à testemunha para os sintomas avaliados em Pindorama e Ribeirão Preto. Na Figura 2E (Pind_ER) o grupo G3 apresenta a maior média, sendo o grupo menos afetado, enquanto o G4, apesar de não apresentar o maior valor absoluto, demonstra desempenho intermediário com eficácia parcial na redução dos sintomas. Nesses gráficos, uma maior média indica melhor desempenho em relação à testemunha, evidenciando que o produto se destacou no controle do tripses. Na Figura 2G, são mostradas as avaliações de dano nas folhas de amendoim causados pelo tripses-do-prateamento em Ribeirão Preto. Os resultados foram similares aos de Pindorama (Figura 2B), mostrando que os grupos G3 e G4 apresentaram desempenho superior em relação aos demais grupos.

De forma geral, os grupos G3 e G4 destacaram-se em todas as variáveis avaliadas, apresentando, de forma consistente, as menores médias nos diferentes parâmetros e períodos de análise, ao mesmo tempo com valores superiores para ER (Figuras 2E e 2F). Esse comportamento indica maior eficiência e estabilidade, sugerindo que o tratamento ou condição aplicada a esses grupos proporcionou melhor controle de danos, redução de sintomas e desempenho superior ao longo do tempo. Os grupos G1 e G2,

em contrapartida, apresentaram médias mais elevadas, sugerindo menor eficácia e maior suscetibilidade a efeitos negativos.

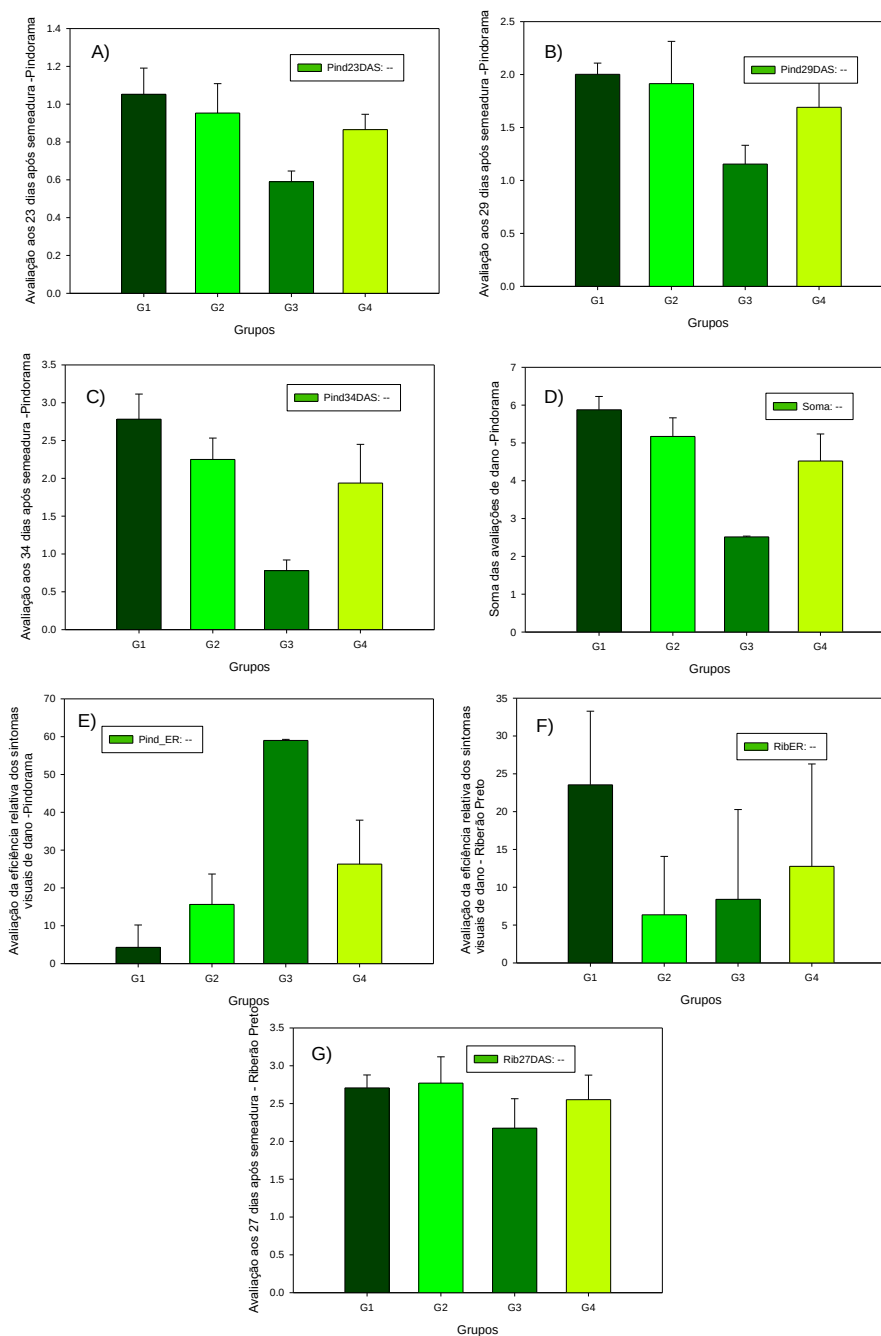


Figura 2. Grupos G1, G2, G3 e G4 cluster dos tratamentos inseticidas quanto à intensidade de dano visual causado por tripses em Pindorama e Ribeirão Preto.

No geral, os grupos G3 e G4 apresentaram um destaque em todas as variáveis medidas, demonstrando consistentemente as menores médias em vários parâmetros e períodos de análise, enquanto também exibiam valores de ER mais altos. Esse comportamento indica maior eficiência e estabilidade, sugerindo que os tratamentos desses grupos alcançaram o melhor equilíbrio entre controle de danos, mitigação de sintomas e aumento do desempenho ao longo do tempo. Em contraste, os grupos G1 e G2 mostraram médias mais altas, implicando que a baixa eficácia e a maior suscetibilidade desses

grupos aos efeitos negativos causados pelos trips. Além disso, segundo Pereira, M. (2021) as aplicações intensivas e repetidas de inseticidas são um fator de seleção importante que aumenta a sobrevivência e reprodução de indivíduos menos suscetíveis e eleva o risco de desenvolvimento de resistência nas populações. Assim, o trabalho deve destacar a necessidade de rotacionar os modos de ação, conforme as diretrizes internacionais de manejo de resistência, como uma estratégia central para mitigar esse risco. A mistura apropriada de grupos químicos reduz a pressão de seleção contínua sobre o mesmo alvo molecular e ajuda a manter a eficácia dos inseticidas (Li, Schuler & Berenbaum, 2024).

A questão do tempo de proteção oferecido pelos tratamentos aplicados é outro ponto importante a se considerar. Esse trabalho mostrou que o tratamento de sementes com os produtos Avicta Completo, Produto codificado, Cropstar e Fortenza atuam de forma positiva nos estágios iniciais das plantas, no entanto no decorrer do desenvolvimento. Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO) a necessidade de controle da praga deve ser avaliada de forma sistemática, assim como, se necessário, a realização de pulverizações complementares deve ser realizada para garantir a devida proteção no período considerado crítico.

CONCLUSÃO

A análise multivariada feita a partir do agrupamento hierárquico destaca-se como ferramenta útil para identificar tratamentos promissores, melhorando a escolha do produto e a forma de aplicação como fatores decisivos para o manejo integrado e sustentável do trips em diferentes condições de cultivo.

Os tratamentos com Avicta Completo, Produto codificado, Cropstar e Fortenza apresentaram o melhor controle da praga, menor injúria visual e maior consistência nas localidades de Pindorama (SP) e Ribeirão Preto (SP). Tratamentos intermediários mostraram eficiência limitada, possivelmente influenciada por condições ambientais e menor persistência residual, enquanto o grupo de menor eficiência apresentou altos níveis de dano.

REFERENCIAS

- Anderson, T. R., & Buzzell, R. I. (1982). Efficacy of metalaxyl in controlling root and stem rot caused by *Phytophthora* in soybean cultivars with different field tolerance. *Plant Disease*, 66, 1144–1145. <https://doi.org/10.1094/PD-66-1144>
- Bhering, L. L. (2017). Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17(2), 187–190. <https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n2t29>
- Boika, S., Miakhtsiyeva, Y., & Vasileuskaya, L. (2022). The role of neonicotinoid preparations in protecting seedlings of spiked cereals from click beetle larvae and frit fly in Belarus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Agrarian Series*, 60(2), 195–212. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-2-195-212>

- Bryant, T., & Taylor, S. (2021). Efficacy of selected insecticide seed treatments and in-furrow applications for the management of the brown stink bug, *Euschistus servus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae), in corn seedlings. *Crop Protection*, 143, 105535. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105535>
- Cardarelli, M., Woo, S. L., Roupael, Y., & Colla, G. (2022). Seed treatments with microorganisms can have a biostimulant effect by influencing germination and seedling growth of crops. *Plants*, 11(3), 259. <https://doi.org/10.3390/plants11030259>
- Chen, J., Webb, J., Shariati, K., Guo, S., Montclare, J., McArt, S., & Xue, M. (2021). Pollen-inspired enzymatic microparticles to reduce organophosphate toxicity in managed pollinators. *Nature Food*, 2, 339–347. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00282-0>
- Cimisa Máquinas Pozzer Ltda. (s.d.). MT 200 [Página de produto]. Recuperada em 3 de novembro de 2025, de <https://cimisa.com.br/produto/mt-200/>
- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). (2025). Acompanhamento de safra brasileira – grãos: Décimo levantamento, safra 2024/2025. Brasília: CONAB. Disponível em <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/10o-levantamento-safra-2024-25/10o-levantamento-safra-2024-25>
- Dewar, M. A. (2017). The adverse impact of the neonicotinoid seed treatment ban on crop protection in oilseed rape in the United Kingdom. *Pest Management Science*, 73, 1305–1309. <https://doi.org/10.1002/ps.4462>
- Flint, M. L., Herbert, D. A., Jordan, D. L., & Brandenburg, R. L. (2014). Evaluation of selected in-furrow at-planting granular and liquid insecticides for control of thrips in peanut. *American Journal of Alternative Agriculture*, 40(1), F48–F54. <https://doi.org/10.2134/agronj2014.06.0348>
- FAO. (s.d.). Integrated pest management of major diseases and pests. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Guo, Y., Zhang, Y., Dong, F., Wu, X., Pan, X., Zheng, Y., & Xu, J. (2024). Thiamethoxam pesticide in seed treatment: Uptake, metabolic transformation and associated synergistic effects against wheat aphids. *Science of the Total Environment*, 174955. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174955>
- Hurt, C. A., Brandenburg, R. L., Jordan, D. L., Kennedy, G. G., & Bailey, J. E. (2005). Management of spotted wilt vectored by *Frankliniella fusca* (Thysanoptera: Thripidae) in Virginia market-type peanut. *Journal of Economic Entomology*, 98(5), 1435–1440. <https://doi.org/10.1093/jee/98.5.1435>
- Li, X., Schuler, M. A., & Berenbaum, M. R. (2024). Mechanisms and genetic drivers of resistance of insect pests to insecticides and approaches to its control. *Toxics*, 13(8), 681. <https://doi.org/10.3390/toxics13080681>

- Lima, É. F. B., Alencar, Á. R. S. D., Nanini, F., Michelotto, M. D., & Corrêa, A. S. (2022). “Unmasking the villain”: Integrative taxonomy reveals the real identity of the key pest (Thysanoptera: Thripidae) of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) in South America. *Insects*, 13(2), 120. <https://doi.org/10.3390/insects13020120>
- Mahoney, D. J., Jordan, D. L., Brandenburg, R. L., Royals, B. R., Inman, M. D., Hare, A. T., & Shew, B. B. (2018). Influence of planting date and insecticide on injury caused by tobacco thrips and peanut yield in North Carolina. *Peanut Science*. <https://doi.org/10.3146/0095-3679-45.2.70>
- Mojena, R. (1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. *The Computer Journal*, 20(4), 359–363. <https://doi.org/10.1093/comjnl/20.4.359>
- Mamy, L., Pesce, S., Sanchez, W., Aviron, S., Bedos, C., Berny, P., Bertrand, C., Betoulle, S., Charles, S., Chaumot, A., Coeurdassier, M., Coutellec, M., Crouzet, O., Faburé, J., Fritsch, C., Gonzalez, P., Hedde, M., Leboulanger, C., Margoum, C., Mougin, C., Munaron, D., Nélieu, S., Pelosi, C., Rault, M., Sucré, E., Thomas, M., Tournebize, J., & Leenhardt, S. (2023). Impacts of neonicotinoids on biodiversity: A critical review. *Environmental Science and Pollution Research*, 1–36. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31032-3>
- Moraes, A. R. A. (2005). Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton no desenvolvimento e produtividade de seis cultivares de amendoim, em condição de campo (Dissertação de Mestrado). Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Campinas, SP.
- Moumni, M., Brodal, G., & Romanazzi, G. (2023). Recent innovative seed treatment methods in the management of seedborne pathogens. *Food Security*, 15(5), 1365–1382. <https://doi.org/10.1007/s12571-023-01384-2>
- Pereira, M. (2021). Entendendo alguns mecanismos de resistência a inseticidas tendo como exemplo o pulgão-verde *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 6813–6839. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-461>
- Vojvodić, M., & Bažok, R. (2021). Future of insecticide seed treatment. *Sustainability*, 13(16), 8792. <https://doi.org/10.3390/su13168792>
- Whalen, R., Herbert, D. A. Jr., & Malone, S. (2015). Evaluation of rates and combinations of liquid in-furrow and foliar insecticides for control of thrips in peanut. *Arthropod Management Tests*, 40, F49. <https://doi.org/10.1093/amt/tsv049>
- Yu, X.-R., Tariq, T., Guo, L.-H., Wu, S.-Y., Tang, L.-D., & Zang, L.-S. (2023). Assessing the effectiveness of imidacloprid and thiamethoxam via root irrigation against *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae) and its residual effects on cowpea. *Journal of Economic Entomology*, 116(5), 1767–1775. <https://doi.org/10.1093/jee/toad166>
- Zanetti, R. B. (2023). Resposta à aplicação de inseticidas e nutrição foliar no manejo da cultura do milho e suas implicações na produtividade.

Índice Remissivo

A

agrupamento, 61, 65
análise multivariada, 8, 10, 11, 12
Arachis hypogaea L., 6
Azospirillum brasilense, 26, 27, 28, 33, 47, 48, 51, 55

E

Enneothrips enigmaticus, 6, 9

G

gergelim, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

H

Heatmap, 11

L

Lactuca sativa, 26

N

Nicotinamida, 27, 29
níquel, 59, 60, 63, 64, 65, 66
nitrogênio, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66

P

Piridoxina, 27, 29, 32

S

Sesamum indicum, 59

U

UPGMA, 8, 11

Sobre os organizadores



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 184 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 69 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



 **Leandris Argente-Martínez**

Professor Titular e Professor Catedrático "C" no Instituto Tecnológico Nacional do México, Campus Valle del Yaqui (ITVY). É membro do Sistema Nacional de Pesquisadores (SNI) da SECIHTI, Nível 1. É Professor PRODEP do Ministério da Educação Pública do México e lidera o Grupo Acadêmico Consolidado ITVAYA-CA3. Suas áreas de pesquisa incluem Fisiologia Vegetal, Bioquímica e Biologia Celular e Molecular em plantas e microrganismos. Possui doutorado em Biotecnologia. Sua pesquisa concentra-se em mecanismos fisiológicos, vias anapleróticas e mecanismos moleculares ativados por organismos durante sua adaptação a estresses abióticos. Ele utiliza marcadores moleculares de tolerância de organismos ao estresse abiótico (salinidade, seca e calor). Emprega técnicas de isótopos estáveis para monitorar reações bioquímicas em células e tecidos. Também aplica técnicas experimentais univariadas e multivariadas para processamento de dados. E-mail para contato: oleinismora@gmail.com



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 237 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 86 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 23 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto II na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial aplicada na Engenharia Florestar/Agrônoma. É editor da Pantanal Editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia Biomédica,

Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



  **Fabio Steiner**

Graduação em Engenharia Agrônoma (2007), Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon (2010), e Doutorado em Agronomia – Agricultura pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' – UNESP/Botucatu (2014). Atualmente, é professor titular da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando no Curso de Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS) e no Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal (PGAGRO), nível de Mestrado e Doutorado, da Unidade Universitária de

Aquidauana. Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fisiologia de plantas cultivadas, estresses abióticos, nutrição mineral de plantas, fertilidade do solo, sistemas agrícolas de produção agrícola e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, cana-de-açúcar, milho, amendoim, algodão, trigo, feijão e plantas de cobertura.

Em um cenário científico cada vez mais dependente da interpretação de grandes volumes de dados, a **Análise Multivariada** se estabelece como uma ferramenta estatística indispensável para extrair informações complexas e tomar decisões precisas.

Este volume é uma obra essencial que preenche a lacuna entre a teoria estatística e a prática de pesquisa nas Ciências Biológicas e Agrárias.



9786585756709



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br