



ANAIAS:

VI CONGRESSO DE AGRÁRIAS

**Ciência e Tecnologia:
O Agro do Futuro de A a Z**

MAIO DE 2025


EDITORA UNIVERSITÁRIA
UNIGUAÇU



ANAIS DO VI CONGRESSO DE AGRÁRIAS

São Miguel do Iguaçu-PR

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização prévia, por escrito, da editora ou dos autores.

Editora Universitária Uniguaçu

Faculdade Uniguaçu – Sede. Rua Valentim Celeste Palavro, n. 1501, São Miguel do Iguaçu – PR. CEP 85877-000. Tel.: (45) 3565-3181.

Faculdade Uniguaçu – Unidade Foz. Avenida Felipe Wandscheer, n. 2435, Bairro Vila Yolanda, Foz do Iguaçu - PR. CEP 85853-430.

Faculdade Uniguaçu – Unidade Palotina. Avenida Presidente Kennedy, n. 2300, Bairro Jardim Itália, Palotina - PR. CEP 85950-000.

Site institucional: <https://uniguacu.com.br>

Instagram: @faculdadeuniguaçu,

E-mail: editora.universitaria@uniguaçu.com.br

338.1 Congresso de Agrárias da Faculdade Uniguaçu

Anais do VI congresso de Agrárias da Faculdade Uniguaçu [Recurso eletrônico]/ Organização de Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho e Graciela Maiara Dalastra.– São Miguel do Iguaçu: Editora Universitária Uniguaçu, 2025.
620 p.

Publicação eletrônica
Evento de 26 a 30 de maio de 2025
ISSN: 978-65-01-74048-5

1.Congresso. 2. Agrárias. 3. Ensino superior. I. Faculdade Uniguaçu.
II.Coutinho, Pablo Wenderson Ribeiro. III. TÍTULO

Catálogo na Publicação
Fernanda Bem – CRB 9/1735

ANAIS DO VI CONGRESSO DE AGRÁRIAS

(26-30 de maio de 2025)





MANTENEDORA: UNIÃO DE ENSINO SUPERIOR DO IGUAÇU LTDA. – UNIGUAÇU

Mantenedores: *Daniel Ribeiro da Silva / Renata Beckers / Roberto Régis Ribeiro*

MANTIDA: FACULDADE UNIGUAÇU

Diretor Geral

Daniel Ribeiro da Silva

Diretora Geral da Graduação

Danielle Acco Cadorin

Diretor Pedagógico

Marcos Müller

Diretor Acadêmico

Jacinto Vagner Rupp

Diretor de Expansão e Operações/Diretor EaD

Roberto Régis Ribeiro

Diretor de Expansão e Desenvolvimento da Graduação

Fábio Corbari

Coordenadora Pedagógica

Liane Piacentini

Pesquisadora Institucional

Claudia Symone Dias Roland

Auxiliar Institucional

Liane Piacentini

Secretária Geral

Beatriz Marilene Schimdt Bueno

Coordenador de Pesquisa e Extensão

Fábio Corbari

Coordenador Adjunto de Pesquisa e Extensão

Fábio Aristimunho Vargas

Editores da Editora Universitária Uniguaçu

Fábio Aristimunho Vargas

Fábio Corbari

Conselho Editorial da Editora Universitária Uniguaçu

Dr. Alex Munguía Salazar (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – México)

Dr. Fábio Aristimunho Vargas (Faculdade UNIGUAÇU)

Dr. Fábio Corbari (Faculdade UNIGUAÇU)

Dr. Herivelto Beck de Souza (Faculdade UNIGUAÇU)

Dr. Marcos Ricardo Müller (Faculdade UNIGUAÇU)

Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho (Faculdade UNIGUAÇU)

Dr. Rodrigo Cesar dos Reis Tinini (Fundação Bradesco)

Dr. Wagner Menezes (Universidade de São Paulo)

Dra. Danielle Acco Cadorin (Faculdade UNIGUAÇU)

Dra. Francielle de Camargo Ghellere (Faculdade UNIGUAÇU)

Dra. Graciela Maiara Dalastra (Faculdade UNIGUAÇU)

Dra. Priscilla Guedes Gambale (Faculdade UNIGUAÇU)

Dra. Silvine Galvan Pereira (Faculdade UNIGUAÇU)

Organizadores desta obra

Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho

Graciela Maiara Dalastra

Editor responsável e projeto gráfico

Fábio Aristimunho Vargas

Capa

Equipe de Marketing da UNIGUAÇU

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	15
MEMORIAL FOTOGRÁFICO DO VI CONGRESSO DE AGRÁRIAS (2025).....	16
Pesquisa Científica.....	25
A BABOSA ENQUANTO INSTRUMENTO CURATIVO DE QUEIMADURAS E FERIDAS EM ANIMAIS.....	26
Eduarda Pietrobon ¹ ; Eloisa Fernanda de Oliveira ¹ ; João Guilherme de Mattia Manentti ¹ ; Maria Clara Adamante ¹ ; Muriel Tatilla de Oliveira ¹ ; Natalia Fernanda Lautert Coradini ¹ ; Pedro Arthur Trambuch ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	
CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS DE SOJA CULTIVADAS EM LATOSSOLOS E ARGISSOLOS.....	33
Raíssa Schwalbert ¹ ; Lincon Stefanello ² ; Gíllian Fernandes ¹ ; Geovanna Kolze ² ; Guilherme Massola ² ; Vitor Sachser ² ; Gabriel Choppis ² ; Fernando Nicoloso ¹	
REDISTRIBUIÇÃO DE FÓSFORO EM PLANTAS DE SOJA CULTIVADAS EM SOLOS ARENOSOS E ARGILOSOS	40
Raíssa Schwalbert ¹ ; Lincon Stefanello ² ; Gíllian Fernandes ¹ ; Geovanna Kolze ² ; Marco Antônio da Silva ² ; Beatriz Gonsalez ² ; Rafael Niedermayer ² ; Fernando Nicoloso ¹	
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO DOS PEIXES	48
Ana Julia Botassoli ¹ , Anderson Alex Sausen ¹ , Cinthia Nicole Wagener ¹ , Felipe Dewes ¹ , Felipe Grassi L. Aguiar ¹ , Mateus Felipe ¹ , Pricilla Guedes Gambale ²	
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E CASEIRA PARA GATOS DOMÉSTICOS: UMA ABORDAGEM NUTRICIONAL NATURAL.....	55
Beatriz C. T. S. ¹ ; Edivaldo Dias ¹ ; Ester S. D. ¹ ; Nataly L. M. F. ¹ ; Rayssa V. F. ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE OVOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE AVES.....	63
Ana Vitoria Gayeski da Silva ¹ ; Évillyn Alessandra Ferreira Marques da Silva ¹ ; Mariana Maceno Zatti ¹ ; Nicoly Luisa Ferrari ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	
BIOINSETICIDA PARA CONTROLE DE MOSCAS EM EQUINOS	70
Lucas Eduardo de Melo ¹ , Nathiely Cristina Lissaraça ¹ , Inacio Gabriel Ostrovski ¹ , Maria Raquel Ferreira ¹ , Gustavo Dias Santos ¹ e Priscilla Gades Gambale ²	
COPROCULTURA DIAGNÓSTICOS DE INFECÇÃO INTESTINAIS	74
Willian Gabriel Gomes Alves ¹ , Matheus Gonçalves ¹ , Gabriel Marcelino ¹ , Pedro Prati ¹ , Priscilla Guedes Gambale ²	
COMPOSTOS NATURAIS PARA ELIMINAR CARRAPATOS EM BOVINOS: UM SUBPRODUTO DA MANDIOCA.....	78

Alana Camila Gubert ¹ , Carolina Maria Gasparin ¹ , Carlos da Silva ¹ , Daiana Favaretto ¹ , Lays Camila ¹ , Sarah Luiza Gabiatti ¹ , Priscilla Guedes Gambale ²	78
DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO NA CULTURA DO ALFACE	85
Gabriele Refatti ¹ ; Graciela Maiara Dalastra ² ; Fernando Cologni ² ; Jaqueline Orth ² ; Luana de Lara Presa ²	85
DESENVOLVIMENTO RADICULAR DE <i>Crotalaria spectabilis</i> SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO	92
Athaide Arnauts ¹ ; Graciela Maiara Dalastra ² ; Gabriel Matsuda ² ; Karina Kestring ² ; Douglas Pavan ²	92
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE PLANTAS DANINHAS EM LAVOURAS CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR	98
Érica Bassani Fronza ¹ ; Graciela Maiara Dalastra ² ; André Alberton ² ; Jaqueline Orth ² ; Max Sander Souto ²	98
INTERVENÇÃO ALIMENTAR EM VACAS LEITEIRAS: ANÁLISE DA QUALIDADE DO LEITE COM INCLUSÃO DE RAÇÃO	106
Daniela de Miranda ¹ ; Laura Heloísa Ternus ¹ ; Luana Eloisa Sehn ¹ ; Marília Gloria Nunes Dos Santos Melo ¹ ; Vitor Celso Paulus ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	106
FAZENDO LÂMINAS DE VEGETAIS	114
Arthur Schwaab ¹ ; Eduardo Merchiori ¹ ; João Pedro Andriollo ¹ ; João Alberto Zimmer ¹	114
MONITORAMENTO DE ÁREAS E INTERPRETAÇÃO DE MAPAS UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO	121
Diego Antonio Niehues ¹ ; Diogo Andrade Santos ¹ ; Juliano Andre Buehrmann ¹ ; Gabriel Matsuda ²	121
PLANTAS DE COBERTURA: EFEITO SOBRE A INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS	127
João Vitor Albuquerque Muller ¹ ; Leonardo De Jorgi Scariot ¹ ; Lisiane Sobucki ²	127
VISUALIZANDO DNA VEGETAL	134
Berta, R. ¹ ; Camatti, E. ¹ ; Kapfenberg, J. V. ¹ ; Schrader, P. H. ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	134
VISUALIZAÇÃO DE PELE DE SAPOS	140
Alice Faria de Oliveira ¹ ; Ana Júlia de Souza Recalde ¹ ; João Brun ¹ ; Kamili Soares Lara ¹ ; Maria Luiza ¹ ; Nicole Ferreira ¹ ; Vanessa Reichert ¹ ; Priscila Guedes Gambale ²	140
UTILIZAÇÃO DE EUGENOL NA PISCICULTURA	147
Thanarrielly Castro Dos Santos ¹ ; Fernando Roberto Cologni ¹ ; Leila Viana ¹ ; Bruna Locks ¹ ; Gabrielly Nunes ¹ ; Maikon Jeferson ¹	147
Revisão de Literatura	156
A CULTURA DO CAFÉ E SEUS NUTRIENTES	157
Daniel Binotto ¹ ; Eduarda Trevizan ¹ ; Gabriel Bombassaro ¹ ; Hallice Maggi ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	157

MODELAGEM DE TOPOGRAFIA E LEVANTAMENTO DE SOLO COM CAD.....	164
Adriely Laiane Campregher ¹ ; Artur Noel Milioli do Rozario ¹ ; Jhenifer Aparecida Zanchetti Palharim ¹ ; Maria Luiza Scheffer Felisberto ¹ ; Gabriel Matsuda ²	164
A CULTURA DO ALGODÃO	171
Matieli Herckert ¹ ; Henrique Miguel Amboni Roth ¹ ; Felipe de Andrade ¹ ; Rafael Perch ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	171
ARROZ: PRINCIPAIS NUTRIENTES ESSENCIAIS PARA O SEU DESENVOLVIMENTO; FUNÇÕES DE CADA NUTRIENTE NA PLANTA; DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTES, SINTOMAS E IMPACTO NA PRODUÇÃO.....	178
Bryan Abner Rodrigues ¹ ; Daniel Rufatto Alvares ¹ ; Eduardo Antonio Amboni ¹ ; Gabriela Borges Macedo ¹ ; Igor Bamberg Zanoni ¹ ; Lucas Matheus Bubanz ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	178
AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	186
Allan Felipe Kraemer ¹ ; Alessandro Luís Fleck ¹ ; Jonas ¹ ; Juan Victor ¹ ; Júlia Becker ¹ ; Mariana Rodrigues ¹ ; Renan dos Santos ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	186
APLICAÇÕES DA FOTOGAMETRIA NA TOPOGRAFIA E ETAPAS DO PROCESSO FOTOGAMÉTRICO.....	190
Eduarda Migliori ¹ ; Emanuelli Moretto de Melo ¹ ; Emilly Nicole Trevisan da Silva ¹ ; Fabiana do Nascimento ¹ ; Gabriel Matsuda ²	190
BRUCELOSE: Uma revisão de literatura.....	198
Bruna Letícia Cassuli ¹ ; Sabrine Feix ¹ ; Djonatan Adamante ²	198
ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL MÉDICO VETERINÁRIO NO COMBATE AO ESCORPIONISMO	206
Camili Galhardo ¹ ; Edna Gasperini ¹ ; Micaella Fernanda da Maia ¹ ; Natália Eduarda Riva ¹ ; Djonathan Adamante ²	206
ARQUITETURA VERDE: A FASCINANTE ESTRUTURA DO CAULE E FOLHA DE MONOCOTILEDÔNEAS	211
Andrei Vinicius de Jorgi ¹ ; Lucas Ferreira Pradela ¹ ; Gustavo Mees Eidt ¹ ; Victor Hugo Frigo Ascari ¹	211
CAPTURA NOTURNA COMO ESTRATÉGIA NO COMBATE AO ESCORPIONISMO ..	217
Samara Leticia Weber ¹ ; Emili Prisila Matheis Strey ¹ ; Iris Vitória Palinski ¹ ; Maria Antônia Domingues Schwab ¹ ; Gyovana Gislou ¹ ; Djonathan Adamante ²	217
CAD EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO.....	224
Derick Maier Stankiewies ¹ ; Hellen Bassani ¹ ; João Victor Machado ¹ ; Silmara Favaretto ¹ ; Gabriel Matsuda ²	224
CÓDIGO DA VIDA: EXPLORANDO OS MISTÉRIOS DA VIDA	231
Ana Beatriz Accordi de Oliveira ¹ ; Cauã Roberto Fernandes dos Santos ¹ ; Emanuele Welter Ludwig ¹ ; Gabriela Bauer ¹ ; Karoline Daniele Oliveira Batista ¹ ; Matheus Ostroski ¹ ; Renan Vinicius Pereira ¹ ; Schirley Maria Giehl Baumgratz ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	231

CULTURA DO CAFÉ	236
Anderson Gabriel Bissolotti ¹ ; Nathiele Buehrmann ¹ ; Sidnei Tomaz Melek ¹ ; Vitória Gabriela Gerola Damaceno ¹ ; Douglas Pereira Pavan ² ; Fernando Cologni ²	236
DOENÇA DE CHAGAS.....	242
Thanarrielly Castro Dos Santos ¹ ; Djonathan Adamante ² ; Leila Viana ¹	242
SUÍNOS EM SISTEMA SISCAL	253
Lucas Copetti ¹ ; Ricardo Piedade Iemes ¹ ; Talita Aparecida Baron Rohden ¹ ; Isabelly Pereira Forgiarini ¹ ; Bianca Souza Cruz ¹ ; Franciele Borth Winter ¹ ; Wesley Eduardo Ullmann ¹ ; Evelyn Priscila Munchen Alfonso ²	253
DIVISÃO CELULAR.....	260
Amanda Tainara Dos Santos Bianchini ¹ ; Ana Julia Alvares Meert ¹ ; Bianca Manoele Roglin ¹ ; Estefani Camatti Vendrame ¹ ; Isabely Tolotti ¹ ; Laura Larissa Lyneburger ¹ ; Maria Eduarda Malacarne ¹ ; Renata de Jesus da Silva Lima ¹ ; Cristiane Pozzolo ¹ ; Isabela Nair Berta ¹ ; Priscila Gambale ²	260
DESVENDANDO AS DICOTILEDÔNEAS	268
André Luiz Verza ¹ ; Enzo Dal Berto Ghiggi ¹ ; Lucas Pavei Corbari ¹ ; Lucas Tibola Tavares ¹ ; Marco Antônio Albonico de Bovi ¹ ; Rodrigo Fenilli ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	268
EXPLORANDO A OSMOSE EM PEIXES DE ÁGUA SALGADA	275
Armando A. A. ¹ ; Carlos A. R. ¹ ; Eduarda M. P. ¹ ; Gabrielly L. F. ¹ ; Luana C. S. ¹ ; Maria A. V. R. ¹ ; Matheus Z. A. ¹ ; Nathieli D. B. ¹ ; Thais L. R. ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	275
EUCALIPTO: HISTÓRIA, MELHORAMENTO GENÉTICO, IMPACTO ECONÔMICO E DESAFIOS	278
Cassiano Reis ¹ ; Gustavo Nunes ¹ ; Rafael Mantovani Lucas ¹ ; Rafaela Tadiotto ¹ ; Thiago Soldá ¹ ; Wellington Nunes ¹ ; Douglas Pavan ²	278
ESTUDO DA GEODÉSIA E SUAS APLICAÇÕES.....	288
Anderson Gabriel Bissolotti ¹ ; Nathiele Buehrmann ¹ ; Sidnei Tomaz Melek ¹ ; Vitória Gabriela Gerola Damaceno ¹ ; Gabriel Matsuda ²	288
ESCORPIONISMO: distribuição geográfica e fatores ambientais	295
Luis Carradore ¹ ; Eduardo Longo ¹ ; Fernanda Cristina Lourenço ¹ ; Uesley Kauan ¹ ; Djonathan Adamante ²	295
EPIDEMIOLOGIA E DIAGNÓSTICO DA LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES: Revisão.....	301
Vitor dos Santos Almeida ¹ ; Geovanna da Rosa Menegasso ¹ ; Kaue Gabriel Tempass Manente ¹ ; Maria Clara Bassani ¹ ; Vitória Liz Schwab ¹ ; Djonathan Adamante ²	301
ELEMENTOS QUE IMPACTAM NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DA CULTURA DO SORGO	307
Aline Santana Porfírio ¹ ; Daniele Soboleski ¹ ; Paulo R. K. Duarte ¹ ; Kamila Silva Fin ¹ ; Maiko R. Schneider ¹ ; Pablo W. R. Coutinho ²	307
FUNÇÃO E DEFICIÊNCIA DOS PRINCIPAIS NUTRIENTES NA CULTURA DA SOJA	316

Anderson Felipe Käfer ¹ ; Lucas Weissheimer ¹ ; Matheus William Raimondi ¹ ; Renato Andrejewski ¹ ; William Ricken ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ² ..	316
GEODESIA: História e aplicação no cotidiano.....	324
Erick Generoso Ben ¹ ; João Vitor Nandi ¹ ; Leandro Scarmagnani ¹ ; Rhuan Lucas ¹ ; Hilgert Klei ¹ ; Gabriel Matsuda ²	324
INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO AGRONEGÓCIO: COMO A AUTOMAÇÃO E A MECANIZAÇÃO TRANSFORMARAM A PRODUÇÃO E O COMÉRCIO GLOBAL DE GRÃOS	331
Adriely Campregher ¹ ; Derick Stankiewies ¹ ; Hellen Bassani ¹ ; João Victor Machado ¹ ; Jhenifer Zanchetti ¹ ; Maria Luiza Scheffer ¹ ; Victor Zorzetto ¹ ; Douglas Pavan ²	331
IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA	340
Arthur Jarczewski de Souza ¹ ; Thiago Henrique Schwarz ¹ ; Luiz Henrique Stanger ¹ ; Matheus Morais ¹ ; Bruno Henrique Zatta ¹ ; Adriel Sbabo ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	340
INFLUÊNCIA DO EFEITO EL NIÑO E LA NIÑA.....	345
Felipe Mussi ¹ ; Jean Adamante ¹ ; Luiz Henrique ¹ ; Marcelo ¹ ; Marcos ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	345
GNSS: A EVOLUÇÃO QUE LOCALIZA O MUNDO.....	354
Cassiano Reis ¹ ; Gustavo Nunes ¹ ; Thiago Soldá ¹ ; Wellington V. Nunes ¹	354
NUTRIÇÃO MINERAL DO MILHO E SUAS DEFICIÊNCIAS	361
Andrielli Graeff ¹ ; Gustavo Henrique Fracaró ¹ ; Joseane Teixeira Macedo ¹ ; Júlio Sebastião Ferreira ¹ ; Luiza Eduarda de Marchi ¹ ; Marcos Antônio Moreli ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	361
NECROSE E APOPTOSE.....	370
Angelo Fracaró ¹ ; Fernanda Arnauts ¹ ; Kauã de Senna ¹ ; Kaueny Wermouth ¹ ; Vitória Perin ¹ ; Priscilla Gambale ²	370
INTEGRAÇÃO ENTRE GEODÉSIA ESPACIAL E PRÁTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONAIS: UM ESTUDO SOBRE AS FASES DA LUA.....	377
Amanda Otremba ¹ ; Lorenzza Orsolin ¹ ; Gabriel Matsuda ²	377
GERENCIAMENTO CADASTRAL; CAR.....	385
Kerollyn Tanarryelly Vitt ¹ ; Pedro Afonso Mazzotti Lamb ¹	385
PREVISÃO METEOROLÓGICA E SUA APLICAÇÃO NO PLANEJAMENTO AGRÍCOLA.....	390
Eduardo Queros De Oliveira ¹ ; Bernardo Sachetti ¹ ; Davi Antonio Ponciano Dos Reis Taffarelli ¹ ; Emanuel Racki ¹ ; Evandro Muraro ¹ ; Felipe Croda ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	390
PRINCIPAIS NUTRIENTES DA CULTURA DO TRIGO.....	395
Andrei Cortivo ¹ ; Leonardo Emanuel ¹ ; Lucas dos Santos ¹ ; Mauricio Albino ¹ ; Maycon Zanoni ¹ ; Pablo W. R. Coutinho ²	395
PRINCIPAIS NUTRIENTES NA CULTURA DO FEIJÃO.....	403

Daniel S. Salvalaggio ¹ ; Gustavo H. Corso ¹ ; Leonardo Carrer ¹ ; Luan V. Alberton ¹ ; Nicolas C Bogler ¹ ; Pablo W.R. Coutinho ²	403
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NO SETOR AGRÍCOLA.....	409
Emanuelli Moretto de Melo ¹ ; Emilly Nicole Trevisan da Silva ¹ ; Erick Generoso Ben ¹ ; Leandro Scarmagnani ¹ ; João Vitor Nandi ¹ ; Rhuan Lucas Hilgert Klein ¹ ; Douglas Pereira Pavan ² ; Fernando Roberto Cologni ²	409
MECANISMOS DE MOBILIDADE DE ESCORPIÕES	417
Amannda Luiza Piccinini ¹ ; Bárbara Zanuzo ¹ ; Gabriela Medeiros ¹ ; Jhenifer Henkes Seidel ¹ ; Djonathan Adamante ²	417
MITOSE EM PLANTAS COM ÊNFASE NO FEIJÃO.....	422
Daniel N. Wandscheer ¹ ; Diego Vitorio Peterle ¹ ; Francisco Eduardo Sacoman de Souza ¹ ; Hernan Ariel Burei Gonzalez ¹ ; Victor Conti Zorzetto ¹ ; Luan Trindade Bialeski ¹ ; Marcos Henrique de Oliveira Lindner ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ² ...	422
MUDANÇAS NO REGIME DE CHUVA E SEUS EFEITOS NA AGRICULTURA	429
Jaqueline Pavei ¹ ; Jennifer Frank ¹ ; Julio Martins ¹ ; Maria Clara Brolezi ¹ ; Maria Vitória Bergamasco ¹ ; Matheus de Bastiane ¹ ; Rafael Lazzeris ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	429
OSMOSE EM PEIXES DE ÁGUA DOCE	437
Alessandra de Souza Brito ¹ ; Clara Maria Cavallin Coquerel ¹ ; Isabelli Guizo ¹ ; Maria Angélica González Villalba ¹ ; Mateus Gabriel Franke ¹ ; Thais Fuchs Cardoso ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	437
O PAPEL DAS TECNOLOGIAS AGROMETEOROLÓGICAS NA PREVENÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS.....	444
Felipe Tobaldini ¹ ; Matheus Malacarne ¹ ; Arthur Pauli ¹ ; Carlos de Moura ¹ ; Mateus Rigo ¹ ; Roberto Kalschne ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	444
RUMO A COP 30 NO PARÁ DESAFIOS E EXPECTATIVAS SOBRE O CLIMA	449
Gislaine da Silva ¹ ; Helder Diomar Conrath ¹ ; Patrícia Timbola ¹ ; Rafael Penso ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	449
SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE (GNSS).....	456
Luiz Fernando de Oliveira Timbola ¹ ; Patrícia Oliveira Timbola ¹ ; Vitor Emanuel Kafer ¹ ; Gabriel Matsuda ²	456
POTENCIAL DO BIOCHAR DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS COMO CONDICIONADOR DE SOLOS TROPICAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	465
Diana Selzler Gonçalves ¹ ; Dra. Lisiane Sobucki ²	465
USO DA TERMONEBULIZAÇÃO COM DESINFETANTES NO CONTROLE DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM SUÍNOS: UMA REVISÃO	471
Kauany Santana Guizzo ¹ ; Luana Bianchini Pospiecha ¹ ; Evelyn Priscila München Alfonso ²	471
SEGREDOS DA REPRODUÇÃO VEGETAL: EXPLORANDO AS ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DAS PLANTAS	476
Caroline Henn Sousa ¹ ; Edevan Zanette Schmitt ¹ ; Eduarda Sacon ¹ ; João Vitor	

Junges ¹ ; José Francisco Costa Junior ¹ ; Juliana Adrieli Rockenbach ¹ ; Milena Kauane Guedes Machado ¹ ; Natália Cambuzzi ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	476
TÉCNICA DE OPG EM CAPRINO	483
Daniela Ten Caten ¹ ; Isadora Burdelak ¹ ; Isabelli Eduarda Arenhardt Tack ¹ ; Joisi Zander Tucholke ¹ ; Kaylla Gabrielly Bendo ¹ ; Laryssa Griggio da Silva ¹ ; Micheli Silverio da Silva ¹ ; Natalhia Vitoria de Souza Roque ¹ ; Náthaly Montana ¹ ; Tatielle Binotto ¹ ; Thiago Martins ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ²	483
SIG - SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	490
Alyson Reis ¹ ; Herike Wingert ¹ ; Lucas Friedrich ¹ ; Ryan Souza ¹ ; Gabriel Matsuda ²	490
<i>TITYUS SERRULATUS</i> : Características morfológicas em relação às demais espécies.....	495
Eduardo I. Faletti ¹ ; Giovana Fernandes ¹ ; Leonardo Danelli ¹ ; Pâmela Lazzari ¹ ; Djonathan Adamante ²	495
VARIAÇÃO CLIMÁTICA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL	501
João Victor Damasceno Caceres ¹ ; Theilor Faletti ¹ ; Mariani de Fraga ¹ ; Vagner de Fraga Espíndola ¹ ; Eduarda Baierle ¹ ; Jurcele Ribeiro Ghellere ¹ ; João Vitor Gamba Motta ¹ ; Lucas Strasser Schuh ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	501
PSICICULTURA: CRIAÇÃO DE TILÁPIAS	509
Cauana de Lima ¹ ; Vitória E. S. Araújo ²	509
RAIVA EM ANIMAIS: Epidemiologia e papel do médico veterinário	515
Cleitiele Karolini da Silva ¹ ; Marielen Pastorini Proença ¹ ; Francielli Giovana Trevizan ¹ ; Larissa Gabriela Kuhn Rodrigues ¹ ; João Elias Scheffer ¹ ; Djonathan Adamante ²	515
REPRODUÇÃO EM COELHOS.....	522
Maria Castione ¹ ; Vitoria Winkert ¹	522
SÉRIE HISTÓRICA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES NO BRASIL	525
Gabrielly Nunes de Souza ¹ ; Leila Aparecida Viana ¹ ; Maria Julia Faletti Bem ¹ ; Thanarrielly Castro dos Santos ¹ ; Djonathan Adamante ²	525
USO DE HIDROGEL NO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO MILHO	530
Eduarda Migliori ¹ ; Kerollyn Tanarryelly Vitt da Silva ¹ ; Luiz Fernando de Oliveira Timbola ¹ ; Patrícia Oliveira Timbola ¹ ; Pedro Afonso Mazzotti ¹ ; Ryan Fernando de Souza ¹ ; Vitor Emanuel Käfer ¹ ; Douglas Pavan ²	530
VISUALIZANDO TRAQUEIA DE MAMÍFEROS.....	539
Barbosa, M. J. F. ¹ ; Birck, T. M. ¹ ; Cavalheiro, M. O. ¹ ; Gonçalves, B. A. ¹ ; Kielling, E. G. ¹ ; Manica, R. E. N. ¹ ; Matkiewicz, G. S. ¹ ; Santos, A. ¹ ; Ribeiro, J. V. ¹ ; Priscilla Guedes Gambale ² ; Paula, G. M. ¹	539
Relato de Experiência.....	545
ANEMIA CAUSADA POR INFECÇÃO DE <i>Ancylostoma</i> SPP. EM CANINO	546

Davi Murchio Vilas Boas Da Rocha ¹ ; Vitor Dos Santos Almeida ¹ ; Gisele Barcelos Seberino ¹ ; Marcelle Senhorino Batista ¹ ; Gabriela Prandini Simião dias ² ; Priscilla Guedes Gamballe ²	546
RELATÓRIO DAS AULAS PRÁTICAS DE BROMATOLOGIA.....	553
Lucas Copetti ¹ ; Franciano Lermen ¹ ; Evelyn Priscila Munchen Alfonzo ²	553
INFEÇÃO POR <i>Toxocara</i> spp e <i>Giardia</i> spp. em felino com <i>Imunodeficiência Viral Felina</i> (FIV) - Relato de Caso	559
Vitor dos Santos Almeida ¹ ; Davi Murchio Vilas Boas Da Rocha ¹ ; Gyovana Gislon ¹ ; Taís Frassetto da Cruz ¹ ; Gisele Barcelos Seberino ² ; Gabriela Prandini Simião Dias ²	559
Ação Extensionista	565
PRODUÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL DE ALFACE CRESPA.....	566
Arthur Luis Pauli ¹ ; Evandro Muraro ¹ ; Felipe Eduardo Tobaldini ¹ ; Mateus Rigo Erigh ¹ ; Mateus Felipe Wagner Malacarne ¹ ; Roberto Henrique Kalschne ¹ ; Juliana Cristina Kreutz ² ; Priscilla Guedes Gambale ²	566
CARNEIRO HIDRAULICO NO CULTIVO DA MELANCIA.....	570
Eduarda Baierle ¹ ; João Motta ¹ ; Mariani de Fraga ¹ ; Theilor Faletti ¹ ; Vagner de Fraga ¹ ; Priscila Guedes Gambale ² ; Juliana Cristina Kreutz ²	570
ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO MILHO.....	575
Adriel Sbabo ¹ ; Arthur Jarczewski de Souza ¹ ; Bruno Zatta ¹ ; Luiz Stanger ¹ ; Mateus Morais ¹ ; Thiago Schwarz ¹ ; Juliana Cristina Kreutz ² ; Priscilla Guedes Gambale ²	575
SENSORIAMENTO REMOTO: UTILIZAÇÃO DE DRONES NA AGRICULTURA	581
Eduardo Alves Scherer ¹ ; João Victor da Luz Huller ¹ ; Leonardo Silvestri ¹ ; Rafael Schuster ¹ ; Gabriel Matsuda ²	581
COMPARAÇÃO DO USO E DO NÃO USO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NA CULTURA DO MORANGO (<i>Feagaria vesca</i>).....	588
Alessandro Luiz Fleck ¹ ; Allan Felipe Kraemer ¹ ; Carlos Eduardo Bilhar da Silva ¹ ; Daniel Pless ¹ ; Juan Victor ¹ ; Julia Becker ¹ ; Renan Dos Santos ¹ ; Priscila Gamballe ² ; Juliana Cristina Kreutz ²	588
CULTIVO DO GERGELIM	592
Carlos Eduardo Porto de Moura ¹ ; Gabriel José da Silva ¹ ; Gislaine da Silva Pereira dos Santos ¹ ; Lucas Strasser Schuh ¹ ; Luis Henrique Barbosa do Nascimento ¹ ; João Victor Damasceno Caceres ¹ ; Priscilla Gambale ² ; Juliana Kreutz ²	592
CORREÇÃO DE SOLO COM DIFERENTES FONTES E FORMULAÇÕES DE CALCÁRIO NA CULTURA DO SORGO.....	596
Davi Taffarelli ¹ ; Eduardo Oliveira ¹ ; Julio Martins ¹ ; Patricia Timbola ¹ ; Rafael Mantovani Lucas ¹ ; Rafael Penso ¹ ; Juliana Cristina Kreutz ² ; Priscilla Guedes Gambale ²	596
ALFACE HIDROPONICA.....	603
Berardo Sachetti ¹ ; Emanuel Racki ¹ ; Felipe Mussi ¹ ; Gabriel Augusto ¹ ; Jaqueline	

Pavei ¹ ; Jennifer Frank ¹ ; Maria Clara Brolezi ¹ ; Maria Vitória Bergamasco ¹ ; Matheus Bastiani ¹ ; Rafael Lazzeris ¹ ; Juliana Kreutz ² ; Pricilla Gambale ²	603
ANÁLISE NUTRICONAL DA CANA-DE-AÇUCAR.....	610
Isabela Beatriz Ben Albino ¹ ; Isabela Scheffer ¹ ; Letícia Gabriela Kerkofh ¹ ; Rafael Felipe Marchetti ¹ ; Vitor Augusto Reginatto ¹ ; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho ²	610

APRESENTAÇÃO

O VI Congresso de Ciências Agrárias foi um evento de grande relevância acadêmica, que possibilitou a troca de conhecimento e experiências entre pesquisadores, profissionais e acadêmicos da área agrária. Realizado entre os dias 26 e 30 de maio de 2025, na cidade de São Miguel do Iguaçu, Paraná, no campus da Faculdade UNIGUAÇU, o congresso reuniu estudantes, professores e pesquisadores que apresentaram seus trabalhos em sessões de comunicação oral e pôsteres.

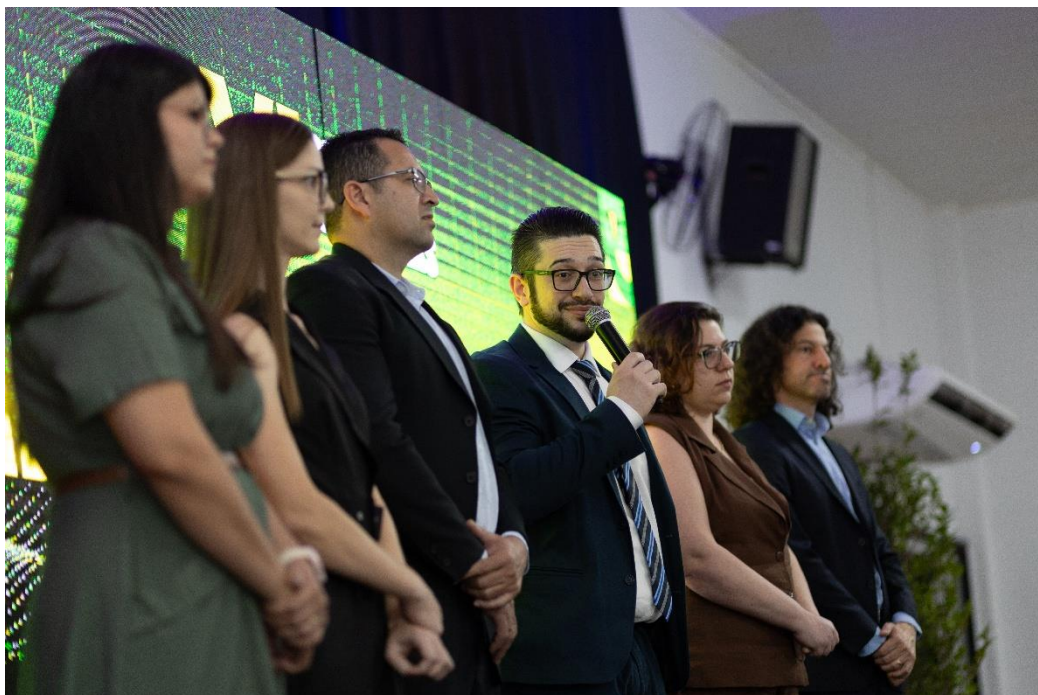
Os trabalhos foram avaliados pela comissão científica do congresso e organizados em três modalidades: pesquisa científica, revisão bibliográfica, ação extensionista e relato de experiências. Com uma abordagem multidisciplinar e integradora, foram discutidas temáticas relevantes para as Ciências Agrárias, abrangendo diferentes cursos e linhas de pesquisa.

Os presentes Anais do VI Congresso de Ciências Agrárias da Faculdade UNIGUAÇU representam uma fonte de informação valiosa para estudantes, professores e pesquisadores interessados em conhecer a produção científica desenvolvida na instituição e em se atualizar sobre os avanços e inovações que têm sido objeto de estudo na região oeste do Paraná.

MEMORIAL FOTOGRÁFICO DO VI CONGRESSO DE AGRÁRIAS (2025)

(26-30 maio 2025)





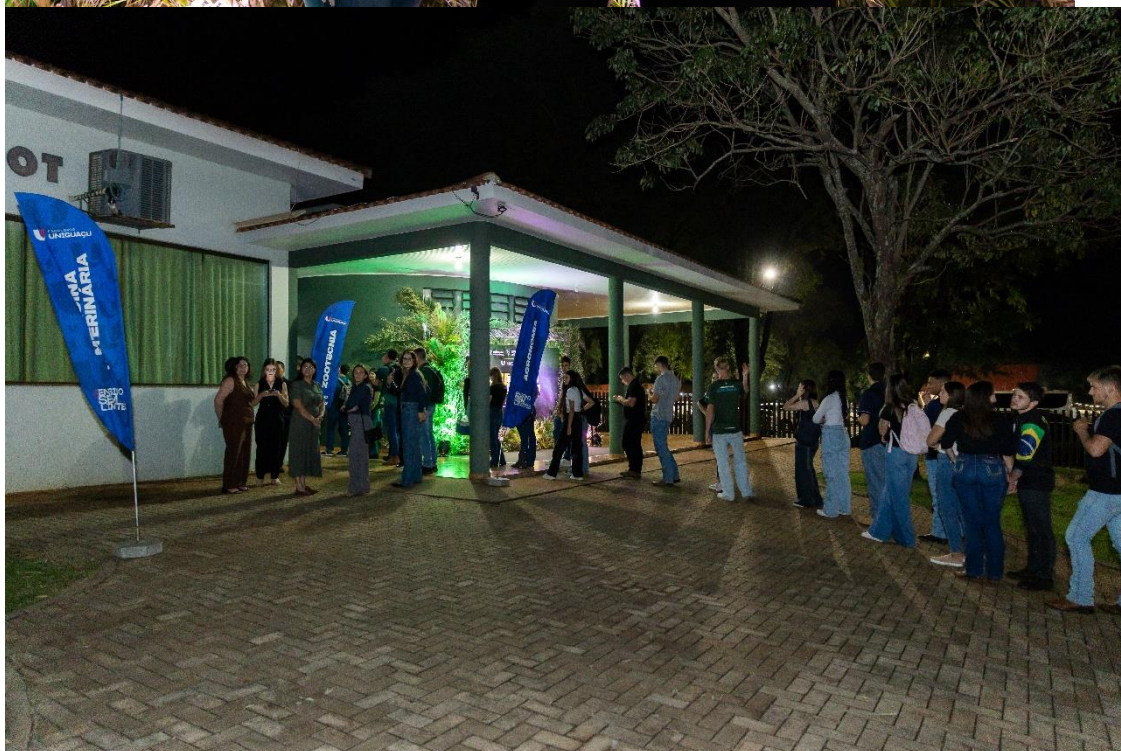














Pesquisa Científica

A BABOSA ENQUANTO INSTRUMENTO CURATIVO DE QUEIMADURAS E FERIDAS EM ANIMAIS

Eduarda Pietrobon¹; Eloisa Fernanda de Oliveira¹; João Guilherme de Mattia Manentti¹; Maria Clara Adamante¹; Muriel Tatilla de Oliveira¹; Natalia Fernanda Lautert Coradini¹; Pedro Arthur Trambuch¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Alunos da Uniguaçu; ²Professora da Uniguaçu.

muriitaoli@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica.

INTRODUÇÃO

A pele, maior órgão do corpo dos mamíferos, possui importante função de proteção e cobertura, dificultando a invasão por patógenos, tornando sua autorregeneração de suma importância para o organismo, visto que somos frequentemente acometidos a lesões ocasionadas pelo meio exterior. Fazendo assim com que a necessidade da capacidade de cicatrização seja ainda maior, neste processo o organismo tende reparar a área afetada de forma dinâmica e sistêmica, para que aconteça a continuidade dos tecidos (Abbas; Lichtman, 2005).

A utilização da fitoterapia está sendo retomada no decorrer dos anos, por ser vista como uma cura menos agressiva aos animais. O uso de plantas medicinais na veterinária ofertado como uma alternativa segura e de baixo custo, visto que os ensinamentos foram passados entre as gerações, sendo necessário sua comprovação científica (Guedes, 2016).

A *Aloe Vera* também conhecida popularmente pelo nome Babosa, é uma planta medicinal conhecida e utilizada desde os primórdios da civilização, por conter atividades cicatrizantes, presume-se que ela tenha cerca de duzentas moléculas que auxiliam na regeneração do epitélio, seu poder cicatrizante é

justificado a partir da presença de tanino, que favorece o fechamento da ferida (Nascimento; Carvalho Filho; Mamede, 2021).

Diante dos escassos estudos sobre a utilização da Babosa na fitoterapia, fez-se necessário pesquisas sobre seus efeitos regenerativos. Depois de vários anos da utilização de remédios sintéticos, a fitoterapia retorna, trazendo um equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, diminuindo as reações tóxicas dos remédios, garantindo e testando através de estudos (Barbosa; Pinto, 2003).

Mediante isso, o presente trabalho tem como objetivo comprovar a eficácia da Babosa e seus agentes cicatrizantes, através o uso de fitoterapia, com uma pomada feita a partir do gel extraído da Aloe Vera, utilizada em feridas ocasionadas acidentalmente em suínos de produção.

METODOLOGIA

As aplicações para teste da eficácia da pomada foram feitas em 11 animais, em duas granjas de suínos diferentes. Sendo uma delas a Granja Cacic UPL (Imagem 1), localizada a 1300 metros estrada da Santa Rita, na Linha Cacic em São Miguel do Iguaçu- PR.

IMAGEM 1. Granja de suínos Cacic UPL, localizado em São Miguel do Iguaçu/PR, onde foram realizados os testes em feridas de suínos com a pomada de Aloe Vera no ano de 2024.



Fonte: Manentti, 2024.

A propriedade possui uma área total de 3.6 hectares e porte de 1580 matrizes (fêmeas utilizadas para reprodução), da raça Topigs TN70. Nesta granja foram testados os efeitos da pomada em 5 animais diferentes, todas

fêmeas com idades aproximadas de 1 a 3 anos, com machucados e feridas de tamanhos e gravidades semelhantes.

A outra propriedade utilizada para a realização dos testes foi a Granja Grando (Imagem 2), localizada na Linha Cruzeirinho, no município de Matelândia-PR.

IMAGEM 2. Granja de suínos Grando, localizado em Matelândia/PR, onde foram realizados os testes em feridas de suínos com a pomada de Aloe Vera no ano de 2024.



Fonte: Google maps, 2024.

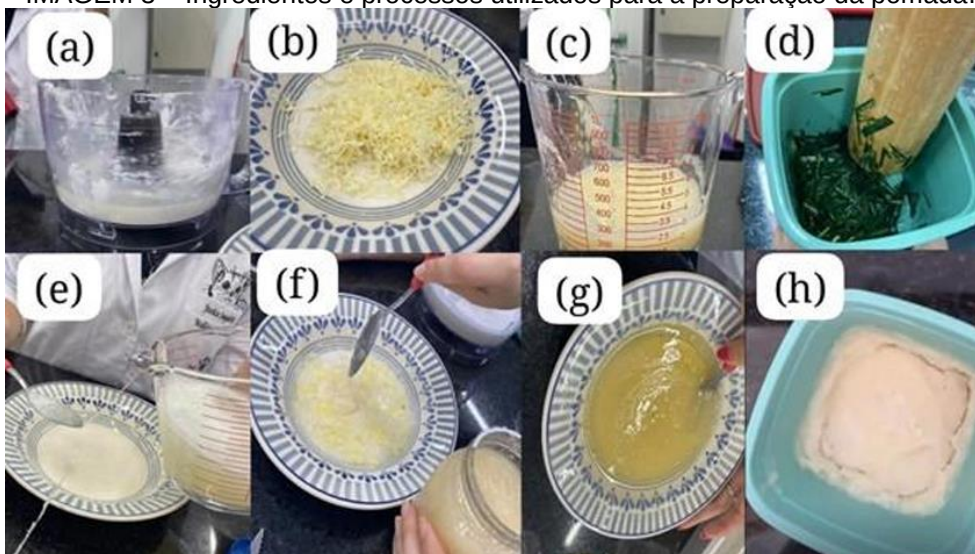
O local possui uma área de 3.2 hectares e produz animais da raça Agroceres Pic. Neste local os testes foram realizados em 6 animais recém nascidos de ambos os sexos, todos apresentavam feridas cutâneas semelhantes por diferentes partes do corpo. Durante o período de aplicação os animais ainda estavam em processo de amamentação, por serem recém-nascidos e ainda muito frágeis, 4 dos animais testados vieram a óbito por intercorrências no local de produção deles, fazendo com que os testes fossem finalizados em dois animais apenas.

Foram utilizados aproximadamente 1L de banha de porco em temperatura ambiente, 400 ml de cera de abelha derretida, 400 ml de gel de Babosa e 50 ml de citronela. Para a produção da pomada também se fizeram necessários o uso de alguns eletrodomésticos, como micro-ondas e multiprocessador.

Um dia antes da produção da pomada, fez-se necessário a retirada da aloína, líquido amarelado presente na Babosa, que contém antraceno e antraquinona, que a tornam tóxica a curto e longo prazo. Essa retirada ocorre de forma prática, sendo necessário retirar a base das folhas e deixá-las na vertical, para que assim o líquido escorra.

Após esse processo, conforme a imagem 3a foram retirados o gel presente na folha da Babosa e batido em um multiprocessador, para que ele ficasse em uma consistência líquida, foram raladas cerca de 400ml de cera de abelha conforme a imagem 3b. Que em seguida foi derretida no micro-ondas, imagem 3. Foram adicionados em seguida cerca de 50 ml de essência de citronela, obtida por meio da maceração de algumas folhas com uma pequena quantidade de água imagem 3d. Após a preparação desses ingredientes os mesmos foram adicionados em um prato imagem 3e. Onde foram adicionadas 4 colheres de banha de porco imagem 3f. Após finalizada essa etapa, todos os ingredientes foram misturados em um só recipiente e levados ao micro-ondas por 3 minutos, para se tornarem uma só mistura homogênea conforme a imagem 3g. Ao serem finalizado todos os processos, foram obtidos resultados positivos, uma pomada de consistência cremosa, tal como desejado no início do projeto imagem 3h.

IMAGEM 3 – Ingredientes e processos utilizados para a preparação da pomada.



Fonte: Autores, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento do processo de cicatrização foi realizado desde a primeira aplicação D-0, até a completa epitelização D-11. No início das aplicações, a evolução das feridas, foram consideradas comuns, visto que elas apresentavam hiperemia e causavam desconforto nos animais. A pomada foi testada em 7 dos 8 animais utilizados, levando em consideração, que o único animal em que não houve aplicações foi utilizado como forma de comparação da epitelização, comprovando assim a eficácia do produto.

Durante o processo de maturação e remodelagem de uma ferida, a maioria dos vasos sanguíneos, fibroblastos e células inflamatórias desaparece da área, por meio de emigração, apoptose ou outros mecanismos de morte celular ainda não totalmente compreendidos. Isso resulta em uma cicatriz com menor quantidade de células. No entanto, se as células permanecerem no local em excesso, pode ocorrer a formação de cicatrizes hipertróficas ou queloides (Mendonça; Coutinho-Netto, 2009).

No animal em que as aplicações não foram feitas é possível visualizar que ao final do experimento D-11 o ferimento não cicatrizou completamente, a ferida ainda se encontrava aberta, com pouca presença de casca, ou uma possível epitelização, e ainda apresentava hiperemia (Tabela 1, D-06, d).

Já nos animais em que foi feita a aplicação da pomada, no D-11 a coloração avermelhada e o tecido granuloso já haviam dado espaço a um novo epitélio, um pouco mais fino e que apresentava uma aparência rosada/esbranquiçada (Tabela 1, D-06, a; b; c; e), o que pode ser entendido como a completa epitelização das feridas.

Na fase proliferativa onde tecido de granulação, que é constituído por um leito capilar, fibroblastos, macrófagos, um frouxo arranjo de colágeno, fibronectina e ácido hialurônico. Esta fase se inicia por volta do 3º dia após a lesão, se estendendo por 2 a 3 semanas, que é o marco inicial e principal influenciador na formação da cicatriz (Fátima, 2008).

Tabela 1 – Evolução de 5 dos 7 animais (porcas) utilizados do dia 1 ao dia 06 e do dia 06 ao dia 11.

Animais (porcas)	D-01	D-06	D-11
a			
b			
c			
d			
e			

Fonte: Autores, 2024.

O tratamento com *Aloe Vera* também foi estudado e comprovado a eficácia em humanos com queimadura de primeiro e segundo grau, feridas cirúrgicas e fissuras, promovendo melhor cicatrização e reepitelização da pele, e além de apresentar alívio das dores de queimaduras, possui atividades anti-inflamatória, é rica em antioxidantes e fortalece a imunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou o potencial da *Aloe vera* como um recurso natural valioso para auxiliar na cicatrização de feridas em suínos. A pomada desenvolvida, com base no gel da Babosa mostrou resultados satisfatórios, promovendo a regeneração da pele e acelerando a formação de novos tecidos nos animais tratados, de uma maneira evidentemente mais rápida e saudável quando comparados aos que não receberam a aplicação.

As plantas medicinais, como a Babosa, possuem propriedades extraordinárias que, quando bem utilizadas, podem proporcionar soluções menos agressivas e mais acessíveis. Dessa forma, o retorno à fitoterapia na veterinária vai além de uma escolha terapêutica, é uma maneira de nos reconectar com a natureza, de modo bem menos invasivo e mais sustentável.

Este trabalho reforça o compromisso com alternativas naturais, mostrando que ciência, natureza e cuidado podem caminhar juntos, beneficiando tanto o bem-estar animal quanto o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. **Imunologia Celular e Molecular**. Rio Tradução de Claudia
(<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-656508>) Reali. 2005, p.580.

ANDRADE, L. S. S. Avaliação terapêutica das pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. **E do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. KUNTZE em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em caprinos (*Capra hircus* L.)**, 76f. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
(https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URPE_1dbf678ef1da80d808a95a1bfaa3b8a0)
2006.

BARBOSA, Wagner Luiz Ramos; PINTO, Lucianna do Nascimento. Documentação e valorização da fitoterapia tradicional Kayapó nas aldeias A'Ukre e Pykanu-sudeste do Pará. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, p. 47-49, 2003.
(<https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/2258>)

CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS DE SOJA CULTIVADAS EM LATOSSOLOS E ARGISSOLOS

Raíssa Schwalbert¹; Lincon Stefanello²; Gíllian Fernandes¹; Geovanna Kolze²;
Guilherme Massola²; Vitor Sachser²; Gabriel Choppis²; Fernando Nicoloso¹

¹Universidade Federal de Santa Maria; ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

raissaschwalbert@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Solos e nutrição de plantas.

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A agricultura é fundamental para a economia brasileira e comércio global, sobretudo pela produção e exportação de commodities como a soja (Withers *et al.*, 2018). O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial dessa leguminosa, com uma produção de aproximadamente 168 milhões de toneladas de grãos na safra 2024/25 (CONAB, 2025). Entretanto, para atingir tais níveis de produtividade, é necessário suprir as altas demandas nutricionais da cultura, entre as quais o fósforo (P) se destaca. A cultura da soja requer aproximadamente 6,5 kg de P para a produção de uma tonelada de grãos (Nget *et al.*, 2022).

No cenário global, a baixa disponibilidade de P nos solos é apontada como um dos principais fatores limitantes da produtividade agrícola, uma vez que mais da metade das áreas agricultáveis apresentam níveis de P abaixo do ideal (Lynch, 2019). Essa limitação é particularmente crítica no Brasil, onde as condições tropicais e a predominância de solos altamente intemperizados resultam em concentrações naturalmente reduzidas de P disponível para as plantas (Withers *et al.*, 2018).

Ademais, a variabilidade das características físico-químicas dos solos

brasileiros, expressa principalmente pela classe textural, impõe desafios distintos ao manejo do P. Solos arenosos, como os Argissolos oriundos de arenitos, apresentam baixa reatividade devido à sua reduzida carga residual e área de superfície específica (Santos; Gatiboni; Kaminski, 2008). Por outro lado, solos argilosos, como os Latossolos originários de basalto, possuem alta área de superfície e capacidade de troca catiônica, fatores que influenciam significativamente os processos de adsorção e dessorção do fosfato (Essington, 2004).

Nesse cenário, plantas que crescem sob deficiência de P geralmente apresentam área foliar reduzida e, conseqüentemente, diminuição na produção de matéria seca da planta, especialmente da biomassa da parte aérea (Verlinden *et al.*, 2022). Em nível fisiológico, a baixa concentração de P na planta afeta fortemente a fotossíntese, a ativação de proteínas e a regulação da síntese de carboidratos (Carstensen *et al.*, 2018; Shen *et al.*, 2021; Veneklaas, 2022). Além disso, a deficiência de P influencia a absorção e assimilação de outros nutrientes, afetando o equilíbrio nutricional da planta (Mo *et al.*, 2022).

Compreender o manejo do P em diferentes solos é essencial para otimizar o uso de fertilizantes fosfatados na cultura da soja, promovendo maior eficiência na utilização desse nutriente, além de favorecer o crescimento e a nutrição das plantas. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de biomassa, a concentração e o acúmulo de P em plantas de soja cultivadas em Latossolos e Argissolos, sob condições de alta e baixa disponibilidade de P no solo.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em casa de vegetação localizada no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul (RS), Brasil (29°42'56.44" S e 53°43'12.57" W). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições, e os tratamentos consistiram de dois níveis de P (alto e baixo) (CQFS-RS/SC, 2016), e dois tipos de solo

(Latossolo e Argissolo) (Santos et al., 2018), totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por um vaso plástico contendo 7 litros de solo e quatro plantas de soja (NS 5445 IPRO).

As amostras de solo foram coletadas no estado do RS, nas coordenadas 28°27'48.1"S e 52°53'56.4"W (amostras de Argissolo), e 29°43'50.0"S e 53°42'54.6"W (amostras de Latossolo). As coletas foram realizadas em locais com diferentes níveis de disponibilidade de fósforo: áreas com alta disponibilidade, resultante de manejo agrícola e histórico de adubações fosfatadas, e áreas com baixa disponibilidade, situadas em ambientes naturais próximos às regiões cultivadas.

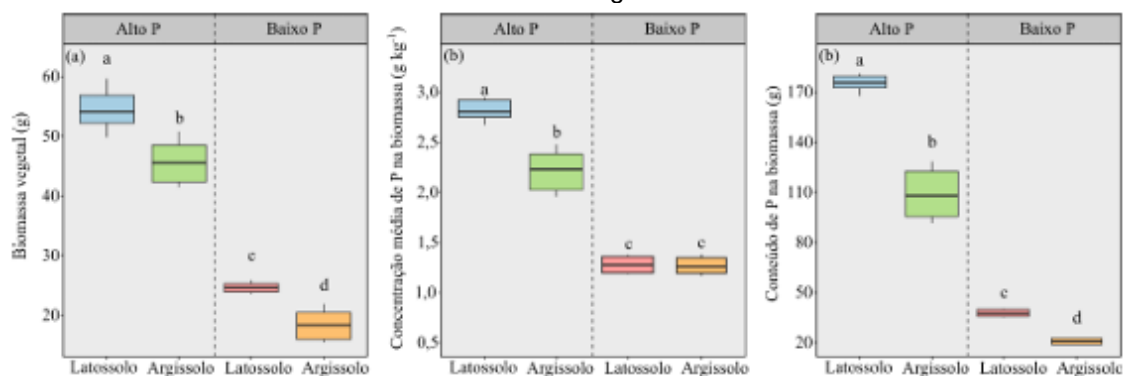
As plantas de soja foram coletadas quando estas encontravam-se no estágio R7 (início da maturação) (Fehr; Caviness, 1977). Posteriormente foram secas em estufa com circulação de ar forçada à 65 °C, até massa constante. A massa seca das amostras (biomassa vegetal) foi obtida com o auxílio de balança de precisão. Em seguida, o material seco foi moído em moinho tipo Willey e peneirado em malha de 1 mm. Para a análise química, os tecidos vegetais foram submetidos à digestão nitroperclórica, conforme metodologia descrita por Embrapa (2009). A concentração total de P foi determinada pelo método colorimétrico de Murphy e Riley (1962), utilizando espectrofotômetro UV-visível com leitura a 882 nm. O conteúdo de P na biomassa foi calculado multiplicando-se a massa seca pela respectiva concentração de P.

A normalidade dos resíduos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os modelos, com variâncias homogêneas ou heterogêneas, foram ajustados no pacote 'nlme' (Pinheiro *et al.*, 2021) do ambiente estatístico R (R Core Team, 2024), sendo selecionados com base nos critérios de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC). Quando houve efeito significativo na ANOVA ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de biomassa das plantas de soja foi aproximadamente 2,5 vezes maior quando as plantas cresceram em alta disponibilidade de P comparado à baixa disponibilidade de P para ambos os solos (Figura 1a). Maiores concentração e acúmulo de P nas plantas também podem ser observadas nesses tratamentos em uma magnitude semelhante (Figura 1b e 1c). Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de o P participar de muitos processos metabólicos essenciais nas plantas, como: transferência de energia na forma de ATP, fotossíntese, respiração, síntese de ácidos nucleicos e carboidratos, estabilidade de membranas através dos fosfolipídios, ativação e desativação de enzimas, e assimilação e transporte de outros nutrientes (Shen *et al.*, 2021; Veneklaas, 2022).

FIGURA 1. Biomassa vegetal (a); Concentração média de P na biomassa (b); Conteúdo de P na biomassa (c) de plantas de soja cultivadas sob alta e baixa disponibilidade de P em Latossolo e Argissolo.



Fonte da Figura: Adaptado de Schwalbert (2022).

O papel central do P no metabolismo e estrutura das plantas refletiu em maior crescimento e produção de biomassa de plantas cultivadas sob alta disponibilidade do elemento (Figura 1a). Por outro lado, a deficiência de P reduziu o crescimento das plantas e o acúmulo de P (Figura 1). Isso ocorre porque quando a disponibilidade de P no solo é insuficiente para atender às demandas ideais das plantas, a remobilização do nutriente pode suprir as exigências das sementes, mas reduz sua produção de biomassa (Feng *et al.*, 2021).

Além da disponibilidade de P no solo, o tipo de solo também influenciou no crescimento e nutrição das plantas de soja (Figura 1). Uma produção de

biomassa em média 25% maior foi observada em plantas cultivadas em Latossolos comparado àquelas cultivadas em Argissolos, independente da disponibilidade de P no solo (Figura 1a). A dinâmica de P no solo está relacionada a uma complexa série de fatores que englobam propriedades físicas, químicas e microbiológicas interagindo entre si no espaço-tempo (Essington, 2004).

A maioria dos solos tropicais brasileiros são altamente intemperizados e apresentam grande quantidade de argilominerais, favorecendo a adsorção do fosfato (Santos; Gatiboni; Kaminski, 2008). Nesse sentido, solos de textura argilosa como Latossolos, apresentam predomínio de óxidos de ferro e alumínio, como goetita e gibsita, apresentando alta área de superfície específica, elevada proporção de cargas variáveis, as quais contribuem para a CTC e CTA (Essington, 2004). Essas particularidades químicas regem a magnitude dos processos de adsorção e dessorção do fosfato no solo, incrementando frações de P pouco-lábeis, ou seja, que formam uma ligação muito estável com os coloides do solo (Novais; Smyth, 1999). Essas frações de P podem ser eventualmente acessadas pelas plantas, incrementando a concentração e o acúmulo de P na biomassa, como o que ocorreu neste estudo (Figura 1b e 1c).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disponibilidade de P e o tipo de solo influenciaram diretamente o crescimento e a nutrição das plantas de soja. Altos níveis de P favoreceram a produção de biomassa e o acúmulo do nutriente nos tecidos vegetais. Além disso, as plantas cultivadas em Latossolo apresentaram melhor desempenho em comparação àquelas cultivadas em Argissolo. Nossos resultados reforçam a importância da textura do solo e da disponibilidade de P no manejo da fertilização da cultura da soja.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio institucional e financeiro da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), às quais os autores agradecem também pela

colaboração das equipes e infraestrutura disponibilizadas ao longo da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARSTENSEN, A.; SZAMEITAT, A.E.; FRYDENVANG, J.; HUSTED, S., 2018. Chlorophyll a fluorescence analysis can detect phosphorus deficiency under field conditions and is an effective tool to prevent grain yield reductions in spring barley (*Hordeum vulgare* L.). **Plant and Soil**, 434, 79–91. <https://doi.org/10.1007/s11104-018-3783-6>

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: 7º levantamento**, 12, p. 1-129, ISSN: 2318-6852, 2025.

CQFS-RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Frederico Westphalen: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. (Em português).

EMBRAPA – E.B.P.A. **Manual of soil, plant and fertilizer chemical analysis**. Brasília: Embrapa In., 2009. (In Portuguese)

ESSINGTON, M. E. **Soil and water chemistry: an integrative approach**. Boca Raton, CRC Press, 2004. 534 p.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977.

FENG, Y.-Y.; HE, J.; TURNER, N.C.; SIDDIQUE, K.H.M.; LI, F.-M. Phosphorus Supply Increases Internode Length and Leaf Characteristics, and Increases Dry Matter Accumulation and Seed Yield in Soybean under Water Deficit. **Agronomy**, v. 11, p. 930, 2021. DOI: 10.3390/agronomy11050930 for

LYNCH, J.P., 2019. **Root phenotypes for improved nutrient capture**: an underexploited opportunity global agriculture. <https://doi.org/10.1111/nph.15738> New Phytologist, 223, 548–564.

MO, X.; ZHANG, M.; LIANG, C.; CAI, L.; TIAN, J., 2019. Integration of metabolome and transcriptome analyses highlights soybean roots responding to phosphorus deficiency by modulating phosphorylated metabolite processes. **Plant Physiology and Biochemistry**, 139, 697–706. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.04.033>

MURPHY, J.; RILEY, J.P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. **Analytica Chimica Acta**, v. 27, p. 31-36, 1962. DOI: 10.1016/S0003-2670(00)88444-5

NGET, R.; AGUILAR, E.A.; CRUZ, P.C.S.; REANO, C.E.; SANCHEZ, P.B.; REYES, C.E.; VARA PRASAD, P.V. Responses of Soybean Genotypes to Different Nitrogen and Phosphorus Sources: Impacts on Yield Components, Seed Yield, and Seed Protein. **Plants**, v. 11, p. 298, 2022. DOI: 10.3390/plants11030298

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J., 1999. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. 1. ed. Viçosa - MG, 399 p.

PINHEIRO, J.; BATES, D.; DEBROY, S.; SARKAR, D.; R CORE TEAM, 2021. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. **R package version 3.1-152**. <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>

R CORE TEAM, 2024. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. <https://www.r-project.org/>

SANTOS, D. R.; GATIBONI, L. C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, 38, 576–586, 2008.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO-FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

SCHWALBERT, R. **Estratégias de absorção e utilização de fósforo por genótipos de soja**. 2022. 146 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SHEN, W. *et al.* Nutrient reabsorption mechanism adapted to low phosphorus in wild and cultivated soybean varieties. **Journal of Plant Growth Regulation**, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10495-z>

VENEKLAAS, E.J. Phosphorus resorption and tissue longevity of roots and leaves – importance for phosphorus use efficiency and ecosystem phosphorus cycles. **Plant and Soil**, 2022. DOI: 10.1007/s11104-022-05522-1

VERLINDEN, M.S.; ABDELGAWAD, H.; VEN, A.; VERRYCKT, L.T.; WIENEKE, S.; JANSSENS, I.A.; VICCA, S., 2022. Phosphorus stress strongly reduced plant physiological activity, but only temporarily, in a mesocosm experiment with *Zea mays* colonized by arbuscular mycorrhizal fungi. **Biogeosciences**, 19, 2353–2364. <https://doi.org/10.5194/bg-19-2353-2022>

WITHERS, P.A.J.; RODRIGUES, M.; SOLTANGHEISI, A.; DE CARVALHO, T.S.; GUILHERME, L.R.G.; BENITES, V.M.; GATIBONI, L.C.; DE SOUSA, D.M.G.; NUNES, R.S.; ROSOLEM, C.A.; ANDREOTE, F.D.; OLIVEIRA JR., A.; COUTINHO, E.L.M.; PAVINATO, P.S. Transitions to sustainable management of phosphorus in Brazilian agriculture. **Scientific Reports**, v. 8, p. 2537, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-20887-z

REDISTRIBUIÇÃO DE FÓSFORO EM PLANTAS DE SOJA CULTIVADAS EM SOLOS ARENOSOS E ARGILOSOS

Raíssa Schwalbert¹; Lincon Stefanello²; Gíllian Fernandes¹; Geovanna Kolze²;
Marco Antônio da Silva²; Beatriz Gonzalez²; Rafael Niedermayer²; Fernando
Nicoloso¹

¹Universidade Federal de Santa Maria; ²Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

raissaschwalbert@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Solos e nutrição de plantas

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é uma das leguminosas mais amplamente cultivadas no mundo (Nget *et al.*, 2022), e o Brasil é o principal produtor mundial da cultura, com mais de 167 milhões de toneladas de grãos na safra 2024/25 (CONAB, 2025). No país, a soja é cultivada principalmente em solos intemperizados e ácidos, como os Argissolos e Latossolos, os quais podem contribuir para a baixa disponibilidade natural de fósforo (P) para as plantas (Withers, 2018).

O P é o segundo nutriente mais absorvido pela soja (Nget *et al.*, 2022), e essa cultura requer aproximadamente 6,5 kg de P para produzir uma tonelada de grãos (Gaspar *et al.*, 2017). A taxa de absorção de P pela soja é mínima no início do ciclo, mas atinge seu máximo na fase R4 (legume totalmente desenvolvido), com uma taxa de 0,5 kg ha⁻¹ dia⁻¹ (Bender *et al.*, 2015). Nessa fase de desenvolvimento, 75% do P acumulado na planta está particionado nos tecidos das folhas e dos caules (Gaspar *et al.*, 2017). No final do ciclo (após R5.5), ocorre a maior mudança nas concentrações de P, quando o P armazenado nos tecidos vegetativos (isto é, caules, pecíolos e folhas) começa a ser rapidamente remobilizado para a semente, e toda a absorção de P pela

planta a partir de então é direcionada para a semente (Yang *et al.*, 2022).

Normalmente, plantas que crescem sob disponibilidade ótima ou acima do ótimo de P absorvem mais P do que o necessário para suas demandas metabólicas, e o excedente é armazenado no vacúolo, o que é crucial para a manutenção da homeostase do P no citosol durante períodos de deficiência temporária de P (Lambers, 2022). Por outro lado, quando as plantas crescem sob baixa oferta de P, elas podem otimizar o uso interno desse nutriente adotando diferentes estratégias. Dentre essas estratégias está a diminuição da concentração de P nos tecidos e a alteração dos padrões de particionamento e remobilização do P entre órgãos fonte e dreno (Lambers, 2022; Veneklaas, 2022).

Assim, o conhecimento preciso dos efeitos da deficiência de P sobre os padrões de particionamento e os períodos de redistribuição desse nutriente durante o ciclo de crescimento pode contribuir para um manejo mais eficiente da nutrição fosfatada da soja (Gaspar *et al.*, 2017; Medina *et al.*, 2022). Essa compreensão permite alinhar melhor a oferta de P com as demandas fisiológicas da planta ao longo do seu desenvolvimento, favorecendo o uso racional dos recursos e a maximização da eficiência nutricional.

O objetivo do trabalho foi avaliar a redistribuição de P entre os órgãos de plantas de soja cultivadas em latossolos e argissolos, sob condições de alta e baixa disponibilidade de P.

METODOLOGIA

Argissolos e Latossolos bem drenados (Santos *et al.*, 2018) foram amostrados no Sul do Brasil (29°43'50.0"S; 53°42'54.6"W e 28°27'48.1"S; 52°53'56.4"W, respectivamente). Ambos foram amostrados sob condições contrastantes de disponibilidade P: (i) alta, obtida em áreas antropizadas com histórico de adubação fosfatada; e (ii) baixa, obtida em áreas naturais adjacentes aos locais agrícolas amostrados.

O estudo foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade

Federal de Santa Maria (UFSM), Sul do Brasil (29°42'56.44" S e 53°43'12.57" W). Cada unidade experimental consistiu em um vaso plástico (7 litros de solo e quatro plantas de soja). Foi selecionado o genótipo de soja NS 5445 IPRO para a realização do estudo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais (ou seja, 2 solos $\times$ 2 níveis de disponibilidade de P $\times$ 5 repetições = 20 unidades experimentais). Considerando a realização de avaliações fenológicas destrutivas, que serão explicadas a seguir, foram estabelecidas 80 unidades experimentais.

As plantas de soja foram amostradas em quatro estádios de desenvolvimento, sendo eles: V5 (quinto nó), R1 (início do florescimento), R5 (início do desenvolvimento das sementes) e R7 (início da maturação) (Fehr e Caviness, 1977). Ao final do experimento, as plantas foram coletadas, particionadas em (a) legumes e sementes; (b) folhas; (c) colmos e pecíolos; e (d) raízes. As raízes foram previamente lavadas em água destilada, e então, os órgãos foram secos em estufa com circulação de ar forçada à 65 °C, até massa constante.

A massa seca foi determinada utilizando balança de precisão. Posteriormente, as amostras secas foram finamente moídas em moinho tipo Willey e passadas em peneira de malha de 1 mm. Os tecidos foram submetidos à digestão nitroperclórica (Embrapa, 2009), e a concentração total de P foi determinada pelo método de Murphy e Riley (1962) utilizando um espectrofotômetro UV-visível a 882 nm. O teor de P de cada amostra foi o produto da massa seca pela concentração total de P.

Para mapear a relação entre o período de crescimento (da semeadura até o estádio R7) e o teor de P, foi ajustada uma linha de regressão utilizando a abordagem spline no ambiente estatístico R (R Core Team 2024). Esse procedimento foi repetido para cada seção da planta (raízes, colmos e pecíolos, folhas, legumes e sementes). Como o interesse estava em acompanhar as tendências de remobilização, essas relações foram exploradas nas seguintes configurações: (i) estádio de crescimento versus teor de P nas raízes; (ii) estádio

de crescimento versus teor de P em raízes + colmos e pecíolos; (iii) estágio de crescimento versus teor de P em raízes + colmos e pecíolos + folhas; e (iv) estágio de crescimento versus teor de P em raízes + colmos e pecíolos + folhas + legumes e sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

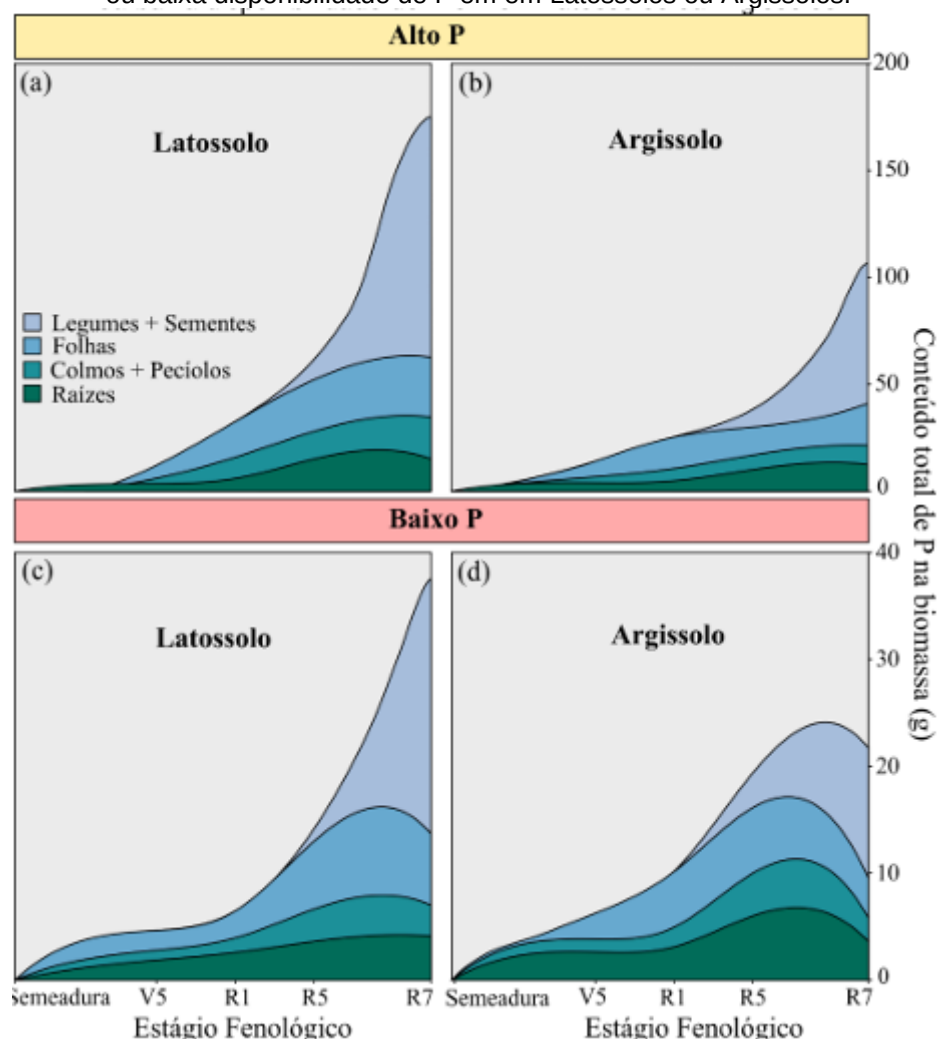
O particionamento adequado de biomassa e de fósforo (P) entre os órgãos da planta é essencial para a manutenção das funções fisiológicas da soja (Feng *et al.*, 2021; Medina *et al.*, 2022). Para isso, as plantas precisam regular com precisão o alocamento de recursos às raízes, garantindo crescimento e absorção, e à parte aérea (folhas e colmos), que sustenta as estruturas responsáveis pela captação de radiação e assimilação de carbono (Feng *et al.*, 2021; Medina *et al.*, 2022; Nget *et al.*, 2022).

Nos tratamentos com alta disponibilidade de P, observou-se aumento no acúmulo de P em todos os órgãos ao longo do ciclo da soja (Figura 1a, b). Em condições adequadas de P, cerca de 70% do nutriente está presente em folhas, colmos e pecíolos no início do desenvolvimento (Xue *et al.*, 2014; Gaspar *et al.*, 2017), padrão semelhante ao observado neste estudo (Figura 1). Aproximadamente 50% do total de P foi absorvido até o final do estágio R5 (Figura 1a, b, c), com exceção das plantas cultivadas em Argissolo com baixo P, que atingiram esse valor já no estágio R1 (Figura 1d).

A absorção total de P no estágio R7 foi de 176 g no Latossolo com alta disponibilidade de P (Figura 1a), 106 g no Argissolo com alta disponibilidade (Figura 1b), 37 g no Latossolo com baixa disponibilidade (Figura 1c) e 25 g no Argissolo com baixa disponibilidade (Figura 1d). Nessas últimas condições, observou-se uma redução de aproximadamente 40% no teor de P em folhas, colmos, pecíolos e raízes entre os estádios R5 e R7 (Figura 1c, d). O estresse por deficiência de P promoveu maior alocação do nutriente às raízes, em detrimento das folhas (Figura 1), como estratégia adaptativa para priorizar o

crescimento radicular e otimizar a absorção em condições limitantes (Lambers, 2022). Por outro lado, a proporção de P alocada ao colmo foi pouco afetada pela deficiência (Figura 1).

FIGURA 1. Curvas de redistribuição de P entre órgãos das plantas (legumes + sementes, folhas, colmos + pecíolos, e raízes) ao longo do ciclo de crescimento da soja cultivada sob alta ou baixa disponibilidade de P em Latossolos ou Argissolos.



Fonte da Figura: Adaptado de Schwalbert (2022).

Durante o enchimento de grãos, a demanda por P aumenta significativamente, e mais de 60% do P total é alocado aos legumes e sementes (Nget *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2022), o que está de acordo com nossos dados (Figura 1). Sob baixa disponibilidade de P, as plantas intensificaram a remobilização do nutriente dos tecidos vegetativos para as estruturas reprodutivas (Figura 1), garantindo a manutenção da concentração de P nas

sementes (Gaspar *et al.*, 2017; Veneklaas, 2022). Esse processo de reciclagem interna é fundamental para aumentar a eficiência de uso do nutriente e minimizar os efeitos do estresse por deficiência de P (Lambers, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas de soja apresentaram diferentes respostas à deficiência de P, dependendo do nível de estresse e do estágio de desenvolvimento. Plantas cultivadas em solos com baixa disponibilidade de P apresentaram menor crescimento e alteraram os padrões de redistribuição e particionamento de P. De forma geral, a baixa disponibilidade de P no início do ciclo aumentou a quantidade de P alocada nas raízes da soja em até 15%. Já no final do ciclo, o baixo suprimento de P intensificou a remobilização de P dos tecidos vegetativos para os legumes e sementes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo apoio institucional, financeiro e pela disponibilização de recursos humanos que viabilizaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENDER, R.R.; HAEGELE, J.W.; BELOW, F.E. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. **Agronomy Journal**, v. 107, p. 563-573, 2015. DOI: 10.2134/agronj14.0435

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: 7º levantamento**, 12, p. 1-129, ISSN: 2318-6852, 2025.

EMBRAPA – E.B.P.A. **Manual of soil, plant and fertilizer chemical analysis**. Brasília: Embrapa In., 2009. (In Portuguese)

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977.

FENG, Y.-Y.; HE, J.; TURNER, N.C.; SIDDIQUE, K.H.M.; LI, F.-M. Phosphorus Supply Increases Internode Length and Leaf Characteristics and Increases Dry Matter Accumulation and Seed Yield in Soybean under Water Deficit. **Agronomy**, v. 11, p. 930,

2021. DOI: 10.3390/agronomy11050930 Levels.

GASPAR, A.P.; LABOSKI, C.A.M.; NAEVE, S.L.; CONLEY, S.P. **Phosphorus and Potassium Uptake**, Partitioning, and Removal across a Wide Range of Soybean Seed Yield Crop Science, 10.2135/cropsci2016.05.0378 v. 57, p. 2193-2204, 2017. DOI:

LAMBERS, H. Phosphorus acquisition and utilization in plants. **Annual Review of Plant Biology**, v. 73, p. 17-42, 2022. DOI: 10.1146/annurev-arplant-102720-125738

MEDINA, I.R.; DA ROCHA, G.H.; PEREIRA, E.G. Limitations in Grain Yield and Carbon Partitioning Differs in Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Cultivars with Contrasting Photosynthetic Phosphorus-Use Efficiency. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, 2022. DOI: 10.1007/s42729-022-00940-7

MURPHY, J.; RILEY, J.P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. **Analytica Chimica Acta**, v. 27, p. 31-36, 1962. DOI: 10.1016/S0003-2670(00)88444-5

NGET, R.; AGUILAR, E.A.; CRUZ, P.C.S.; REANO, C.E.; SANCHEZ, P.B.; REYES, C.E.; VARA PRASAD, P.V. Responses of Soybean Genotypes to Different Nitrogen and Phosphorus Sources: Impacts on Yield Components, Seed Yield, and Seed Protein. **Plants**, v. 11, p. 298, 2022. DOI: 10.3390/plants11030298

R CORE TEAM, 2024. R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. <https://www.r-project.org/>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO-FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

SCHWALBERT, R. **Estratégias de absorção e utilização de fósforo por genótipos de soja**. 2022. 146 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VENEKLAAS, E.J. Phosphorus resorption and tissue longevity of roots and leaves – importance for phosphorus use efficiency and ecosystem phosphorus cycles. **Plant and Soil**, 2022. DOI: 10.1007/s11104-022-05522-1

WITHERS, P.A.J.; RODRIGUES, M.; SOLTANGHEISI, A.; DE CARVALHO, T.S.; GUILHERME, L.R.G.; BENITES, V.M.; GATIBONI, L.C.; DE SOUSA, D.M.G.; NUNES, R.S.; ROSOLEM, C.A.; ANDREOTE, F.D.; OLIVEIRA JR., A.; COUTINHO, E.L.M.; PAVINATO, P.S. Transitions to sustainable management of phosphorus in Brazilian agriculture. **Scientific Reports**, v. 8, p. 2537, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-20887-z

XUE, A.; XIAO-HONG, G.; QIAN, Z.; HUI-JUN, Z.; HAI-YING, W.; ZHAO-HUI, M.; XIAO RI, H.; MING-HUI, Z.; FU-TI, X. Effect of Phosphorus Fertilization to P Uptake and Dry Matter Accumulation in Soybean with Different P Efficiencies. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 13, p. 326-334, 2014. DOI: 10.1016/S2095-3119(13)60390-1

YANG, J.X.; RICHARDS, R.A.; JIN, Y.; HE, J. Both biomass accumulation and harvest

index drive the yield improvements in soybean at high and low phosphorus in south-west China. **Field Crops Research**, v. 277, p. 108426, 2022. DOI: 10.1016/j.fcr.2021.108426

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO DOS PEIXES

Ana Julia Botassoli¹, Anderson Alex Sausen¹, Cinthia Nicole Wagener¹, Felipe Dewes¹, Felipe Grassi L. Aguiar¹, Mateus Felipe¹, Pricilla Guedes Gambale²

¹Discente do curso de Medicina Veterinária; ²Doscente do curso de Medicina Veterinária.

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A temperatura da água é um dos principais fatores abióticos que moldam a fisiologia e o comportamento dos peixes teleósteos. Devido à ectotermia, característica marcante dos peixes. Suas temperaturas corporais estão intimamente ligadas à temperatura do meio aquático. Consequentemente, as variações térmicas ambientes exercem um impacto direto sobre os processos fisiológicos e comportamentais desses animais (Cyrino, 2012).

A exposição a temperaturas extremas pode desencadear uma série de alterações fisiológicas, comprometendo as reações metabólicas e, consequentemente, afetando diversos processos vitais (Blasco, 2020). Em casos mais severos, a exposição a temperaturas inadequadas pode levar a alterações comportamentais, como a perda de equilíbrio e a diminuição da capacidade de resposta a estímulos, comprometendo a saúde do animal e um bom desempenho na produção (Oliveira; Galhardo, 2007).

O estado do Paraná destaca-se como o maior produtor nacional de tilápia, com a região oeste. Caracterizada por seus viveiros escavados, contribuindo significativamente para essa produção, que atingiu 209.500 toneladas em 2023 (PEIXE BR, 2024).

Dada a importância econômica da tilápia para o Paraná, torna-se

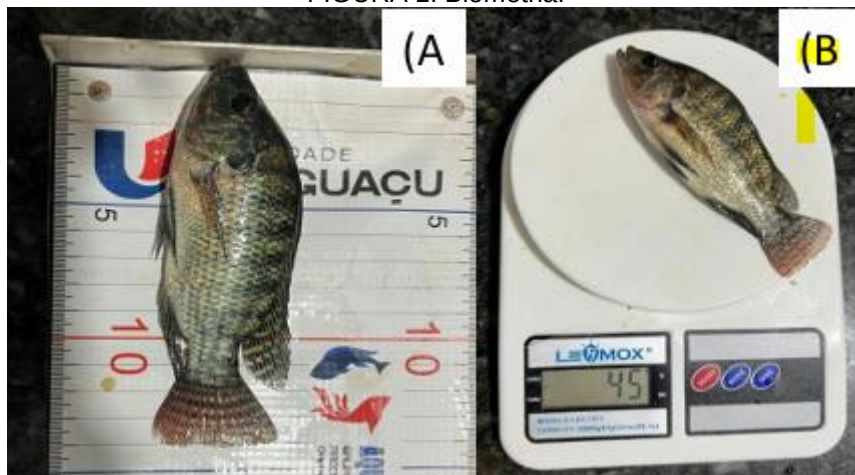
fundamental investigar os efeitos da temperatura sobre a fisiologia desse peixe. A ampla variação térmica anual, superior a 15°C, registrada no estado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), evidencia a necessidade de

Aprofundar os estudos sobre a adaptação da tilápia a diferentes condições térmicas (Falcon *et al.*, 2008). Mediante isso, o objetivo do presente trabalho é avaliar o comportamento dos peixes e suas adaptações fisiológicas quando expostos a diferentes temperaturas.

METODOLOGIA

Para o experimento, foram utilizados 5 juvenis de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), distribuídos um a um em cinco aquários experimentais, com volume de água de 10 litros. Os animais foram alimentados três horas antes do início do experimento. Previamente, foi realizada uma análise da qualidade da água, a qual se mostrou adequada para a espécie em estudo (26 °C). Em seguida, os indivíduos foram submetidos à biometria, apresentando peso médio de 50,8 gramas e comprimento médio de 14,3 centímetros (Figuras 1). Para obtenção das médias acima mencionadas, foram coletados os dados da seguinte forma: todos os animais foram pesados e posteriormente medidos com um fita métrica no laboratório da faculdade UNIGUAÇU.

FIGURA 1. Biometria.



Fonte da Figura: Autores, 2024.

Os animais foram mantidos em tanques sem sistema de aeração, devido ao curto período experimental. As diferentes temperaturas dos aquários foram controladas através da adição de gelo e água fervente, com posterior homogeneização e mantidas com termostato (Figura 2). A temperatura desejada foi alcançada e monitorada utilizando termômetro.

FIGURA 2. Exemplar de tilápia-do-Nilo (*O. niloticus*).



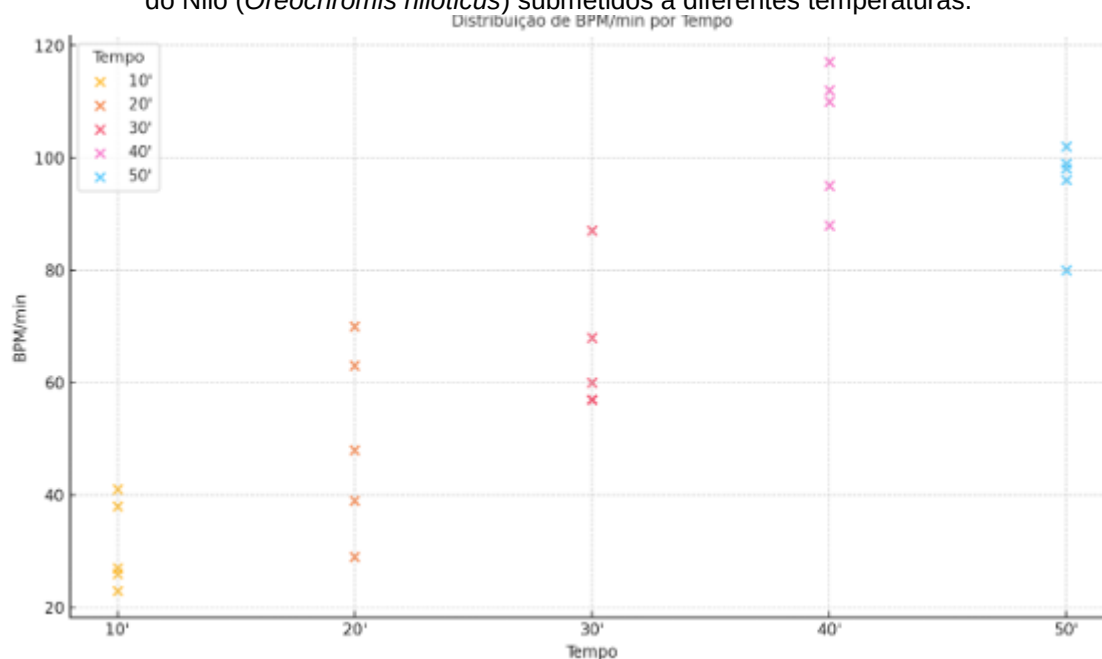
Fonte da Figura: Autores, 2024.

Os aquários foram mantidos em diferentes temperaturas: 36°C, 30°C, 25°C, 15,5°C e 10°C, respectivamente. Durante um período de 60 minutos, os peixes foram submetidos a observação comportamental e fisiológica. A cada 10 minutos, uma equipe de dois observadores realizou a contagem da frequência respiratória (batimentos operculares por minutos) por um período de um minuto, realizada 3 vezes em cada aquário. Ao final, a frequência respiratória média de cada aquário foi calculada e todas as alterações comportamentais e fisiológicas observadas foram devidamente registradas. Os dados foram tabulados e após isso, foi realizada uma análise descritiva dos dados obtendo-se valores médios e desvio padrão para cada aquário avaliado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos valores obtidos para os batimentos operculares por minutos dos peixes submetidos a diferentes temperaturas estão expressos no Gráfico 1.

GRÁFICO 1. Gráfico de dispersão dos batimentos operculares por minutos de juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidos a diferentes temperaturas.



Fonte: Autores, 2024.

As variáveis de temperatura ocasionaram diferenças significativas no comportamento e na frequência respiratória dos exemplares, observou-se que os batimentos operculares por minutos (BOM/min) dos peixes aumentaram de acordo com a temperatura da água dos aquários, sendo possível observar na Tabela 1. A partir dela é possível observar a variação entre os valores observados para os batimentos operculares por minutos dos peixes. As variações vão de acordo com as adaptações dos peixes quando expostos a temperaturas adversas, passando por processos de adaptações fisiológicas, visto que a tilápia do Nilo tem por característica ser um animal pecilotérmico, em que a temperatura corporal acompanha a temperatura do meio em que está inserido. De modo geral, quanto maior a temperatura ambiente, maior tende a ser a média de BOM/min, por outro lado, temperaturas mais baixas resultam em uma média inferior, pois quanto maior a temperatura, mais o seu metabolismo

acelera e vice-verça (Schmidt-Nielsen, 2002).

TABELA 1. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) dos batimentos operculares por minutos de juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidos a diferentes temperaturas.

	Temperatura				
	11,8 °C	16,5 °C	24,9 °C	30,7 °C	35,2 °C
Batimentos Operculares/minuto	27 $\pm$ 7,17	48 $\pm$ 15,07	60 $\pm$ 11,34	110 $\pm$ 11,00	98 $\pm$ 7,75

Fonte: Autores, 2024.

Para a manutenção da homeostase, os peixes dependem de processos fisiológicos que podem ser comprometidos de acordo com o tempo de exposição a condições estressantes, tais como alterações no metabolismo energético, alterações nos níveis de glicose e cortisol no sangue, e aumento do consumo de oxigênio (Bonga, 1997). Essas respostas estão diretamente relacionadas ao tempo de exposição e à intensidade do estresse térmico, podendo levar à exaustão energética e ao comprometimento das funções vitais quando os limites fisiológicos são ultrapassados (Da Silveira *et al.*, 2009).

Além disso, aspectos comportamentais também foram observados, foi identificado no aquário 1 (36°C) tentativa de fuga do animal, perda de equilíbrio, aumento dos batimentos operculares, mudança de coloração para mais escura, também apresentou nadadeira dorsal mais ouriçada demonstrando estado de alerta e estresse. No aquário 2 (30°C), o peixe apresentou comportamento natural durante o primeiro minuto. No segundo minuto, observou-se busca por oxigenação na superfície, seguida de estabilização comportamental nos minutos subsequentes. No aquário 3 (25°C), a tilápia manteve-se submersa. No aquário 4 (15,5°C), o exemplar apresentou comportamento natural no primeiro minuto. No segundo minuto, observou-se uma breve interrupção da respiração. No último aquário (10°C), a tilápia apresentou comportamento tranquilo e respiração regular no primeiro minuto. Posteriormente, observou-se aumento da agitação, indicando busca por um ambiente mais adequado. Ao final do experimento, o peixe adotou postura estacionária e, em seguida, apresentou perda de equilíbrio (Figura 3).

Os peixes passam por adaptações comportamentais quando submetidos a condições fora da zona de conforto, tais como, a redução da atividade natatória

para economizar energia quando enfrentam temperaturas subótimas, busca por condições adequadas, dentro da zona de conforto térmico (Ferreira filho et al, 2022).

FIGURA 3. Animal em decúbito lateral (perda de equilíbrio).



Fonte: Autores, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa demonstram de forma contundente a influência significativa da temperatura sobre a fisiologia e o comportamento das tilápias, visto que o estresse térmico, pode comprometer a homeostase e, em casos extremos, a viabilidade produtiva de peixes. Compreender aspectos relacionados a temperatura ideal para o desenvolvimento dos peixes e os mecanismos de adaptação térmica torna-se muito relevante em regiões com ampla variabilidade climática, como o Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLASCO, F. R. **Mecanismos fisiológicos como efetores da variação individual na tolerância a fatores abióticos (temperatura e hipóxia) nos teleósteos de água doce pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*).** [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

CYRINO, J. E. P. Manejo alimentar eficaz viabiliza aquacultura lucrativa e sustentável. **Visão Agrícola, Piracicaba**, v. 8, n. 11, p. 73-76, 2012.

DA SILVEIRA, Ulisses Simon; LOGATO, Priscila Vieira Rosa; PONTES, E. Fatores estressantes de peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 4, p. 1001-1017, 2009.

EMBRAPA. **Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil.** Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1125358>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FALCON, D. R.; BARROS, M. M.; PEZZATO, L. E.; SOLARTE, W. V. N.; GUIMARÃES, I. G. Leucograma da tilápia-do-nilo arraçoada com dietas suplementadas com níveis de vitamina C lipídeo submetidas a estresse por baixa temperatura. **Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science**, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 543-551, 2008.

FERREIRA FILHO, Fábio de Freitas *et al.* **INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO METABOLISMO DOS PEIXES.** 2022.

OLIVEIRA, R. F.; GALHARDO, L. Sobre a aplicação do conceito de bem-estar a peixes teleósteos e implicações para a piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 77-86, 2007.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente.** 5. ed. São Paulo: Santos, 2002.

WENDELAAR BONGA, S. E. (1997). The stress response in fish. **Physiological Reviews**, 77(3), 591-625.

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E CASEIRA PARA GATOS DOMÉSTICOS: UMA ABORDAGEM NUTRICIONAL NATURAL

Beatriz C. T. S.¹; Edivaldo Dias¹; Ester S. D.¹; Nataly L. M. F.¹; Rayssa V. F.¹;
Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação
em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

rayssabrunoferraz@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Ciências Agrárias

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

Em decorrência de um recall massivo de alimentos para animais de estimação nos Estados Unidos em 2007, houve um crescente interesse por alternativas alimentares para cães e gatos, além das rações convencionais. A empresa canadense Menu Foods retirou do mercado 60 milhões de enlatados após a morte de 16 animais devido a falência renal e hepática causada pela contaminação do glúten de trigo com melamina. Esse incidente levou à preocupação com a segurança alimentar e à busca por alimentos de qualidade para atender as necessidades nutricionais dos animais de companhia (Steiff, 2001; Bauer, 2001). Como resultado, surgiram no mercado produtos "naturais" e dietas comerciais específicas e sofisticadas tornando a indústria pet food altamente competitiva e segmentada (Carciofi, 2008).

Diversos novos nichos estão ganhando destaque no mercado de alimentos para animais de estimação em nível global. Entre esses nichos estão alimentos frescos refrigerados, alimentos crus, alimentos orgânicos, sem grãos, com ingredientes de qualidade humana, além de dietas específicas para diferentes necessidades dos animais. Assim, essa revisão explora a dieta natural como um novo segmento em crescimento, discutindo suas vantagens e

desvantagens (Phillips, 2007).

Segundo Cannoli (2008), os tutores têm escolhido a alimentação natural para seus pets pois desejam produtos mais elaborados e seguros, pressupondo que esses sejam os melhores para o bem-estar de seus companheiros. Cannoli ainda cita que, segundo a AAFCO (American Association of Feed Control Officials), os alimentos naturais não podem ter umectantes artificiais, conservantes ou corantes artificiais e não podem ter gorduras ou óleos sintéticos. A nomenclatura “natural” se deve, segundo a FEDIAF (The European Pet Food Industry Federation), aos produtos sem conservantes artificiais e sem produtos químicos, ou seja, alimentos sem aditivos e que apenas tenham passado por um processo para torná-los aptos para consumo, como: pasteurização, concentração ou congelamento (Groot, 2009; Schreuder, 2009).

Neste projeto pretendeu-se desenvolver petiscos para gatos que atendam tanto às necessidades nutricionais de uma dieta carnívora tradicional quanto às exigências de uma dieta vegetariana equilibrada. Esse projeto visa desenvolver uma formulação a base carne e proteínas, bem como criar alternativas vegetarianas nutritivas e assegurar a palatabilidade e a aceitação de ambas as opções, promovendo a adesão dos gatos a uma dieta equilibrada e contribuindo para o bem-estar e a longevidade dos felinos.

METODOLOGIA

O projeto teve suas receitas produzidas e testadas, na residência dos integrantes do grupo e as análises laboratoriais foram feitas com o auxílio da Laboratorista Professora Jéssica Gabi Dessbesell e Professora Juliana Cristina Kreutz, no Laboratório de Alimentos, localizado no Centro de Engenharias, da Faculdade Uniguaçu, situada na Rua Valentin Celeste Palavro, 707 - Jardim Bela Vista, São Miguel do Iguaçu - PR, 85877-000.

O teste de palatabilidade é um método que avalia a aceitabilidade de um alimento por parte de um animal, investigando aspectos como o paladar, odor e textura. Tão importante quanto a palatabilidade de um petisco é a sua

composição nutricional. Não basta o alimento conter um alto teor de nutrientes, devem possuir a capacidade de serem absorvidos pelo organismo do animal, um menor volume de fezes demonstra alta digestibilidade do alimento. Por vezes, é necessária a suplementação adicional, essa suplementação, pode ser realizada através da Alimentação Saudável e Caseira. O teste monádico, também conhecido como teste com uma tigela, é um método simples que consiste em apresentar um único alimento ao animal e medir a quantidade que ele consome. O teste comparativo permite uma maior discriminação entre dois produtos, sendo adequado para medir diferenças sutis de palatabilidade.

As análises foram conduzidas em laboratório, onde foi realizada a determinação do teor de gorduras, utilizando o método de Soxhlet. Para as análises bromatológicas as amostras foram secas em estufa com ventilação, forçada de ar a 55°C por 72 horas e posteriormente moídas. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia da AOAC (1990) para os teores de (MS) (método 934.01). Além disso, também se quantificou a proteína bruta pelo método de Kjeldahl, permitindo uma avaliação dos componentes nutricionais das amostras analisadas.

Para a receita do Patê Vegetariano, foi utilizado abóbora ou cabotiá, grão de bico, beterraba, brócolis, espinafre e arroz integral, cozidos e depois processados até formar uma pasta cremosa. Pode ser mantido na geladeira por até 5 dias e no congelador por 90 dias. Após aberto, deve ser consumido em até 2 dias.

Já a receita do Patê de Frango, os alimentos utilizados foram moela de frango, fígado de frango, coração de frango, ervilha congelada (não usar enlatada) e cenoura sem casca. Deve-se cozinhar os ingredientes na panela de pressão, depois, bater no liquidificador com o próprio líquido do cozimento até ficar bem pastoso. Pode ser mantido na geladeira por até 5 dias e no congelador por 90 dias. Após aberto, deve ser consumido em até 2 dias.

Quanto à receita do Biscoito de Pé de Galinha, foi produzido a partir do cozimento do pé de galinha, cenouras ou brócolis e cúrcuma e processados até formar uma massa, que foi moldada em forminhas e resfriada. Deve-se levar à

geladeira até que esfrie. A conservação é de até 5 dias na geladeira.

Para a receita do Biscoito de Maçã com Mel, foi feito com maçã triturada, mel, ovo e aveia, formando uma massa firme que foi resfriada, modelada e assada a 180°C por 30 minutos. Depois de assado, deve-se reservar em um pote até esfriar e guardar na geladeira por até 10 dias. Rende 10 porções.

Já a receita do Biscoito de Banana utilizou banana nanica madura, aveia e canela em pó, sendo moldado e assado a 180°C por 15 minutos, com validade de 10 dias na geladeira. Deve-se esperar esfriar e servir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste projeto foi usado como forma de análise os Testes de Palatabilidade Monádicos e Comparativos.

No teste do Olfato, onde esse sentido é extremamente apurado, entre as opções de patês, 100% dos animais escolheram primeiro o Patê de Frango e depois o Patê Vegetal. Já entre os biscoitos, a sequência da preferência foi primeiro o Biscoito de Pé de Galinha, seguido do Biscoito de Maçã com Mel e do Biscoito de Banana. Quanto ao teste de Paladar, o volume total da formulação ingerida pelo animal será dividido pelo consumo geral; a taxa de ingestão foi de 30% para o Patê Vegetal, 100% para o Patê de Frango, 100% para o Biscoito de Pé de Galinha, 10% para o Biscoito de Maçã com Mel e 10% para o Biscoito de Banana. Já quando testada a Textura, as opções úmidas se mostraram as preferidas, por serem carnívoros. A forma, dureza e densidade também foram levadas em consideração durante os testes. Porém, com a adaptação para gatos domésticos, a preferência pela textura pode variar entre úmidos, secos ou a combinação de ambos. A escolha vai depender de fatores como sabor, hidratação, conservação e saúde dental do animal.

Se um gato não costuma consumir petiscos caseiros, é necessário oferecê-los aos poucos. Não se trata de uma alimentação completa, é apenas um petisco. O consumo dos Patês para gatos até 5 kg é de 80g/dia e, para gatos

acima de 5 kg, é de 100g/dia. Já os Biscoitos devem ser ofertados para gatos até 5 kg na quantidade de 1 unidade/dia e, para gatos acima de 5 kg, na quantidade de 2 unidades/dia. Proprietários que tenham gatos com problemas específicos de saúde, como doenças renais crônicas ou hipersensibilidade alimentar, que estejam em programa de emagrecimento, devem consultar o Médico Veterinário antes de oferecer.

As análises de laboratório foram realizadas e os resultados encontrassem na tabela 1.

TABELA 1. Análises laboratoriais.

ANÁLISES LABORATORIAIS	QUANTIDADE POR 100g				
	Patê Vegetariano	Patê Franco	Biscoito Pé de Galinha	Biscoito Maça com Mel	Biscoito Banana
Extrato Etéreo (Gordura)	3,90%	14,84%	36,92%	6,87%	7,82%
Matéria Seca (MS)	21,45%	19,07%	21,54%	68,41%	61,15%
Proteína Bruta	17,44%	51,26%	49,67%	6,17%	8,44%

Fonte da Figura: Uniguaçu (2021) (Arial, 10pt, espaçamento simples e centralizado).

Segundo Morris (2002), juntamente com a análise da tabela 1, observa-se que o patê de frango é o mais indicado para os felinos, pois possui bastante proteína, uma quantidade baixa e balanceada de gordura e uma quantidade aceitável de matéria seca. Além disso, ao comparar o patê de frango com o biscoito de pé de galinha, é notável uma menor porcentagem de gordura e maior porcentagem de proteína bruta.

Logo após o patê de frango, o alimento mais indicado seria o biscoito de pé de galinha, que, embora apresente uma quantidade alta de gordura e pouca matéria seca, apresenta uma alta porcentagem de proteína bruta, o componente mais importante da tabela para os felinos. A gordura é importante como fonte de energia e para a absorção de vitaminas, enquanto a matéria seca ajuda a balancear os nutrientes ingeridos (National Research Council, 2006).

Em relação aos biscoitos de frutas, observa-se que eles apresentam alta porcentagem de matéria seca, baixa porcentagem de gordura e proteína bruta. Ao comparar os biscoitos, conforme a tabela, verifica-se que o biscoito de maçã

e mel, embora apresente menos proteína bruta (6,17%) em comparação ao de banana (8,44%), contém menos gordura e mais matéria seca. Portanto, entre os dois, o biscoito de maçã com mel é o mais indicado. No entanto, para uma nutrição balanceada, o correto é intercalar os patês e biscoitos, garantindo assim que os gatos recebam uma alimentação equilibrada com proteínas, gorduras e matéria seca. Os felinos necessitam de uma dieta rica em proteínas animais para obter aminoácidos essenciais, como a taurina, que é fundamental para a saúde ocular e cardíaca (Morris, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das experiências obtidas durante a prática e desenvolvimento do trabalho, observa-se que muitos tutores não têm o hábito de fornecer alimentação saudável e caseira para seus pets, devido à falta de conhecimento e falta de tempo para preparar o alimento. Portanto depois da apresentação receitas fáceis e a forma prática de armazenamento, mostrarem deslumbrados com as opções e seu novo conhecimento. Observa-se que o patê de frango é o mais indicado para os felinos, pois possui bastante proteína, uma quantidade baixa e balanceada de gordura e uma quantidade aceitável de matéria seca. Para finalizar, foi concluído que o projeto de exposição de alimentação saudável e caseira para gatos domésticos, com uma abordagem nutricional natural, é de grande importância para o conhecimento, conscientização e exploração de novos métodos para uma vida saudável e longa para os pets.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização do nosso trabalho de pesquisa. Aos tutores dos animais que confiaram seus pets a nossa equipe e também às nossas professoras orientadoras, Priscilla Guedes Gambale, Juliana Cristina Kreutz e à professora laboratorista Jéssica Gabi Dessbesell.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, I. C. S., FURTADO, A. P., ARAÚJO, G. C. P., & ROCHA, C. G. (2018). Efeito do tipo de alimentação de cães saudáveis sobre análises clínicas e aspectos comportamentais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 70, 689-698. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9558>. Acesso em: 22 out 2024.

Alimentação natural para cães e gatos, julho 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/55HCT9X4Wt9ThgsbL5Gc5ZL>. Acesso em: 02 set 2024.

BARROS, BIANCA LÉO – **Médica Veterinária – Receitas de petisco natural para seu pet**, setembro de 2022. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CidjDuhgG5L/?igsh=MW54Z2R5cHlZazZ3MA%3D%3D&img_index=3. Acesso em: 06 ago 2024.

CARCIOFI, DR. AULUS C.; **Unesp de Jaboticabal; Alimentação caseira ou industrializada para meu pet?** Disponível em: <https://labvet.com.br/tutor/41/1/16/Alimentacao-caseira-ou-industrializada-para-meu-pet>. Acesso em: 24 out 2024.

CARCIOFI, AULUS C. e TOLOI, JEREMIAS J.; **Revista Brasileira de zootecnia - SciELO Brasil**. 07/2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/PgZ4gDBktSwb5VTgMtddxPR/#>. Acesso em: 24 out 2024.

FURTADO, IANA – **Médica Veterinária e Nutróloga – Receita de petiscos**, 23 de maio de 2021. Disponível em: Iana Furtado - Pet'Sko | Nutrição Pet | Que tal uma receita de petiscos saudável para fazer para o seu patudo? Pode ofertar para cães e gatos sem problemas! Faz a receita e me... | Instagram. Acesso em: 06 ago 2024.

GALESCÃO – **Clínica Veterinária. Alimentação Saudável para Gatos: Dicas Práticas para Cada Fase da Vida**. Disponível em: Alimentação Saudável Para Gatos: Dicas Práticas Cada Fase Da Vida | Galescão Clínica Veterinária (clinicaveterinariagalescao.com.br). Acesso em: 08 ago 2024.

HALL, N. J. *et al.* (2021). "Pet owners' attitudes towards homemade pet food: A survey." **Journal Animal Science**, 99(7), 1-10. Disponível em: [https://www.google.com/search?client=ms-android-xiaomi-terr1rso2&sca_esv=5cd8ca07d431f45d&sxsrf=ADLYWIKGKdEiVnwCeGTIQ89GsWISFagZ1A:1729866833795&q=Hall,+N.+J.+et+al.+\(2021\).+Pet+owners+attitudes+towards+homemade+pet+food:+A+survey.+Journal+of+Animal+Science,+99\(7\),+110.&sa=X&ved=2ahUKEwi7ouR4KmJAXv7r5UCHZVdEkkQgwN6BAgJEAI&biw=360&bih=663&dpr=2](https://www.google.com/search?client=ms-android-xiaomi-terr1rso2&sca_esv=5cd8ca07d431f45d&sxsrf=ADLYWIKGKdEiVnwCeGTIQ89GsWISFagZ1A:1729866833795&q=Hall,+N.+J.+et+al.+(2021).+Pet+owners+attitudes+towards+homemade+pet+food:+A+survey.+Journal+of+Animal+Science,+99(7),+110.&sa=X&ved=2ahUKEwi7ouR4KmJAXv7r5UCHZVdEkkQgwN6BAgJEAI&biw=360&bih=663&dpr=2). Acesso 24 out 2024.

Patê Du Gato – **Alimentação saudável e natural, para seu melhor amigo pet**. Disponível em: Comida Para Gato | Patê Du Gato | Paraná (patedugato.com.br). Acesso em: 10 ago 2024.

ROSSI, ALEXANDRE. **Seu pet é medroso?** Os exercícios físicos podem ajudar. Dr. Pet, 2023. Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/dr-pet/exercicios-fisicos/>. Acesso em: 24 out 2024.

RUFINO, B. D. e OLIVEIRA, QUEIROZ E.; **Manejo Nutricional de Cães e Gatos e às**

Tendências no Mercado Pet Food - ResearchGate. 02/2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348938777_Manejo_nutricional_de_caes_e_gatos_e_as_tendencias_no_mercado_pet_food_Revisao. Acesso em: 24 out 2024.

SAMPAIO, R. A. G. *et al.* Behavioral assessment of shelter dogs submitted to different methods of environmental enrichment. **Ciência Rural**, v. 49, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/6DwCzcKJGkwXLCrd5bJkprS/?lang=en>. Acesso em: 24 out 2024.

Tabela Nutricional. **VITAT RD Saúde.** Disponível em: Informação nutricional de Aveia em flocos finos Quaker | Vitat. Acesso em: 31 ago 2024.

USDA - U.S. Department of Agriculture. **Agricultural Research Service.** Disponível em: FoodData Central ([usda.gov](https://www.usda.gov)). Acesso em: 30 ago 2024.

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE OVOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE AVES

Ana Vitoria Gayeski da Silva¹; Évillyn Alessandra Ferreira Marques da Silva¹;
Mariana Maceno Zatti¹; Nicolý Luisa Ferrari¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

ana16gayeski09@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

Os ovos são uma valiosa fonte de nutrientes, pois são facilmente digeridos e absorvidos, oferecendo um equilíbrio quase perfeito de diversos nutrientes, como proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais essenciais para a saúde humana. Além disso, o baixo custo dos ovos os torna acessíveis para grande parte da população. No entanto, eles são produtos perecíveis e podem sofrer alterações, como a degradação proteica, caso não sejam tomadas as devidas precauções durante o preparo e armazenamento (Rufino *et al.*, 2018).

De acordo com Bertechini (2003), o ovo é uma estrutura biológica composta por materiais orgânicos e inorgânicos. A gema corresponde a aproximadamente 30% do peso do ovo, sendo composta principalmente por lipídeos. Já a clara, representa cerca de 60% do peso do ovo, com 88% de água e 12% de proteínas. A casca, por sua vez, compõe cerca de 10% do peso do ovo fresco e é formada majoritariamente por cálcio em forma de cristais. Pois além dos ovos de galinha, que são os mais amplamente consumidos, existem ovos de diversas outras espécies de aves, como pato, codorna, peru e avestruz, cada um apresentando características nutricionais, sensoriais e comerciais distintas.

A composição de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais pode variar significativamente entre essas espécies, influenciando tanto o valor nutricional quanto o uso culinário de cada tipo de ovo. Pesquisas indicam que essas variações impactam diretamente seu aproveitamento na alimentação humana e seu potencial econômico (Silva *et al.*, 2015).

Mediante isso, este trabalho tem como principal objetivo analisar os ovos de diferentes espécies e avaliar os parâmetros de ovos de diferentes aves.

METODOLOGIA

Foram utilizados ovos de aves de diferentes espécies, sendo elas, galinha comercial branca e vermelha, galinha caipira, angolista, cordona e de garnizé. Os materiais utilizados foram, balança de precisão, que teve como principal influência para pesarmos os ovos das aves, onde foram pesados com a casca, em proporção total e em conteúdo reduzido, retirando a casca de todos os ovos e pesados. Logo após o conteúdo do ovo foi batido (clara e gema), para poder medir o pH (figura 1). A medição do pH é necessária para identificar se o alimento está ideal para o consumo humano. Com o instrumento pHmetro, foi observado o pH dos ovos de todas as aves, onde o ideal varia de 6 a 8.

FIGURA 1. Material pHmetro utilizado para medir o pH dos ovos.



Fonte da Figura: Arquivo pessoal (2024).

Para realizar a circunferência de todos os ovos, foi utilizado uma fita

métrica para obter as medidas. Onde foi observado tamanhos diferentes, que variavam de acordo com cada espécie das aves.

A espessura da casca, foi realizada através de micra, que é um material que garante precisão e qualidade dos ovos que foram avaliados. Para isso foi adotado o uso de um micrômetro de alta precisão, adequado para mensurar camadas muito finas. A preparação foi realizada da seguinte maneira, limpeza e uniformidade do material, calibração, ajuste do micrômetro para precisão, medição, leituras múltiplas sem deformar o material, análise, verificação de conformidade com padrões. Para isso, a casca do ovo é posicionada na área de medição do micrômetro, após ele é fechado com cuidado para não danificar a casca ou quebrar, a medida de micra é equivalente a 1mm dividido por 1000. Para uma maior precisão foi recomendável repetir o processo mais de uma vez em pontos diferentes (figura 2).

FIGURA 2. Equipamento próprio utilizado na faculdade, para mensurar a espessura da casca dos ovos.



Fonte da Figura: Arquivo pessoal (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho identificou os nutrientes presentes em cada tipo de ovo, incluindo pH, espessura da casca, diâmetro, peso e circunferência, provenientes de galinha caipira, galinha comercial vermelha, galinha comercial branca, garnisé e codorna, destacando suas variações e potencial para consumo humano.

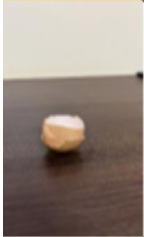
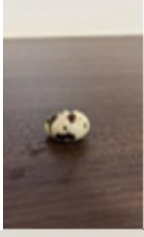
Entre os aspectos físico-químicos analisados, observou-se que o pH do albúmen variou entre as espécies, sendo mais alcalino nos ovos de galinhas caipira e de codorna, com valores médios de 7,39 e 7,79, enquanto os ovos de galinha comercial vermelho e branco apresentaram pH mais neutro, entre 7,5 (Tabela 1). Onde todos estavam aptos para consumo humano, devido a isso, esse fator está relacionado ao tempo de armazenamento e às condições de conservação dos ovos.

Os resultados da espessura da casca dos ovos obtidos foram maiores nos ovos de angolista e galinha comercial vermelha, característica que garante maior resistência mecânica e melhor preservação interna. Os resultados foram, galinha caipira 0,04mm, galinha comercial vermelha 0,044mm, galinha comercial ovo branco 0,04mm, ovo de codorna 0,025mm, garnisé 0,34mm, angolista 0,058mm, esses resultados obtidos através de micrômetro foram convertidos para milímetros. Já os ovos de codorna apresentaram casca mais fina que acaba tornando-os mais frágeis (Tabela 1).

Em relação ao peso, os ovos de galinha comercial branca foram os mais pesados, com uma média de 60 g, seguidos pelos ovos de galinha comercial vermelha e caipira, com pesos médios entre 45 e 58 g. Os ovos de codorna foram os menores, pesando entre 9 e 10 g, enquanto os ovos de garnisé ficaram por volta de 28 g (Tabela 1). Na medição da circunferência dos ovos, os seguintes resultados foram obtidos, ovo de galinha caipira 13cm, ovo de galinha comercial vermelho 14cm, ovo de galinha branco comercial 14cm, ovo de codorna 8cm, ovo de garnisé 11,3cm e angolista 13cm (Tabela 1).

A circunferência tem como principal influência na iluminação, alimentação e nutrição adequada das aves, esse diâmetro varia de raça e de espécie. O pH ajuda a identificar se o alimento está ideal para o consumo humano. A espessura é a medição da casca do ovo, que é uma capa mineral fina, que muda sua espessura conforme a espécie das aves, protegendo todo o conteúdo do ovo contra impactos mecânico. A espessura da casca é utilizada para estimar a qualidade externa dos ovos, e está diretamente associada com a resistência da casca (Bavaresco, 2011).

TABELA 1. Parâmetros avaliados no projeto.

Tabela de Parâmetros						
Ovo	Espécie	Espessura	pH	Circunferencia	Peso com casca	Peso sem Casca
	Galinha caipira	0,04mm	7,39	13cm	45,21g	39,67g
	Galinha vermelha comercial	0,044mm	7,5	14cm	58,55	51,00g
	Galinha branca comercial	0,04mm	7,5	14cm	59,58g	52,67g
	Codorna	0,025mm	7,79	8cm	9,67g	8,06g
	Garnisé	0,34mm	7,18	11,3cm	28,65g	23,93g
	Angolista	0,058mm	7,41	13cm	43,40g	35,80g

Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O tamanho dos ovos das aves podem ser diferenciados de acordo com o

peso, e a idade das aves é um dos principais fatores que determinam a circunferência dos ovos. As aves mais jovens tendem a ter seus ovos menores, enquanto aves mais velhas tendem a ter ovos maiores (Ferri, 2024).

O potencial de mercado demonstrou que ovos de galinha caipira e garnisé possuem apelo em nichos especializados, sendo valorizados pela percepção de maior qualidade e naturalidade. Os ovos de galinhas comerciais branca e vermelha permanecem como as principais opções para consumo em larga escala, devido ao custo-benefício e ao rendimento. Já os ovos de codorna, por sua vez, destacam-se pela praticidade e pelo uso em preparações diferenciadas sendo amplamente utilizados em conservas e pratos gourmet, geralmente servidos cozidos inteiro (Santos *et al.*, 2011).

Desse modo, a realização de testes de qualidade dos ovos é vital para assegurar a satisfação do consumidor e a viabilidade econômica da produção. Além disso, o monitoramento constante permite que os produtores façam ajustes, melhorando a qualidade geral dos ovos e, de modo que tenha uma melhor aceitação no mercado (Castro, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciam a diversidade nas características físico químicas, estruturais e sensoriais entre os ovos das espécies avaliadas. Fatores como espessura da casca, peso e circunferência estão diretamente ligados à genética e ao manejo.

Essas informações são essenciais para direcionar estratégias de valorização e comercialização, especialmente para espécies menos exploradas, como codorna e garnisé. Além de buscar a valorização de ovos menos conhecidos pela população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, Juliana Bonifácio de. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.](<https://repositorio.bc.ufg.br>).

ALMEIDA, C. A.; FRIEBEL, D.; ROSSA, R. B.; GELINSKI, J. M. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da casca e gema de ovos in natura. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira**, 2017.](<https://portaluno.uoesc.br/anuariopesquisaextensao>). v. 2,

BAVARESCO, C. **Metodologia para aferição de espessura de casca**. 2011. https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/46989/Resumo_10013.pdf?sequence=1. Acesso em 01 de abril de 2025.

FERRI, W. **Por que os ovos variam de tamanho? Descubra os fatores que influenciam o tamanho dos ovos e como melhorar a produção avícola**. https://urbanacaipira.com.br/por-que-os-ovos-variaram-de-tamanho-descubra-os-fatores-que-influenciam-o-tamanho-dos-ovos-e-como-melhorar-a-producao-avicola/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 2 abr. 2025.

SANTOS, Dyego da Costa *et al.* **Características físicas e químicas de ovos comerciais de codornas das linhagens japonesa e americana**. <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/12386/11720>. Acesso em: 1 abr. 2025.

TURATTI, J. M. **A importância dos ovos numa dieta saudável**. Óleos e Grãos, p. 22-24, mar.-abr. 2001. (<https://www.oleosegraos.com.br/importancia-dos-ovos>).

BIOINSETICIDA PARA CONTROLE DE MOSCAS EM EQUINOS

Lucas Eduardo de Melo¹, Nathiely Cristina Lissaraça¹, Inacio Gabriel Ostrovski¹, Maria Raquel Ferreira¹, Gustavo Dias Santos¹ e Priscilla Gades Gambale²

¹Academicos de medicina veterinária; ²professor da faculdade Uniguaçu.

e-mail do autor principal

ÁREA TEMÁTICA: Medicina veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

O controle de pragas em equinos, especialmente de moscas, é uma preocupação constante na criação e manejo desses animais. As moscas, como a *Stomoxys calcitrans*, podem causar grande desconforto, estresse e até mesmo a transmissão de doenças aos equinos, comprometendo o bem-estar e a saúde dos animais (Silva; Ferreira, 2023). Produtos prejudiciais, como inseticidas químicos, são amplamente utilizados, mas suas incluem possíveis impactos ambientais e a resistência adquirida pelos insetos ao longo do tempo (Almeida *et al.*, 2022). Diante disso, cresce a busca por alternativas sustentáveis e seguras, como o uso de bioinseticidas (Costa; Oliveira, 2021).

A proposta deste estudo visa o desenvolvimento de um bioinseticida à base de ingredientes naturais, de fácil obtenção e fornecidos, que seja eficaz no controle das populações de moscas em equinos. Uma mistura de vinagre de maçã, álcool 70%, canela, cravo e essência de citronela foi selecionada por suas propriedades repelentes e potencial inseticida, frequentemente descritas na literatura (Martins; Souza, 2020). Essa combinação se destaca por ser uma alternativa menos agressiva ao meio ambiente, além de reduzir a exposição de animais a compostos químicos sintéticos (Pereira *et al.*, 2021).

Este estudo também se alinha às tendências globais de utilização de produtos naturais e ecologicamente corretos no controle de indiretamente, respeitando o bem-estar animal e contribuindo para práticas de manejo mais sustentáveis (Ferreira; Oliveira, 2021). Assim, o desenvolvimento desse bioinseticida pode representar uma solução viável e acessível para criadores de equinos, ao mesmo tempo em que reforça a importância de novas abordagens no controle de pragas, buscando o equilíbrio entre eficiência e sustentabilidade (Santos *et al.*, 2022). Mediante isso o objetivo da presente pesquisa é avaliar métodos eficazes com o uso de produtos naturais podendo explorar seus benefícios na promoção da saúde e sustentabilidade para o agricultor.

METODOLOGIA

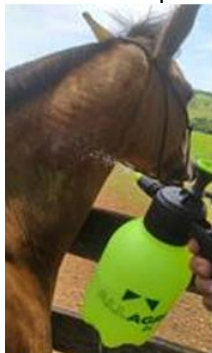
Para preparar uma solução caseira repelente utilizamos: 750 mL de vinagre de maçã, 750 mL de álcool 70%, 3/4 de pacote de canela em pó, 3/4 de pacote de cravo-da-índia, 3/4 de frasco de essência de citronela, um recipiente hermético de 750 mL e um par de luvas.

Primeiramente, todos os ingredientes listados foram misturados em um recipiente com tampa adequado. Para impedir que a mistura se espalhasse, o recipiente foi totalmente fechado e, em seguida, agitado vigorosamente para garantir que a mistura se integrasse adequadamente após a inserção de todos os ingredientes. Depois disso, a solução foi deixada em repouso entre um e dois dias, permitindo que os ingredientes se integrassem completamente e o bioinseticida adquirisse propriedades repelentes.

O bioinseticida foi testado em duas propriedades rurais diferentes, onde um total de quatro equinos foi escolhido para o teste. A solução foi diluída em um solvente aquoso, de modo a facilitar a aplicação e garantir uma distribuição uniforme.

A aplicação foi realizada diretamente sobre o dorso dos animais, (figura 1) utilizando-se equipamento apropriado para garantir uma cobertura uniforme das áreas propensas à infestação de moscas, como o lombo e os flancos.

FIGURA 1. Equinos sendo aplicado bioinseticida.



Fonte da Figura: Lucas E. De Melo, Matelândia-PR (2024).

Cada equino foi monitorado após a aplicação para avaliar a eficácia do bioinseticida na redução da presença de moscas, bem como quaisquer reações adversas. As propriedades foram escolhidas com base em características semelhantes de manejo, garantindo a uniformidade das condições experimentais. O procedimento foi repetido em intervalos regulares, com registro detalhado das condições ambientais, número de moscas presentes antes e após a aplicação e o comportamento dos animais.

Essas observações permitiram uma análise comparativa e a validação do uso do bioinseticida como uma alternativa eficaz e sustentável no controle de pragas em equinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo avaliou a eficácia de um bioinseticida natural composto por vinagre de maçã, álcool 70%, canela, cravo-da-índia e essência de citronela no controle de moscas em equinos. Os resultados indicaram uma redução significativa da presença de insetos após a aplicação, com efeito mais duradouro nos animais não banhados previamente, devido à maior aderência do produto na oleosidade natural do pelo. O bioinseticida não causou desconforto aos equinos e apresentou vantagens ambientais em relação aos inseticidas sintéticos, corroborando estudos anteriores sobre repelentes naturais. Além de ser uma alternativa sustentável, o produto contribui para a redução da exposição

dos animais a compostos químicos, incentivando práticas mais seguras e ecológicas na criação de animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um bioinseticida com produtos naturais representa uma alternativa promissora para o controle de moscas em equinos. A combinação de ingredientes como vinagre de maçã, álcool 70%, canela, cravo e essência de citronela demonstra potencial não apenas no manejo eficaz de pragas, mas também na redução de impactos ambientais e na promoção do bem-estar animal. Além disso, essa abordagem está alinhada com a crescente demanda por soluções sustentáveis e ecologicamente corretas na agricultura e pecuária, oferecendo benefícios tanto para os criadores de equinos quanto para o equilíbrio ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNOLIN, C.A. **Óleo de citronela no controle de ectoparasitas de bovinos**. Santa Maria, 2009. 64 f. UFSM: Centro de Ciências Rurais. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, RS, 2009.

ALMEIDA, C.; FERREIRA, J.; SILVA, R. **Controle de regras em equinos: desafios e soluções**. São Paulo: Editora Agropecuária, 2022.

COSTA, L.; OLIVEIRA, M. **Alternativas sustentáveis no manejo de praxe**. Rio de Janeiro: Editora Verde, 2021.

FERREIRA, A.; OLIVEIRA, B. **Bioinseticidas: uma abordagem ecológica**. Belo Horizonte: Editora Sustentável, 2021.

MARTINS, T.; SOUZA, F. **Propriedades inseticidas de produtos naturais**. Curitiba: Editora Naturalista, 2020.

PEREIRA, G.; ALMEIDA, H.; COSTA, I. **Eficácia do uso de bioinseticidas em equinos**. Porto Alegre: Editora Rural, 2021.

SANTOS, M.; SILVA, J.; FERREIRA, L. **Práticas sustentáveis na criação de equinos**. Florianópolis: Editora do Conhecimento, 2022.

SILVA, R.; FERREIRA, A. **Impactos das moscas na saúde equina**. Salvador: Editora Saúde Animal, 2023.

COPROCULTURA DIAGNÓSTICOS DE INFECÇÃO INTESTINAIS

Willian Gabriel Gomes Alves¹, Matheus Gonçalves¹, Gabriel Marcelino¹, Pedro Prati¹, Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A saúde intestinal é fundamental para o bem-estar geral do organismo, e as infecções intestinais, muitas vezes causadas por bactérias, vírus ou parasitas, representam uma preocupação significativa na medicina veterinária. Entre as técnicas utilizadas para diagnosticar essas infecções a coprocultura se destaca como um exame crucial para a identificação dos agentes parasitários. A coprocultura permite não só a detecção dos parasitas responsáveis pelas doenças intestinais, mas também auxilia na escolha do tratamento adequado, especialmente com relação ao uso de antibióticos, já que com ela é possível identificar o gênero dos mesmos (Moraes; Salgado, 2014).

Esse método é utilizado para diagnosticar algumas parasitoses que não podem ser diferenciadas pelo exame de identificação de ovos, já que esse método realiza a coleta de amostra de fezes do animal infectado e se realiza uma cultura destas em um ambiente apropriado, onde a temperatura e a umidade são controladas para que assim os ovos possam eclodir (Minho *et al.* 2015), com essa larvas é realizado a identificação e diferenciação de gêneros, a diferenciação dos gêneros é feita através do formato e tamanho das caudas, as larvas devem ser analisado quando atingem o estágio L3 (Pinto, 2009).

METODOLOGIA

Este presente trabalho até o momento apresenta somente a parte de pesquisa acadêmica, sem a atuação prática no momento, para a pesquisa estão sendo utilizados sites e guias de confiança dando preferências para trabalhos acadêmicos já elaborados onde poderam ter experiências na prática, a palavras chaves que estão sendo utilizadas são “coprocultura”, “exames laboratoriais”, “identificação de doenças parasitárias”. O intuito é primeiramente se aprofundar na pesquisa para depois possamos realizar a prática com o auxílio de um profissional capacitado.

3.1 Materiais

Dentre os materiais que devem ser utilizados estão principalmente luvas, Substrato (utilizado apenas para fezes pastosas), Placa de Petri, frasco de vidro de boca larga, Pipeta de Pasteur, tubo de ensaio, lâmina e uma lamínula e um microscópio.

3.2 Como realizar

Em bovinos e caprinos o indicado é macerar as fezes, homogeneizar e adicionar substrato que irá auxiliar a manter a umidade adequada para a eclosão após isso devem ser colocadas em um frasco limpo cerca de $\frac{3}{4}$ de sua capacidade, limpar suas bordas e tapá-lo com a placa de Petri.

Um dos fatores que mais merecem atenção é a umidade que sempre deve estar adequada para um bom resultado, os parâmetros que podem ser comparados é que as fezes nunca devem estar ressecadas e também não deve ter o acúmulo de água no fundo do frasco, se a caso a coprocultura fique muito seca pode ser que ocorra uma alta na mortalidade das larvas, já o excesso de água pode fazer com que haja a formação de fungos, podendo ser alguns nematófagos, podendo ocasionar na perda do procedimento. A temperatura é outro fator que deve ser levado em consideração, a qual pode permanecer a temperatura ambiente de 21 a 23 °C, protegida do sol, essas condições devem ser mantidas em torno de 10 a 14 dias.

Para a coleta das larvas, pode-se encher o frasco até a borda, tampa-lo

com a placa de petri e invertê-lo bruscamente com o intuito que a água não derrame. Deve-se adicionar água morna na placa de Petri cerca de 15 a 20 ml a uma temperatura de 38 a 40 °C, isso fará com que as larvas saiam. Depois de aguardar 6 horas pode se realizar a coleta do conteúdo existente na placa, utilizando a pipeta de Pasteur e colocar a amostra em um tubo de ensaio.

Esse tubo pode ser conservado até 2 meses na geladeira mas o indicado é que seja feita a identificação das larvas o quanto antes. Para identificação a fase a ser observada deve ser a do terceiro estágio (L³), para a identificação deve-se decantar o excesso de água, inclinando o tubo de ensaio, de modo que fique um pouco de água (0,5 mL) no fundo. Agitar o sedimento e com o auxílio da pipeta de Pasteur, colocar uma gota contendo as larvas sobre a lâmina de microscopia. Em seguida, adicionar uma gota de Lugol e cobrir com lamínula para que as larvas fiquem imóveis facilitando a identificação. Acrescentar pequena quantidade Lugol, suficiente para matar as larvas, pois com o passar do tempo as larvas ficam coradas com muita intensidade e que dificulta a identificação

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na prática clínica, a coprocultura requer a coleta cuidadosa de uma amostra de fezes do paciente, que deve ser acondicionada em um recipiente limpo e apropriado, fornecido pelo laboratório. A correta manipulação e armazenamento da amostra são essenciais para assegurar a viabilidade dos microrganismos presentes, permitindo que eles permaneçam intactos até o momento da análise. Qualquer falha nesse processo pode comprometer a precisão dos resultados, dificultando o diagnóstico e o tratamento das infecções intestinais. Portanto, é fundamental que os profissionais sigam rigorosamente as diretrizes de coleta e armazenamento, garantindo assim a qualidade da amostra e a confiabilidade dos diagnósticos subsequentes. Infelizmente a prática não foi possível ser realizada, no entanto a pesquisa é baseada em fatos acadêmicos,

resultando em ótimos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coprocultura permanece um exame essencial na prática clínica, especialmente no diagnóstico de infecções bacterianas intestinais. Apesar de suas limitações, os avanços tecnológicos têm aprimorado significativamente a precisão e a agilidade dos diagnósticos. A realização de uma coprocultura adequada, em conjunto com uma avaliação clínica minuciosa do paciente, é crucial para garantir um tratamento eficaz das infecções intestinais. Essa abordagem não apenas favorece a recuperação individual, mas também do rebanho, reforçando cada vez mais a importância desse tipo de exame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, Paulo Marcelo et al. Avaliação coproparasitológica de fezes de cães e gatos domiciliados no município de Goiânia, Estado de Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 151-156, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/download/7887/5726?inline=1>. Acesso em: 20 jul. 2025.

PEREIRA, Paulo. **Coprocultura: um exame importante no controle de verminose**. MilkPoint, 12 dez. 2012. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/vale-a-pena-ler-de-novo-coprocultura-um-exame-importante-no-controle-de-verminose-78933/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SOUZA, A. P. de; ANDRADE, I. R.; LIMA, R. R. **Principais verminoses gastrintestinais em ruminantes e seu controle**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2014. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 148). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1033522/1/DT148online.pdf#page=5>. Acesso em: 20 jul. 2025.

COMPOSTOS NATURAIS PARA ELIMINAR CARRAPATOS EM BOVINOS: UM SUBPRODUTO DA MANDIOCA

Alana Camila Gubert¹, Carolina Maria Gasparin¹, Carlos da Silva¹, Daiana Favaretto¹, Lays Camila¹, Sarah Luiza Gabiatti¹, Priscilla Guedes Gambale²

¹Acadêmica de Medicina Veterinária; ²Docente da graduação de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

sarahluiza714@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

O ácaro *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um grande desafio para a pecuária, pois transmite patógenos como *Rickettsia*, *Anaplasma* sp. e *Babesia* sp., causador da "tristeza parasitária bovina" (TPB). Além de comprometer a saúde dos animais ao introduzir toxinas no sistema circulatório e prejudicar a síntese proteica, também causa danos ao couro, tornando-o mais vulnerável a infecções por larvas de moscas. Estudos demonstram que a infestação por carrapatos impacta diretamente a produtividade e gera sérios prejuízos econômicos para os criadores (Kessler; Shenck, 1998; Cançado, 2009).

O controle do *B. microplus* é essencial para a saúde e produtividade do rebanho. Devido à resistência do ácaro aos acaricidas sintéticos, os produtores têm buscado alternativas sustentáveis, como extratos vegetais, que apresentam baixa adaptação dos ácaros. Além de contribuir para o manejo integrado de pragas, o uso de extratos naturais reduz custos e promove uma pecuária mais sustentável e rentável (Borges, 2011).

A manipueira, subproduto da mandioca, pode matar mais de 50% dos ácaros quando pulverizada em plantas afetadas (Gonzaga, 2008). Além disso, o uso das ramas da mandioca como medida preventiva tem sido adotado por

produtores, mostrando sua eficácia no controle de carrapatos (Castro, 2010). Essa estratégia não só reduz a infestação, mas também otimiza os recursos da propriedade, promovendo a sustentabilidade da pecuária. Esta pesquisa busca auxiliar produtores a utilizarem compostos naturais de forma consciente no combate a ectoparasitas.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório da Faculdade Uniguaçu no dia 23/10/2024, foi utilizado o teste com manipueira, substância que já possui estudos anteriores. O processo envolveu bater 500g de mandioca no liquidificador (Figura 1) em seguida, peneirar (Figura 2) para obter o extrato puro (Figura 3).

FIGURA 1. Trituração da mandioca no liquidificador para a extração da manipueira.



Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 2. Prensa da mandioca triturada em um Becker.



Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 3. Manipueira extraída sobre prensa.



Fonte da Figura: Autores (2024).

Em uma placa de Petri, foi colocado o carrapato (Figura 4), que foi coletado no sítio “Linha Vacaria” interior da cidade de Matelândia no mesmo dia do experimento em animais com infestação parasitaria do *B. microplus* com auxílio de uma pinça específica, foi utilizado um conta-gotas, aplicou-se uma gota do extrato sobre o parasita. A reação foi observada durante o período de uma hora, constatando-se que o carrapato demonstrou maior agitação inicialmente, seguida de uma progressiva perda de suas reações, conforme o efeito da manipueira se intensificava.

FIGURA 4. Aplicação da manipueira sobre o carrapato do gênero.



Fonte da Figura: Autores (2024).

Foi utilizado folhas de mandioca, substância sobre a qual não existem estudos prévios, o que confere caráter inédito a esta comprovação. Utilizadas 45g de folhas de mandioca (Figura 1 a) e 100ml de álcool (Figura 2). As folhas foram maceradas com o álcool (Figura 3) peneirar a mistura (Figura 4) em um recipiente até que todo o líquido fosse extraído (Figura 5). o carrapato foi colocado em uma placa de Petri e com o auxílio de um conta-gotas, aplicaram se três gotas da solução sobre ele (Figura 6).

FIGURA 5. Folha da mandioca pesada com 45Gr para iniciar o processo de preparo para aplicação do álcool.



Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 6. Aplicação do álcool sobre a folha de mandioca já prensada.



Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 7. Folha da mandioca com álcool.



Fonte da Figura: Autores (2024).

A observação foi realizada por uma hora, durante a qual o carrapato inicialmente apresentou maior agitação, perdendo gradualmente suas reações à medida que o extrato das folhas fazia efeito. Foi utilizado o extrato da folha de mandioca junto a água destilada onde não tivemos reação do carrapato, apresentando suas ações normais.

FIGURA 8. Produto já misturado sendo peneirado para separar o líquido dos resíduos.



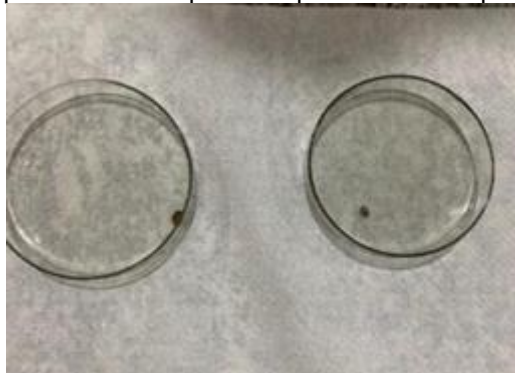
Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 9. Beckers separados com extrato da folha de mandioca com alccol a esquerda e com a manipueira a direita, ao centro duas placas de petri com carrapatos do gênero *Boophilus microopulus* vivos.



Fonte da Figura: Autores (2024).

FIGURA 10. Carrapatos vivos em placa de petri antes da aplicação dos produtos.



Fonte da Figura: Autores (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo objetiva avaliar a ação repelente do composto natural manipueira, inicialmente com a expectativa de uma ação letal sobre o parasita.

Contudo, verificou-se que a manipueira demonstrou eficácia apenas como repelente de carrapatos.

Diferente do estudo de Amaral (2009), que utilizou manipueira combinada com outros princípios ativos, o presente trabalho foca na substância em sua forma pura, bem como no extrato de folha de mandioca. Dessa forma, será avaliada a efetividade da manipueira pura e do extrato de folha de mandioca, ambos associados ao álcool 70%, considerando sua acessibilidade e facilidade de produção, espera-se que esses compostos naturais apresentem resultados eficazes contra ectoparasitas, ou seja, é esperado a fatalidade total do parasita, oferecendo alternativas viáveis e seguras para os produtores, reduzindo a dependência de produtos químicos e promovendo práticas mais sustentáveis, seguras e saudáveis tanto para o meio ambiente quanto para os animais.

Observou-se que a manipueira em seu estado puro não teve efeito letal quando aplicada diretamente sobre carrapatos vivos; testemunhamos que os carrapatos ficaram mais lentos ao decorrer do experimento, apresentando que a manipueira pura tem um efeito repelente, entretanto, estudos sugerem que sua eficácia aumenta quando combinada com outros produtos, como óleo de mamona ou cresolfenol, assim, podendo chegar ao efeito letal ao parasita. (Ponte, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento realizado com manipueira e extrato de folhas de mandioca como agentes antiparasitários apresentou resultados inconclusivos. Os parasitas expostos as substâncias não demonstraram os efeitos esperados. Após o período de exposição aos compostos, observou-se uma redução na motilidade dos parasitas, porém se mantiveram vivos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora Priscilla Gambale pela dedicação, paciência e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho, agradecemos também a Faculdade Uniguaçu que nos proporcionou um ambiente acadêmico

enriquecedor e todas as condições permitidas para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. M. M. (2009). **Receitas práticas para uso da manipueira**. COOPAGRO (Cooperativa de Serviço Técnico do Agronegócio). Disponível em <http://coopagro.coop.br>

Costa, C. da S.; Melo, T. L. A. de; Pires, C. R. de S. (2014). Uso e aplicações do nim e manipueira como métodos alternativos para combate de carrapatos em bovinos leiteiros. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, 12(2), 65.

Kessler, R. H.; Schenk, M. A. M. (1998). **Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos**.

Ponte, J. D. (2002). **Efficiency of manipueira as an acaricide**.

SEBRAE. (n.d.). **O aproveitamento sustentável da rama da mandioca e da manipueira**. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>

DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO NA CULTURA DO ALFACE

Gabriele Refatti¹; Graciela Maiara Dalastra²; Fernando Cologni²; Jaqueline Orth²; Luana de Lara Presa²

¹Engenheira Agrônoma; ²Professora(o) do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

gabriele.refatti15@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Fitotecnia

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A cultura da alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça mais consumida no Brasil e no mundo, a cultura está presente em todas as regiões do Brasil, sendo que a maioria da sua produção é em pequenas propriedades, proveniente da agricultura familiar (Correia, 2013).

Os principais tipos de alface cultivados e comercializados incluem a mimosa, a solta crespa, a solta lisa, a romana e a alface americana. Sendo evidente uma maior produção dos tipos solta crespa e alface americana devido a preferência do mercado consumidor. Cada uma dessas variedades é adaptada a diferentes condições climáticas, com algumas sendo cultivadas predominantemente no inverno e outras no verão, de modo que consigam expressar melhor seu potencial produtivo (Filgueira, 2003).

Geralmente a produção desta hortaliça ocorre perto das cidades, áreas chamadas de cinturões verdes, isso ocorre, pois, a cultura da alface possui uma durabilidade pós-colheita baixa, tornando o transporte de longas distâncias inviáveis (Henz, 2009).

A cultura da alface possui uma alta exigência nutricional, por ter um ciclo curto, com isso é de suma importância uma boa adubação para obtenção de

bons resultados. A adubação com adubos minerais gera altas produtividades, no entanto o seu custo é elevado, tornando a produção onerosa ao produtor, e fornecendo ao produtor uma margem de lucro instável e majoritariamente pequena, a depender do custo do fertilizante mineral (Ziech *et al.*, 2014). Dessa forma muitos produtores estão optando pelo uso de adubos orgânicos, que apresentam menor custo e vários benefícios (Junqueira, 2007). Diante disso o uso dos adubos orgânicos é uma boa alternativa para a produção de alface:

A adubação orgânica com resíduos de origem animal é uma alternativa para aumentar a produtividade, reduzir os custos, aumentar a fertilidade, melhorar as propriedades físicas e químicas do solo, além de fornecer o melhor uso dos dejetos provenientes dos sistemas de produção (Whalen *et al.*, 2001).

A utilização de adubos orgânicos não traz somente produtividade, mas produz plantas com propriedades qualitativas superiores, quando comparadas a aquelas cultivadas exclusivamente com adubos minerais, influenciando a qualidade nutricional da cultura (Silva, 2011). Diante disso, por seu menor custo e diversos benefícios, os adubos orgânicos não seriam a melhor alternativa aos produtores?

Perante o exposto, este trabalho avaliou a influência de diferentes tipos de adubação, com resíduos animais, de aves e bovinos, na cultura da alface.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Linha Sol e Ouro, no município de Medianeira, Paraná. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima local se caracteriza como Cfa, caracterizado como subtropical, apresentando chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões quentes.

O experimento foi realizado no período de agosto a outubro de 2024. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso (DBC), com três tratamentos, cada um contendo sete repetições, totalizando 21 parcelas. Os tratamentos utilizados foram: T1 - Testemunha; T2 – Cama de aves, T3 – Esterco bovino.

Cada parcela teve dimensões de 1 metro de largura por 1 metro de comprimento, sendo utilizado um espaçamento de 20x20 cm entre plantas e entre linhas, totalizando 25 plantas por parcela.

As mudas da variedade de alface americana foram adquiridas em uma loja agropecuária. A adubação foi realizada de maneira aérea, utilizando o nitrogênio como base para o cálculo das quantidades aplicadas. Assim, foram aplicados 1,6 kg de esterco bovino e 0,38 kg de cama de aves por parcela.

A irrigação foi realizada por aspersão, e os demais tratos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura. A colheita foi feita manualmente aos 53 dias após o transplante, momento em que as plantas atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo, sem sinais de pendoamento. Para as avaliações foram coletadas as quatro plantas centrais de cada parcela.

Os parâmetros avaliados incluíram a altura da planta, medida desde o colo até o ápice. Após a colheita, as plantas foram levadas para o laboratório, onde foram contadas as folhas e determinada a massa fresca, utilizando uma balança de precisão.

Depois de tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as variáveis altura de plântulas (ALT), massa fresca da parte aérea (MSPA) e número de folhas (NF).

Para a altura de plantas (ALT), o tratamento T1 e T2, com valores de 1657 cm, não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Já o tratamento T3 resultou em uma altura menor, de 1521 cm, mas essa diferença também não foi considerada significativa.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas na altura das plantas entre os tratamentos, a ligeira redução observada no tratamento com

esterco bovino pode indicar que este tipo de adubo, no manejo utilizado, não proporcionou as condições ideais para o crescimento em altura das plântulas de alface, em comparação com o esterco de aves e a testemunha.

TABELA 1. Altura de plantas (ALT), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) e Número de Folhas, em função de diferentes tipos de adubação

TRATAMENTOS	ALT	MFPA	NF
	cm	g	
1	16,57 a	273,57 a	20,00 a
2	16,57 a	278,42 a	21,78 a
3	15,21 a	215,78 a	20,71 a
CV (%)	9,79	14,38	6,74

*Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para massa fresca da parte aérea (MFPA), observou-se que o tratamento T2, com esterco de aves, apresentou a maior massa fresca (27842 g), seguido pela testemunha (27357 g). Já o tratamento com esterco bovino (T3) apresentou valor significativamente menor (21578 g), o que demonstra que este tipo de adubação pode não ter favorecido o desenvolvimento da massa fresca.

A adubação com esterco de aves foi a mais eficiente em promover a massa fresca da parte aérea, sugerindo uma maior disponibilidade de nutrientes ou melhor aproveitamento pelos vegetais. Por outro lado, o esterco bovino resultou em uma massa fresca significativamente inferior, o que indica que sua composição ou a liberação de nutrientes pode não ser tão favorável para o crescimento da parte aérea da alface.

Em relação ao número de folhas (NF), não houve diferenças significativas no número de folhas entre os tratamentos. Os valores variaram entre 2200 para T1, 2178 para T2 e 2071 para T3, com uma leve tendência de maior número de folhas nas plantas com adubação de esterco de aves e na testemunha.

Apesar das variações nos números de folhas entre os tratamentos, as diferenças não foram estatisticamente significativas. No entanto, a ligeira vantagem da adubação com esterco de aves pode sugerir uma tendência de melhora no desenvolvimento foliar, o que é um indicativo positivo para a produtividade, uma vez que mais folhas estão diretamente relacionadas com o rendimento da cultura.

Em trabalho similar Araujo. (2022), observou que a combinação do

esterco bovino (12 kg) com a cama de frango (4kg) proporcionou melhor desempenho nos critérios de altura e tamanho de folha, demonstrando assim a combinação destes supre melhor as necessidades nutricionais da alface do que de maneira isolada.

Outro estudo que apresenta resultados análogos aos obtidos no presente trabalho, foi o conduzido por Sperandio *et al.* (2021), onde no critério de avaliação de número de folhas, os tratamentos que continham cama de frangos nas dosagens de 50 e 150g por vaso, apresentaram maiores valores quando comparado a mesma dosagem de esterco bovino e a testemunha.

Este pequeno ganho pode ser elucidado pelos dados fornecidos ao analisar a composição geral da cama de frango, visto que essa apresenta elevados níveis de P, K, M.O, além de um pH considerado ideal para a absorção e consequente aproveitamento de todos os nutrientes fornecidos (Saldanha; Ribeiro, 2021).

Esses resultados também apresentam semelhança com os obtidos por Peixoto Filho *et al.* (2013), em que os autores concluíram que, em todas as variáveis estudadas, a testemunha apresentou os menores valores por não ter recebido nutrientes via fertilização, e a melhor produtividade de alface em kg ha⁻¹ foi alcançada com a aplicação de esterco de frango. No entanto, no presente estudo, os resultados da testemunha foram semelhantes aos obtidos com a utilização de esterco de frango.

De acordo com Leite *et al.* (2003), a adubação orgânica eleva os estoques de carbono orgânico e de nitrogênio total no solo em comparação aos sistemas de produção que utilizam adubação mineral ou que não recebem adubação. Isso a torna uma estratégia de manejo essencial para a conservação da fertilidade do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação com esterco de aves proporcionou melhor desempenho quanto à massa fresca da parte aérea da alface, parâmetro essencial para sua comercialização. Embora não haja diferença significativa na altura e no número

de folhas, o uso de esterco bovino mostrou resultados inferiores, indicando a necessidade de reavaliação. Os resultados reforçam a importância de escolher fontes de adubação que otimizem a liberação e disponibilidade de nutrientes, favorecendo o desenvolvimento das plantas e a sustentabilidade da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, D. S. **Efeitos da adubação orgânica no crescimento de alface crespa.** 2022. de Conclusão de Curso. Disponível em: <http://65.108.49.104:80/xmlui/handle/123456789/566>. Acesso em: 28 out. 2024.

CORREIA, E. C. S. S. **Reação de cultivares de alface do grupo americano a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*.** 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2003.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivados no Brasil.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L.; SILVA, I. R. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 821-832, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S010006832003000500010>.

OLIVEIRA, I. M.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Produção de alface em função de diferentes fontes de adubos orgânicos.** Brasília, DF: Universidade Federal de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. dos S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 419-424, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000400010>.

SALDANHA, C. F.; RIBEIRO, K. D. Eficácia do composto de cama de frango como adubo orgânico no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) em ambiente protegido. **Periódico da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 5, n. 1, 2021. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0003-0743-9932>. Acesso em: 28 out. 2024.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 242-245, 2011.

SPERANDIO, I. F.; BUTTGEN JUNIOR, J. E.; GASPAROTTO, F.; SCHMIDT FILHO, E.; PACCOLA, E. A. S. Aplicação da cama de curral e cama de frango no cultivo da alface.

Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 11, nov. 2021. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3359764111970624>. Acesso em: 28 out. 2024.

ZIECH, A. R. D.; CONCEIÇÃO, P. C.; LUCHESE, A. V.; PAULUS, D.; ZIECH, M. F. Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 18, p. 948-954, 2014.

WHALEN, J. K.; CHANG, C.; OLSON, B. M. Nitrogen and phosphorus mineralization potentials of soils receiving repeated annual cattle manure applications. **Biology and Fertility of Soils, Heidelberg**, v. 34, n. 5, p. 334-341, 2001.

DESENVOLVIMENTO RADICULAR DE *Crotalária spectabilis* SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO

Athaide Arnauts¹; Graciela Maiara Dalastra²; Gabriel Matsuda²; Karina Kestring²; Douglas Pavan²

¹Engenheiro Agrônomo; ²Professora(o) do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

athaidecrf@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Fitotecnia

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Crotalaria* vêm sendo utilizadas no Brasil principalmente com a finalidade de redução populacional de nematoides de solo, tais como o *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus* sendo a crotalária o adubo verde mais indicado para o controle nas áreas com infestações mistas das duas espécies de nematóides das galhas e nematóides das lesões, portanto muito eficiente no seu controle (Mateus *et al.*, 2006).

A crotalária é uma leguminosa de rápido crescimento, pertencente à família Fabaceae, e que possui centenas de espécies. O nome da planta vem do grego krotalon, que significa chocalho, fazendo jus ao som reproduzido por ela quando está na sua fase de vagens secas. Sua origem é indiana, mas com o passar do tempo ela se espalhou por outros continentes, especialmente pelas regiões tropicais. Além disso, a crotalária tem bastante aderência a solos arenosos ou coberto de cascalhos, sendo tolerante à seca, doenças e vírus. Devido a essas características, elas costumam ocorrer naturalmente em beiras de estradas pelo Brasil (Vallin, 2022).

Uma das vantagens associadas à prática de consorciação de culturas pode incluir a diminuição da ocorrência de pragas de solo, pois, a crotalária pode

ser associada ao consórcio com o milho, atuando assim no controle dos nematoides sem deixar de obter lucratividade com perda de uma ou mais safras no campo (Fleck *et al.*, 1984).

O desenvolvimento radicular da crotalária pode sofrer influência de diversos fatores do ambiente, como a compactação, falta de água, salinidade, nutrientes limitados, toxidade e metais pesados, temperatura do solo, onde todos esses fatores podem acarretar deficiências no desenvolvimento radicular, dificultando o controle dos nematóides no solo (Borghi *et al.*, 2008).

Vários autores destacam que vem crescendo o interesse pela utilização de adubos verdes, um exemplo são os gêneros de crotalária, com o intuito de incorporar nitrogênio (N) a sistemas produtivos e reduzir pragas de solo. A adubação verde promove melhorias das características físicas do solo (Chieza *et al.*, 2013).

O propósito de examinar o crescimento das raízes da *Crotalaria spectabilis* em resposta a diferentes tipos de adubação está diretamente relacionado à eficácia da leguminosa no controle de nematóides. Isso ocorre porque, quanto mais desenvolvidas forem as raízes, maior será sua capacidade de combate a estes patógenos de solo. Os tratamentos aplicados tiveram como objetivo melhorar o crescimento das raízes, visando alcançar uma maior expansão do sistema radicular no solo por meio da utilização da *Crotalaria spectabilis*.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em estufa, no campo experimental da Faculdade UNIGUAÇU, na cidade de São Miguel do Iguaçu – Paraná. O campo experimental está localizado nas coordenadas geográficas de 71°93'43.33" S e 77°62'66.02W, com altitude média de 312 metros em relação ao nível do mar.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados. Sendo composto por cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Os tratamentos foram os seguintes:

T1 - testemunha (sem adubação);

T2 - adubação química no sulco na quantidade de 250kg/ha;

T3 - adubação organomineral no sulco na quantidade de 250 kg/ha;

T4 - adubação química a lanço na quantidade de 250 kg/ha;

T5 - adubação organomineral a lanço na quantidade de 250kg/ha.

O experimento foi conduzido durante 30 dias, período que, as raízes da crotalária atingiram o fundo do vaso. A irrigação destas plantas foi realizada por meio de irrigação automatizada, utilizando o sistema de nebulização com acionamento automático.

Para o cultivo da crotalária, foram utilizados vasos plásticos com solo retirado do campo experimental da Faculdade, onde o solo utilizado foi o NITOSSOLO VERMELHO.

Após completar os vasos com solo, foi realizado o plantio das sementes de Crotalária, com uma média de 10 sementes por vaso. 30 dias após plantio, realizada a avaliação final. Após 30 dias da semeadura, as plantas foram tiradas dos vasos e suas raízes foram lavadas e medidas para avaliar o comprimento e logo após foram identificadas e pesadas para avaliar sua massa.

Foi analisada o comprimento das raízes, que, após lavadas, as mesmas foram separadas e realizadas medições de comprimento. Também foi determinado a altura das plantas, medindo desde o colo da planta até o ápice de suas folhas. O número total de folhas de cada repetição, por contagem direta.

O peso das raízes foi classificado de duas formas, avaliando massa fresca (MF) e massa seca (MS). Para o processo de avaliação de massa seca (MS), as mesmas foram acondicionadas em sacos de papel Kraf e levadas em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a uma temperatura de 65 °C, até atingirem peso constante. Posteriormente foram pesadas em balança de precisão.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, foram comparados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados do teste de média para as variáveis analisadas.

TABELA 1. Comprimento de Raiz (CR), Altura de plantas (ALT), Número de Folhas (NF), Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS), em função de diferentes tipos de adubação.

TRATAMENTOS	CR	ALT	NF	MF	MS
	cm				g
1	31,75 a	12,00 b	19,25 c	11,66 c	5,48 c
2	24,75 a	17,50 a	24,25 bc	14,47 bc	5,86 bc
3	31,50 a	16,75 a	27,25 ab	16,96 ab	6,06 b
4	30,75 a	18,75 a	32,50 a	19,76 a	6,35 ab
5	31,00 a	20,25 a	32,50 a	21,49 a	6,66 a
CV (%)	15,74	12,78	9,13	13,57	4,08

*Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para a variável comprimento de raiz não houve diferença significativa entre os tratamentos testados. Apesar de não observar diferenças significativas, ao analisar os dados, nota-se que o tratamento 2 (adubação química no sulco) as raízes apresentaram um menor desenvolvimento. No trabalho realizado por Bevilaqua *et al.* (1996) que constataram os efeitos negativos da adubação potássica em causar acidificação do sulco de plantio e efeitos nocivos as raízes de plântulas em início de desenvolvimento.

Analisando a variável altura de plantas, observa-se que o tratamento 1, resultou no menor desenvolvimento da parte aérea. Nota-se uma diferença de 8 cm entre o tratamento 1 e o 5, fator que pode ser comprovado com base no trabalho de Silva *et al.* (2020), onde destaca a importância da adubação de plantas a fim de obter maior desenvolvimento radicular com reflexos a resistência a seca e melhor formação da parte aérea das plantas bem nutridas.

Observando o número de folhas do experimento, pode se destacar em especial o balanço de valores entre o tratamento 4 e 5, esses tratamentos proporcionaram plantas de crotalaria com maior número de folhas, conforme Menezes (2002), as plantas forrageiras que apresentam deficiência de potássio (K) têm colmos mais finos, pouco robustos e suscetíveis ao acamamento. O crescimento das folhas é comprometido, e com a intensificação da deficiência, há o aparecimento de clorose, que é seguido pela necrose nas extremidades e

bordas das folhas, impactando negativamente a produtividade da planta.

Para a variável massa fresca, os tratamentos 4 e 5 apresentaram um valor superior aos tratamentos 1 e 2. Pode ser observado por Peres *et al.* (2020), onde identificou resultados superiores na produção de massa fresca no cultivo de tomates, onde, a adubação organomineral obteve resultados positivos, porém não significativos de forma estatística.

Com relação a massa seca possibilitou identificar de forma positiva a superioridade do tratamento 5 sobre os tratamentos 1, 2 e 3. Uma explicação para esta superioridade seria o trabalho de Silva *et al.*, (2020) que apresentou a adubação organomineral sendo composta de um conjunto mais variado de nutrientes comparada a adubação química industrial, e por se tratar de compostos ricos em matéria orgânica fornecem condições mais favoráveis para a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, conclui-se que o tratamento 5, com adubação organomineral a lanço, apresentou os melhores resultados em altura de plantas, número de folhas, massa fresca e seca, sendo o mais indicado para o cultivo da *Crotalaria spectabilis*. De modo geral, todos os tratamentos com adubação superaram a testemunha, evidenciando a importância da adubação na rotação de culturas para o bom desenvolvimento das plantas e controle de nematoides no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEVILAQUA, G. A. P.; BROCH, D. L.; POSSENTI, J. C.; VILELA, F. A. Posição do fósforo e potássio na adubação da semente e no crescimento de plântulas de milho. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, p. 87-92, 1996. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/158>. Acesso em: 20 out. 2024.

BORGHI, E.; COSTA, N. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; MATEUS, G. P. Influência da distribuição espacial do milho e da *Brachiaria brizantha* consorciados sobre a população de plantas daninhas em sistema plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 559-568, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/TqvzxwMcRkfV466ccZ5rgyv/abstract/?lang=pt>. Acesso em:

19 out. 2024.

CHIEZA, E. D.; LOVATO, T.; ARAÚJO, E. S.; TONIN, J. Propriedades físicas do solo em área sob milho em monocultivo ou consorciado com leguminosas de verão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/mGRhDk3GSNRJhMRXGLzwhrs/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2024. 5,

FLECK, N. G.; MACHADO, C. M. N.; SOUZA, R. S. Eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. p. 591-598, 1984. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15717>. Acesso em: 20 set. 2024.

MATEUS, G. P.; WUTKE, E. B. **Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes**. Campinas: APTA, 2006. 15 p. Disponível em: <https://repositorio.aptaregional.agricultura.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/afef4d26-0e32-4b06-ab69-82e9ecb283c9/content>. Acesso em 26 set. 2024.

MENEZES, L. A. S. **Alteração de propriedades químicas e físicas do solo em função da fitomassa de plantas de cobertura**. 2002. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29056/1/PAT35n1Braz.pdf>. Acesso em: 25 out. 2024.

PERES, L. A. C.; TERRA, N. F.; REZENDE, C. F. A. Produtividade do tomate industrial submetida a adubação organomineral em cobertura. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 3, p. 10586–10599, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3 075. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7416>. Acesso em: 22 out. 2024.

SILVA, E. M. B.; FERNANDES, G. B.; ALVES, R. D. de S.; CASTAÑON, T. H. F. M.; SILVA, T. J. A. Adubação mineral, orgânica e organomineral na cultura do rabanete. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 5, p. 23300–23318, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-037. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9528>. Acesso em: 22 out. 2024.

VALLIN, G. **Crotalária: a leguminosa aliada no combate de nematoides**. 2022. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/crotalaria>. Acesso em: 12 out. 2024.

LEVANTAMENTO FLORISTICO DE PLANTAS DANINHAS EM LAVOURAS CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR

Érica Bassani Fronza¹; Graciela Maiara Dalastra²; André Alberton²; Jaqueline Orth²; Max Sander Souto²

¹Engenheira Agrônoma; ²Professora(o) do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

bassani2708@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Fitotecnia

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

O potencial produtivo das espécies cultivadas sofre a interferência de diversos fatores, sejam eles bióticos ou abióticos. Atualmente as plantas daninhas são dos principais elementos que impedem ou dificultam a máxima produtividade das culturas, isso se deve a alguns pontos, como a grande diversidade de espécies de plantas daninhas existentes, a sucessão de culturas entre soja e milho, assim como o pouco uso do racionamento de princípios ativos de herbicidas, além de não usar de forma integrada os métodos de controle das plantas daninhas (Lorenzi, 2000).

O período a partir da emergência da cultura, no qual está pode conviver com as plantas daninhas sem a ocorrência de perdas de produtividade, foi denominado por Pitelli e Durigan (1984) de período anterior à interferência (PAI). A interferência dessas plantas pode resultar em perda de produtividade, menor qualidade do produto colhido ou aumento do custo de produção da cultura. A base para a formulação de uma eficiente proposta de controle é o conhecimento da flora daninha que ocorre nas áreas de cultivo (Embrapa, 2023).

Esses pontos, levaram ao aparecimento de diversas espécies resistentes

aos principais herbicidas, tornando o controle químico cada vez mais difícil e oneroso, interferindo de maneira negativa na produtividade das culturas, assim como, na lucratividade para os produtores.

Uma das etapas mais importantes para um manejo adequado de plantas daninhas em áreas de cultivo envolve a identificação das espécies invasoras existentes, em especial daquelas que apresentam maior importância na região em estudo, para posteriormente definir e propor qual a melhor estratégia de manejo que deve ser adotado para ter um controle eficiente sobre as plantas daninhas (Lorenzi, 2000). Com o presente estudo, espera-se ter uma análise das plantas daninhas com maior incidência na região oeste paranaense.

METODOLOGIA

O levantamento florístico de plantas daninhas foi realizado em oito lavouras cultivadas no município de São Miguel do Iguaçu, Paraná. Tendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 25° 20' 50" Sul, Longitude: 54° 14' 6" Oeste, com altitude de 312 metros. Conforme a classificação de Köppen o clima é classificado como do tipo Cfa (temperado úmido com verão quente), com precipitação média de 1800mm. De acordo com o BDia (Banco de Dados e Informações Ambientais) os tipos de solos do município é Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico, Nitossolo Vermelho.

O levantamento florístico, foi realizado após a colheita do milho safrinha e antes da dessecação para o plantio da soja da safra 2023/2024.

O método utilizado foi do quadrado inventário (Braun-Blanquet, 1979) o qual consiste em analisar as espécies de plantas daninhas em uma determinada área por meio de identificação e contagem das espécies. Foi utilizado um quadrado, de dimensão de 1 x 1 m, sendo este lançado aleatoriamente em diversos pontos da lavoura. Após arremessado, foi efetuada a identificação e a contagem de cada espécie presente nessa área amostrada. A identificação das espécies de plantas daninhas foi realizada com auxílio de manuais específicos para tal, como por exemplo o livro “Manual de Identificação e Controle de Plantas

Daninhas”.

Após a identificação das plantas daninhas, foram realizados cálculos propostos por Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974) a fim de determinar a densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa e índice de valores de importância relativa, obtidos através das seguintes fórmulas:

Os resultados obtidos foram apresentados em forma de tabela, apresentando a relação das espécies amostradas, nomes comuns e científico. Assim como os dados referentes a densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa e índice de valores de importância relativa, conforme as fórmulas utilizadas acima.

O manejo de cada área durante a cultura do milho foi apresentado pelos produtores, mostrando o princípio ativo que foi usado e dosagem:

- Área sem manejo: não foi utilizados nenhum produto;
- Área com Glifosato: concentração de 360g/L e com dose de 2,5L por hectare.
- Área com Glifosato e Atrazina: Glifosato com concentração de 588g/l e dose 2L por hectare, já a Atrazina com concentração de 500g/l e dose de 4L por hectare.
- Área com Braquiária: aplicado meia dose de Atrazina com concentração de 500g/l e dose de 2L por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se a análise de uma área sem manejo, com destaque para espécies como Buva, Trapoeraba, Picão, Poaia e Vassoura. Picão (32,03%) e Poaia (15,63%) apresentaram as maiores densidades relativas, enquanto Trapoeraba destacou-se pela alta frequência (19,06%) mesmo com baixa densidade, indicando ampla distribuição. Para o índice de valor de importância (IVI) apontou Picão (23,41%) e Poaia (15,36%) como espécies dominantes, seguidas por Buva e Trapoeraba, ambas com alta

frequência e importância.

TABELA 1. Dados referentes a área sem manejo

Espécies	Densidade Relativa (%)	Frequência Relativa (%)	Abundância Relativa (%)	Índice de Valores de Importância Relativo (%)
Buva	9,38	11,90	8,40	9,89
Trapoeiraba	6,25	19,06	3,50	9,60
Caeté	0,00	0,00	0,00	0,00
Leiteiro	8,59	9,52	9,61	9,25
Caruru	6,25	11,90	5,60	7,92
Poaia	15,63	7,14	23,32	15,36
Vassoura	11,72	14,29	8,75	11,58
Milho tiguera	7,81	7,14	11,66	8,87
Amargoso	2,34	4,76	5,25	4,12
Picão	32,03	14,29	23,91	23,41
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Autores (2024).

TABELA 2. Dados referentes a área com Glifosato.

Espécies	Densidade Relativa (%)	Frequência Relativa (%)	Abundância Relativa (%)	Índice de Valores de Importância Relativo (%)
Buva	7,91	11,63	8,24	9,26
Trapoeiraba	10,79	18,60	7,03	12,14
Caeté	0,72	2,33	3,75	2,26
Leiteiro	6,47	6,98	11,24	8,23
Caruru	2,16	6,98	3,75	4,29
Poaia	19,42	18,60	12,65	16,89
Vassoura	2,16	4,65	5,62	4,14
Milho tiguera	40,29	13,95	34,98	29,74
Amargoso	1,44	4,65	3,75	3,28
Picão	8,63	11,63	8,99	9,75
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Autores (2024).

A Buva, resistente ao glifosato, mostrou presença consistente, assim como a Trapoeiraba, de propagação vegetativa. Já Caeté e Amargoso apresentaram baixos valores em todas as variáveis, refletindo menor adaptação ou competitividade. Espécies como Leiteiro, Caruru e Milho tiguera tiveram maior abundância, mas distribuição menos uniforme.

Segundo a literatura (Santos *et al.*, 2018; Silva; Ferreira, 2020), espécies

com IVI acima de 15% são prioritárias no manejo, devido ao impacto na produtividade agrícola. A ausência de manejo favorece o aumento da diversidade e do banco de sementes de plantas daninhas, tornando o controle mais difícil e oneroso.

A Tabela 2 apresenta os dados da área manejada com glifosato, destacando a distribuição das espécies quanto à densidade relativa, frequência, abundância e IVI. Milho tiguera foi a espécie predominante, com a maior densidade (40,29%) e IVI (29,74%), seguido por Poaia e Picão, indicando possível resistência ao herbicida. Já espécies como Caeté e Amargoso apresentaram baixa densidade e importância, refletindo sensibilidade ao manejo químico.

TABELA 3. Dados referentes a área com aplicação de glifosato e atrazina

Espécies	Densidade Relativa (%)	Frequência Relativa (%)	Abundância Relativa (%)	Índice de Valores de Importância Relativo (%)
Buva	3,85	7,89	5,88	5,87
Trapoeiraba	9,62	21,05	5,51	12,06
Caeté	9,62	7,89	14,71	10,74
Leiteiro	7,69	10,53	8,82	9,01
Caruru	2,88	7,89	4,41	5,06
Poaia	17,31	15,79	13,24	15,44
Vassoura	0,00	0,00	0,00	0,00
Milho tiguera	31,73	15,79	24,26	23,93
Amargoso	0,96	2,63	4,41	2,67
Picão	16,35	10,53	18,75	15,21
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Autores (2024).

Trapoeiraba e Poaia tiveram alta frequência (18,60%), demonstrando ampla distribuição, enquanto Caruru e Leiteiro, embora com abundância relativa moderada, mostraram menor relevância ecológica. Buva e Trapoeiraba mantiveram-se frequentes e resistentes, o que confirma sua difícil erradicação e o risco de seleção de biótipos tolerantes ao glifosato, conforme relatado por Vargas *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2007).

Espécies como Vassoura e Poaia apresentaram equilíbrio entre as variáveis, adaptando-se bem ao ambiente tratado. O Picão, com IVI elevado,

também se destacou como espécie agressiva.

A variabilidade genética e a seleção de plantas resistentes por uso contínuo de herbicidas explicam o comportamento observado (Christoffoleti; López-Ovejero, 2003). Embora o glifosato tenha reduzido algumas populações, como Buva (IVI de 9,26%), outras como Milho tiguera permanecem como desafio ao manejo, devido à alta resiliência e impacto econômico. Na área tratada com glifosato e atrazina (Tabela 3), Milho tiguera apresentou a maior densidade relativa (31,73%) e IVI (23,93%), seguido por Poaia e Picão, evidenciando sua resistência à combinação de herbicidas. Trapoeraba destacou-se pela maior frequência relativa (21,05%), reforçando seu comportamento adaptativo já observado em áreas com glifosato isolado.

TABELA 4. Dados referentes a área com braquiária.

Espécies	Densidade Relativa (%)	Frequência Relativa (%)	Abundância Relativa (%)	Índice de Valores de Importância Relativo (%)
Buva	1,23	6,45	3,66	3,78
Trapoeraba	3,68	6,45	10,97	7,03
Caeté	0,00	0,00	0,00	0,00
Leiteiro	0,61	3,23	3,66	2,50
Caruru	1,23	6,45	3,66	3,78
Poaia	0,00	0,00	0,00	0,00
Vassoura	16,56	22,58	14,10	17,75
Milho tiguera	58,90	25,81	43,86	42,86
Amargoso	2,45	9,68	4,87	5,67
Picão	15,34	19,35	15,23	16,64
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Autores (2024).

Espécies como Amargoso e Caruru apresentaram baixas densidades e IVIs, indicando maior sensibilidade à mistura de herbicidas. A Buva manteve alta densidade e importância, refletindo tolerância cruzada, conforme apontado por Vargas *et al.* (2007). Já o Leiteiro e Caeté mostraram abundância relativa relevante, mas com menor frequência e densidade.

Poaia e Vassoura permaneceram estáveis, sem dominância, enquanto Picão demonstrou alta abundância e frequência, resistindo parcialmente à atrazina. A combinação de herbicidas mostrou-se mais eficaz no controle de algumas espécies, mas insuficiente frente à resistência de plantas como Milho

tiguera, Trapoeraba e Buva, que permanecem como desafios em sistemas agrícolas com uso contínuo de químicos.

A Tabela 4 apresenta a distribuição das espécies em área com presença de braquiária, revelando alterações significativas em comparação com áreas tratadas com herbicidas. O Milho tiguera apresentou destaque com a maior densidade (58,90%), frequência (25,81%), abundância (43,86%) e IVI (42,86%), demonstrando dominância em ambiente consorciado. Vassoura e Picão também se destacaram, com boa capacidade de coexistência com a braquiária.

Espécies como Leiteiro, Caruru e Caeté mantiveram baixa densidade e frequência, sendo pouco competitivas nesse sistema, possivelmente devido à ação alelopática da braquiária. Já Buva e Trapoeraba mantiveram alta frequência e importância, indicando forte adaptação a ambientes com intensa competição.

Poaia e Vassoura apresentaram distribuição equilibrada, enquanto Amargoso e Picão mantiveram alta densidade, refletindo resistência e capacidade competitiva. O sistema com braquiária favoreceu o controle de plantas daninhas sensíveis à luz, como Buva e Picão-preto, e proporcionou boa cobertura de solo, auxiliando na preparação para a próxima safra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada área demanda avaliação específica por parte do produtor e do técnico responsável. O sistema de plantio direto com glifosato e atrazina apresentou a menor incidência de plantas daninhas, enquanto o uso exclusivo de glifosato revelou maior tolerância das espécies. As principais plantas daninhas observadas foram *Zea mays*, *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria insularis* e *Conyza bonariensis*. A dessecação com glifosato e atrazina mostrou maior eficácia no controle, em comparação às áreas com braquiária, onde houve maior infestação. Conclui-se que o manejo adequado à realidade do produtor é essencial, e o uso contínuo de um mesmo sistema pode aumentar a seleção de espécies resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. 3. ed. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 507-515, 2003.

EMBRAPA. **Planta Daninha**. Sobre o tema, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>. Acesso em: 27 out. 2023.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 574 p.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS**, 15., 1984, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

SANTOS, R. F. *et al.* Composição florística e fitossociologia de áreas de cultivo. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 26, n. 4, p. 215-230, 2018.

SILVA, A. R.; FERREIRA, L. C. Análise fitossociológica em áreas de vegetação espontânea no Cerrado. **Ciência Agrônômica**, v. 51, n. 3, p. 610-620, 2020.

SILVA, W. F. *et al.* Comportamento de plantas daninhas em função de sistemas de manejo e controle químico na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 567-577, 2007.

VARGAS, L. *et al.* Resistência de plantas daninhas ao glifosato no Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 611-622, 2007.

INTERVENÇÃO ALIMENTAR EM VACAS LEITEIRAS: ANÁLISE DA QUALIDADE DO LEITE COM INCLUSÃO DE RAÇÃO

Daniela de Miranda¹; Laura Heloísa Ternus¹; Luana Eloisa Sehn¹; Marília Gloria Nunes Dos Santos Melo¹; Vitor Celso Paulus¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação medicina veterinária da faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de graduação em medicina veterinária da faculdade Uniguaçu.

danielademiranda01@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária; Extensão e desenvolvimento rural

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A intervenção alimentar em vacas leiteiras, ao incluir ração na dieta de animais previamente alimentados apenas com pasto ou silagem, tem sido um tema central em estudos sobre a produção de leite. A alimentação é um dos principais fatores que afetam tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido. A introdução de rações concentradas pode potencialmente melhorar a eficiência produtiva e a composição do leite, influenciando diretamente parâmetros como teor de gordura e proteína (Van Soest, 1994).

Estudos mostram que a inclusão de ração na dieta de vacas leiteiras pode levar a melhorias significativas na composição do leite. De acordo com Costa, Paiva e Alves (2013), diferentes níveis de ração podem alterar a composição do leite, aumentando o teor de sólidos totais e melhorando a qualidade do produto final. Da mesma forma, Martins e Garcia (2006) observam que a dieta das vacas, seja a pasto ou com ração suplementar, tem um impacto direto na composição do leite e na saúde geral dos animais. Esses efeitos são particularmente importantes em sistemas de produção onde a qualidade do leite é crucial para a produção de derivados lácteos de alta qualidade.

No entanto, a implementação de ração deve ser realizada com atenção

às necessidades nutricionais específicas do rebanho e ao equilíbrio das dietas. Almeida, Cunha e Reis (2018) destacam que a comparação entre a alimentação exclusivamente a pasto e a suplementação com ração concentrada revela diferenças importantes na qualidade do leite. A suplementação deve ser cuidadosamente ajustada para evitar desequilíbrios nutricionais e problemas de saúde, garantindo que a produção de leite seja maximizada sem comprometer a saúde das vacas. Assim, um manejo alimentar bem planejado pode otimizar a produtividade e a qualidade do leite, beneficiando tanto os produtores quanto os consumidores finais.

Mediante isso, o objetivo do presente trabalho é determinar qualidade de leite mediante nutrição com ração e sem ração em vacas leiteiras do oeste do paraná, observando o efeito da inclusão de ração na dieta das vacas leiteiras sobre a composição do leite, especialmente em relação à gordura e proteína.

METODOLOGIA

Área de estudo

O projeto foi realizado em três localidades distintas, todas situadas na região oeste do estado do Paraná. A primeira localidade é a Linha Santa Catarina ZR, localizada no município de Missal-PR. A segunda localidade é a Linha Bananeira ZR, situada em Sertanópolis do Iguçu-PR. Por fim, a terceira localidade é a Linha Glória ZR, também localizada no município de Missal-PR. Essas áreas foram escolhidas pela sua relevância para o desenvolvimento do projeto e pelas características favoráveis às atividades propostas (Imagem 1).

IMAGEM 1. Região onde o projeto foi desenvolvido



Fonte da Figura: Vitor C. Paulus, 2024.

Material e métodos

O presente projeto contou com o apoio do Laticínio Costa, localizado no Portão do Ocoy, Missal-PR, que foi o responsável pela realização das análises do leite. As amostras de leite foram coletadas periodicamente ao longo do experimento para avaliar a composição e a qualidade do produto, visando monitorar a influência da dieta fornecida às vacas em lactação.

A ração utilizada no projeto foi a RVL22 SUP-RVL SUPREME 22 AET PEL, um alimento formulado especialmente para vacas em lactação. Esta ração é formulada para fornecer 22% de proteína bruta, o que é crucial para atender às altas demandas nutricionais. Além da proteína, a ração contém níveis adequados de energia, minerais e vitaminas essenciais que ajudam a melhorar a saúde e a produtividade do rebanho.

No manejo alimentar adotado, as vacas são alimentadas uma vez ao dia, com metade da ração fornecida na primeira ordenha e a outra metade na segunda, resultando em duas ordenhas diárias. Durante o estudo foram realizadas duas análises, considerando parâmetros como gordura, extrato seco desengordurado, densidade, lactose e proteína. Esses componentes são fundamentais para entender como a ração influencia a qualidade nutricional do leite. O fornecimento da ração foi feito diariamente, de acordo com as necessidades nutricionais de cada animal, conforme as recomendações do fabricante, em geral, a quantidade de ração concentrada a ser fornecida varia entre 0,4 a 0,5 kg por litro de leite produzido. Por exemplo, uma vaca que produz 30 litros de leite por dia receberia entre 12 kg e 15 kg de ração concentrada, dependendo da taxa utilizada.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas: uma antes da introdução da ração, para estabelecer uma linha de base, e outra após o período de fornecimento contínuo da ração por um mês e meio, quando serão realizadas novas análises para comparar a qualidade e quantidade de leite produzido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da qualidade do leite das vacas leiteiras foi realizada antes e após a intervenção alimentar com a ração RVL22 SUP-RVL SUPREME 22 AET PEL, como mostram as tabelas 1 e 2. Os resultados obtidos demonstraram alterações significativas nos parâmetros nutricionais, refletindo a eficácia da intervenção.

TABELA 1. Análise de leite das vacas situadas na região oeste do estado do Paraná, antes da intervenção alimentar com inclusão de ração em 2024

Parâmetros nutricionais:	Vaca 01	Vaca 02	Vaca 03
Gordura (%):	2,77%	1,90%	1,97%
Extrato seco desengordurado (%):	9,26%	9,23%	8,87%
Densidade (%):	31,2%	31,6%	31,1%
Lactose (%):	5,11%	4,54%	4,74%
Proteína (%):	3,73%	3,30%	3,37%
Litros por ordenha:	6 Litros	7 Litros	12 Litros

Fonte: autoria própria, 2024).

Os níveis de gordura no leite aumentaram consideravelmente após a intervenção. Antes, a Vaca 01 apresentava 2,77%, a Vaca 02 1,90% e a Vaca 03 1,97%. Após a intervenção, os valores subiram para 4,80% na Vaca 01, 3,90% na Vaca 02 e 4,07% na Vaca 03. Além disso, o extrato seco desengordurado mostrou resultados positivos, aumentando de 9,26% para a Vaca 01, 9,23% para a Vaca 02 e 8,87% para a Vaca 03 antes da intervenção, para 9,34%, 9,47% e 8,96%, respectivamente, após a inclusão da ração.

A densidade do leite também apresentou um aumento relevante. Inicialmente, a Vaca 01 mostrava 31,2%, a Vaca 02 31,6% e a Vaca 03 31,1%. Após a intervenção, os valores foram de 32,4% para a Vaca 01, 31,8% para a Vaca 02 e 31,3% para a Vaca 03. Os níveis de lactose também foram analisados e apresentaram mudanças. Antes da intervenção, a Vaca 01 tinha 5,11%, a Vaca 02 4,54% e a Vaca 03 4,74%. Após a intervenção, os valores se ajustaram para

4,64%, 4,67% e 4,66%, respectivamente (Tabela 1 e 2).

TABELA 2. Análise de leite das vacas situadas na região oeste do estado do Paraná, após a intervenção alimentar com inclusão de ração em 2024

Parâmetros nutricionais:	Vaca 01	Vaca 02	Vaca 03
Gordura (%):	4,80%	3,90%	4,07%
Extrato seco desengordurado (%):	9,34%	9,47%	8,96%
Densidade (%):	32,4%	31,8%	31,3%
Lactose (%):	4,64%	4,67%	4,66%
Proteína (%):	3,82%	3,45%	3,55%
Litros por ordenha:	8,5 Litros	10 Litros	15 Litros

Fonte: autoria própria, 2024).

Os níveis de proteína no leite também mostraram variações notáveis. Inicialmente, a Vaca 01 apresentou 3,73%, a Vaca 02 3,30% e a Vaca 03 3,37%. Após a intervenção, as vacas mostraram níveis de proteína de 3,82%, 3,45% e 3,55%. A melhoria na qualidade proteica do leite é crucial para a nutrição humana e para o valor comercial do leite (Silva et al., 2020). Além disso, a quantidade de leite por ordenha aumentou consideravelmente com a intervenção. Antes da inclusão da nova ração, as vacas produziram 6, 7 e 12 litros, enquanto após a intervenção, os resultados foram de 8,5, 10 e 15 litros, respectivamente.

O aumento nos níveis de gordura no leite pode ser considerado um indicativo direto da melhoria na qualidade da ração oferecida, que proporcionou uma maior ingestão de energia pelas vacas. Esse acréscimo de energia é fundamental para o metabolismo do animal, particularmente para a síntese de lipídios, uma vez que a gordura é o componente mais energético do leite. Segundo Alvarez e Lopes (2017), uma ingestão energética adequada está associada ao metabolismo eficiente de precursores de ácidos graxos, essenciais para a produção de leite com alto teor de gordura.

O aumento no nível de extrato seco desengordurado do leite evidencia

uma concentração maior de sólidos, englobando componentes como proteínas, lactose e minerais. Essa elevação é desejável tanto em termos nutricionais quanto econômicos, pois um leite mais rico em sólidos possui um maior valor de mercado e permite a produção de derivados com rendimento superior. Freitas *et al.* (2021) relatam que uma nutrição balanceada aumenta a síntese desses componentes sólidos, melhorando assim a qualidade do leite produzido.

A densidade do leite é um parâmetro que reflete diretamente a composição do produto, e um aumento nesse aspecto sugere uma maior concentração de sólidos totais. Isso significa que o leite está mais denso e rico em nutrientes essenciais. Miranda *et al.* (2020) enfatizam que a qualidade da ração tem um papel central na composição dos sólidos no leite, favorecendo uma densidade adequada e a produção de um leite com melhor valor comercial.

Sobre os níveis de lactose, embora tenha ocorrido uma leve diminuição, isso pode ser atribuído a alterações na dieta e nas condições de manejo, refletindo a adaptação das vacas à nova ração, os níveis de lactose no leite são um indicativo da energia disponível no leite. A lactose é o principal açúcar do leite e desempenha um papel fundamental na osmolaridade do leite, além de influenciar seu sabor e digestibilidade. Reis e Carvalho (2020) explicam que essas variações são normais e que a ingestão equilibrada de nutrientes contribui para estabilizar os níveis de lactose, mantendo a qualidade do leite.

As proteínas no leite representam um dos principais parâmetros de qualidade, não só pelo valor nutricional, mas também pela importância na fabricação de produtos lácteos como queijos e iogurtes. Uma dieta balanceada e rica em proteínas permite que as vacas sintetizem proteínas de alta qualidade no leite. Silva *et al.* (2020) reforçam que uma dieta bem formulada aumenta o teor de proteína no leite, tornando-o mais rico e adequado para o processamento industrial, além de agregar valor nutricional ao produto final.

O aumento da produção de leite é um indicador positivo de que a ração utilizada está proporcionando os nutrientes necessários para o desenvolvimento e desempenho das vacas. Isso pode ser associado ao equilíbrio nutricional da ração, que fornece energia e proteínas de maneira constante, resultando em

vacas com maior capacidade de produção leiteira. Quando bem formulada, a dieta permite que as vacas tenham um ciclo produtivo mais eficiente, favorecendo tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido. Estudos de Gonçalves e Pereira (2019) apontam que a suplementação nutricional correta, especialmente com rações balanceadas, tem impacto direto na capacidade produtiva das vacas, aumentando a rentabilidade para o produtor sem comprometer o bem-estar dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que a inclusão da ração RVL22 SUP RVL SUPREME 22 AET PEL teve um impacto positivo na qualidade do leite e na produção das vacas leiteiras. A melhoria dos parâmetros nutricionais pode resultar em benefícios financeiros significativos para os produtores, tornando a intervenção alimentar uma estratégia viável e eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. A.; CUNHA, A. M.; REIS, R. A. Qualidade do leite de vacas alimentadas com pasto e com ração concentrada. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 25, n. 2, p. 75-82, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcv/article/view/171158> . Acesso em: 15 ago. 2024.

ALVAREZ, A. A.; LOPES, S. R. Nutrição de vacas leiteiras: Efeito das dietas sobre a qualidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p. 23-34, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/> . Acesso em: 25 out. 2024. n.

BRITO, A. F.; BERMUDEZ, A. S.; SOARES, C. D. Efeitos da alimentação a pasto e suplementação com ração na qualidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1741-1749, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/article/view/122234>. Acesso em: 15 ago. 2024.

COSTA, A. L.; PAIVA, M. J.; ALVES, M. R. Avaliação da composição e qualidade do leite de vacas alimentadas com diferentes níveis de ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 5, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/article/view/156061> . Acesso em: 15 ago. 2024.

FREITAS, A. S. *et al.* Influência da alimentação na qualidade do leite: uma revisão. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 1543-1554, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/> . Acesso em: 25 out. 2024.

MARTINS, M. A.; GARCIA, R. Impacto da dieta sobre a composição do leite e a saúde das vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 150-160, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/article/view/168591> . Acesso em: 15 ago. 2024.

MIRANDA, M. P. *et al.* Efeito de diferentes dietas na composição do leite de vacas leiteiras. **Archivos de Zootecnia**, v. 69, n. 265, p. 218-225, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/> . Acesso em: 25 out. 2024.

REIS, R. A.; CARVALHO, J. A. Efeito do manejo alimentar na qualidade do leite. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 42, n. 2, p. 123-130, 2020. Disponível em: *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. Acesso em: 25 out. 2024. S

ILVA, E. A. *et al.* Qualidade do leite e eficiência produtiva em função da dieta de vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v. 50, n. 9, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/> . Acesso em: 25 out. 2024.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. (Este livro pode ser encontrado em bibliotecas acadêmicas.)

FAZENDO LÂMINAS DE VEGETAIS

Arthur Schwaab¹; Eduardo Merchiori¹; João Pedro Andriollo¹; João Alberto Zimmer¹

¹Graduação engenharia agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

eduardomerchiori@outlook.com

ÁREA TEMÁTICA: Agronomia

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

As lâminas vegetais são finas camadas ou fatias de tecidos vegetais, produzidas a partir de plantas, que podem ser utilizadas em diversas áreas da ciência, como botânica, biotecnologia e engenharia de materiais. A fabricação dessas lâminas geralmente envolve técnicas como a microtomia ou a laminação manual, que consistem em cortar as plantas em finas fatias utilizando ferramentas especializadas ou processos químicos. Essas lâminas podem ser obtidas de diversos tipos de vegetais, como folhas, caules e raízes, e são utilizadas, por exemplo, em estudos anatômicos para observação microscópica, na produção de tecidos vegetais para experimentos biológicos, ou ainda no desenvolvimento de materiais sustentáveis e ecológicos, como as lâminas de madeira para móveis ou revestimentos.

A fabricação de lâmina vegetais, advém da Histologia Vegetal que é a área que estuda os tecidos vegetais, que são agrupamentos de células vegetais similares, e formam as folhas, caules, raízes e outras partes do vegetal. Um mesmo tecido vegetal pode realizar mais de uma função. Os tecidos podem ser divididos em tecidos meristemáticos, constituídos por células indiferenciadas, e em tecidos adultos, que possuem funções específicas (Descomplica, 2025).

A montagem de lâminas vegetais consiste em depositar o material

biólogo numa lâmina de vidro e cobrir com lamínula. É necessário colocar um meio junto com o material, que o preservará por algum tempo e garantirá a união da lamínula com a lâmina (Kraus; Arduin, 1997). A escolha do meio de montagem depende do uso que se fará dos espécimes montados, do tipo de microscopia empregada e do tempo necessário de preservação (Reid, 1999).

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de Resumo de pesquisa científica tem como objetivo evidenciar questões sobre a histologia e a importância na engenharia agrônoma com ênfase nas lâminas de vegetais.

Para isso, foram utilizadas bases de dados especializadas em biologia celular e histologia, como a SciELO e Google Scholar. Foram utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "histologia vegetal", "biologia celular na engenharia agrônoma", "histologia na engenharia agrônoma" entre outras.

Foram considerados estudos que abordem a biologia celular e sua importância na engenharia agrônoma, bem como a histologia vegetal. Os resultados obtidos foram sintetizados, destacando os tópicos de células, importância da histologia vegetal na engenharia agrônoma, importância de aulas práticas na engenharia agrônoma e por fim a caracterização das lâminas vegetais de plantas sob o ponto de vista da biologia celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS

A preparação de lâminas vegetais envolve diversas etapas críticas que garantem a preservação das amostras e a obtenção de imagens de alta qualidade. Segundo (Cortez; Silva; Chaves, 2016). O estudo dos tecidos e das células vegetais depende da observação, em microscópio de luz, de cortes que

são aderidos a lâminas de vidro. Para a observação alguns procedimentos básicos precisam ser aplicados.

Para realizar a preparação das lâminas, a etapa inicial é a coleta do material botânico, sendo coletado de plantas saudáveis, considerando espécie, número de indivíduos e de populações, órgão de estudo, estágio de desenvolvimento, e o ambiente de ocorrência. Deve ser anotado data, coordenadas geográficas, tipo de ambiente, nome da espécie, nome do coletor e parte do vegetal (Martins; Souza, 2021).

A segunda etapa é a fixação, tendo como objetivo preservar a estrutura celular, mantendo-a o mais próximo possível das condições do material vivo, o material coletado deve ser repartido em pequenas porções, dessa forma o fixador atinge todas as células, os fragmentos devem ser colocados em frascos com a solução fixadora, numa quantidade de duas vezes o volume do fragmento. Os frascos contendo os fragmentos em solução fixadora devem ser rotulados, com nome da espécie e órgão coletado, local e data da coleta, solução fixadora utilizada e nome do coletor. O tempo de fixação depende da solução fixadora utilizada e do tamanho da amostra, os materiais botânicos fixados devem ser armazenados em álcool etílico ou etanol a 70%, em frascos fechados e vedados para evitar a evaporação do álcool, mantidos em ambiente de temperatura amena sem incidência de luz, entre as soluções fixadoras mais utilizadas nos estudos botânicos, está a FAA: formalina, ácido acético e etano.

formalina (formol ou formaldeído a 37%)	50 ml
ácido acético glacial	50 ml
Etanol a 50% (ou a 70%)	900 ml

Após a fixação, ocorre o terceiro passo, a Inclusão e seccionamento, os materiais coletados, fixados e armazenados podem ser incluídos em parafina ou resina plástica. Os cortes obtidos em micrótomo são finos e possuem espessura padronizada e conhecida, sendo que a espessura depende do material e do tipo de estudo pretendido; as mais comuns estão entre 2 µm e 10 µm. Os cortes

obtidos à mão ou em micrótomo permitem observar os tecidos e as células em planos bidimensionais. Assim, é necessário analisar os vários planos de corte possíveis em conjunto, para que seja possível uma visão geral da estrutura que está sendo estudada. Os planos de corte básicos são o transversal, o longitudinal radial, o longitudinal tangencial e o paradérmico.

O quarto passo é composto pela afixação e coloração, “Um bom preparado histológico depende da correta fixação do corte na lâmina” (Cortez, et. Al, p-35, 2016). Nos cortes obtidos de materiais incluídos em resina, não há retirada da resina. Já cortes obtidos dos materiais em parafina, terão a parafina retirada após estarem aderidos às lâminas, nesse caso apenas o tecido botânico fará parte da lâmina, (Cortez, Silva, Chaves, 2016) afirmam que algumas células vegetais possuem pigmentos naturais que conferem cor às estruturas e são preservados durante a fixação, desidratação e inclusão, porém para que a observação tenha um bom contraste, é necessário adicionar coloração artificial. Entre os corantes e reagentes mais utilizados nos estudos botânicos, destacam-se: azul de alcian, azul de metileno, azul de toluidina, safranina, vermelho de rutênio, azul de alcian e safranina.

O quinto e último passo consiste na montagem das lâminas, após a coloração do corte aderido às lâminas, é necessário que cada lâmina seja montada para observação microscópica, são utilizados meios de montagem, que são substâncias colocadas entre a lâmina e a lamínula. Dependendo do meio escolhido, as lâminas são consideradas temporárias (glicerina a 50%), semipermanentes (gelatina glicerinada) ou permanentes (bálsamo do Canadá ou resinas sintéticas). Sobre cada lâmina é colocado o meio de montagem e os cortes, sobre eles, é colocada a lamínula, uma lâmina fina de vidro. Nesse procedimento deve-se evitar a formação de bolhas de ar que atrapalham a observação. Nos casos das lâminas temporárias e semipermanentes, a região de contato entre a lâmina e a lamínula pode ser vedada utilizando esmalte de unha incolor, impedindo desidratação e contaminação do meio de montagem.

TÉCNICAS DE OBSERVAÇÃO

Desde a Antiguidade, com Teofrasto, a classificação de plantas por meio

de características morfológicas tem sido utilizada (Barroso, 1986). Para especialistas em determinadas famílias botânicas, esse processo de identificação é facilitado pelo conhecimento prévio. No entanto, para leigos ou mesmo para botânicos que não dominam todas as espécies, a identificação pode ser um grande desafio, sendo necessário um esforço colaborativo.

Nesse contexto, a visão computacional surge como uma ferramenta promissora. Essa área da computação utiliza fundamentos matemáticos e algoritmos para extrair e analisar informações visuais, permitindo o reconhecimento de padrões em imagens (Ponce; Forsyth, 2012). Diversas aplicações têm sido desenvolvidas no campo da biologia vegetal, como a classificação de grãos de pólen com base em cor, textura e forma (Gonçalves *et al.*, 2016), estudos fenológicos (Mariano *et al.*, 2016), medição automática de área foliar (Machado *et al.*, 2016) e identificação de folhas por suas características visuais (Lee; Chen, 2006).

A crescente criação de redes globais de pesquisa com parcelas permanentes também reforça a relevância dessa abordagem, dado o grande volume de material vegetal coletado, frequentemente sem estruturas reprodutivas (Classenbockhoff, 2001; Hofer *et al.*, 2001). Isso torna a integração entre taxonomistas e especialistas em visão computacional uma tarefa crucial para o avanço científico (Hofer *et al.*, 2001).

A análise de folhas, por exemplo, envolve a medição de atributos como largura, comprimento, cor, textura e formato (Filho *et al.*, 2014). No entanto, fatores ambientais, como luminosidade e tipo de solo, podem provocar variações significativas entre folhas da mesma espécie, o que dificulta a identificação (Plotze *et al.*, 2005). Essas variações, muitas vezes causadas pela plasticidade fenotípica, podem ser observadas até mesmo entre folhas de um único indivíduo, quando expostas a diferentes condições ambientais (Guerin *et al.*, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa abordou a importância da histologia vegetal e sua aplicação na engenharia agrônoma, com ênfase na confecção e utilização de lâminas vegetais para estudos científicos. Durante a investigação, foram

analisadas as principais técnicas de preparação e observação dessas lâminas, evidenciando sua relevância no entendimento da biologia celular e na melhoria das práticas agronômicas.

Os resultados apontaram que a histologia vegetal desempenha um papel fundamental na compreensão dos tecidos vegetais, permitindo análises detalhadas de suas estruturas e funções. A montagem adequada das lâminas, bem como a escolha dos meios de preservação, são fatores determinantes para garantir a qualidade das observações microscópicas e a validade dos estudos.

Além disso, ficou evidente que a aplicação desses conhecimentos na engenharia agrônômica possibilita melhorias no desenvolvimento de técnicas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. O estudo também destacou a necessidade de um ensino prático mais abrangente na área, favorecendo a formação de profissionais capacitados para lidar com desafios no setor agrícola.

Dessa forma, conclui-se que a histologia vegetal e a utilização de lâminas vegetais são ferramentas indispensáveis para o avanço da agronomia, auxiliando tanto no desenvolvimento acadêmico quanto na inovação tecnológica aplicada à agricultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1986.

CORTEZ, P. A; SILVA, D. C; CHAVES, A. L. F; **Manual prático de morfologia e anatomia vegetal**, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, 2016.

DESCOMPLICA. **Resumo de histologia vegetal**. Disponível em: <https://descomplica.com.br/blog/resumo-histologia-vegetal/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

FILHO, E. I. F. *et al.* Automatic leaf recognition based on leaf contour and centroid for plant classification. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 13, p. 5684-5691, 2014.

GONÇALVES, A. B. *et al.* Pollen classification based on feature selection and machine learning. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 72, p. 43-51, 2016.

GUERIN, G. R. *et al.* Leaf morphology shift linked to climate change. **Biology Letters**, v. 8, n. 5, p. 882-886, 2012.

HOFER, H. *et al.* The role of automated identification in taxonomy. **Biological Journal**

of the Linnean Society, v. 73, p. 1-16, 2001.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Seropédica, 1997.

LEE, C. H.; CHEN, C. L. **Classification of leaf images**. Proceedings of the International Conference on Image Processing, p. 1585-1588, 2006.

MACHADO, B. B. *et al.* Automatic measurement of leaf area using digital image processing. **Biosystems Engineering**, v. 156, p. 80-90, 2016.

MARIANO, E. B. *et al.* Monitoring phenological changes using computer vision. **Remote Sensing**, v. 8, n. 2, p. 96, 2016.

MARTINS, Ana Paula; SOUZA, Ricardo Lima de. **Técnicas de coleta e preparação de material botânico**. Rio de Janeiro: Editora Verde, 2021.

PLOTZE, R. *et al.* Leaf shape analysis using the multiscale Minkowski fractal dimension. **International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence**, v. 19, n. 4, p. 299-313, 2005.

PONCE, J.; FORSYTH, D. A. **Computer Vision: a modern approach**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2012.

REID, J. D. **Biological microtechnique**. Oxford: Oxford University Press, 1999

MONITORAMENTO DE ÁREAS E INTERPRETAÇÃO DE MAPAS UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO

Diego Antonio Niehues¹; Diogo Andrade Santos¹; Juliano Andre Buehrmann¹;
Gabriel Matsuda²

¹Discente de Engenharia Agrônômica; ²Docente de Engenharia Agrônômica.

julianobuehrmann@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Sensoriamento Remoto

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

Na agricultura, saber interpretar os gráficos e mapas gerados a partir de dados coletados no campo é essencial para que se tomem as decisões corretas em relação às medidas e iniciativas necessárias no manejo e operações agrícolas à ser realizadas no talhão (Santos, 2013).

Durante esse artigo, será retratado como é importante a qualificação profissional do engenheiro agrônomo na hora de interpretar um mapa agrícola gerado por sensoriamento remoto, e como um simples erro de interpretação pode resultar na tomada de decisão incorreta na propriedade rural (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

O sensoriamento remoto é um conjunto de práticas em que se realiza uma série de atividades permitindo a captação de informações de objetos que estão na superfície da Terra, sem precisar estando em contato com eles. Isso é realizado por aparelhos com sensores remotos através de ondas eletromagnéticas, por isso o nome sensoriamento remoto (Santos, 2013).

Os sensores remotos funcionam em energia acústica (sonares, sismógrafos, sismômetros, etc.), com energia gravitacional (gravímetros) e com energia eletromagnética (radiômetros captam a energia da superfície terrestre,

transformando a mesma em sinais e registrando em um mapa conseguindo apresentar através de cores (Santos, 2013).

Porém, os sensores mais utilizados são os que operam com a detecção e/ou radiação de energia eletromagnética (Quartaroli, s).

O exemplo mais comum desse tipo de prática feita pela humanidade são os mapas de calor feitos por imagens aéreas, onde as zonas em vermelho são as regiões em que estão emitindo mais energia eletromagnética na superfície e que por sua consequência estão mais quentes (Quartaroli, s).

A energia se propaga através de um campo eletromagnético que varia constantemente, onde os campos elétrico e magnético se orientam em direções perpendiculares um ao outro. É assim que a energia solar viaja pelo espaço até alcançar nosso planeta. Dentro desse fenômeno, a luz visível (aquela que nossos olhos conseguem enxergar) significa apenas uma parte da radiação eletromagnética, sendo a forma mais familiar que conhecemos (Santos, 2013).

Também a outras maneiras de radiação eletromagnéticas, sendo elas naturais ou criadas pelo ser humano, que são a radiação ultravioleta; radiação infravermelha; os raios X; ondas de rádio; e as micro-ondas (Quartaroli, s).

METODOLOGIA

Durante as pesquisas científicas, dados e gráficos de artigos científicos foram comparados para comprovar a tese das diferenças de refletância e da qualidade das imagens captadas por drones e/ou satélites em maneira geral, destacando a importância da análise criteriosa de dados coletados á campo.

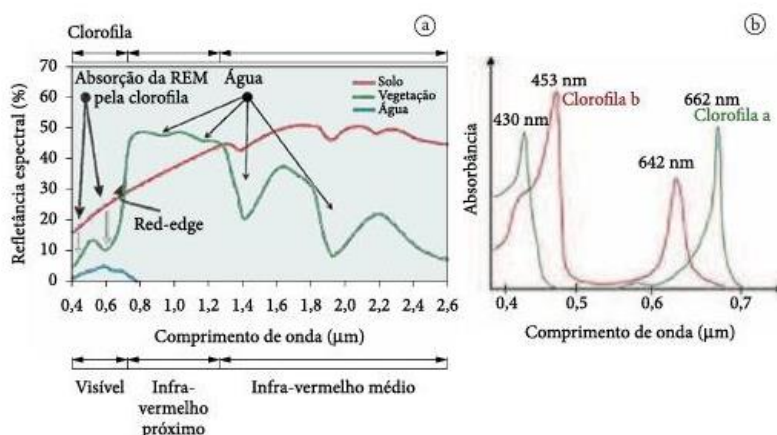
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A má leitura de dados resulta em conclusões erradas, por exemplo, interpretar que através do mapa de sensoriamento remoto da lavoura a cultura está com um estresse hídrico severo sendo que na verdade a refletância de

ondas eletromagnéticas está menor por estar em estágio fenológico final, e por isso que o mapa está claro, ou que, na verdade a cultura está com um ataque de pragas severo e /ou população falhada, uma consequência de má germinação e plantio desuniforme, é um dos casos que vem acontecendo quando se fala na interpretação de dados. É aí que entra a importância de estar ciente da situação real do talhão, para assim fazer o uso racional e correto dos dados de sensoriamento remoto (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

Há por exemplo, culturas com refletância de ondas eletromagnéticas inferior a outras, ou em alguns casos um teor de clorofila superior a outras, o que faz com que a refletância seja maior nesse caso, mas que na realidade se a cultura está com algum problema de deficiência nutricional a situação seja mais perceptível em estágio avançado pelo profissional levar em conta que é tudo igual e que não tem diferença entre estágio fenológico, a cultura que está na lavoura, e a situação real que se encontra, pois em muitos casos há profissionais que só se baseiam em dados de sensoriamento, sem realizar sequer visitas na lavoura, confiando fielmente aos dados coletados via satélite ou do drone que realizou as fotografias (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

FIGURA 1. (a) Curvas características da refletância da água, solo e vegetação verde, apresentando faixas espectrais de absorção da radiação eletromagnética associadas a pigmentos e água. (b) Comprimentos de onda de absorbância das clorofilas a e b.



Fonte da Figura: Embrapa (2025).

Os dados gerados servem para realizar um acompanhamento geral da situação que se encontra o talhão analisado, sendo que, como dito, com a ciência das condições da cultura (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

Como citado anteriormente, é através das ondas eletromagnéticas que voltam da superfície que são elaborados os gráficos e mapas de calor, mas tem alguns fatores que podem acabar influenciando essa prática, interferindo até nos resultados de análises de lavoura (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

Como os sensores trabalham captando as diferenças de refletância, o maior desafio é as diferenças de absorção de luz solar nos corpos terrestres, pois os comprimentos de onda que são detectados pelos sensores podem ser menores quando se possui a interferência de umidade desequilibrada no local, há plantas que absorvem mais luz solar que outras, fazendo com que nem sempre resulte em estresse hídrico ou que não tenha o mesmo, além disso, outro fator é o conteúdo de água e clorofila nas folhas, podendo também prejudicar a precisão das análises (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

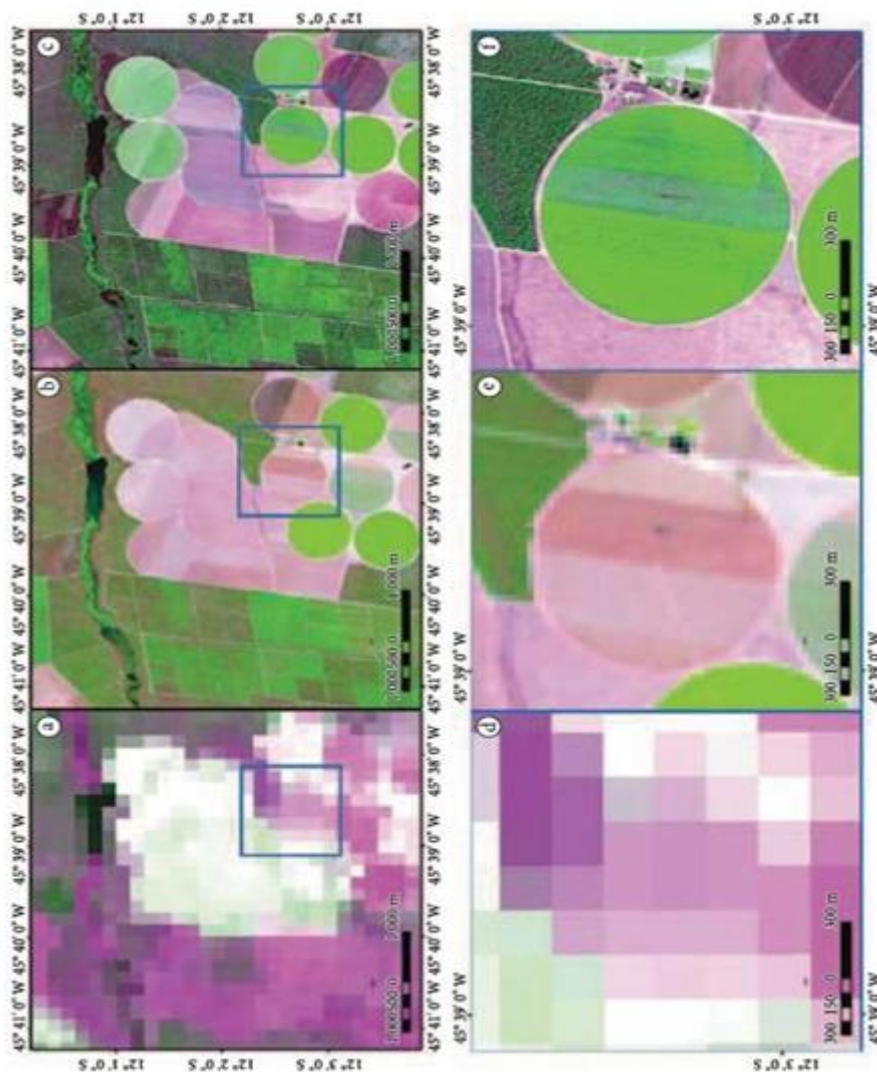
Tudo aquilo que possa causar alguma influência nos comprimentos de onda refletidos, tem potencial de manipular resultados e dificultar a interpretação, e é por isso que a importância do profissional apresentar um conhecimento de cada situação é grande, para que possam ser identificadas esses tipos de irregularidades e fatores no ambiente, chegando a um resultado mais eficiente (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

Na imagem à seguir, podemos observar como a absorção de luz interfere no comprimento de ondas eletromagnéticas, em que tipos de clorofila, a vegetação e a água apresentam um nível de refletância diferente entre elas (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

Outro ponto importante é a verificação presencial das lavouras e não depender somente das tecnologias, com o que é o caso do sensoriamento remoto e de fotografias feitas por drones e satélites. Na imagem a seguir, veremos um

exemplo claro disso, onde em uma imagem de satélite, se aplicar um zoom a imagem perde a qualidade e acaba ficando borrada, impossibilitando uma análise de talhão, e claro, ressaltando que, isso comprova a utilidade de observação de maneira geral com as tecnologias (Shiratsuchi; Brandão; Vicente; Victoria; Ducati; Oliveira; Vilela, N/I).

FIGURA 2. Região de agropecuária no Município de Luiz Eduardo Magalhães (BA), com imagens de baixa (A e D), média (B e E) e alta (C e F) resolução espacial no ano de 2011. A e D, imagem do satélite Terra/Modis ("Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer") MOD9Q1h13v10 de agosto de 2011, bandas 2 e 3, com resolução espacial de 250 m; B e E, imagem do satélite Landsat 5 ("Land remote sensing satellite") TM220/068 de novembro de 2011, bandas 5, 4 e 3, com resolução espacial de 30 m; e C e F, imagem do satélite GeoEye 1 de outubro de 2011, bandas verde, vermelho e infravermelho fusionadas com a banda pancromática, com resolução espacial abaixo de 2 m.



Fonte da Figura: (Embrapa 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que, no mercado é cada vez mais importante a necessidade de profissionais qualificados e com disponibilidade para trabalhar, só se limitar às tecnologias na agricultura é um comodismo, pois como observamos nas imagens apresentadas, só de olhar em uma visão geral, é impossível o engenheiro agrônomo chegar a uma conclusão do que está acontecendo, danos folhares por exemplo só são vistos presencialmente, e um diagnóstico agrônômico deve ser preciso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à instituição de ensino pela oportunidade de participar do congresso de agrárias, e principalmente relatar que foi de grande aprendizado para a formação acadêmica à condução da pesquisa científica elaborada, em que na qual, a adquirir conhecimento sempre é importante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAES, Elisabete Caria de. **FUNDAMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO**. São José dos Campos: Inpe, 2002. 23 p. Disponível em: http://mtcm12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1_ECMoraes.pdf.

QUARTAROLI, Carlos Fernando; VICENTE, Luiz Eduardo; Araújo, Luciana Spinelli de. **Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Embrapa, /.. 19 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/988056/1/Cap.4.pdf>
Artigos publicados em Revista Científica:

SANTOS, Alexandre Rosa dos. **APOSTILA DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Espírito Santo- Es: Yfes, 2013. 87 p. Disponível em: http://www.geociencias.ufpb.br/leppan/disciplinas/sensoriamento/pos/download/apostila_teorica_sens

SHIRATSUCH, Luciano Shozo. **Sensoriamento Remoto: conceitos básicos e aplicações na Agricultura de Precisão**. Brasil: Rnl, /.. 16 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1001965/1/4218.pdf>.

PLANTAS DE COBERTURA: EFEITO SOBRE A INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

João Vitor Albuquerque Muller¹; Leonardo De Jorgi Scariot¹; Lisiane Sobucki²

¹ Discente da Faculdade Uniguaçu; ² Professora da Faculdade Uniguaçu.

lisiane.sobucki14@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Fitossanidade

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A agricultura moderna enfrenta o duplo desafio de aumentar a produção de alimentos enquanto preserva os recursos naturais, particularmente o solo, base fundamental dos sistemas produtivos. Neste contexto, o manejo de plantas daninhas emerge como um dos aspectos mais críticos, tradicionalmente dependente de herbicidas que, embora eficazes, trazem preocupações ambientais e de resistência (Souza Filho *et al.*, 2002). Como alternativa sustentável, o uso estratégico de plantas de cobertura tem ganhado destaque na pesquisa agrônoma, sobre espécies como a braquiária e crotalária, que apresentam funções de grande interesse: conservação do solo e supressão de plantas daninhas (Calegari, 2016).

O mecanismo de ação dessas plantas de cobertura ocorre de diferentes formas. Fisicamente, onde o rápido fechamento da parte aérea e o denso sistema radicular criam barreiras eficientes contra a emergência de plantas daninhas (Alvarenga *et al.*, 2001). Bioquimicamente, com a liberação de compostos alelopáticos durante o crescimento e decomposição que inibem a germinação e desenvolvimento de espécies competidoras (Pires; Oliveira, 2011). Estes processos combinados reduzem significativamente o banco de sementes no solo, efeito que persiste nas culturas subsequentes (Marasca *et al.*, 2021).

Na região Oeste do Paraná, caracterizada por solos altamente produtivos, mas sob intensa pressão agrícola, a braquiária e crotalária destacam-se por sua adaptação edafoclimática e versatilidade de manejo (Tokura; Nóbrega, 2006). A braquiária, com seu vigoroso sistema radicular e alta produção de biomassa, é particularmente eficaz no controle de espécies daninhas de ciclo anual (Lima *et al.*, 2014). Já a crotalária, além dos benefícios físicos, fixa nitrogênio atmosférico e libera compostos alelopáticos que possuem efeito significativo na supressão de daninhas (Scartezini *et al.*, 2020). Ambas se complementam em sistemas de rotação, podendo ser utilizadas em diferentes épocas do ano conforme a sazonalidade regional (Silva *et al.*, 2023).

Este trabalho tem como objetivos específicos: (1) quantificar a redução na densidade e diversidade de plantas daninhas proporcionada pela braquiária e crotalária; (2) avaliar a persistência do efeito supressivo nas culturas comerciais subsequentes; (3) analisar os parâmetros fisiológicos das plantas daninhas sob influência dos sistemas de cobertura; e (4) desenvolver modelos de supressão com base em características das plantas de cobertura.

A relevância desta pesquisa se amplifica diante dos recentes desafios regulatórios para agroquímicos, dos efeitos negativos do uso destes sobre as condições ambientais, e da crescente demanda por alimentos produzidos com menor impacto ambiental (Souza Filho *et al.*, 2002). Os resultados poderão subsidiar políticas públicas de incentivo à agricultura conservacionista, além de fornecer parâmetros técnicos para o manejo integrado de plantas daninhas em sistemas de produção de grãos. Espera-se que o trabalho contribua significativamente para a transição sustentável da agricultura regional de caráter majoritariamente convencional, oferecendo alternativas concretas e economicamente viáveis aos produtores rurais.

METODOLOGIA

LOCAL DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido no período de janeiro a setembro de 2025,

totalizando 9 meses que serão divididos em dois ciclos de plantio. O estudo foi realizado na área experimental da faculdade Uniguaçu, localizada a oeste do município de São Miguel do Iguaçu, na região oeste paranaense, cujo coordenadas geográficas são 25°21'09"S e 54°15'15"W. Com base na classificação de Köppen, o clima da região se enquadra em Cfa, caracterizado por apresentar clima subtropical úmido com verões quentes, além de precipitações distribuídas ao longo de todo o ano, e temperatura média anual acima de 18 °C.

A região apresenta solo classificado como LVe1 Latossolos Vermelhos Eutroféricos, definição que indica alto teor de argila, estrutura em blocos fortemente desenvolvidos, derivados de rochas básicas, com pouca diferenciação entre os horizontes, e em suas características agrônômicas possui alto risco de erosão, levando em consideração os relevos aos quais está associado, mas oferta alta qualidade nos sistemas agropastoris e florestais.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos: T1: 1° Brachiaria / 2° Aveia preta, T2: 1° Crotalária / 2° Nabo forrageiro, T3: 1° Crotalária / 2° Aveia preta, T4: 1° Brachiaria / 2° Nabo forrageiro, e T5: Testemunha, cada tratamento representado por cinco repetições, totalizando 20 parcelas com medidas de 3x2 metros, totalizando uma área de 256 metros para o experimento.

MANEJOS DAS CULTURAS

No início do mês de janeiro foi realizada a coleta de solo para análise seguindo as recomendações previstas no manual "PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE AMOSTRAS - ANÁLISE DE SOLO ", fornecido pela Embrapa. Posteriormente na totalidade da área foi aplicado o herbicida não seletivo ELIMINATE® com a finalidade de realizar a semeadura das plantas de cobertura em solo "limpo" sem a presença de plantas daninhas que pudessem interferir no desenvolvimento inicial das culturas.

Na primeira semana do mês de fevereiro foram semeadas as culturas de verão, sendo semeado nos tratamentos 1 e 4 5g em cada parcela das sementes

de *Brachiaria*, seguindo as recomendações comerciais. Nos tratamentos 2 e 3 foram semeadas 10g de *Crotalaria spectabilis*, conforme as recomendações comerciais. O método de semeadura será na linha, de maneira manual.

Aos 90 dias da implementação das culturas de verão, as culturas serão manejadas de maneira a simular a utilização em campo do implemento “rolo faca”.

ANÁLISE DE PLANTAS DANINHAS

As coletas de dados foram realizadas aos 45 dias após a semeadura, em um espaço de 1m² definido aleatoriamente dentro de cada parcela previamente à implantação das culturas. Nesses momentos é realizado um levantamento fitossociológico, identificando as espécies e contabilizando o número de indivíduos de plantas daninhas presentes.

As coletas para avaliação de massa verde e massa seca das plantas daninhas consiste em utilizar a área de 1m² já delimitada anteriormente. Serão retiradas todas as plantas daninhas de maneira integral do solo e colocadas em sacos de papel identificados. As amostras irão ser pesadas imediatamente após a coleta para determinar a massa verde. Posteriormente, para determinar a massa seca, as amostras serão colocadas na estufa a 60°C por 72 horas até atingirem peso constante, e então pesadas novamente.

CÁLCULOS

Após as coletas de dados, serão realizados os cálculos de frequência absoluta (F), frequência relativa (FR), baseados na metodologia proposta por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), com a finalidade de melhor expressar os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho devem ser analisados de maneira a se assimilar os conteúdos literários sobre o tema, e o presente resultado do primeiro levantamento fitossociológico elaborado aos 45 dias de

desenvolvimento das culturas de inverno.

Em sua grande maioria a literatura apresentam os principais meios da supressão de daninhas por plantas de cobertura, principalmente em sistemas agrícolas de plantio direto, envolvem a produção de uma camada densa de biomassa sobre o solo, que limita a incidência de luz sobre o solo e consequentemente sobre o banco de sementes, o que dificulta a germinação das daninhas durante o cultivo. Assim como as plantas de cobertura durante seu desenvolvimento competem com as plantas daninhas sobre água, luz, e nutrientes, também liberando substâncias alelopáticas específicas que auxiliam neste efeito de supressão.

Levando em consideração essa base de informação, podemos elaborar pontuais análises sobre os dados obtidos no primeiro levantamento fitossociológico (Tabela 1), mas ainda assim deve-se manter uma visão sobre os efeitos que as plantas de cobertura ainda poderão apresentar quando estiverem com seu desenvolvimento completo (aos 90 dias), e conforme o desenvolvimento do segundo ciclo que será desenvolvido.

TABELA 1. Frequência relativa

	Crotalária-aveia	Crotalária-nabo	Braquiária-nabo	Braquiária-aveia	Testemunha
Caruru	28,57	21,05	26,67	30,77	22,22
Colonião	7,14	10,53	6,67	0,00	11,11
Guanxuma	14,29	21,05	20,00	30,77	11,11
Erva de touro	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Amargoso	7,14	10,53	6,67	0,00	16,67
Azevem	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Apaga fogo	14,29	10,53	13,33	15,38	5,56
Elefante	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Soja	0,00	5,26	6,67	0,00	0,00
Caruru gigante	0,00	5,26	13,33	15,38	11,11
Beldroega	0,00	5,26	6,67	0,00	11,11
Trapoeraba	0,00	10,53	0,00	0,00	0,00
Nabiça	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00
Erva sta luzia	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56
João bravo	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56

Fonte da Figura: Autoral (2025).

Observa-se que as parcelas de testemunha apresentam uma variedade maior de espécies de plantas daninhas em relação as parcelas de tratamentos, o que pode ser justificado pelos efeitos alelopáticos específicos das plantas de

cobertura que podem ter suprimido o desenvolvimento de algumas espécies;

Nota-se uma severa infestação de daninhas da espécie Caruru sobre a área está a qual não houveram efeitos significativos de supressão até o presente momento.

As parcelas de testemunhas apresentaram um número significativamente maior de indivíduos de daninhas em relação aos demais tratamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de plantas de cobertura apresenta-se como uma estratégia promissora para a melhoria da qualidade do solo e o manejo sustentável de plantas daninhas na região Oeste do Paraná. A seleção de espécies como nabo forrageiro, aveia-preta, crotalária e braquiária, adaptadas às condições edafoclimáticas locais, poderá proporcionar benefícios significativos, incluindo a proteção do solo, o incremento da matéria orgânica e a supressão natural de plantas daninhas.

A implementação deste estudo em condições de campo permitirá avaliar com maior precisão os efeitos das diferentes combinações de plantas de cobertura, gerando dados técnicos relevantes para a recomendação aos produtores rurais. Espera-se que os resultados possam contribuir para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis, com redução no uso de insumos externos e maior preservação dos recursos naturais. A continuidade das pesquisas nessa linha será fundamental para consolidar essas práticas conservacionistas na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. *et al.* **Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto.** 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50687/1/Plantas-cobertura.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

CALEGARI, A. **Manual Técnico de Plantas de Cobertura.** 2. ed. 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5016406/mod_resource/content/1/2%C

2%AAEdic%CC%A7a%CC%83o_Manual%20Te%CC%81cnico%20Plantas%20de%20Cobertura_2016.pdf. Acesso em: 22 nov. 2024.

LIMA, S. F. *et al.* Palhada de braquiária *ruziziensis* na supressão de plantas daninhas na cultura da soja. **Agrarian**, Dourados, v. 7, n. 26, p. 541-551, 2014. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/3110/1982>. Acesso em: 15 nov. 2024. n.

MARASCA, I. *et al.* Eficiência das plantas de cobertura na densidade de plantas daninhas e como descompactadoras de solo. **Agrarian**, Dourados, v. 14, 53, p. 295-303, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/15143/8645>. Acesso em: 20 nov. 2024.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. **Alelopatia**. 2011. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/910833>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SCARTEZINI, L. O. *et al.* **Efeito alelopático do extrato aquoso de crotalária (*Crotalaria spectabilis* roth, família Fabaceae) sobre plantas daninhas e cultivadas, em condições de laboratório**. 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/222410/TCC_Lucas%20Scartezini_vers%c3%a3o_final_pdfa.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 nov. 2024.

SILVA, M. A. *et al.* Biomassa, acúmulo de nutrientes e supressão de plantas daninhas por mix de plantas de cobertura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 36, n. 4, p. 757-764, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcaat/a/ck9DkV9VFcZVV5ytZysZjBs/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SOUZA FILHO, A. P. S. *et al.* **Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais**. 2002. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/387781/1/Alelopatia-principios-basicos.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

TOKURA, L. K.; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3030/303026570006.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2024.

VISUALIZANDO DNA VEGETAL

Berta, R.¹; Camatti, E.¹; Kapfenberg, J. V.¹; Schrader, P. H.¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

paulo.schrader@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A visualização do DNA vegetal tem desempenhado um papel crucial na biologia molecular e na botânica, permitindo avanços significativos no entendimento da estrutura genômica das plantas. Segundo Faria e Vihalva (2016), técnicas citogenéticas, como a hibridização *in situ* fluorescente (FISH), possibilitam a observação direta de sequências específicas de DNA nos cromossomos vegetais, sendo fundamentais para estudos evolutivos e genéticos. A análise estrutural do DNA também se beneficia do avanço das técnicas de microscopia, que proporcionam imagens de alta resolução das organizações cromossômicas e da atividade genética das células vegetais (Carvalho *et al.*, 2010).

Com o surgimento do sequenciamento de nova geração, tornou-se possível a obtenção de dados completos sobre a organização do DNA vegetal. Esse avanço permitiu a identificação de elementos transponíveis, variações estruturais e sequências repetitivas que compõem os genomas das plantas (Sajo *et al.*, 2015). Além disso, técnicas como a coloração diferencial e a microscopia eletrônica de transmissão possibilitam uma visualização detalhada da cromatina e dos cromossomos, fornecendo informações essenciais sobre a regulação gênica e a organização do DNA dentro do núcleo celular (Silva *et al.*, 2017).

O presente estudo visa explorar as principais metodologias utilizadas para a visualização do DNA vegetal, destacando as técnicas citogenéticas, os avanços na microscopia e as aplicações do sequenciamento genômico. Compreender essas abordagens é essencial para elucidar os processos de regulação gênica, estrutura genômica e evolução das plantas, além de contribuir para pesquisas aplicadas em biotecnologia e conservação da biodiversidade vegetal.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo destacar questões sobre a histologia e sua importância na botânica, com ênfase na estrutura microscópica do caule de plantas vasculares e na visualização do DNA vegetal.

Para isso, serão utilizadas bases de dados especializadas em biologia celular e histologia, como Scopus, Web of Science, PubMed e Google Scholar. Serão aplicadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o tema, como "histologia do caule de plantas", "biologia celular na botânica", "visualização do DNA vegetal", "importância da histologia em estudos botânicos", entre outras.

Serão considerados estudos que abordam a biologia celular e sua relevância na botânica, bem como a estrutura histológica do caule de plantas vasculares e métodos de visualização do DNA vegetal. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos sobre tipos celulares, a importância da histologia na botânica, o papel das aulas práticas no ensino botânico, métodos de visualização do DNA vegetal e, por fim, a caracterização do caule das plantas sob a perspectiva da biologia celular.

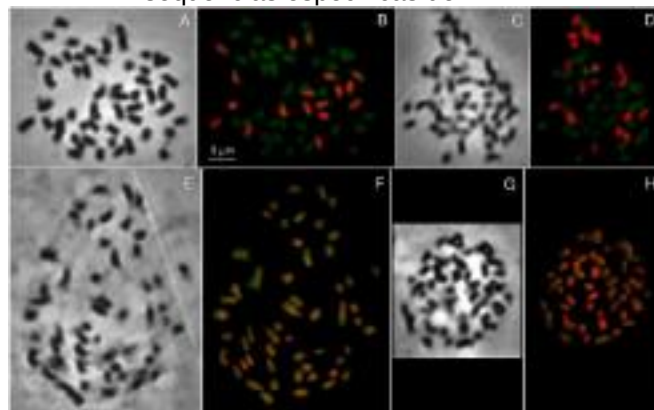
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Técnicas citogenéticas para a visualização do DNA vegetal

As técnicas citogenéticas têm sido amplamente empregadas na visualização do DNA vegetal, permitindo a análise estrutural dos cromossomos e da organização genômica. Faria e Vihalva (2016) destacam que a hibridização *in situ* fluorescente (FISH) é uma das abordagens mais utilizadas para detectar sequências específicas de DNA nos cromossomos vegetais. Essa técnica possibilita a localização precisa de genes e elementos repetitivos, auxiliando no estudo da organização genômica e na identificação de rearranjos cromossômicos.

Além do FISH, a coloração diferencial dos cromossomos tem sido uma ferramenta essencial para a citogenética vegetal. De acordo com Lemos *et al.* (2014), corantes como o Giemsa e o DAPI são amplamente utilizados para evidenciar padrão de heterocromatina e eucromatina nos cromossomos das plantas. Essa diferenciação permite identificar regiões de intensa atividade transcricional, contribuindo para a compreensão da regulação gênica e da expressão dos genes nas células vegetais.

FIGURA 1. Cromossomos de *Chenopodium album* com sondas fluorescentes marcando sequências específicas de DNA.



Fonte da Figura: Fernández *et al.*, 2016.

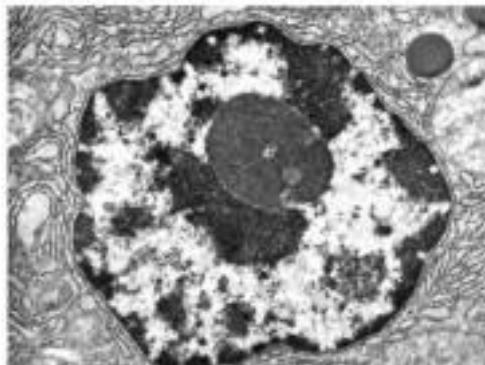
O papel da microscopia na visualização do DNA vegetal

A microscopia tem sido uma ferramenta fundamental para a observação direta do DNA e da organização cromossômica em células vegetais. Segundo Sajo *et al.* (2015), a microscopia de fluorescência é amplamente utilizada para

visualizar cromossomos e estruturas nucleares, permitindo uma análise detalhada da condensação da cromatina durante diferentes fases do ciclo celular. Essa técnica tem sido essencial para entender processos como a divisão celular e a replicação do DNA nas plantas.

Além disso, a microscopia eletrônica de transmissão tem sido aplicada para obter imagens de ultraestrutura do núcleo celular e das fibras de cromatina. Silva *et al.* (2017) ressaltam que essa abordagem proporciona uma visão aprofundada da compactação do DNA e da organização do nucléolo, contribuindo para estudos sobre a regulação da expressão gênica em plantas. Combinada a técnicas de marcação molecular, a microscopia eletrônica tem permitido a identificação de regiões genômicas ativas e inativas, oferecendo uma perspectiva mais abrangente sobre a estrutura e função do DNA vegetal.

FIGURA 2. Ultraestrutura nuclear de célula vegetal mostrando regiões de heterocromatina e eucromatina.



Fonte da Figura: Histology Guide (2024)

O impacto do sequenciamento genômico na análise do DNA vegetal

O sequenciamento genômico revolucionou a forma como os cientistas analisam o DNA vegetal, proporcionando uma visão detalhada da estrutura e função dos genomas das plantas. De acordo com Carvalho *et al.* (2010), o sequenciamento de nova geração tem permitido a identificação de genes, elementos transponíveis e regiões regulatórias com alto grau de precisão. Essas informações são fundamentais para estudos de genética molecular e melhoramento vegetal, possibilitando a seleção de variedades mais produtivas e resistentes a estresses ambientais.

Além do sequenciamento, técnicas como a captura de DNA e a amplificação por PCR têm sido amplamente empregadas para obter fragmentos genômicos específicos e analisar sua composição. Carvalho *et al.* (2010) explicam que essas metodologias permitem a identificação de mutações, variações alélicas e polimorfismos genéticos, contribuindo para o estudo da diversidade genética e da evolução das espécies vegetais. O avanço dessas tecnologias tem impulsionado pesquisas na área de biotecnologia, permitindo a modificação genética e a engenharia de plantas com características desejáveis para a agricultura e a conservação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica permitiu identificar as principais técnicas utilizadas para a visualização do DNA vegetal, destacando a importância da citogenética, da microscopia e do sequenciamento genômico. Essas metodologias são essenciais para o avanço da biotecnologia e compreensão da genética vegetal, com aplicações diretas em melhoramento genético, conservação e ensino de botânica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faculdade Uniguapu pelo apoio institucional, a professora Priscilla Guedes Gambale e a coordenadora do curso de agronomia Graziela Maiara Dalastra pela orientação do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, U. C. S. **Respostas morfofisiológicas e metabólicas de *Acanthostachys pitcairnioides* (Mez) Rauh & Barthlott (*Bromeliaceae*) ao déficit hídrico.** 2022. 98f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/pgibt/sites/242/2024/07/ursula_caroline_salvaterra_batista_ms.pdf

BRANCALHÃO, R. M. C. Vírus entomopatogênicos no bicho-da-seda: taxonomia e citopatologia causada por Nucleopolyhedrovirus em células de *Bombyx mori*. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 571- 580, 2002.

CARVALHO, M. C. C. G.; SILVA, D. C. G. Sequenciamento de DNA de nova geração e suas aplicações na genômica de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 675-682, mar. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/cr/a/5R3MnWFC6jNXQhBzCPFnsWH/>

FARIA, R.; VIHAVA, D. Hibridização in situ fluorescente: princípios básicos e perspectivas para o diagnóstico de doenças infecciosas em medicina veterinária. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 4, p. 585-592, 2012. (<https://www.scielo.br/j/aib/a/rQfs49x8J3zb8NK5M67sbFb/>)

FERNÁNDEZ, A. I.; HODAC, L.; HOBMEIER, K.; SNOWDON, R. J.; STÜBER, K. Genomic in situ hybridization on metaphase chromosomes of *Chenopodium album*. str. **Figshare**, 2016. Disponível em: https://figshare.com/articles/figure/Genomic_in_situ_hybridization_on_metaphase_chromosomes_of_i_Chenopodium_album_i_s_str_/3576642.

HISTOLOGY GUIDE. EM 007 – Nucleus. **Histology Guide**, 2024. Disponível em: <https://histologyguide.com/EM-view/EM-007-nucleus/01-photo-1.html>. Acesso em: 25 abr. 2025.

SILVA, D. I. R. **Comprehensive analysis of sugarcane (*Saccharum* spp.) gene expression changes in response to drought and re-watering conditions**. 2018. 152f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11151/tde-22032018-162827/publico/Danielle_Izilda_Rodrigues_da_Silva_versao_revisada.pdf

SILVA, T. F. **Hibridização in situ por fluorescência: análise histórica, inovações e perspectivas**. 2022. 124f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/12368>

VISUALIZAÇÃO DE PELE DE SAPOS

Alice Faria de Oliveira¹; Ana Júlia de Souza Recalde¹; João Brun¹; Kamili Soares Lara¹; Maria Luiza¹; Nicole Ferreira¹; Vanessa Reichert¹; Priscila Guedes Gambale²

¹Acadêmicos de Medicina Veterinária da faculdade Uniguaçu; ²Professora da Faculdade Uniguaçu.

nicolealanaf@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

Os anfíbios desempenham um papel fundamental nos ecossistemas. Eles são ótimos indicadores ambientais, pois são muito sensíveis às mudanças ao seu redor. Além disso, ajudam a controlar naturalmente as populações de insetos, já que se alimentam de uma grande variedade deles, muitos dos quais podem transmitir doenças.

Um aspecto fascinante da vida dos anfíbios é o ciclo de vida deles, que inclui uma transformação chamada metamorfose. Esses animais geralmente começam sua jornada na água como girinos, equipados com brânquias e cauda. À medida que crescem, passam por mudanças significativas até se tornarem adultos, com pulmões e membros. Essa transição do ambiente aquático para o terrestre mostra a incrível capacidade de adaptação desses seres e reforça sua importância nos ecossistemas.

A pele dos anfíbios tem várias funções essenciais para a sobrevivência deles. Ela permite a respiração, ajuda na regulação da água e oferece proteção contra predadores. A pele pode camuflá-los perfeitamente na floresta e ainda exalar toxinas que fazem qualquer predador pensar duas vezes antes de atacá-los.

Com isso em mente, este trabalho tem como objetivo explorar as características da pele dos sapos, destacando sua estrutura, funções biológicas e algumas curiosidades. Também vamos falar sobre os mecanismos de defesa de certas espécies que usam toxinas para se proteger de predadores. Além disso, ensinaremos a maneira correta de capturar um sapo, sempre garantindo a segurança desse animal que muitas vezes é mal compreendido por causa da sua aparência. Queremos promover uma visão mais consciente e respeitosa em relação a esses seres tão especiais.

METODOLOGIA

Ciclo de vida dos sapos

A reprodução ocorre quando o macho através do seu canto consegue atrair a fêmea, assim segurando em um abraço para o acasalamento, onde a fêmea vai liberar os ovos e o macho expelir o sêmen para que ocorra a fertilização, normalmente este processo é feito em lugares úmidos, podendo ser lagos ou até mesmo em folhas, podendo variar também o modo de proteção dos óvulos e o tempo para eclodir dependendo da espécie (Vaz-Silva *et al.*, 2020).

O ciclo de vida dos anuros é denominado metamorfose, devido ao ciclo ser descrito pela fase larval até a fase adulta. Este processo consegue ser dividido em três períodos: pré-metamorfose, pró-metamorfose e clímax, assim estabelecendo estruturas importantes para cada processo de formação. Pré metamorfose onde ocorre o engrandecimento do girino sem hormônios tireoidianos, pró metamorfose ocorre o aparecimento de posteriores para sua locomoção, o aumento de Tetraiodotironina e Triiodotironina e o elevado crescimento, já no clímax sendo a última fase é marcada pela ápice do hormônio da tireoide e a redução dos hormônios da fase anterior e o retrocesso da cauda para terminar a formação da fase adulta (CUNHA, 2022).

Os sapos de forma geral atingem sua maturidade sexual com aproximadamente 3 anos, momento em que sua estrutura corpórea está definitiva com membros posteriores e anteriores, olhos ajustados e pele úmida,

além disso, sua respiração ocorre de forma pulmonar para as trocas gasosas e a pele vascularizada para a absorção de oxigênio (Guevara, 2018).

Manejo seguro físico

Antes de iniciar o manejo seguro por meio de contenção física, questões como a viabilidade e/ ou segurança do manejo, características físicas e comportamentais precisam ser pautadas e levadas em consideração (Fowler, 2011; Águilar; Hernendéz-Divers, 2006). É necessário manter a temperatura ambiente; os sapos são ectotérmicos, ou seja, são incapazes de manter sua temperatura corporal constante, mas dependem da temperatura agradável para que o metabolismo possa realizar suas funções corretamente (Castro, 2020; Rodrigues *et al.*, 2018). Os sapos são animais que se estressam facilmente, sendo assim, é preciso evitar o manejo frequente e desnecessário (Mader, 1996). O manejo mais seguro e eficiente para sapos venenosos se inicia com movimentos lentos e calmos, utilização de luvas e máscaras (Cubas *et al.*, 2014). Assegurar que o movimento não está machucando o animal: evitar segurá-lo pela cabeça ou patas; a maneira correta de manejá-lo é segurando o animal na região dorso-lateral, próximo as patas e sem pressionar o abdômen, porém com as mãos firmes. Não realizar o manejo próximo ao rosto, pois algumas espécies (como a *Rhinella marina*, mais conhecido como sapo-cururu) podem lançar veneno ao se sentir ameaçada.

Manejo clínico

O manejo seguro e o protocolo anestésico utilizado em um sapo submetido a uma cirurgia de osteossíntese de fêmur, destacando a importância de técnicas adequadas para garantir o bem-estar desses anfíbios em procedimentos clínicos. A contenção do animal foi realizada com o uso de luvas umedecidas para evitar desidratação e minimizar o estresse. O protocolo anestésico incluiu uma medicação pré-anestésica composta por cetamina, meloxicam e morfina, proporcionando analgesia e sedação adequadas. A indução anestésica foi feita com isoflurano administrado por máscara facial, e a manutenção do efeito anestésico ocorreu por absorção cutânea, gotejando isoflurano sobre a pele do animal, o que se mostrou eficaz e seguro. Durante

todo o procedimento, foram monitorados parâmetros vitais como frequência cardíaca, respiratória e temperatura esofágica, garantindo a estabilidade fisiológica do animal. A recuperação ocorreu gradualmente, com o sapo retomando seus movimentos após quatro horas do término da cirurgia, sem apresentar complicações respiratórias ou cardiovasculares. O estudo reforça a necessidade de protocolos anestésicos específicos para anfíbios, considerando suas particularidades fisiológicas, como a permeabilidade cutânea e a dependência de umidade para a homeostase, e demonstra que a técnica empregada foi eficiente para promover analgesia e um plano cirúrgico adequado. Dessa forma, a pesquisa contribui para o aprimoramento das práticas anestésicas e cirúrgicas em anfíbios, ressaltando a importância do manejo clínico especializado para minimizar riscos e garantir a recuperação segura desses animais em procedimentos veterinários (Gorczak, 2015).

Acidentes com caninos

Geralmente acidentes com sapos ocorrem com animais jovens quando tentam brincar e/ou abocanhar os mesmos. Os sapos de interesse veterinário são do gênero *Rhinella* (previamente denominado *Bufo*). Segundo Huerza e Duarte (2020) são encontrados em todos os lugares do mundo, porém são mais comuns de serem encontrados em lugares com o clima úmido e tropical.

Os sinais clínicos com sapos são divididos em leves, moderados e graves. Nos sintomas leves ocorre uma irritação na mucosa oral, formação de espuma e salivação, nos sinais moderados pode ocorrer vômitos, apatia e variação cardíaca, e os sintomas graves causam diarreia, dores abdominais, edema pulmonar, um agravamento dos sinais clínicos, convulsões e até coma. (Baltazar *et al.*, 2019).

Sapos Venenoso

Animais venenosos são os que produzem alguma substância tóxica, mas não conseguem inoculá-la. Um exemplo são os sapos que possuem glândulas de veneno na pele para sua proteção contra predadores. Segundo (Maciel; Kingeski; Borges, 2015) os anfíbios possuem glândulas de muco e veneno para defesa na sua pele, mas o veneno só será liberado se a glândula for rompida,

geralmente isso ocorre em casos de predação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As repercussões que tivemos nesses estudos, nos mostraram que os anfíbios, tendem a ter uma pele única e melindrosa, que tem uma função específica para a sobrevivência deles. A pele dos sapos, tem a funcionalidade de fazer uma troca gasosa, pode abstrair-se oxigênio e assim liberar toxinas para ajudar na sua auto-defesa contra seus predadores.

Ademais, os estudos mostraram que os rospo passam pela metamorfose difícil que tende três períodos: pré-metamorfose, pró-metamorfose e clímax. Ao decorrer dessa metamorfose, os anfíbios aprimoram estruturas importantes para a conservação, como extremidades traseiras e dianteiras, olhos calibrados e derme úmida. (Fernanda *et al.*, 2023).

A discussão que foi realizada com estes materiais de estudos, conseguiu ressaltar a importância da pele dos sapos para sua própria sobrevivência. O potencial que a pele tem de realizar trocas gasosas e absorver oxigênio é de suma importância para a permanência deles, especialmente os ambientes que têm uma baixa concentração de oxigênio.

Ainda mais, a metamorfose complexa que os crapaud passam, é um certo processo brilhante, que envolve modificações importantes na anatomia e funcionamento dos animais. O entendimento deste processo é essencial para entender a biologia e ecologia dos sapos.

Os resultados vêm destacar o conceito de técnicas de manejo seguro e eficaz para os anfíbios, principalmente em circunstâncias clínicas e de investigações. A serventia de luvas e máscaras, bem como todo o cuidado dos animais, é fundamental para evitar estresse e talvez possíveis lesões.

No desfecho, as resultantes obtidas, contribuíram para uma melhoria de compreensão, na biologia e ecologia dos anfíbios, e por assim, são destacadas

a importância das/destas pesquisas adicionais para todos compreenderem melhor esses animais.

FIGURA 1. Sapo-Cururu (*Rhinella icterica*).



Fonte da Figura: <https://www.ruraltelev.com.br/fauna-sapo-cururu/> (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sapos são animais fascinantes que desempenham papéis fundamentais no equilíbrio ecológico. Sua pele multifuncional reflete a sua complexidade, permitindo que respirem, se protejam e se adaptem ao ambiente. Apesar de serem muito importantes, esses anfíbios enfrentam grandes desafios como impacto ambiental, manejo inadequado e predadores. Este trabalho busca promover um conhecimento mais abrangente sobre esses animais, destacando suas características como biológicas, suas estratégias de defesa e os cuidados necessários para seu manejo. Assim, fortalecendo o aprendizado sobre os sapos, mas também incentivando atitudes responsáveis e estimulando ações que possam garantir o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTAZAR, F. N.; AUGUSTO, C. DE F. B.; CARMINATO, C.; FARIA, P. C. DE O.; BERL, C. A. Descrição clínica e achados laboratoriais de cão intoxicado por veneno de sapo (*Rhinella icterica*) (Anura: Bufonidae): relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 2, p. 34-39, 7 ago. 2019. Disponível em: <https://revistamvez.crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37919/42618>.

CANEVARI, G. C. **Efeitos do Fipronil sobre a sobrevivência e aspectos morfofuncionais da tireoide e suas consequências sobre a metamorfose, morfologia óssea e genotoxicidade em *Leptodactylus fuscus* e *Scinax fuscovarius* (Anura)**. 2022. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/22318b27->

115b-4101 aa32-cc037e828bbe.

GORCKZAC, R. **Anestesia em Sapo-Cururu (Rhinella Marina) para Osteossíntese de Fêmur: Relato de Caso.** 2015 (Monografia de Especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/18880>.

GUEVARA, D. O. Q. **Estudio anatómico-patológico de posibles causas de muerte en anfibios del año 2015 de la especie atelopus spp aff spumarius mediante necropsia e histopatología en el centro de conservación “la balsa de los sapos”.** 2018. (Tese de - Graduação) <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8795>. Universidad de las Américas.

HUEZA, I.M.; DUARTE, M.M.N. Zootoxinas. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; PALERMO-NETO, J. **Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária.** 2 ed. Barueri: Manole, 2020. p. 138-152. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001658461>.

PANZIERA, W.. **Intoxicações por praguicidas, plantas tóxicas ornamentais e acidentes com animais peçonhentos e venenosos em pequenos animais.** Capacitação para bombeiros da Companhia Especial de Busca e Salvamento–CBMRS: missão com cães. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Cap. 4, p. 72-105, em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231713/001130090.pdf?sequence=1>.

PEREZ JUNIOR, J. A. **Educação e Cultura no Instituto Butantan.** Instituto Butantan. p. 1-7., 2013. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/biologia/MARIACELIAPORTELLA/nunero8amph.pdf>.

VALANDRO, Marília. Contenção química e física de répteis: **Revisão. Pubvet**, [S. l.], v. 15, n. 08, 2021. DOI: 10.31533/pubvet.v15n08a881.1-13. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/226>.

WERNECK, F. P.; FERREIRA, J. G.; ZANUSSO, F. O futuro distópico já chegou para a herpetofauna amazônica... e agora? Aceleração das mudanças climáticas pelas ações humanas afetam todas as formas de vida, mas alguns grupos são considerados mais vulneráveis, como os anfíbios e os répteis. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, 2023. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252023000400010&script=sci_arttext&tlng=pt.

UTILIZAÇÃO DE EUGENOL NA PISCICULTURA

Thanarrielly Castro Dos Santos¹; Fernando Roberto Cologni¹; Leila Viana¹;
Bruna Locks¹; Gabrielly Nunes¹; Maikon Jeferson¹

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

thanarrielly@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO

A criação da tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus*. (L., 1758) tem apresentado um crescimento significativo e, atualmente, é a terceira espécie de maior relevância econômica na aquicultura mundial (Watanabe *et al.*, 2002). O Brasil ocupa a sexta posição na produção global de tilápia, sendo responsável por 3,3% do total produzido (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007).

A tilapicultura se destaca como uma atividade agroindustrial de grande importância, gerando considerável retorno financeiro para os produtores (Pinheiro *et al.*, 2006). O aumento na produção dessa espécie deve-se às características favoráveis da carne, como alto valor nutricional, excelentes propriedades organolépticas e ausência de espinhos intermusculares em formato de Y. Do ponto de vista produtivo, a tilápia apresenta rápido crescimento, facilidade de reprodução em cativeiro e atinge o tamanho comercial em poucos meses, permitindo mais de um ciclo de produção ao ano (Souza; Maranhão, 2001).

Na piscicultura, um dos procedimentos essenciais é a anestesia, utilizada para facilitar o manejo, minimizar riscos de ferimentos e reduzir o estresse dos peixes (Small, 2004). A anestesia é particularmente relevante no manuseio de

tilápias adultas, pois os raios ósseos da nadadeira dorsal podem causar lesões tanto nos operadores quanto em outros peixes (Simões; Gomes, 2009).

Segundo Bosworth *et al.* (2007), a sedação dos peixes antes do abate ajuda a evitar o estresse durante o processo, melhorando a qualidade final da carne. No entanto, há preocupações quanto à presença de resíduos anestésicos que possam alterar as características organolépticas do peixe – como sabor e aroma –, o que pode levar à rejeição por parte dos consumidores (Olsen *et al.*, 2006; Ribas *et al.*, 2006).

A manutenção do bem estar animal e a tentativa de se evitar a instalação de um quadro de estresse crônico é um dos maiores desafios na piscicultura ornamental, frente aos diversos agentes estressores inerentes ao cultivo desses organismos. Nesse sentido, a utilização de anestésicos tem se tornado uma ferramenta cada vez mais comum na piscicultura ornamental, por possibilitar com mais tranquilidade a realização de inúmeras operações como: biometrias, transporte, repicagem e coletas de sangue (Javahery *et al.*, 2012; Sneddon, 2012; Bittencourt *et al.*, 2013).

De acordo com Bosworth *et al.* (2007), o peixe sedado dentro do processo de captura, antes do abate, evita o estresse que supostamente ocorreria durante o manejo e abate, consequentemente, melhorando a qualidade da carne. Entretanto, existe preocupação de que resíduos anestésicos possivelmente deixados na carne possam alterar as características organolépticas – aroma e sabor – naturais do peixe, a ponto de resultar na rejeição do produto pelos consumidores (Olsen *et al.*, 2006; Ribas *et al.*, 2007).

O óleo de cravo é um produto natural resultante da destilação das folhas, caule, flores e brotos das árvores *Syzygium aromaticum* (L.) Merry & Perry e *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh, cujo constituinte majoritário é o eugenol, que representa de 70 a 90% do óleo (Mazzafera, 2003). Estudos têm demonstrado a eficiência do óleo de cravo e do eugenol em anestesiarem peixes de clima tropical.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho baseia-se na realização de uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de reunir, analisar e sintetizar os principais achados científicos relacionados ao uso de eugenol na piscicultura. Para isso, foram consultadas bases de dados de acesso livre e reconhecida relevância acadêmica, com destaque para o Google Acadêmico, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PubMed e ScienceDirect. A escolha dessas plataformas foi motivada pela ampla cobertura de periódicos científicos nacionais e internacionais, permitindo o acesso a artigos, dissertações, teses e documentos técnicos que abordam, direta ou indiretamente, os efeitos do eugenol e do manejo de tilápias do nilo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TILÁPIA-DO-NILO *Oreochromis niloticus*

As tilápias são nativas do Continente Africano, e tem uma história de 4.000 anos de relações com os humanos, sendo 1000 anos mais antiga que a criação da carpa, outra espécie bastante difundida mundialmente. Foram introduzidas em muitas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do planeta, mas foi durante a segunda metade do século XX que sua dispersão se acentuou (Pillay, 1990). Em países tropicais como no Brasil, as tilápias foram introduzidas e espalharam-se de forma expressiva nas águas doces e de salinidade intermediária, tornando-se, ao mesmo tempo, “uma joia e uma praga”, conforme descreveu a imprensa rural (Globo Rural, 1987).

A dispersão da tilápia no Brasil ocorreu na década de 1970, no contexto da modernização e globalização da agricultura, intensificadas desde os anos 1950. A aquicultura foi incorporada como uma nova fronteira produtiva para atender à demanda por alimentos. A revista Globo Rural, fundada em 1985, desempenhou um papel fundamental na disseminação da aquicultura como estratégia para aumentar a produção de alimentos e combater a fome e o êxodo

rural.

Os atributos que tornam a Tilápia-do-Nilo tão adequada para a piscicultura são a resistência contra condições adversas durante o cultivo, a facilidade de reprodução, a rápida taxa de crescimento e a alta qualidade da carne, que permite a obtenção de filés brancos, de sabor suave e sem espinhos. Outras vantagens são a alta capacidade de aproveitar o alimento natural (plâncton), o que permite a obtenção de bons resultados durante a criação.

Por apresentarem maturação sexual precoce, recomenda-se o cultivo de populações monossexo, geralmente obtidas por reversão sexual com hormônios (como 17α -metiltestosterona) ou hibridação. A nutrição da tilápia é bem estabelecida, com exigência proteica de 28 a 36% e energia de 3.500 kcal/kg de ração. O uso reduzido de farinha de peixe (até 5%) torna a alimentação mais acessível economicamente.

Essa espécie destaca-se por sua importância econômica e adaptabilidade, consolidando-se como base da aquicultura brasileira e mundial.

TIPOS DE ANESTÉSICOS USADOS NA PISCICULTURA

Os anestésicos naturais que são as substâncias extraídas de plantas ou óleos essenciais que possuem propriedades anestésicas, como o óleo de cravo (*Syzygium aromaticum*) rico em eugenol, é amplamente utilizado por ser um anestésico eficaz, de baixo custo e com menor impacto ambiental, atuando no sistema nervoso central causando sedação rápida. Há também produtos como mentol e timol, que estão presentes em óleos essenciais de hortelã e tomilho, possuem propriedades sedativas, mas são menos utilizados que o óleo de cravo.

Assim como os naturais, existem diversos tipos de anestésicos químicos sintéticos que são substâncias desenvolvidas para induzir anestesia de forma controlada, sendo reguladas por normas de segurança como a benzocaína, que é um derivado do ácido para-aminobenzóico (PABA), é solúvel em álcool e bastante utilizado na piscicultura. Requer um período de retirada antes do consumo dos peixes. Como:

Lidocaína: Tem ação anestésica rápida e é frequentemente usada para imobilização temporária.

MS-222 (Tricaína metanosulfonato): É um dos anestésicos mais seguros e aprovados por órgãos regulatórios como a FDA (EUA). Possui rápida indução e recuperação, mas seu alto custo limita o uso em larga escala.

Metomidato: Atua no sistema nervoso central e é utilizado principalmente para sedação em peixes ornamentais e experimentais.

Gases Anestésicos: São substâncias que causam perda de consciência e imobilidade, e podem ser usadas para sedação ou anestesia geral. Como:

Dióxido de carbono (CO₂): Induz sedação por hipercapnia (aumento do CO₂ no sangue), sendo utilizado principalmente no transporte de peixes vivos. É menos eficiente em peixes de metabolismo rápido.

USO DE ALGENOL – OLEO DE CRAVO NA ANESTESIOLOGIA

O óleo de cravo (Algenol) é um extrato obtido da planta *Syzygium aromaticum*, popularmente conhecida como cravo-da-índia. Ele contém eugenol como principal componente ativo, sendo amplamente utilizado na medicina veterinária, especialmente na anestesiologia de peixes e outros animais aquáticos. Suas propriedades incluem efeitos anestésicos, antimicrobianos, antifúngicos e antioxidantes.

O uso do óleo de cravo na anestesiologia veterinária tem sido estudado como uma alternativa natural a anestésicos sintéticos, devido à sua baixa toxicidade, eficácia na imobilização temporária e rápida recuperação dos animais. Além disso, é considerado um produto de baixo custo e menor impacto ambiental em comparação com outros anestésicos químicos.

Tem sido amplamente utilizado como anestésico natural na piscicultura devido às suas propriedades sedativas, analgésicas e antimicrobianas. Seu principal componente ativo é o eugenol, responsável pela ação anestésica eficaz e rápida nos peixes.

O eugenol atua no sistema nervoso central dos peixes, reduzindo sua atividade neurológica, levando à perda gradual da mobilidade e da sensibilidade. A ação é dose-dependente e reversível, o que permite seu uso seguro em diferentes procedimentos.

O Algenol é utilizado na piscicultura para:

- Biometria (pesagem e medição dos peixes)
- Transporte de peixes vivos
- Manipulação para vacinas ou tratamentos
- Reprodução induzida
- Cirurgias experimentais ou marcação

Devido ao crescente interesse por alternativas naturais aos anestésicos sintéticos, o Algenol se tornou uma das opções mais populares entre os piscicultores brasileiros, especialmente na criação de tilápias.

A concentração ideal para anestesia leve varia entre 20 a 40 mg/L, e para anestesia profunda, de 50 a 80 mg/L, dependendo da espécie, tamanho e condição dos peixes. A recuperação dos peixes é geralmente rápida, dentro de 5 a 10 minutos, quando colocados em água limpa e bem oxigenada. Apesar de ser natural, o uso do Algenol deve seguir boas práticas de manejo e dosagem correta, pois concentrações elevadas podem causar toxicidade.

NECESSIDADE DE ANESTESIAR PEIXES NA PISCICULTURA

A anestesia em peixes é uma prática essencial na piscicultura moderna. Seu uso visa reduzir o estresse, evitar ferimentos, facilitar o manejo e melhorar a qualidade final do produto, especialmente durante procedimentos que exigem a manipulação direta dos animais. A aplicação de anestésicos contribui para o bem-estar animal, além de garantir segurança tanto para os peixes quanto para os operadores.

O estresse crônico e os traumas físicos durante o manuseio comprometem o sistema imunológico e o metabolismo dos peixes, afetando o desempenho zootécnico e elevando os índices de mortalidade. Por isso, a anestesia é uma prática recomendada por pesquisadores e adotada em sistemas de cultivo de diversas espécies, como tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), matrinxã (*Brycon cephalus*), entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piscicultura, especialmente a criação da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), tem se consolidado como uma atividade de grande importância econômica, social e ambiental no Brasil e no mundo. A crescente demanda por proteína de origem aquática impulsiona o desenvolvimento de técnicas que promovam o bem-estar animal, eficiência produtiva e qualidade do produto final.

Dentro desse contexto, o uso de anestésicos, especialmente os de origem natural como o óleo de cravo (Algenol), tem se mostrado uma ferramenta eficaz, segura e sustentável no manejo de peixes. Sua utilização reduz o estresse e os riscos de injúrias durante as práticas de cultivo, como biometria, transporte, vacinação e abate, além de contribuir significativamente para a melhoria das condições sanitárias e zootécnicas.

A escolha adequada do anestésico, bem como sua correta aplicação, são fatores determinantes para o sucesso no cultivo, refletindo diretamente na produtividade e na aceitação do produto no mercado consumidor. Estudos como este reforçam a importância de práticas que aliam tecnologia, sustentabilidade e bem-estar animal, contribuindo para o fortalecimento da aquicultura como um setor estratégico na produção de alimentos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, F.; PESSANHA, A. L. M.; POERSCH, L. H.; ROMANO, L. A.; TESSER, M. B. "Efficacy of benzocaine, eugenol, and menthol as anesthetics for silver catfish (*Rhamdia quelen*)."
Acta Scientiarum. Biological Sciences, 35(1), 119–125, 2013.

BOSWORTH, B.G.; SMALL, B.C.; GREGORY, D.; KIM, J.; BLACK, S.; JERRETT, A. Effects of rested-harvest using the anesthetic AQUI-S™ on channel catfish, *Ictalurus punctatus*, physiology and fillet quality. **Aquaculture**, v.262, p.302-318, 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FishStat Plus: universal software for fishery statistical time series**. Version 2.32. Rome: FAO, 2007.

GUEDES, M. L. S.; SIQUEIRA, R. S.; FERREIRA, C. M. Uso de anestésicos naturais e sintéticos na piscicultura: vantagens e desafios. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, p. e 45078, 2021.

GONÇALVES, A. F. N.; BASSO, L. G. **Eficácia do eugenol como anestésico em tilápia nilótica**. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 323-329, 2017.

INOUE, L. A. K. A.; SANTOS NETO, C.; AFFONSO, E. G. Uso do óleo de cravo na anestesia de peixes: uma alternativa aos anestésicos sintéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 243-248, 2003.

JAVAHERY, S.; NEKOUBIN, H.; MORADLU, A. H. "Effect of anesthesia with clove oil in fish (review)." **Fish Physiology and Biochemistry**, 38(6), 1545–1552, 2012.

OLIVEIRA, J. A.; SANTOS, L. M.; SOUZA, R. T. Efeito do óleo de cravo e benzocaína na anestesia de peixes em experimentação científica. **Aquaculture Reports**, v. 8, p. 55 70, 2019.

OLIVEIRA, R. A. *et al.* Anestesia em peixes: considerações sobre o bem-estar animal. **Pubvet**, Londrina, v. 13, n. 11, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/>. Acesso em: 04 abr. 2025.

OLSEN, Stain H.; SORENSENA, Niels K.; STORMOA, Svein K.; ELVEVOLLA, Edel O. Effect of slaughter methods on blood spotting and residual blood in fillets of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, v.258, p.462-469, 2006.

PILLAY, Ramu T.V.R. **Aquaculture Principles and Practices**. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford: UK, 1990.

PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, L.E.L. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.257-262, 2006.

REVISTA GLOBO RURAL, Rio de Janeiro, edição 24, ano 3, maio de 1987.

SÁ, A. C. L. *et al.* Efeitos do óleo de cravo sobre o transporte de tilápia-do-nilo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 243-248, 2008.

SIMÕES, LARISSA N.; GOMES, LEVY C. Eficácia do mentol como anestésico para juvenis de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.613-620, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000300014> Acesso em: 4 de abril de 2025

SMALL, BRIAN C. Effect of isoeugenol sedation on plasma cortisol, glucose, and lactate dynamics in channel catfish *Ictalurus punctatus* exposed to three stressors. **Aquaculture**, v.238, p.469-481, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848604002832> Acesso em: 4 de abril de 2025

SNEDDON, LYNNE U. Clinical anesthesia and analgesia in fish. **Journal of Exotic Pet Medicine**, 21(1), 32–43, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1557506311002266> Acesso em: 4 de abril de 2025

SOUZA, MARIA LUIZA R. DE; MARANHÃO, TACIANO CESAR F. Rendimento da carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum**, v.23, p.897-901, 2001. Disponível em:

<https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10838> Acesso em: 4 de abril de 2025

SIMÕES, LARISSA N.; GOMIDE, ANDREA TASSIS M.; ALMEIDA-VAL, VERA MARIA F.; VAL, ADALBERTO L.; GOMES, LEVY C. Avaliação do óleo de cravo como anestésico para juvenis de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum**. ISSN 1807-8672. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v34i2.13022> Acesso em: 4 de abril de 2025.

VIDAL, L. V. O.; GONÇALVES, R. C.; NASCIMENTO, M. R. Anestesia em peixes: uma revisão dos métodos e substâncias utilizadas na piscicultura. **Revista Brasileira de Aquicultura**, v. 21, n. 3, p. 102-115, 2020.

WATANABE, WADE O.; LOSORDO, THOMAS M.; FITZSIMMONS, KEVIN; HANLEY, FRED. Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trend and challenges. **Reviews in Fisheries Science**, v.10, p.465-498, 2002.

Revisão de Literatura

A CULTURA DO CAFÉ E SEUS NUTRIENTES

Daniel Binotto¹; Eduarda Trevizan¹; Gabriel Bombassaro¹; Hallice Maggi¹;
Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Estudante do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

danielbinottomichelsen38@gmail.com, eduardatrevizan11@gmail.com,
gabrielbombassaro1@gmail.com, maggimartinsh@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Solos e nutrição de plantas

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A cultura do café é um acontecimento mundial que abrange não só o cultivo da planta, mas também um conjunto de costumes, tradições e relações sociais ligadas ao café.

A necessidade nutricional é um dos fatores mais importantes para a produtividade do cafeeiro.

A aplicação de adubação química, quando bem calibrada e equilibrada, pode atender de maneira eficaz às demandas nutricionais da planta, sendo possível utilizá-la de forma isolada ou, de maneira mais eficaz, em conjunto com adubos orgânicos disponíveis na propriedade ou na região. A aplicação de fontes de matéria orgânica melhora as condições físicas e biológicas do solo, além de fornecer nutrientes (macro e micro) de liberação mais gradual e de bom aproveitamento (Primavesi, 2002).

As plantas precisam de 16 elementos essenciais para completar seu ciclo de vida, sendo três obtidos do ar e da água (C, H e O) e os demais, nutrientes minerais, classificados em macronutrientes e micronutrientes (MARSCHNER, 2012).

A absorção de nutrientes pelas plantas pode ocorrer por três mecanismos

principais: fluxo de massa, interceptação radicular e difusão. No fluxo de massa, os íons se movem com a água puxada pela transpiração; na interceptação, as raízes crescem até os nutrientes; e na difusão, os íons migram de áreas de maior para menor concentração (Malavolta, 2006).

A CAFEICULTURA E SUA IMPORTÂNCIA

A cafeicultura tem papel fundamental na economia agrícola mundial, sendo uma das principais atividades geradoras de renda e empregos em diversos países. Nesse cenário, o Brasil ocupa uma posição de destaque, tanto pelo volume de produção quanto pela influência no mercado internacional.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a cafeicultura brasileira é uma das mais exigentes do mundo em termos de responsabilidade socioambiental.

A composição química dos grãos de café é determinada por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e culturais, além dos processos relacionados à colheita, processamento, armazenamento, torra e moagem, os quais impactam diretamente a qualidade final da bebida (Mendonça, 2005).

Na cafeicultura, a adubação e a nutrição adequada das plantas são fundamentais para a produtividade e a qualidade do grão, influenciando o desenvolvimento, a frutificação, a resistência a estresses e a qualidade final do café.

MACRONUTRIENTES

Os macronutrientes são elementos químicos requeridos em maiores quantidades pelas plantas e são fundamentais para a constituição estrutural e funcional dos tecidos vegetais. Eles participam de processos fisiológicos essenciais, como a fotossíntese, a respiração celular, a síntese de proteínas e a regulação osmótica. A deficiência de qualquer um desses nutrientes pode comprometer o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade das plantas.

- Nitrogênio (N)

O nitrogênio (N) trata-se de um nutriente de alta demanda e o que mais

se acumula no cafeeiro. Esse nutriente desempenha um papel essencial em diversos processos bioquímicos da planta, sendo um componente fundamental de enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos e clorofila.

O nitrogênio desempenha um papel crucial na expansão da área foliar, no crescimento vegetativo e na formação dos botões florais, sendo fundamental para a atividade fotossintética.

A deficiência desse nutriente na cafeicultura resulta em clorose, caracterizada pelo amarelamento das folhas, que geralmente começa pelas folhas mais velhas.

- Fósforo (P)

O fósforo (P) é o terceiro nutriente mais demandado pela planta de café.

É um nutriente essencial para o cafeeiro, especialmente durante a fase de implantação da lavoura, pois contribui significativamente para a formação e desenvolvimento do sistema radicular, além de melhorar a qualidade dos frutos, favorecer o pegamento da florada, regular a maturação e facilitar a formação das sementes.

Esse elemento também influencia o teor de açúcares, gorduras e proteínas nos grãos.

No entanto, os solos brasileiros geralmente apresentam baixos teores de fósforo, com concentrações inferiores a 10 mg dm^{-3} , o que pode limitar a produção de café.

A deficiência de fósforo manifesta-se inicialmente em folhas mais velhas, devido à sua mobilidade dentro da planta. Os sintomas incluem folhas de coloração verde escura e sem brilho, que podem desenvolver amarelecimento e apresentar manchas grandes de tonalidade marrom ou violácea, especialmente nas extremidades e na região central.

- Potássio (K)

O Potássio é um elemento que favorece a formação e a qualidade dos grãos de café.

É o segundo nutriente mais absorvido pelo cafeeiro, e sua demanda aumenta durante a fase reprodutiva da planta.

O nutriente é importante para a ativação enzimática, a regulação osmótica e o enchimento dos grãos.

O potássio é essencial para aumentar a resistência da planta à seca, pois desempenha um papel crucial na regulação da abertura e fechamento dos estômatos, controlando assim a perda de água pelas folhas. Além disso, ele também contribui para a resistência ao frio, ao promover uma maior concentração de solutos devido à maior eficiência fotossintética, respiratória, na circulação da seiva e na síntese de carboidratos.

Os sinais de deficiência de potássio surgem inicialmente nas folhas mais velhas, que apresentam amarelamento nas pontas e margens, e, com o tempo, secam, adquirindo uma coloração marrom ou preta, com um leve contorno amarelo próximo à área necrosada. As folhas se desprendem facilmente dos ramos, o que resulta em desfolhação.

- Cálcio (Ca)

O cálcio desempenha um papel fundamental no cafeeiro, sendo essencial para as funções estruturais da planta, como a formação e manutenção das paredes celulares, o que contribui para a robustez da planta e a qualidade dos frutos. Além disso, o cálcio aumenta a tolerância da planta a períodos de estresse hídrico, ajudando a manter seu equilíbrio interno durante a falta de água.

Este nutriente também estimula o crescimento das raízes e folhas, promovendo um desenvolvimento saudável e equilibrado.

Ele também contribui para uma maior produtividade por planta, uma vez que favorece a absorção de outros nutrientes e fortalece os processos fisiológicos essenciais para o crescimento e a produção de grãos.

O cálcio é um nutriente de baixa mobilidade, e sua deficiência geralmente afeta o crescimento mais recente, como nas plantas jovens com raízes pouco desenvolvidas.

As folhas mais novas exibem uma clorose irregular, com coloração amarelo-esverdeada ao longo das margens, que se espalha em direção à nervura central. Isso pode resultar em bordas serrilhadas ao redor das nervuras

principais.

- Magnésio (Mg)

O magnésio é um nutriente fundamental para a produtividade do cafeeiro, atuando de maneira vital no metabolismo da planta e no processo de fotossíntese. Como componente central de aminoácidos e ativador de enzimas, ele está diretamente envolvido em diversos processos metabólicos fundamentais. O magnésio é essencial para a transferência de energia por meio do ATP, além de desempenhar um papel ativo na respiração celular e na fotossíntese.

Atualmente, um dos principais fatores que contribuem para a deficiência de magnésio nas plantas é o alto teor de potássio no solo. Em muitas lavouras, o uso excessivo de fertilizantes ricos em potássio tem sido comum, o que, quando aliado à falta de fornecimento adequado de magnésio, prejudica o equilíbrio nutricional das plantas.

A deficiência de magnésio manifesta-se primeiro nas folhas mais velhas, causando clorose entre as nervuras, com coloração amarelo-esverdeada, laranja ou bronze. A área ao redor das nervuras principais permanece verde, dando um aspecto manchado às folhas. À medida que a deficiência avança, ocorre a queda das folhas afetadas.

- Enxofre (S)

O enxofre é um nutriente essencial para o cafeeiro, desempenhando um papel crucial na formação de compostos voláteis responsáveis pelos aromas do café. Ele também contribui para a formação de ácidos e outras substâncias que influenciam o sabor da bebida, impactando diretamente características como doçura, acidez e notas florais.

Além disso, o enxofre está relacionado com a cor caramelo dos grãos após a torra e pode aumentar o teor de cafeína nos grãos.

Os principais sintomas incluem o amarelamento das folhas, o encurtamento dos internódios e, com o tempo, a queda das folhas. Além disso, pode ocorrer uma diminuição no crescimento da planta e na formação dos frutos.

MICRONUTRIENTES

Micronutrientes são elementos requeridos em pequenas quantidades pelas plantas, mas são indispensáveis para o pleno desenvolvimento e conclusão do ciclo de vida. Sua ausência ou deficiência pode comprometer significativamente processos fisiológicos e bioquímicos vitais.

- Ferro (Fe):

Participa ativamente da síntese de clorofila e da fotossíntese.

Sua deficiência provoca clorose internerval, especialmente nas folhas mais jovens, caracterizada pelo amarelecimento entre as nervuras que permanecem verdes.

- Manganês (Mn):

Atua como cofator enzimático em diversas reações metabólicas e está envolvido na formação de frutos.

A carência de manganês pode prejudicar o metabolismo celular e o processo reprodutivo.

- Zinco (Zn):

Essencial para a regulação do crescimento vegetal, estando associado à síntese de auxinas.

A deficiência de zinco manifesta-se frequentemente por encurtamento dos entrenós e agrupamento de folhas pequenas, formando a chamada “roseta”.

- Cobre (Cu):

Desempenha papel fundamental no metabolismo de carboidratos e proteínas, além de participar da fotossíntese e da lignificação.

Sua falta pode causar clorose generalizada e queda prematura das folhas.

- Boro (Br):

Está envolvido nos processos de divisão celular, alongamento celular e desenvolvimento reprodutivo.

A deficiência de boro pode resultar em deformações e rachaduras em frutos, além da morte de meristemas apicais.

O Molibdênio (Mo) e o cloro (Cl) são micronutrientes requeridos em quantidades reduzidas pelo cafeeiro, sendo incomum que sua disponibilidade exerça influência significativa no desenvolvimento das lavouras de café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **O café brasileiro na atualidade**. 2021. Disponível em: <https://www.abic.com.br>.

BITTENCOURT, M. **Deficiência nutricional do cafeeiro: como fazer o manejo**. 2023. Disponível em: <https://www.mariobittencourt.com.br>.

ELEVAGRO. **Nutrientes e suas funções na planta**. [S.l.]: Elevagro, [s.d.]. Disponível em: <https://www.elevagro.com>.

EMBRAPA CAFÉ. **Estado nutricional dos solos e cafeeiros da região das Matas de Minas**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

EMBRAPA. **Manual do café: manejo de cafezais em produção**. Brasília, DF: Embrapa Café, [s.d.].

FAGUNDES, A. V.; GARCIA, A. W. R.; MATIELLO, J. B. **Fontes de matéria orgânica no fornecimento de nutrientes e no condicionamento de solo na formação e produção do cafeeiro**. Viçosa: UFV, 2010.

MARTINEZ, H. E. P. *et al.* **Nutrição mineral do cafeeiro e qualidade da bebida**. Lavras: UFLA, 2014.

TERRAMAGNA. **Micronutrientes: funções e benefícios para as plantas**. [S.l.]: TerraMagna, [s.d.]. Disponível em: <https://www.terramagna.com.br>.

MODELAGEM DE TOPOGRAFIA E LEVANTAMENTO DE SOLO COM CAD

Adriely Laiane Campreghe¹; Artur Noel Milioli do Rozario¹; Jhenifer Aparecida Zanchetti Palharim¹; Maria Luiza Scheffer Felisberto¹; Gabriel Matsuda²

¹Academicos da faculdade uniguaçu; ²Docente da faculdade uniguaçu.

adrielycampreghe@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Agronomia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, novos modelos de negócio foram desenvolvidos e diferentes formas de gestão passaram a ser adotadas. A busca por maior eficiência na execução dos processos caminha lado a lado com a evolução das tecnologias, que oferecem suporte para o aumento da produtividade e a redução de custos. Como resultado, a agricultura tem incorporado cada vez mais inovações tecnológicas, marcando uma trajetória recente, tanto no Brasil quanto no mundo (Alberton, 2019).

Na década de 1970, o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ganhou destaque, impulsionado pelo crescimento da capacidade computacional e pela evolução de diversas tecnologias complementares. Entre elas, destacam-se o sensoriamento remoto, os sistemas de gerenciamento de bancos de dados, a cartografia digital, o processamento de imagens, a fotogrametria e o projeto assistido por computador (CAD – Computer-Aided Design). Essas inovações transformaram a forma como a informação geoespacial é coletada, processada e aplicada, trazendo avanços significativos para a agricultura (Hamada, 2021).

Com a aplicação de softwares especializados, é possível criar modelos digitais que representam com precisão a superfície do solo, permitindo o planejamento eficiente de sistemas de irrigação, drenagem, plantio e conservação do solo. Segundo Seibt (2024), o levantamento topográfico tradicional, que envolvia medições manuais e mapas em papel, foi revolucionado pela tecnologia CAD, que possibilita a integração de dados coletados por GPS, drones e sensores. Esses avanços permitem a criação de plantas topográficas detalhadas, representando as características do terreno de forma precisa e clara (Vital, 2025).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a modelagem de topografia e levantamento de solo com CAD, abordando suas principais aplicações na engenharia agrônoma, as ferramentas disponíveis e os desafios na implementação dessa tecnologia no setor agrícola.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

IMPORTÂNCIA DA MODELAGEM DE TOPOGRAFIA EM ÁREAS AGRÍCOLAS

Na agricultura, a topografia desempenha um papel essencial ao fornecer informações detalhadas sobre a relevância, permitindo que agricultores e agrônomos tomem decisões mais precisas no manejo do solo, privacidade, orientação e conservação. O estudo do terreno facilita o planejamento eficiente das atividades agrícolas, contribuindo para a otimização dos recursos e a sustentabilidade da produção (TPE, 2025).

A topografia desempenha um papel fundamental na agricultura, pois permite o planejamento adequado do uso do solo, auxiliando na distribuição eficiente das culturas. Além disso, contribui para o manejo da água e irrigação, especialmente em terrenos inclinados, onde a otimização dos recursos hídricos se torna um desafio. Outra função essencial é o controle da erosão do solo, viabilizando a aplicação de técnicas conservacionistas, como o plantio em curvas

de nível. Além disso, a análise topográfica possibilita a identificação de zonas de risco, permitindo a adoção de medidas preventivas para minimizar impactos negativos na produção agrícola (TPE, 2025).

FERRAMENTAS CAD ESPECÍFICAS PARA TOPOGRAFIA E AGRICULTURA

A modelagem de terrenos é essencial no planejamento agrícola, pois permite a integração de dados topográficos e mapas de solo, garantindo uma gestão mais eficiente das áreas cultiváveis. Entre os principais softwares utilizados nesse processo, destacam-se o AutoCAD Civil 3D e o QGIS.

AutoCAD Civil 3D: Desenvolvido pela Autodesk, é amplamente empregado em engenharia civil e topografia. Oferece ferramentas avançadas para a criação de Modelos Digitais do Terreno (MDT), análise de superfícies e integração de dados geoespaciais. Sua compatibilidade com curvas de nível, ortofotos e diversos formatos de arquivos faz dele uma solução robusta para a modelagem de terrenos (GEOURBE, 2025).

O QGIS, um software de código aberto, oferece ferramentas avançadas para análise espacial e visualização de dados topográficos. Sua capacidade de integrar informações de diferentes fontes, como mapas de solo e dados geoespaciais, facilita a criação de mapas temáticos e análises detalhadas. O ArcGIS, da Esri, é um dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) mais utilizados, permitindo análise espacial, gestão de dados e visualização avançada. É amplamente empregado por topógrafos para a criação de mapas precisos e análises geoespaciais complexas (AERO, 2023).

A escolha do software ideal depende das necessidades do projeto, recursos disponíveis e familiaridade com as ferramentas. Tanto o AutoCAD Civil 3D quanto o QGIS são amplamente utilizados na modelagem de terrenos e integração de dados topográficos, sendo essenciais em projetos de engenharia civil e planejamento agrícola (AERO, 2023).

APLICAÇÕES PRÁTICAS

A modelagem precisa do terreno é essencial no planejamento agrícola, influenciando diretamente a escolha e a rotação de culturas. Ao compreender a topografia da área, é possível identificar variações na drenagem, exposição solar e suscetibilidade à erosão. Essas informações orientam a seleção de culturas mais adequadas para cada setor, otimizando recursos e aumentando a produtividade. Além disso, a rotação de culturas se beneficia desse mapeamento, permitindo uma distribuição estratégica conforme as condições do solo, contribuindo para sua conservação e para o controle de pragas e doenças (Pinzol, 2022).

O uso de ferramentas de Design Assistido por Computador (CAD) no manejo integrado possibilita a unificação de dados de topografia, solo e clima em uma única plataforma. Isso facilita a análise conjunta dessas variáveis e melhora a tomada de decisões. A sobreposição de mapas climáticos e de solo em um modelo topográfico detalhado permite identificar áreas de risco, como zonas propensas à erosão ou à deficiência hídrica, viabilizando práticas de manejo específicas. Essa abordagem integrada é essencial para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis e produtivos (Inamasu *et al*, 2011).

BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES

A utilização de softwares de desenho assistido por computador (CAD) na modelagem de topografia e no levantamento de solo tem se mostrado uma ferramenta essencial para a agricultura de precisão e o planejamento agrícola sustentável. Esses sistemas permitem criar modelos tridimensionais detalhados do relevo, facilitando o planejamento agrícola e possibilitando uma gestão mais precisa do solo e da água (Montico, 2021). No entanto, apesar dos benefícios evidentes, a implementação do CAD na agricultura ainda enfrenta desafios significativos, como a necessidade de dados de alta precisão, o custo elevado dos softwares e equipamentos e a exigência de treinamento especializado (Silva; Oliveira, 2020).

Os softwares CAD possibilitam a criação de modelos digitais do terreno com alta precisão, permitindo um planejamento mais eficiente da ocupação do solo. Isso reduz problemas como erosão, desperdício de insumos e falhas no sistema de drenagem (Montico, 2021). Ao integrar CAD com dados geoespaciais, como imagens de satélite e sensores LiDAR, é possível mapear variações na fertilidade do solo e aplicar insumos de forma mais precisa, resultando em menor desperdício de fertilizantes e defensivos e contribuindo para a sustentabilidade da produção agrícola (Silva; Oliveira, 2020). Além disso, os modelos gerados no CAD podem ser combinados com outras tecnologias, como drones e GPS, possibilitando uma análise mais detalhada da área cultivada e permitindo o monitoramento em tempo real das condições do solo (Souza; Ribeiro, 2019).

A eficiência do CAD depende da qualidade dos dados coletados. Pequenos erros na calibração de sensores podem comprometer a precisão dos modelos topográficos, dificultando a tomada de decisão (Silva; Oliveira, 2020). Outro fator limitante é o alto custo da implementação dessa tecnologia na agricultura, que envolve licenças de software, equipamentos avançados e computadores com grande capacidade de processamento. Para pequenas propriedades, esse investimento pode ser inviável (Ferreira; Costa, 2022). Além disso, a utilização de softwares CAD requer capacitação técnica para interpretação dos modelos e integração com outras ferramentas geoespaciais. A falta de profissionais qualificados pode ser um obstáculo para a adoção dessa tecnologia no campo (Souza; Ribeiro, 2019).

A modelagem de topografia e o levantamento de solo com CAD representam um avanço significativo para a agricultura de precisão e o planejamento agrícola sustentável. Os benefícios incluem maior eficiência no uso da terra, redução do impacto ambiental e melhor gerenciamento de recursos (Montico, 2021). No entanto, desafios como o alto custo, a necessidade de dados precisos e a capacitação técnica ainda precisam ser superados (Ferreira; Costa, 2022). O futuro da agricultura digital depende do desenvolvimento de soluções

mais acessíveis e do investimento contínuo na formação de profissionais especializados (Souza; Ribeiro, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem topográfica e a coleta de dados do solo por meio de tecnologias CAD são essenciais para a agricultura contemporânea, facilitando um planejamento eficiente e sustentável. Essas inovações possibilitam uma gestão aprimorada de recursos, aumento da produtividade e controle da erosão do solo. Contudo, permanecem desafios como altos custos, a necessidade de dados precisos e a escassez de profissionais qualificados. Para tornar a agricultura digital viável, é fundamental investir em soluções mais acessíveis e na capacitação de especialistas, assegurando um futuro mais sustentável e seguro para a produção agrícola

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AERO. **GUIA DE TOPOGRAFIA**. 2023. Disponível em: < <https://aeroengenharia.com/guia-completo-de-topografia/> >. Acesso: 24/03/2025.

ALBERTON, W. L. **GERENCIAMENTO DE DADOS EM AGRICULTURA DE PRECISÃO**. Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio - PPGTCA - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Medianeira, 2024.

FERREIRA, P.; COSTA, A. Impacto da modelagem tridimensional do solo no manejo agrícola. **AgroTech Jornal**, v. 7, n. 4, p. 112-130, 2022.

GEOURBE. **Topografia: A Arte do Mapeamento e a Ciência da Precisão no Planejamento Territorial**. 2025. Disponível em : < <https://geourbe.com.br/topografia-a-arte-do-mapeamento-e-a-ciencia-da-precisao-no-planejamento-territorial/> >. Acesso: 24/03/2025.

HAMADA, E. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS. **Embrapa Meio Ambiente**, 2021. Disponível em < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/politicas/analise-espacial/sistema-de-informacoes-geograficas> >. Acesso: 12/03/2025.

MONTICO, S.; ALMEIDA, D.; PEREIRA, L. Utilização de tecnologias CAD e SIG na agricultura de precisão. **Revista Brasileira de Geotecnologia**, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2021.

SEIBT, A. M. **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO: ESTUDO DE CASO ENTRE MÉTODOS DE LEVANTAMENTO DE UMA PROPRIEDADE RURAL**.

Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), 2024.

SILVA, R.; OLIVEIRA, J. **Levantamento topográfico digital para o planejamento agrícola sustentável**. Engenharia Rural, v. 18, n. 2, p. 75-90, 2020.

SOUZA, T.; RIBEIRO, M. **Sensoriamento remoto e CAD aplicados à gestão agrícola**. Ciência e Tecnologia Agrícola, v. 14, n. 1, p. 55-70, 2019.

TPE, topografia. **Topografia e Agricultura: Otimizando a Produção Rural**. 2025. Disponível em < <https://www.tpetopografia.com/blog/topografia-e-agricultura-otimizando-a-producao-rural> >. Acesso: 14/03/2025.

VITAL, A. **AutoCAD para Topografia: Aplicações, Benefícios e Cursos Recomendados**. 2025. Disponível em: <<https://www.aprenderweb.com.br/autocad/civil-3d/autocad-para-topografia-aplicacoes-beneficios-e-cursos-recomendados/>> .Acesso: 14/03/2025

A CULTURA DO ALGODÃO

Matieli Herckert¹; Henrique Miguel Amboni Roth¹; Felipe de Andrade¹; Rafael Perch¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discente Faculdade Uniguaçu; ²Docente Faculdade Uniguaçu.

matieliherckert@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Nutrição Mineral de Plantas

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A produção de algodão (*Gossypium* spp.) é essencial para a economia mundial, especialmente para a indústria de tecidos e em subprodutos utilizados na alimentação animal.

A nutrição mineral exerce papel essencial no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro, influenciando diretamente processos fisiológicos como a fotossíntese, a síntese de proteínas, o metabolismo de carboidratos e a resistência a estresses bióticos e abióticos (Taiz *et al.*, 2017). Cada nutriente desempenha funções específicas no metabolismo vegetal; por exemplo, o nitrogênio está envolvido na formação de clorofila e proteínas, enquanto o potássio atua na regulação osmótica e na ativação de enzimas (Marschner, 2012). A deficiência ou o excesso de qualquer nutriente pode comprometer significativamente o desempenho da cultura, reduzindo a produtividade e a qualidade da fibra (Rosolem *et al.*, 2006).

Nesse contexto, o manejo adequado da adubação, fundamentado na diagnose nutricional e nas exigências do algodoeiro em cada fase fenológica, é indispensável para o sucesso da lavoura (Ferreira *et al.*, 2020). A diagnose foliar, realizada no período de florescimento, é amplamente utilizada para avaliar o estado nutricional da planta, permitindo ajustes precisos na adubação (Godoy *et*

al., 2003).

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão sobre os principais aspectos da nutrição mineral do algodão, abordando a função dos nutrientes, sintomas de deficiência, interações nutricionais e estratégias de manejo nutricional que visam otimizar a produtividade e a sustentabilidade da cultura.

DESENVOLVIMENTO

1. Deficiências nutricionais (Macronutrientes)

O nitrogênio (N) destaca-se como o nutriente mineral mais requerido pelas plantas, sendo componente essencial de aminoácidos, proteínas, clorofila e outros pigmentos fotossintéticos (Souza; Fernandes, 2006; Raij, 2011).

A deficiência do nitrogênio é o aparecimento de folhas com clorose, as primeiras folhas a apresentarem este sintoma são as folhas mais velhas. À medida que a deficiência vai se tornando mais severa, as folhas adquirem coloração bronzeada, secam e caem precocemente, adicionalmente, ocorre queda anormal de botões florais, flores e frutos novos, prejudicando a produtividade e a qualidade da fibra (Carvalho *et al.*, 2008, 2011).

FIGURA 1. Deficiência de nitrogênio.



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

O fósforo (P) no algodoeiro, estimula o crescimento das raízes, sendo importante para o florescimento e desenvolvimento dos frutos. Ao contrário do nitrogênio, que prolonga a fase vegetativa, o fósforo favorece a maturação dos capulhos, acelerando a abertura dos mesmos (Carvalho *et al.*, 2011). Os

sintomas de deficiência de fósforo não são tão marcantes como para outros macronutrientes, e o efeito mais evidente é a redução geral no crescimento da planta, as folhas mais velhas ficam avermelhadas e com manchas ferruginosas nas bordas, evoluindo para o secamento; além disso, pode haver o avermelhamento do caule.

FIGURA 2. Deficiência de fósforo.



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

O potássio (K) é um nutriente absorvido em grandes quantidades pelo algodoeiro e desempenha papel fundamental no desenvolvimento da planta, produção e qualidade da fibra. Sua deficiência tradicional, em pré-florescimento, é caracterizada pela clorose internerval das folhas do baixeiro, seguida de necrose nas margens e queda; como consequência, há o encurtamento do ciclo, a má formação de capulhos, a redução da produtividade e da qualidade das fibras (Carvalho *et al.*, 2011).

FIGURA 3. Deficiência de potássio.



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

O magnésio (Mg) O magnésio faz a ligação do ATP ou do ADP com a enzima, este processo é essencial para a fotossíntese, respiração (glicólise e ciclo dos ácidos tricarboxílicos), reações de síntese de compostos orgânicos (carboidratos, lipídios, proteínas), absorção iônica (principalmente de P) e trabalho mecânico executado pela planta (Vitti *et al.*, 2006).

Os sintomas de deficiência de magnésio se caracterizam pelo lento crescimento do algodoeiro. Por ser um nutriente de alta mobilidade na planta, os sintomas iniciais surgem nas folhas do baixeiro, caracterizados pela clorose internerval, enquanto o resto do limbo foliar em algumas cultivares torna-severmelho-púrpura (Carvalho *et al.*, 2011) por causa do acúmulo de antocianina e perda de clorofila.

FIGURA 4. Deficiência de magnésio



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

O Cálcio (Ca) Sua presença na solução do solo é fundamental para o desenvolvimento das raízes do algodoeiro. Os sintomas de deficiência são caracterizados pela diminuição do crescimento, pela curvatura das margens das folhas, pelo colapso dos pecíolos, pela redução do florescimento e frutificação e pela queda de maçãs (Rosolem; Bastos, 1997).

O enxofre (S) faz parte da clorofila e da maioria das proteínas da planta. As plantas deficientes em enxofre têm crescimento reduzido, emitem poucos ramos vegetativos e reprodutivos e apresentam folhas no ponteiro de cor verde amarelada (Carvalho *et al.*, 2011). Esse sintoma de deficiência se assemelha ao do nitrogênio, porém, por causa da baixa mobilidade no floema, ele aparece

inicialmente no ponteiro, enquanto a deficiência de nitrogênio aparece no baixeiro da planta.

FIGURA 5. Deficiência de enxofre.



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

1.2 Deficiências nutricionais (Micronutrientes)

As funções do boro (B) na planta estão associadas com as do cálcio na regulação do funcionamento da membrana e parede celular. Os sintomas de deficiência mais comuns no campo são: amarelecimento das folhas do ponteiro; no período de florescimento e frutificação aparecem anéis concêntricos verde escuros nos pecíolos. À medida que a carência aumenta, estes anéis surgem nos ramos e na haste principal (Rosolem; Bastos, 1997; Carvalho *et al.*, 2011).

FIGURA 6. Deficiência de boro.



Fonte da Figura: Embrapa, 2013.

O manganês (Mn) é essencial à síntese de clorofila e sua função principal está relacionada com a ativação de enzimas (Dechen; Nachtigall, 2006). O

sintoma típico de deficiência de manganês é a clorose internerval em folhas jovens, pois o manganês é pouco móvel na planta (Hocking *et al.*, 1977).

Os micronutrientes cloro, molibdênio, ferro, cobre e zinco dificilmente irão apresentar deficiências visuais nos campos de algodão.

METODOLOGIA

Esse trabalho é uma revisão bibliográfica e tem como objetivo reunir, compreender e apresentar as informações que já existem na literatura científica sobre nutrição na cultura do algodão.

Para isso, realizamos buscas em bases como SciELO, Google Acadêmico e Embrapa entre março e abril de 2025. Durante a pesquisa, utilizamos palavras-chaves: “nutrição”, “macronutrientes”, “micronutrientes”, “algodão”, “deficiência”.

Os critérios que usamos para selecionar os materiais foram: trabalhos publicados entre 2000 e 2025, nos idiomas, português ou inglês, e que tivessem ligação direta com o tema de nutrientes no algodoeiro. Damos preferência para artigos científicos completos, livros, dissertações e materiais técnicos, e deixamos de fora textos que tratavam da doença em outras culturas ou que não traziam informações claras e confiáveis. Esses materiais ajudaram a entender melhor a nutrição mineral do algodão e como ela afeta as plantações no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos mostra como a identificação dos sintomas de deficiência nutricional pelo diagnóstico visual, aliada ao entendimento das necessidades da planta em cada estágio de desenvolvimento, possibilita ao agricultor realizar um manejo nutricional mais eficiente, sobretudo no que diz respeito à adubação.

Algumas deficiências são visíveis visualmente na planta, porém, sempre necessitasse de uma investigação mais detalhada. Técnicas como a análise foliar e a avaliação do solo são indispensáveis para diagnosticar e corrigir

eventuais desequilíbrios nutricionais, promovendo uma lavoura mais produtiva e ambientalmente equilibrada.

Nesse sentido, torna-se essencial a adoção de práticas integradas, respaldadas por pesquisas científicas, no manejo da fertilidade do solo e da nutrição da cultura do algodão. O uso de tecnologias apropriadas e o contínuo aperfeiçoamento técnico permitem não apenas elevar os níveis de produtividade, mas também garantir fibras de melhor qualidade, resultando em maior lucratividade e competitividade para o agronegócio algodoeiro.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas, que contribuíram com sugestões, trocas de ideias e apoio moral, tornando este trabalho mais leve e significativo.

Ao professor, Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho, pela orientação, dedicação e pelos valiosos ensinamentos compartilhados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORIN, A. L. D. C.; FERREIRA, G. B.; CARVALHO, M. da C. S.; FERREIRA, A. C. de B.; BOGIANI, J. C. **Diagnose visual de deficiências nutricionais do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2013. 11 p. (Circular Técnica, 134).

CANTARELLI, E. B.; SILVA, P. R. F.; DRESCHER, G. L. Nutrição mineral e produtividade do algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 431–438, 2007.

FERREIRA, G. B.; MELO, W. J.; PEREIRA, M. G. Diagnóstico nutricional e manejo da adubação na cultura do algodão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, e58665, 2020.

GODOY, L. J. G.; MORELLO, C. L.; PAIVA, A. Q. **Nutrição mineral e diagnose foliar do algodoeiro**. Embrapa Algodão - Circular Técnica, n. 58, 2003.

MARSCHNER, P. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 3rd ed. San Diego: Academic Press, 2012.

ROSOLEM, C. A.; SOUSA, D. M. G.; LOPES, A. S. Adubação do algodoeiro. **Informações Agronômicas**, n. 116, p. 1–6, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ARROZ: PRINCIPAIS NUTRIENTES ESSENCIAIS PARA O SEU DESENVOLVIMENTO; FUNÇÕES DE CADA NUTRIENTE NA PLANTA; DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTES, SINTOMAS E IMPACTO NA PRODUÇÃO

Bryan Abner Rodrigues¹; Daniel Rufatto Alvares¹; Eduardo Antonio Amboni¹;
Gabriela Borges Macedo¹; Igor Bamberg Zanoni¹; Lucas Matheus Bubanz¹;
Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discente do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Doscente da Faculdade Uniguaçu.

gabmacedo_@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Nutrição e Adubação de Plantas

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos principais alimentos da dieta brasileira, estando presente na mesa de milhões de pessoas todos os dias. Para garantir altos níveis de produtividade, é essencial compreender os fatores que influenciam o desenvolvimento saudável da planta, sendo a nutrição mineral um dos mais relevantes.

Segundo a Embrapa (2001), a nutrição mineral das plantas envolve o fornecimento de elementos químicos indispensáveis para suas funções vitais. Esses nutrientes se dividem em dois grupos: os macronutrientes, que são exigidos em maiores quantidades. Cada nutriente exerce funções específicas e essenciais no metabolismo da planta, a carência de qualquer um desses elementos pode limitar o crescimento da planta, mesmo que os demais estejam presentes em quantidades adequadas.

METODOLOGIA

A realização deste trabalho deu-se por meio de uma pesquisa bibliográfica, com enfoque qualitativo, cujo propósito foi reunir e interpretar informações já disponíveis na literatura científica sobre a nutrição mineral na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.). O estudo teve caráter exploratório e descritivo, visando compreender os nutrientes fundamentais ao desenvolvimento da planta, as funções desempenhadas por cada elemento, os sintomas causados por sua deficiência e as consequências para o rendimento da lavoura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, o arroz é o segundo cereal mais cultivado no mundo, superado apenas pelo milho e seguido pelo trigo. No Brasil, a produção total de arroz em 2022 foi de aproximadamente 10,7 milhões de toneladas, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão (Embrapa, 2023).

Para alcançar altos rendimentos e qualidade, é fundamental suprir adequadamente os nutrientes essenciais, os quais podem ser divididos em macronutrientes e micronutrientes, cada um desempenhando seu papel fundamental no desenvolvimento da planta (Syngenta, 2023).

MACRONUTRIENTES

Assim como nós, as plantas são seres vivos que precisam de nutrientes para se desenvolver, crescer, florescer e produzir frutos ou grãos. Os macronutrientes são requeridos em maiores quantidades pelas plantas, enquanto os micronutrientes são necessários em quantidades menores. No entanto, ambos são indispensáveis para o ciclo completo das culturas. Segundo a Embrapa (2023), a ausência ou desequilíbrio de qualquer um desses elementos pode comprometer o metabolismo vegetal, reduzindo o desempenho e a produtividade da lavoura.

MICRONUTRIENTES

Embora sejam exigidos em menores quantidades em comparação aos macronutrientes, os micronutrientes são fundamentais para o metabolismo das plantas, inclusive do arroz. Segundo a Embrapa (2023), a deficiência de micronutrientes pode comprometer funções vitais mesmo quando os demais nutrientes estão disponíveis em quantidade adequada, o que demonstra sua importância no equilíbrio nutricional da cultura.

O nitrogênio é fundamental para a produtividade do arroz, sendo o nutriente mais absorvido pelas plantas e, ao mesmo tempo, o mais susceptível a perdas por volatilização, lixiviação e desnitrificação. Com o agravamento da deficiência, os sintomas se espalham por todas as folhas conforme figura 1.

FIGURA 1. Planta de arroz na fase de maturação sem (esquerda) e com (direita) a aplicação de nitrogênio.



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

A falta de fósforo onera a produção do arroz, pois diminui o perfilhamento, levando a menos colmos produtivos e a um maior espaçamento entre as plantas. Com o desenvolvimento comprometido, a produção de grãos é diminuída, comprometendo a quantidade e qualidade da colheita, como apresentado na figura 2.

Os primeiros sinais dessa deficiência de Potássio surgem nas folhas mais velhas, inicialmente com clorose leve nas pontas. Os sintomas, inicialmente, surgem com o aparecimento de uma clorose na ponta das folhas mais velhas como mostra na figura 3 a seguir.

A deficiência em cálcio no arroz prejudica o crescimento das raízes, as quais tornam-se curtas e pouco desenvolvidas, dificultando a absorção de água e nutrientes. Os sintomas de deficiência aparecem nas folhas mais novas

(Barbosa Filho, 1987).

FIGURA 2. A planta, em geral, apresenta baixo perfilhamento, porte baixo, sintoma da falta de fósforo (P).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

FIGURA 3. Clorose na ponta das folhas mais velhas como sintoma da falta de potássio (K).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

Inicialmente as folhas novas tornam-se esbranquiçadas, como mostra a figura 4, e depois os pontos terminais de crescimento morrem, causando severo atrofiamento das plantas.

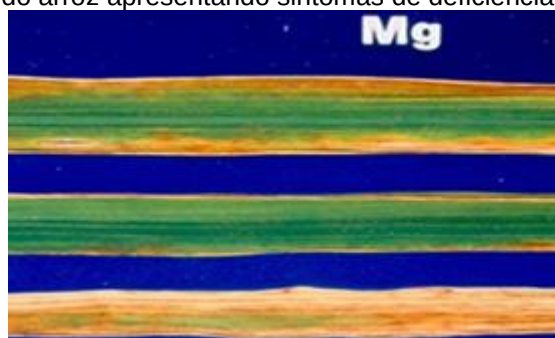
FIGURA 4. Folhas novas tornam-se esbranquiçadas pela deficiência de cálcio (Ca).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

O magnésio é um macronutriente que participa de várias atividades enzimáticas nas plantas, incluindo a assimilação de gás carbônico e a síntese de proteínas. Em caso de deficiência, as folhas mais velhas adquirem coloração amarelo-alaranjada (figura 5) entre as nervuras da folha.

FIGURA 5. Folha do arroz apresentando sintomas de deficiência de magnésio (Mg).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

Macronutriente importante para a síntese da clorofila e de proteína. A deficiência de enxofre reduz o sistema radicular do arroz, gerando atraso de 1 a 2 semanas no desenvolvimento da cultura, como representado na figura 6.

FIGURA 6. A deficiência de enxofre reduz o sistema radicular do arroz.



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

Na produção de arroz, a deficiência de ferro pode levar a plantas mais baixas, mais fracas e com raízes menos profundas, o que prejudica diretamente a absorção de água e nutrientes. As folhas perdem as nervuras e tomam uma coloração amarelo-clara generalizada quase transparente conforme mostra a Figura 7.

FIGURA 7. Folhas do arroz com sintomas de deficiência de ferro (Fe).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

O zinco é um importante micronutriente presente em enzimas, como o triptofano. O primeiro sintoma aparece nas folhas mais novas, caracterizado por uma clorose verde esbranquiçada. Posteriormente, nas folhas mais velhas aparecem manchas longitudinais cor de ferrugem, como mostra a Figura 7.

FIGURA 7. Folhas do arroz com sintomas de deficiência de zinco (Zn)



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

O manganês é um micronutriente que ativa a enzima responsável para produção de aminoácidos, além de participar da fotossíntese. Podem aparecer manchas pardas e necróticas, dependendo do grau de deficiência como mostra a figura 8.

FIGURA 8. Folhas do arroz com sintomas de deficiência de manganês (Mn).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

Cobre, no cultivo de arroz, pode favorecer a deficiência, assim as plantas se tornam mais suscetíveis a enfermidades e mais delgadas, além de serem menos vigorosamente ramificadas. As folhas novas se enrolam, apresentando clorose em ambos os lados da nervura principal conforme figura 9.

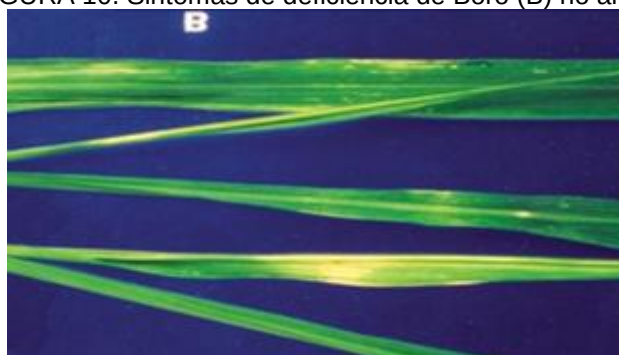
A deficiência de boro afeta inicialmente as folhas jovens nas extremidades (figura 10), que apresentam coloração esbranquiçada e se enrolam de modo similar ao que ocorre na deficiência de cálcio.

FIGURA 9. Folhas do arroz com sintomas de deficiência de Cobre (Cu).



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa)

FIGURA 10. Sintomas de deficiência de Boro (B) no arroz.



Fonte da Figura: Nand Kumar Fageria (Embrapa).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição mineral adequada é essencial para o desenvolvimento das plantas, enchimento dos grãos e aumento da produtividade. Entre os macronutrientes, o nitrogênio, fósforo e potássio exercem papéis fundamentais no metabolismo vegetal. Já os micronutrientes, como o zinco, apesar de exigidos em menores quantidades, são igualmente indispensáveis, principalmente nas fases iniciais do crescimento. Ressalta-se, ainda, a importância contínua da pesquisa científica e da assistência técnica na busca por maior sustentabilidade, uso racional de insumos e incremento na produtividade com qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLI, Mariana. **Explorando a produção de arroz: maiores produtores no Brasil e no mundo**. 28 maio 2024. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-producao-de-arroz-no-brasil/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

CQFS-RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do**

Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016.

EMBRAPA. **Absorção de nutrientes pelo arroz irrigado por aspersão.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/999095/1/Boletim176web.pdf>.

FAGERIA, N. K. *et al.* **Micronutrientes na produção de arroz: eficiência e manejo. Embrapa Arroz e Feijão.** Documentos 190, 2008.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** World Cereal Production 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/world-cereal-production>. Acesso em: 21 mar. 2025.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ (IRGA). **Sistema de Cultivo do Arroz Irrigado,** 2022. Disponível em: <https://www.irga.rs.gov.br/cultivo-arroz-irrigado>. Acesso em: 21 mar. 2025. Embrapa.

KUMAR FAGERIA, Nand; OLIVEIRA DE ALMEIDA MACHADO, Pedro Luiz. **Desordens nutricionais** - Portal Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/desordens-nutricionais>. Acesso em: 19 mar. 2025.

PARFITT, J. M. B. *et al.* Cultivo tradicional de arroz em comunidades rurais do Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 1, p. 1-8, 2020.

SILVA, J. F. *et al.* Diagnóstico de deficiências de micronutrientes na cultura do arroz. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 42, n. 1, p. 40-47, 2021.

SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Pelotas: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2018.

STONE, L. F. *et al.* Sistema sequeiro de arroz no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 28, n. 3, p. 44-52, 2022.

VIEIRA, C. A. *et al.* Arroz irrigado no Brasil: avanços tecnológicos e sustentabilidade. **Revista da Embrapa Arroz e Feijão**, v. 25, n. 2, p. 110-117, 2020.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Allan Felipe Kraemer¹; Alessandro Luís Fleck¹; Jonas¹; Juan Victor¹; Júlia Becker¹; Mariana Rodrigues¹; Renan dos Santos¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Graduação Engenharia Agrônômica Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

Allan.kraemer@escola.gov.pr.br

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Engenharia Agronomia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é discutir os impactos das mudanças climáticas e medidas de mitigação e adaptação que já estão sendo executadas no Brasil.

A adoção de práticas como o manejo adequado do solo, a redução da emissão de metano pelos animais, o cuidado sustentável com a Caatinga, a integração de agricultura, pecuária e floresta, além da produção e uso de biocombustíveis, pode ajudar a diminuir a liberação de gases que causam o efeito estufa (Angelotti; Junior, 2011).

Segundo Felix *et al.* (2020), um dos maiores desafios da agropecuária no mundo é conseguir produzir diante dos efeitos das mudanças climáticas. No entanto, essa própria atividade também contribui para o agravamento desses problemas, principalmente pela emissão de gases poluentes.

A agricultura depende muito das condições climáticas, como a quantidade de chuva, a temperatura e a umidade do ar. Esses fatores afetam diretamente a produção rural, tornando o clima um elemento fundamental para o sucesso da atividade agropecuária (Angelotti; Giongo, 2019).

Este artigo tem como objetivo contribuir para essas discussões,

analisando as inovações que ocorreram no contexto local no Brasil, com foco nas Tecnologias Sociais desenvolvidas para a convivência com o Semiárido (Ventura *et al.*, 2014).

METODOLOGIA

Este trabalho foi feito com base em pesquisas de livros, artigos e estudos já publicados por universidades e instituições ligadas ao meio ambiente e à agricultura. A intenção foi entender como a agricultura feita de forma mais consciente e sustentável pode ajudar a lidar com os problemas causados pelas mudanças no clima, como o aumento do calor, a falta de chuvas ou até o excesso delas.

Buscamos informações sobre práticas que já são usadas em várias regiões e que ajudam a cuidar melhor do solo e da natureza, como a rotação de culturas, o uso de adubo natural, o plantio direto e o sistema que junta lavoura, criação de animais e floresta. Tudo isso foi estudado com base no que outros pesquisadores já observaram e escreveram. Não fizemos nenhum teste ou prática no campo, apenas usamos essas informações como base.

Com o que foi pesquisado, organizamos os dados para mostrar de forma clara como a agricultura sustentável pode ser uma aliada no combate às mudanças do clima. Também mostramos que, apesar dos benefícios, muitos agricultores ainda enfrentam dificuldades para adotar essas práticas, seja por falta de apoio, recursos ou orientação técnica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MITIGAÇÃO

A mitigação estuda a redução das emissões de GEE e o aumento dos sumidouros de carbono sobre causas de alterações climáticas a ideia da mitigação é limitá-las e evitar efeitos mais graves o conhecimento científico destaca três atitudes principais sobre a mitigação. Permitindo analisar criticamente os modelos de produção e as mudanças climáticas, assim

facilitando o modo de fazer estratégias de mitigação e adaptação mais adequadas para o momento. A primeira fala que os métodos usados hoje são muito insuficientes, a segunda atitude diz que existem sim métodos de soluções para resolver essas mudanças climáticas, e a terceira atitude explica que será necessário a remoção de obstáculos para essas soluções como por exemplo (centrais elétricas de carvão, gás fóssil, petróleo, instalações industriais e veículos térmicos) (Correa, 2024).

Segundo Martins *et al.* (2010) é importante buscar metodologias adequadas para se trabalhar a vulnerabilidade do âmbito além disso também é bom de retomar e ampliar estudos de balanço agro energético, assim como o emprego de metodologias, como a análise de ciclo de vida, produtos, pegada ecológica, hídrica, climática.

IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

Segundo Duarte *et al.* (2008), a produção de cana-de-açúcar, especialmente com o aproveitamento dos seus resíduos, é um bom exemplo de como a agricultura pode ajudar a reduzir os efeitos do aquecimento global. Além disso, a mecanização da colheita traz outros benefícios, como mais eficiência no campo. No entanto, é preciso cuidado: o uso dessas tecnologias também pode causar um forte impacto social, principalmente pela possível perda de até 500 mil empregos. Por isso, é essencial buscar um equilíbrio entre o avanço tecnológico e a preservação dos postos de trabalho no campo.

É fundamental que os sistemas de produção considerem os impactos que podem causar nas pessoas, na economia e no meio ambiente. Para isso, é preciso pensar na segurança, na eficiência e na sustentabilidade do que já se faz hoje, mas também nos desafios que podem surgir no futuro e nas formas de se adaptar e evitar prejuízos. Um ponto importante é que, com a perda do valor nutritivo dos alimentos e das forragens, muitos acabam recorrendo ao desmatamento para conseguir produzir mais. Isso está diretamente ligado à segurança alimentar, algo que afeta todos nós no campo (Pellegrino *et al.*, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as pesquisas bibliográficas serviram como fonte de conhecimento para os alunos, através dessas pesquisas pode se obter um maior conhecimento do assunto, é espantoso saber que através de poucos documentos e artigos pode se obter tantas informações, a ajuda dos professores e dos demais colegas também foi de imensa importância para a realização deste trabalho, pois eles sempre estão auxiliando e ajudando na correção de erros que por sua vez são superados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELOTTI, F; JÚNIOR, F. P. I. Mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 4, n. 6, p. 1097-1111, 2011.

ANGELOTTI, F; GIONGO, V. Ações de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**, p. 445-467, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Tadeu-Voltolini/publication/339401542_Agricultura_familiar_dependente_de_chuva_no_Semiario_Family_farming_dependent_of_rain_in_semi-arid/links/5e4fbb4e458515072dacb329/Agricultura-familiar-dependente-de_chuva-no-Semiario-Family-farming-dependent-of-rain-in-semi-arid.pdf#page=446

CORRÊA, I; C; S. **Mudanças Climáticas: impacto, mitigação e adaptação**. 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/272398/001197336.pdf?sequence=1>

FÉLIX, A; S. *et al.* Análise exploratória dos impactos das mudanças climáticas na produção vegetal no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 397-409, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/6181>

MARTINS, S; R. *et al.* Mudanças climáticas e vulnerabilidade na agricultura: desafios para desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 17, p. 17-27, 2010. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/download/376/323

VENTURA, A. C. *et al.* **Tecnologias sociais de convivência com o semiárido como estratégia de mitigação/adaptação às mudanças climáticas no Brasil**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/21859>

APLICAÇÕES DA FOTOGRAMETRIA NA TOPOGRAFIA E ETAPAS DO PROCESSO FOTOGRAMÉTRICO

Eduarda Migliori¹; Emanuelli Moretto de Melo¹; Emilly Nicole Trevisan da Silva¹;
Fabiana do Nascimento¹; Gabriel Matsuda²

¹Discentes de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Docente da Faculdade Uniguaçu;

eminicole922@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Outros

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O termo "fotogrametria" tem origem nas palavras gregas *photos*, que significa luz, *gramma*, que se refere a algo desenhado ou escrito, e *metron*, que significa medir. Assim, etimologicamente, fotogrametria pode ser interpretada como "medir graficamente através da luz".

De acordo com Tommaselli (2009), embora a fotogrametria tenha inicialmente se limitado à análise de fotografias, a definição moderna da técnica também abrange dados obtidos por meio de sensores remotos.

A fotogrametria é uma técnica essencial para a obtenção de dados geoespaciais, tendo um papel fundamental no campo da topografia. Sua aplicação permite a captura e análise de imagens para a construção de representações tridimensionais precisas de superfícies e objetos, proporcionando medições exatas e modelos digitais do terreno.

Este trabalho visa explorar as principais aplicações da fotogrametria na topografia, abordando suas técnicas, vantagens, desafios e o impacto da evolução tecnológica na área. Além disso, será analisada a integração da fotogrametria com as práticas topográficas convencionais, destacando como essa tecnologia tem transformado os métodos de levantamento e análise do

terreno. Através deste estudo, busca-se proporcionar uma compreensão mais aprofundada do papel da fotogrametria na modernização da topografia e suas contribuições para o avanço da área.

APLICAÇÕES DA FOTOGRAMETRIA NA TOPOGRAFIA:

A fotogrametria tem diversas aplicações importantes na topografia, que incluem o levantamento de áreas de difícil acesso, a criação de mapas topográficos e a geração de modelos 3D. A seguir, são apresentadas algumas das principais aplicações dessa tecnologia.

LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO:

Uma das principais vantagens da fotogrametria é a possibilidade de realizar levantamentos em áreas de difícil acesso, como regiões montanhosas, florestas densas ou áreas urbanas de difícil circulação. Através de drones ou aeronaves, é possível capturar imagens aéreas sem a necessidade de presença física no local, o que torna o processo mais seguro e eficiente (Gonçalves *et al.*, 2020).

MONITORAMENTO DE MUDANÇAS NO TERRENO:

A fotogrametria também é utilizada para monitorar a dinâmica do terreno, identificando alterações causadas por fenômenos naturais como erosões, deslizamentos de terra, ou mudanças no uso da terra. O monitoramento regular, através de imagens aéreas e modelos digitais de terreno, é essencial para a gestão de riscos ambientais e para o planejamento de ações de mitigação (Almeida; Silva, 2019).

CARTOGRAFIA DE GRANDES ÁREAS:

Outra aplicação relevante da fotogrametria é a criação de mapas topográficos de grandes áreas. A tecnologia permite que vastas extensões de terra sejam mapeadas de maneira mais rápida e econômica do que os métodos tradicionais de levantamento, como o levantamento terrestre (Souza *et al.*,

2018). Isso é particularmente útil em projetos de planejamento urbano, agricultura de precisão e obras de infraestrutura.

GERAÇÃO DE MODELOS 3D:

A fotogrametria também é aplicada na criação de modelos tridimensionais detalhados de terrenos e edificações. Esses modelos são usados em áreas como engenharia civil, arquitetura e urbanismo, permitindo simulações precisas e o planejamento de projetos com base em informações geoespaciais exatas (Vieira, 2021).

ETAPAS DO PROCESSO FOTOGRAMÉTRICO:

O processo fotogramétrico envolve diversas etapas técnicas para garantir a precisão dos dados e a criação de modelos ou mapas confiáveis. As etapas principais incluem.

PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS:

Antes de iniciar a coleta de imagens, é fundamental planejar o levantamento fotogramétrico. Isso inclui a definição da área a ser mapeada, a escolha do tipo de câmera ou sensor, a resolução das imagens, o intervalo de tempo entre as capturas e a sobreposição das imagens. No caso de levantamento aéreo, o planejamento do voo do drone ou aeronave também é uma parte crucial desta fase (Carvalho *et al.*, 2020).

CAPTURA DAS IMAGENS:

A captura das imagens é a etapa em que as fotografias são efetivamente feitas. No caso de fotogrametria aérea, os drones ou aeronaves sobrevoam a área mapeada, tirando imagens em ângulos específicos e com a sobreposição necessária para garantir que as imagens se complementem durante o processamento. Em levantamentos terrestres, as imagens são capturadas diretamente do solo. A sobreposição entre as imagens é essencial para permitir a reconstrução tridimensional do cenário (Costa; Silva, 2017).

PROCESSAMENTO DAS IMAGENS:

Após a coleta das imagens, elas são processadas com o auxílio de softwares fotogramétricos especializados. O processamento envolve a identificação de pontos de controle no terreno, a realização de correções geométricas (ortorretificação) e a extração de informações precisas, como coordenadas e elevações. Durante esse processo, a sobreposição das imagens e a triangulação das fotos são utilizadas para criar um modelo digital do terreno (Almeida, 2018).

GERAÇÃO DE PRODUTOS FINAIS:

Com os dados processados, geram-se os produtos finais, como ortofotos (imagens georreferenciadas), modelos digitais de terreno (MDT) e modelos 3D. Esses produtos são utilizados para diversas finalidades, como a criação de mapas topográficos, análise de terrenos e planejamento de projetos de infraestrutura. A qualidade dos produtos gerados depende diretamente da precisão das imagens capturadas e da qualidade do processamento (Silva; Souza, 2019).

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS:

A etapa final envolve a análise dos dados obtidos, que serão utilizados para tomar decisões sobre o uso do solo, monitoramento ambiental, planejamento urbano e outras aplicações. A interpretação dos modelos gerados a partir da fotogrametria é fundamental para assegurar que as informações sejam precisas e adequadas para a finalidade do projeto (Gonçalves et al., 2020).

DEFINIÇÃO E CONCEITO DE FOTOGRAMETRIA:

A fotogrametria é uma técnica utilizada para obter informações geoespaciais precisas a partir de fotografias e imagens, principalmente aéreas ou terrestres. A técnica envolve a análise e interpretação dessas imagens para

extrair medições quantitativas, como coordenadas, distâncias, áreas e volumes. Conforme Tommaselli (2009), a fotogrametria pode ser definida como "medir graficamente usando luz", uma vez que se baseia no princípio de capturar imagens com câmeras fotográficas ou sensores remotos, e a partir dessas imagens, gerar representações detalhadas e quantitativas do terreno ou de objetos (Tommaselli, 2009).

A fotogrametria pode ser dividida em dois grupos principais: a fotogrametria métrica, responsável para a obtenção de dados quantitativos para a elaboração de mapas e modelos de terreno, e a fotointerpretação, que envolve a análise qualitativa das imagens para identificar características específicas de uma área ou de um objeto. Com o avanço da tecnologia, a fotogrametria também passou a incorporar dados de sensores remotos, como imagens de satélite e sensores aéreos, o que ampliou suas capacidades de aplicação em diversos campos, incluindo a topografia.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA FOTOGRAMETRIA:

A primeira descoberta importante para a fotografia foi a câmera escura, que foi muito usada na Europa para observar eclipse sem prejudicar a visão.

A origem da fotogrametria remonta ao século XIX, quando a técnica começou a ser utilizada para fins científicos e militares. A primeira fotografia aérea foi registrada em 1858, realizada por Félix Nadar, um pioneiro na utilização de balões para capturar imagens do solo. No entanto, a fotogrametria como campo técnico só ganhou destaque a partir do início do século XX, quando os avanços em fotografia e equipamentos ópticos permitiram a realização de medições precisas a partir das imagens (Gabriel, 2007).

Durante as primeiras décadas do século XX, a fotogrametria foi amplamente utilizada em áreas militares e para levantamentos topográficos de grandes territórios. Com o surgimento de tecnologias como os aviões e os primeiros satélites, a fotogrametria passou a ser aplicada em escalas ainda maiores, possibilitando o mapeamento de regiões remotas e de difícil acesso. A partir da década de 1980, a digitalização das imagens e o desenvolvimento de

softwares específicos para processamento fotogramétrico permitiram um avanço significativo na precisão e eficiência dos levantamentos fotogramétricos. Hoje, com o uso de drones e sensores de alta resolução, a fotogrametria alcançou novos níveis de eficiência e aplicabilidade, principalmente na topografia (Tommaselli, 2009).

IMPORTÂNCIA DA FOTOGRAMETRIA NA TOPOGRAFIA:

A fotogrametria tem se tornado uma ferramenta imprescindível na topografia moderna devido à sua capacidade de realizar levantamentos rápidos, precisos e de baixo custo. Ela tem se consolidado como uma alternativa eficiente aos métodos tradicionais de levantamento, como a medição direta com estações totais e teodolitos. De acordo com Oliveira et al. (2015), a utilização de imagens aéreas, capturadas por drones, possibilita a criação de modelos digitais de terreno (MDTs) e ortofotos com uma acuracidade semelhante à dos métodos tradicionais, porém com maior rapidez e em áreas de difícil acesso (Oliveira et al., 2015).

Além disso, a fotogrametria permite a obtenção de dados de grandes áreas com precisão, minimizando os erros humanos comuns nas medições tradicionais. O uso de softwares especializados para processamento das imagens também facilita a elaboração de mapas e modelos tridimensionais, o que proporciona uma visão mais detalhada do terreno. Isso tem impactos diretos em diversas áreas, como engenharia, urbanismo, geologia e gestão ambiental, onde a topografia de precisão é fundamental.

Em contextos específicos, como na construção civil, a fotogrametria também se destaca por sua capacidade de monitoramento e acompanhamento de obras em tempo real, fornecendo dados atualizados continuamente a partir de imagens aéreas capturadas periodicamente. Isso contribui para uma gestão mais eficiente de projetos e facilita a tomada de decisões rápidas e precisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fotogrametria, desde suas origens no século XIX até os avanços

tecnológicos atuais, se firmou como uma ferramenta indispensável na obtenção de dados geoespaciais e na topografia. Sua capacidade de transformar imagens em medições precisas tem gerado impactos significativos na criação de mapas, modelos tridimensionais e no levantamento de terrenos. A integração da fotogrametria com tecnologias mais recentes, como drones e sensores remotos, permitiu que os levantamentos fossem realizados com maior rapidez e eficiência, além de possibilitar a exploração de áreas de difícil acesso, garantindo maior precisão nos resultados obtidos.

A transição da fotogrametria analógica para a digital e a aplicação de softwares especializados transformaram a maneira de coletar e processar dados topográficos, trazendo benefícios para diversas áreas, como engenharia, urbanismo e gestão ambiental. Além disso, a capacidade de monitorar obras em tempo real por meio de imagens aéreas tem facilitado o acompanhamento contínuo, permitindo decisões mais rápidas e informadas.

Portanto, a fotogrametria não apenas modernizou os métodos de levantamento e análise do terreno, mas também ampliou suas possibilidades de aplicação em diversas áreas, impulsionando o desenvolvimento da topografia e de campos relacionados. O futuro da fotogrametria se mostra promissor, com a evolução tecnológica ampliando ainda mais sua precisão e seu alcance, consolidando seu papel fundamental na topografia contemporânea e em outras disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, Andrei. **Aerofotogrametria: o que é e quais as principais aplicações.** Maply, 2022. Disponível em: Aerofotogrametria: o que é e quais as principais aplicações. Acesso em: 02 abr. 2025.

CPE TECNOLOGIA. **Fotogrametria ou Laser Scanner: qual usar.** Blog CPE Tecnologia, 17 fev. 2023. Disponível em: <https://blog.cpetecnologia.com.br/fotogrametria-ou-laser-scanner/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

GABRIEL, D. L. **Fotogrametria: Teoria e Aplicações.** São Paulo: Editora XYZ, 2007.

GIOVANINI, Adenilson. **Aerofotogramétrica.** Giovanini, 2021. Disponível em:

<https://adenilsongiovannini.com.br/blog/aerofotogrametrica-o-que-e-a-fotogrametria/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

OLIVEIRA, J. L.; SILVA, R. F.; SANTOS, L. P. Aplicações de Fotogrametria na Topografia e Engenharia Civil. **Revista de Geotecnologia**, v. 23, n. 2, p. 45-58, 2015.

POLA, Gabriela. **Fotogrametria: o que é, como funciona e 31 aplicações**. Mappa, 2021. Disponível em: <https://mappa.ag/blog/fotogrametria-o-que-e-aplicacoes/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

SANTOS, Alexandre. **Noções Teóricas e Práticas de Fotogrametria**. UDESC, 2007. Disponível em: https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/815/fotogrametria_material_02.pdf. Acesso em: 02 abr. 2025.

TOMMASELLI, Antonio M. G. **Fotogrametria Básica - Introdução**. 2009. Disponível em: <https://mappa.ag/blog/fotogrametria-o-que-e-aplicacoes/>. Acesso em: 3 abr. 2025. TOMMASELLI, Antonio. **Introdução a Fotogrametria**. UDESC, 2009. Disponível em: https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/891/introducao_a_fotogrametria.pdf. Acesso em: 02 abr. 2025.

BRUCELOSE: Uma revisão de literatura

Bruna Letícia Cassuli¹; Sabrine Feix¹; Djonatan Adamante²

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

brunalcassuli@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença ocasionada pela do gênero *Brucella spp.* e conforme informações do *List of prokaryotic name with standing in nomenclature* (LPS, 2015), atualmente o gênero *Brucella* é composto por onze espécies, sendo *Brucella abortus* (*B. abortus*), *Brucella melitensis* (*B. melitensis*) e *Brucella suis* (*B. suis*) as que mais comumente afetam os seres humanos (Sola et al., 2014).

A brucelose é uma infecção que acomete diversas espécies, entre elas a bovina. Patologia esta, derivada da infecção pela bactéria *Brucella abortus*, patógeno intracelular facultativo que tem a capacidade de sobreviver e se multiplicar nos fagócitos, causar aborto em bovinos e febre ondulante em humanos (Christopher, 2010).

O seguinte trabalho foi realizado sob bases científicas, utilizando-se de artigos científicos para sua composição e inspiração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção pode receber outros títulos, de acordo com a modalidade do trabalho e metodologia utilizada. Esse modelo é um modelo, mas pode ser

adaptado de acordo com as características de cada trabalho.

Apresentar os resultados obtidos no trabalho e sua discussão em relação ao conhecimento já disponível.

Brucelose é uma enfermidade infectocontagiosa, de caráter crônico, causada por bactérias do gênero *Brucella* que também pode ser transmitida ao homem, sendo, portanto, uma zoonose que representa riscos à saúde pública e que causa grandes prejuízos ao produtor (Silva; Fonseca, 2024).

A doença apresenta distribuição universal, acarretando problema sanitários importantes e prejuízos econômicos vultosos, por acometer os rebanhos, bem como em relação ao aspecto zoonótico da enfermidade (MIRANDA *et al.*, 2008).

Encontrada nos animais em todos os continentes e afetando consequentemente aos seres humanos, exceto nos países onde a brucelose bovina foi erradicada, a verdadeira incidência da brucelose varia amplamente entre regiões, países e dentro deles (Seleem *et al.*, 2010).

Notificada ainda hoje nos países desenvolvidos, a prevalência da brucelose é influenciada por múltiplos fatores que variam entre países e suas regiões, sendo que a maioria das infecções ocorre em países em desenvolvimento onde a presença da doença nos animais faz manter a doença nos humanos (Bamaiyi, 2016).

Países em desenvolvimento da África, Ásia, América Latina e Oriente Médio atualmente apresentam a maior prevalência mundial da doença (Olsen; Palmer, 2014). Na África do Sul, a brucelose animal é uma doença controlada, sendo possível encontrar as espécies *Brucella abortus* e *Brucella melitensis* (Simpson *et al.*, 2018).

Na América Latina, a doença foi relatada desde o começo do século XX e se mantém até o momento como uma importante zoonose, tanto do ponto de vista de saúde humana como de saúde animal. A verdadeira incidência da brucelose humana nos países é desconhecida e sub diagnosticada até hoje, sendo que a *Brucella melitensis* continua a ser a principal causa de infecção. Diversas condições geográficas, climáticas e econômicas, particulares da região,

favorecem a sua instalação, persistência e ampla distribuição em diferentes hospedeiros animais (Silva; Fonseca, 2024).

Estudos sobre o isolamento de *Brucella* spp. em humanos e animais na América Latina entre 1968 e 1991 permitiram observar que *Brucella melitensis* era a espécie mais frequente em humanos, seguida das espécies *Brucella suis* e *Brucella abortus*, principal agente de infecção em bovinos (Silva; Fonseca, 2024).

Em termos técnicos sanitários, a inexistência de casos brucelose bovina (*Brucella abortus*) ao longo de 5 anos poderia indicar uma possível erradicação. Assim, alguns países como Austrália, Canadá, Chipre, Dinamarca, Finlândia, Holanda, Japão, Nova Zelândia, Noruega, Suécia e Reino Unido erradicaram a doença dos seus rebanhos e, dessa forma, dos humanos. Já nos países em desenvolvimento, a doença está quase sempre presente e se mantém em pequenos ruminantes (Seleem *et al.*, 2010).

Sua distribuição mundial ocorre com maior incidência especialmente na bacia do Mediterrâneo, na península arábica, no subcontinente indiano, partes do México, da América Central e do Sul (Pessegueiro *et al.*, 2003).

Provocando altos custos para os sistemas de saúde pública e privada, particulares fatores epidemiológicos, ambientais, climáticos, socioculturais, econômicos, tecnológicos, políticos, estruturais, entre vários outros, relacionam a brucelose humana e a brucelose animal, gerando importantes desafios no controle e erradicação de doença (Sammartino *et al.*, 2006).

A brucelose é uma infecção zoonótica transmitida de animais para humanos pela ingestão de produtos alimentares infectados, contato direto com um animal infectado ou inalação de aerossóis (Christopher, 2010).

O consumo de laticínios não pasteurizados é o meio mais comum de transmissão (Kawano-Dourado *et al.*, 2009). A brucelose pode ser veiculada ao homem pela ingestão de produtos de origem animal contaminados, principalmente leite e derivados que não passaram por processamento térmico e transmitida pelo contato direto ou indireto com animais infectados, fetos abortados ou anexos fetais, além da própria manipulação de carcaças e vísceras

no abate sanitário (Sola et al., 2014).

A ingestão de carne não é um meio de transmissão comum, pois o número de bactérias é baixo e o consumo de carne crua não é habitual (Lawinsky, et al., 2010).

Os sinais clínicos da brucelose estão relacionados à idade reprodutiva dos animais, estado imunológico, rotas de infecção e virulência da cepa *Brucella*. A doença afeta principalmente os sistemas reprodutivo e os teoarticular, causando fertilidade reduzida em machos e fêmeas e nascimento de bezerros fracos e frequentemente causando aborto no último trimestre da gestação (Souza, 2015)

A brucelose também pode diminuir a produção de leite e aumentar o número de células somáticas no leite. Após o primeiro aborto, devido ao desenvolvimento da imunidade celular, há uma diminuição significativa no número e tamanho das lesões nos placentários em gestações subsequentes.

Portanto, os abortos são menos frequentes, mas outras manifestações clínicas se desenvolvem, como placenta retida, natimorto ou nascimento de bezerros fracos, bem como metrite ou endometrite crônica e, conseqüentemente, subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (Souza, 2015).

O diagnóstico da brucelose pode ser realizado por meio de métodos diretos e indiretos. Os testes sorológicos, que são uma abordagem indireta, têm como objetivo detectar anticorpos contra a *Brucella* spp., sendo uma opção vantajosa devido ao seu baixo custo, facilidade de aplicação e resultados rápidos. No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) recomenda para o diagnóstico da brucelose em búfalos os mesmos métodos usados para bovinos. Esses métodos incluem o teste do anel leiteiro (MRT) e o RBPT, que são empregados como testes de triagem, e o 2-ME e o CFT, que são utilizados como testes confirmatórios (BRASIL, 2006).

Os métodos diretos para diagnosticar a brucelose incluem o isolamento da bactéria causadora e a detecção de ácidos nucleicos por meio de técnicas de biologia molecular. Um dos testes que tem demonstrado bons resultados é o qPCR, que se destaca pela sua alta sensibilidade e especificidade (HINIC et al., 2009; Caitano, et al., 2014).

Em relação ao tratamento, diferentemente do humano, no qual se realiza antibioticoterapia, nos bovídeos, segundo o PNCEBT, recomenda-se a eliminação do animal reagente, os quais são enviados a abatedouros que possuem serviço de inspeção federal (SIF) ou sacrificados na propriedade de acordo com as recomendações do Programa (BRASIL, 2006).

Uma das melhores formas para erradicação da doença no Brasil é através da prevenção. E uma das maneiras para prevenir a doença nos animais é o uso de vacinação obrigatória de todas as fêmeas bovinas e bubalinas com idade entre três e oito meses de vida. Utiliza-se vacina viva liofilizada, elaborada com amostra 19 de *Brucella abortus* (B19), podendo ser substituída pela vacina não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, amostra RB51 além da eliminação dos animais positivos (BRASIL, 2016).

Outro ponto importante para prevenção da infecção são os cuidados ao manipular os animais, devido ao risco de infecção através de contato com restos placentários e/ou fetais. Recomenda-se o uso de luvas e fômites adequados para manuseio desses materiais contaminados, além da desinfecção das áreas contaminadas (BRASIL, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante notar que a brucelose animal é uma doença complexa e multifacetada, e que o tratamento deve ser adaptado às necessidades específicas de cada caso. Além disso, é fundamental que os produtores rurais e os profissionais de saúde animal trabalhem juntos para controlar e prevenir a doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUT, F. *et al.* Novel species of *Brucella* causing human brucellosis, French Guiana. *Emerging Infectious Diseases*, v. 29, n. 2, p. 333, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9881788/>. Acesso em 20 de março de 2025. Acesso em: 25 de abril de 2025.

AIRES, D. M. P.; COELHO, K. O.; SILVEIRA NETO, O. J. Brucelose bovina: aspectos

gerais e contexto nos programas oficiais de controle. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1494287>. Acesso em 16 de março de 2025.

AKAR, K.; ÖZ, G. Y. The first report of *Brucella melitensis* biovar 2 strain isolated from cattle in Turkey. German **Journal of Veterinary Research**, v. 3, n. 2, 2023.

ALI, S. *et al.* Detection of *Brucella* antibodies in selected wild animals and avian species in Pakistan. Indian **Journal of Animal Research**, v. 54, n. 4, p. 478-481, 2020. Disponível em: <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijar1&volume=54&issue=4&article=016>. Acesso em 25 de março de 2025.

ALMASHHADANY, D. A.; Zefenkey, Z. F.; Odhah, M. N. A. Epidemiological study of human brucellosis among febrile patients in Erbil-Kurdistan region, Iraq. The **Journal of Infection in Developing Countries**, 16(07), 1185-1190. 2022. Disponível em: <https://jdc.org/index.php/journal/article/view/15669>. Acesso em 25 de março de 2025.

ALSAIF, M. *et al.* Consequences of brucellosis infection during pregnancy: A systematic review of the literature. International **Journal of Infectious Diseases**, v. 73, p. 18-26, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971218344333>. Acesso em 25 de março de 2025.

BAMAIYI, P. H. Prevalence and risk factors of brucellosis in man and domestic animals: A review. International **Journal of One Health**, v. 2, p. 29-34, 2016. Disponível em: <https://ir.kiu.ac.ug/handle/20.500.12306/1533>. Acesso em 30 de março de 2025.

BARRETO ARGILAGOS, G.; RODRÍGUEZ TORRENS, H.; BARRETO RODRÍGUEZ, H. Brucelosis, aspectos que limitan su justa valoración. **Revista de Salud Animal**, v. 43, n. 1, 2021. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253570X2021000100001&script=sci_arttext&lng=pt. Acesso em 30 de março de 2025.

BAUMGARTEN *et al.* Prevalence and risk factors for bovine brucellosis in the state of Santa Catarina, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 3425- 3435, 2016. Acesso em: 17 mar, 2025. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/27216>. Acesso em 04 de abril de 2025.

BOURDETTE, M. S. **A brucelose humana no Brasil sob a perspectiva da saúde única**. 2024. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=A+brucelose+humana+no+Brasil+sob+a+perspectiva+da+Sa%C3%BAdade+%C3%9Anica&btnG=. Acesso em 25 de março de 2025.

BRASIL. Portaria no 370, de 4 de set. de 1997. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (UAT)**. Diário Oficial da União 08/09/1997, n. 172, Seção 1, p. 19.700, 1997.

CHRISTOPHER, S.; UMAPATHY, B. L.; RAVIKUMAR, K. L. Brucellosis: Review on the Recent Trends in Pathogenicity and Laboratory Diagnosis. **Journal of Laboratory Physicians**, v. 2, n. 2, p. 55–60, 2010. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/all/doi/10.4103/0974-2727.72149>. Acesso em 14 de março de 2025.

DE JESUS LAWINSKY, Maria Luiza *et al.* Estado da arte da brucelose em humanos. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 1, n. 4, p. 10-10, 2010. Disponível em: <https://ojs.iec.gov.br/rpas/article/view/1282>. Acesso em 21 de março de 2025.

Hinić V.; Brodard I.; Thomann A.; Holub M.; Miserez R.; Abri C. Ensaio de PCR em tempo real baseado em IS711 como ferramenta para detecção de *Brucella* spp. em javalis e comparação com isolamento bacteriano e sorologia. **BMC Vet. Res.** 5:1-8, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/1746-6148-5-22>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

KAWANO-DOURADO *et al.* Lymphadenopathy and fever in a chef during a stay in Europe. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 41, n. 2, p. 191-195, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/fmSzjBPmxtfnfPYshVNdXxb/?lang=en>. Acesso em 21 de março de 2025.

KLEIN-GUNNEWIEK, Mônica Fagundes de Carvalho *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 77-84, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/8tfJ74zQRtLnVzdNZZCTKSp/?lang=pt>. Acesso em 25 de abril de 2025.

MIRANDA *et al.* **Quem ganha com a certificação de propriedades livres ou monitoradas pelo PNCEBT?** Leite Integral, v.3, p.44-55, 2008.

OLSEN, S. C.; PALMER, M. V. Advancement of knowledge of *Brucella* over the past 50 years. **Veterinary pathology**, v. 51, n. 6, p. 1076-1089, 2014. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0300985814540545>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

PESSEGUEIRO, P., BARATA, C., CORREIA, J. Brucelose: Uma revisão sistematizada. **Med. Interna**. vol.10 (2) p. 91-100, 2003. Disponível em: <https://revista.spmi.pt/index.php/rpmi/article/view/1803>. Acesso em 14 de março de 2025.

SAMMARTINO, L. E. *et al.* Capacitação para vigilância e controle da brucelose bovina e caprina. **Anais da FAO sobre Produção e Saúde Animal - AO/OMS/OIE - Consulta Técnica e de Especialistas**. Roma, v. 7, p. 55, 2006. Disponível em: <https://www.fao.org/4/a0083e/a0083e0a.htm>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

SELEEM, Mohamed N.; BOYLE, Stephen M.; SRIRANGANATHAN, Nammalwar. Brucellosis: a re-emerging zoonosis. **Veterinary microbiology**, v. 140, n. 3-4, p. 392-398, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113509003058>.

SILVA, L. S; FONSECA, C. W. Prevenção da brucelose em bovinos: um estudo acerca das boas práticas no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 10, n. 11, nov. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17130>. Acesso em: 14 mar, 2025.

SIMPSON, Gregory J. G. *et al.* Prevalência de doenças zoonóticas selecionadas e fatores de risco em uma interface humano-vida selvagem-gado na província de Mpumalanga, África do Sul. **Doenças Transmitidas por Vetores e Zoonóticas**, v. 18, n. 6, p. 303-310, 2018. Disponível em:

<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/vbz.2017.2158>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

SOLA *et al.* Brucelose bovina: revisão, enciclopédia biosfera, **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 10, n. 18; p. 2014 686, 2014.

SOUSA, Melina GS *et al.* Infecção transplacentária e intrauterina por *Brucella abortus* em búfalos (*Bubalus bubalis*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 882-888, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/DmxwQQs4igCJHWxtmMdJ7XB/>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

SOUZA, M. G. S.; SALVARANI, F. M.; BOMJARDIM, H. A.; BRITO, M. F.; BARBOSA. J. D. **Brucellosis in water buffaloes**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317359086_Brucellosis_in_water_buffaloes. Acesso em 30 de março de 2025.

ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL MÉDICO VETERINÁRIO NO COMBATE AO ESCORPIONISMO

Camili Galhardo¹; Edna Gasperini¹; Micaella Fernanda da Maia¹; Natália
Eduarda Riva¹; Djonathan Adamante²

¹Academicos do curso de Medicina veterinária Faculdade UNIGUAÇU; ² Docente do curso de
Medicina veterinária Faculdade UNIGUAÇU.

micadamaia@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O Brasil registra anualmente mais de 100 mil casos, com maior incidência nas regiões Sudeste e Nordeste, refletindo um cenário preocupante (Brasil, 2019).

O escorpionismo é um agravo de crescente importância na saúde pública brasileira, caracterizado por acidentes provocados por escorpiões. Sua gravidade varia conforme a espécie envolvida, a quantidade de veneno inoculado e as condições clínicas da vítima (Lourenço, 2002).

A espécie *Tityus serrulatus*, conhecida como escorpião-amarelo, é a principal causadora de acidentes graves no país. Sua capacidade de reprodução assexuada, aliada à fácil adaptação ao ambiente urbano, contribui para sua rápida disseminação (Adamante *et al.*, 2024).

Fatores como o crescimento urbano desordenado, a ausência de predadores naturais e o acúmulo de resíduos sólidos criam condições ideais para sua proliferação (Fernandes *et al.*, 2017).

Neste contexto, o médico veterinário tem papel fundamental dentro da abordagem de Saúde Única, que propõe a integração entre saúde humana, animal e ambiental como forma de prevenir e controlar doenças de maneira mais

eficaz. A atuação deste profissional abrange ações como a vigilância ambiental, o controle de vetores e a promoção da educação em saúde, sendo especialmente relevante no enfrentamento de agravos causados por animais peçonhentos, como os escorpiões (Beckman *et al.*, 2023).

A inserção do médico veterinário em equipes multiprofissionais contribui significativamente para a construção de políticas públicas mais eficientes e para a proteção da saúde coletiva (Beckman *et al.*, 2023).

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo discutir o papel do médico veterinário na prevenção e combate ao escorpionismo.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases como Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores: escorpionismo, médico veterinário, controle de escorpiões e saúde pública. Foram selecionados artigos e documentos publicados entre colocar data que abordassem a atuação do médico veterinário no combate ao escorpionismo (Marconi; Lakatos, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Escorpionismo como Problema de Saúde Pública

O aumento dos casos de escorpionismo no Brasil é alarmante. De acordo com o Ministério da Saúde, foram registrados mais de 140 mil acidentes em 2023, com maior incidência nas regiões Sudeste e Nordeste. Crianças são as principais vítimas fatais, devido à maior sensibilidade ao veneno (Brasil, 2022).

Os escorpiões da espécie *Tityus serrulatus* são os mais perigosos e prolíferos, adaptando-se facilmente a ambientes urbanos e domiciliares, escondendo-se em entulhos, ralos e frestas (Fiocruz, 2023; Who, 2021).

Competências do Médico Veterinário

A Resolução nº 287/1998 do CFMV reconhece o médico veterinário como

profissional da saúde, o que o habilita a atuar em políticas públicas relacionadas à vigilância ambiental e controle de zoonoses (CFMV, 1998).

Dentro desse contexto, suas atribuições no combate ao escorpionismo incluem: inspeção de áreas urbanas e identificação de focos de infestação; desenvolvimento de programas educativos para população e agentes comunitários; monitoramento de pragas urbanas com enfoque em métodos não químicos; elaboração de laudos técnicos e relatórios de vigilância; participação em equipes interdisciplinares com biólogos, agentes de endemias e profissionais de saúde pública (Silva *et al.*, 2021).

Além disso, o médico veterinário pode atuar diretamente nos serviços de vigilância ambiental, contribuindo para a detecção precoce de surtos e planejamento de ações de controle (Lima *et al.*, 2021).

Importância da Educação Ambiental e Intersetorialidade

Um dos principais desafios enfrentados no combate ao escorpionismo é a falta de informação da população. O veterinário pode contribuir por meio de ações de educação em saúde, com foco na prevenção, limpeza urbana, descarte correto de resíduos e conscientização comunitária (Silva *et al.*, 2021).

Além disso, o trabalho integrado entre secretarias de saúde, meio ambiente, limpeza urbana e educação é essencial para o sucesso das medidas de controle. A atuação intersetorial e a promoção da saúde única fortalecem a capacidade de resposta dos municípios frente à crescente incidência de acidentes por escorpiões (Fiocruz, 2023).

Comportamento e Acidentes Escorpiônicos: Fatores Climáticos e Sazonais

Os escorpiões são animais noturnos e ectotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal depende das condições ambientais. Em períodos mais frios, esses aracnídeos apresentam uma redução no metabolismo, o que resulta em uma diminuição da sua atividade. Por outro lado, durante os meses mais quentes e chuvosos, as condições climáticas favoráveis favorecem o aumento de sua atividade, refletindo diretamente no número de acidentes envolvendo

escorpiões (Adamante *et al.*, 2024).

FIGURA 1. Morfologia externa do escorpião *Tityus serrulatus*.



Fonte da Figura: Bertani; Giupponi; Moreno-Gonzales, (2021).

A ocorrência desses acidentes está intimamente ligada a variações sazonais, sendo mais frequentes nos meses quentes. No entanto, essa sazonalidade pode variar conforme a região. Estudos indicam que, na Região Sudeste do Brasil, que concentra o maior número de acidentes escorpiônicos, os meses de outubro e novembro são os períodos de maior incidência de incidentes, coincidentemente com a transição para o verão, quando há um aumento das temperaturas e das chuvas, fatores que promovem o aumento da atividade dos escorpiões (Nunes, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atuação do médico veterinário no combate ao escorpionismo é de extrema relevância dentro da perspectiva da saúde única. Sua formação multidisciplinar permite não apenas a atuação técnica, mas também o desenvolvimento de estratégias integradas de controle, vigilância e educação.

Dessa forma, é fundamental que os órgãos públicos reconheçam e fortaleçam a presença deste profissional nos serviços de saúde pública e nas políticas intersetoriais de enfrentamento ao escorpionismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por nos conceder forças e sabedoria. Agradeço também às nossas famílias, pelo apoio constante, e ao professor

orientador, Prof. Drd. Djonathan Adamante, pela dedicação e incentivo durante a elaboração deste trabalho. Aos colegas de curso e professores do curso de Medicina Veterinária, pela troca de conhecimentos e experiências ao longo da graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adamante *et al.* Aspectos da mobilidade e infestação de escorpiões (*Tityus serrulatus*) na área urbana de São Miguel do Iguaçu, paraná, brasil. **Revista Thêma et Scientia**. v. 14 n. 2E, 2024.

BECKMAN *et al.* O papel do médico veterinário frente à saúde única – uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 11, p. 47-48, nov. 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/47271/pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Boletim Epidemiológico – **Acidentes por Animais Peçonhentos no Brasil, Ministério da Saúde**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/boletim_animais_peconhentos_2019.pdf. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Manual de Controle de Escorpiões. Ministério da Saúde. Brasília: MS, 2022. Conselho Federal de Medicina Veterinária. **Resolução nº 287/1998**. CFMV. Brasília, 1998.

FERNANDES *et al.* Ações interdisciplinares no enfrentamento do escorpionismo urbano. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 39, n. 2, p. 146–152, 2017. Disponível em: <https://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/478>. Acesso em: 16 abr. 2025.

FIOCRUZ. **Escorpionismo: aspectos clínicos e epidemiológicos**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2023. Editora

LOURENÇO, W. R. **Escorpiões do Brasil: ecologia, biologia e distribuição**. São Paulo: Andrei, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rimtsp/a/KzMmgkjJkPp6LR5JHvPjmrN/?lang=pt>. Acesso em: 16 abr. 2025

LIMA *et al.* Controle de escorpiões no ambiente urbano: estratégias e desafios. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 43, n. 1, p. 50-59, 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas. 2017.

SILVA, M. C. *et al.* Vigilância Ambiental e a Saúde Única: a contribuição do médico veterinário. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 3456–3465, 2021.

WHO – World Health Organization. **Scorpion envenoming and public health**. Geneva: WHO, 2021.

ARQUITETURA VERDE: A FASCINANTE ESTRUTURA DO CAULE E FOLHA DE MONOCOTILEDÔNEAS

Andrei Vinicius de Jorgi¹; Lucas Ferreira Pradela¹; Gustavo Mees Eidt¹; Victor Hugo Frigo Ascari¹

¹Academico de agronomia- 1º periodo faculdade uniguacu.

frigovictorhugo@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Outros

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

As monocotiledôneas são um grupo de plantas com flores que têm algumas características únicas. Uma delas é o mesófilo, que desempenham papel importante na fotossíntese e nas trocas gasosas. No caso do milho (*Zea mays*), que pertence à família Poaceae, essa estrutura é fundamental para o crescimento e desenvolvimento da planta. O mesófilo é a região intermediária da folha, localizada entre as duas camadas da epiderme (Da Gloria *et al.*, 2006).

No ensino de biologia, a compreensão espacial das estruturas e processos biológicos é essencial, especialmente na botânica, onde os órgãos vegetais apresentam uma complexidade tridimensional que influencia diretamente sua funcionalidade. A anatomia vegetal possibilita a análise detalhada do corpo interno das plantas, permitindo entender os fenômenos fisiológicos relacionados ao seu desenvolvimento. No entanto, o ensino tradicional tem enfatizado a memorização de estruturas e conceitos, muitas vezes deixando de lado uma compreensão mais profunda e integrada dos processos biológicos, o que pode comprometer a assimilação do conhecimento e sua aplicação prática (Souza; Lorenzi, 2012).

O milho apresenta características morfológicas e fisiológicas distintas que

o diferenciam das eudicotiledôneas. Essas características incluem a presença de um único cotilédone na semente, sistema radicular fasciculado, feixes vasculares dispersos no caule, folhas com nervação paralela e crescimento primário predominante (Raven *et al.*, 2014). Essas adaptações conferem ao milho alta eficiência na absorção de nutrientes e resistência a diferentes condições ambientais, tornando-o uma das culturas mais produtivas do mundo (Taiz *et al.*, 2017).

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a histologia e a importância de visualizar fatores abrangentes sobre folhas/caule de monocotiledôneas.

Para isso, serão utilizados bases de dados especializadas em biologia celular e histologia, como o google scholar. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "monocotiledonea milho", "monocotiledônea e dicotiledônea", "monocotiledonea plantas" entre outras.

Serão considerados estudos que abordem a biologia celular e sua importância nas folhas e caules das monocotiledôneas. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos do milho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características Morfológicas da Folha do Milho

Sendo uma das poucas espécies econômicas nativas das Américas, o milho é uma planta herbácea, anual e com ciclo completo de quatro a cinco meses. Além disso, é uma planta monóica, com flores femininas nas axilas das folhas (espigas) e flores masculinas na extremidade superior (panículas) (Toledo, 1980). Seu caule é do tipo colmo, formado por nós e entrenós, e, na

parte superior desse sistema caulinar, as folhas se distribuem de forma alternada, de um lado ao outro, no diâmetro inverso do caule. O limbo foliar é largo, comprido e geralmente liso, formando um ângulo de 90° com o caule por meio de uma resistente nervura principal (Morais *et al.*, 2012).

A folha do milho possui um formato alongado, com veias dispostas paralelamente, e é composta por diferentes partes, como bainha, arículas, lígula e lâmina, que proporcionam estabilidade e flexibilidade para a planta enfrentar diversas condições ambientais. O padrão de nervação paralelo facilita o transporte de líquidos e nutrientes dentro da folha, garantindo seu crescimento saudável. Essa organização estrutural também contribui para a resistência da folha, tornando-a mais firme e menos suscetível a danos causados pelo vento.

O milho não desenvolve engrossamento secundário em seu caule, dependendo da disposição de seus vasos condutores e da proteção fornecida pela epiderme e por células especializadas em suporte mecânico (Brandão *et al.*, 2011).

Desenvolvimento Radicular

O milho possui um sistema radicular bem desenvolvido, garantindo sua nutrição e estabilidade. Suas raízes são do tipo fasciculado, ou seja, crescem em grande quantidade e se espalham pelo solo sem um eixo principal dominante. Nos primeiros estágios, elas se concentram mais próximas da superfície, mas, à medida que a planta cresce, aprofundam-se, melhorando a absorção de água e nutrientes. Além disso, o milho desenvolve raízes adventícias nos nós inferiores do caule, que ajudam a fixar a planta no solo, proporcionando maior estabilidade (Taiz *et al.*, 2017).

Esse crescimento bem distribuído permite que a planta aproveite melhor os recursos disponíveis no solo, tornando-se mais resistente a períodos de seca e instabilidade. Quanto mais profundas e ramificadas forem as raízes, maior será a capacidade da planta de se sustentar e absorver nutrientes essenciais para seu desenvolvimento. Por isso, práticas como um bom manejo do solo e irrigação adequada são fundamentais para garantir um sistema radicular saudável e

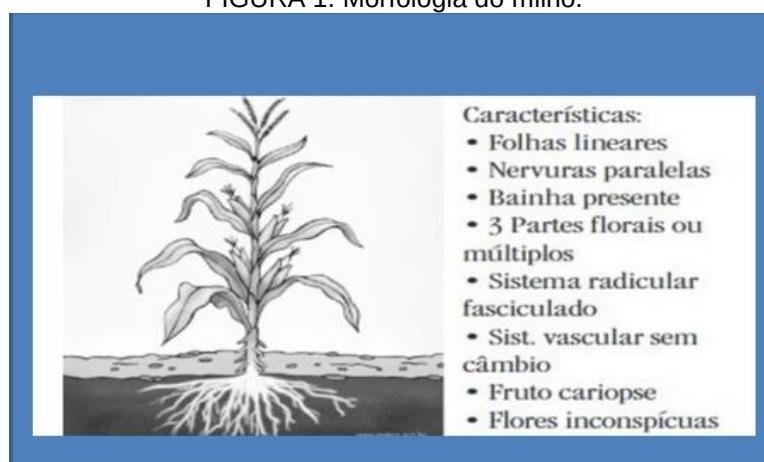
produtivo (Andrade; Carvalho; Silva, 2019).

Folhas paralelinérveas e sua relação com a fotossíntese

As folhas do milho possuem nervação paralelinérvea, ou seja, suas veias correm paralelamente ao longo do limbo foliar. Esse padrão facilita o transporte de água e nutrientes, garantindo que toda a folha receba os recursos necessários para a fotossíntese. Além disso, essa organização estrutural melhora a captação de luz e a distribuição da energia produzida, permitindo um crescimento mais eficiente da planta. Com células especializadas no processo fotossintético, o milho consegue aproveitar ao máximo a luz solar para converter energia em biomassa, favorecendo seu desenvolvimento e produtividade (Souza; Lopes, 2020).

Outro fator essencial é o tipo de fotossíntese realizado pelo milho, conhecido como C4. Esse mecanismo permite uma maior eficiência na fixação do CO₂, reduzindo perdas por fotorrespiração e otimizando o uso da luz e da água. Esse processo ocorre de maneira coordenada entre diferentes células da folha, garantindo que a planta consiga crescer bem mesmo em condições de altas temperaturas e intensa radiação solar. Essa adaptação faz do milho uma das culturas mais produtivas, sendo capaz de se desenvolver com eficiência em diversos ambientes agrícolas (Santos *et al.*, 2018).

FIGURA 1. Morfologia do milho.



Fonte da Figura: Dialogia, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 269-278, 2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Então o presente trabalho conclui que as monocotiledôneas possuem caules e folhas com estruturas bem adaptadas ao ambiente. seus caules, sem crescimento secundário verdadeiro, são leves e flexíveis graças aos feixes vasculares distribuídos pelo tecido. as folhas, com nervação paralela e partes como bainha, lígula e lâmina, são eficientes na captação de luz e no transporte de seiva, além de resistentes ao vento. essas características tornam as monocotiledôneas altamente funcionais, o que contribui para o sucesso de culturas como milho.

AGRADECIMENTOS

Item não obrigatório, onde os autores poderão agradecer às instituições de financiamento e fomento, colaboradores, entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: Editora UFV, 2006. ISBN: 85-7269-240-1.

BRANDÃO, J. N. **Anatomia das plantas superiores**. Universidade dos Açores, 2011.

KARWOSKI, A. M.; SEABRA, A. M. da S. Sequência didática para identificação, diferenciação e caracterização de monocotiledôneas e dicotiledôneas em aulas de botânica na educação superior. **Dialogia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 269-278, 2009.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, L. C. Fisiologia da fotossíntese em plantas C4: adaptações e eficiência no uso de carbono. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 4, p. 355-367, 2018.

SILVA, D. F. da *et al.* Morphological characteristics, genetic improvement and planting density of sorghum and corn crops: a review. **Research, Society and Development**, v10, n. 3, p. e12310313172, 2021.

SILVA, J. R.; CARVALHO, M. A.; ANDRADE, C. A. Dinâmica do sistema radicular do milho e sua relação com a absorção de nutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, n. 1, p. 1-15, 2019.

SOUZA, P. J. O. P.; LOPES, H. L. Ecofisiologia e produtividade do milho: influência da

radiação solar e eficiência fotossintética. **Revista Brasileira de Agronomia**, v. 39, n. 2, p. 245-258, 2020.

SOUZA, V. C.; LIMA, A. F. A morfologia do milho e suas adaptações ao ambiente. **Revista de Botânica Aplicada**, v. 7, n. 2, p. 102-115, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CAPTURA NOTURNA COMO ESTRATÉGIA NO COMBATE AO ESCORPIONISMO

Samara Leticia Weber¹; Emili Prisila Matheis Strey¹; Iris Vitória Palinski¹; Maria Antônia Domingues Schwab¹; Gyovana Gislon¹; Djonathan Adamante²

¹Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

samaraleticiaweber4@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O escorpião é um artrópode pertencente ao grupo dos quelicerados, classificado no filo Arthropoda, classe *Arachnida* e ordem *Scorpiones*, e no Brasil, a fauna de escorpiões é composta por cinco famílias principais: *Bothriuridae*, *Chactidae*, *Liochelidae* e *Buthidae*, sendo que a última inclui as espécies de interesse em saúde pública (Brasil, 2009).

São quatro as principais espécies que podem causar riscos aos humanos: *Tityus paraensis*, *Tityus stigmurus*, *Tityus bahiensis* e *Tityus serrulatus*. Se faz essencial controlar a presença desses animais nas áreas urbanas para prevenir acidentes e possíveis óbitos causados pelo escorpionismo, sendo uma das principais estratégias para isso o manejo ambiental, que consiste em alterar ou eliminar fatores que favorecem a sobrevivência e reprodução desses animais, tornando o ambiente menos propício para sua permanência e proliferação (São Paulo, 2020; Brasil, 2009).

Segundo o Manual de Controle de Escorpiões, Ministério da Saúde, 2009, compreender quais espécies de escorpiões são mais comuns em determinada região, bem como sua distribuição geográfica, é essencial para definir e aplicar estratégias de controle mais eficazes, além desse conhecimento também

possibilitar ações educativas voltadas à população, contribuindo para a conscientização e a redução de acidentes envolvendo escorpiões (Brasil, 2009).

A forma mais eficiente de controlar esse animal é por meio da captura manual noturna. Diante disso, a realização desse tipo de ação torna-se fundamental para a redução da população de escorpiões em áreas urbanas, especialmente quando realizada de forma contínua e organizada (Adamante *et al.*, 2024; São Paulo, 2020).

Além disso, a produção de trabalhos científicos sobre o tema torna-se essencial, a fim de ampliar o conhecimento técnico, aprimorar as estratégias de controle e promover a conscientização da população sobre a importância da prevenção e do manejo adequado desses animais.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, realizada por meio da análise de publicações científicas, manuais técnicos e documentos oficiais relacionados ao escorpionismo e às estratégias de controle, com ênfase na captura noturna como método de manejo. A pesquisa foi conduzida no mês de abril de 2025, utilizando bases de dados como SciELO, Google Acadêmico e o portal de Periódicos Capes (Marconi; Lakatos, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Incidência e distribuição geográfica no Brasil e no mundo

A incidência e distribuição geográfica do escorpionismo variam significativamente entre regiões e países, refletindo fatores ambientais, socioeconômicos e biológicos. Globalmente, estima-se que ocorram mais de 1,2 milhão de picadas de escorpião por ano, resultando em mais de 3.250 mortes, com maior concentração em áreas tropicais e subtropicais, como o norte da África, Oriente Médio, sul da Índia, México e América do Sul (Chippaux, 2008). A gravidade dos casos depende da espécie envolvida, da idade da vítima e do

acesso ao tratamento médico adequado.

No Brasil, o escorpionismo é um problema crescente de saúde pública, com um aumento de 149,3% nas notificações de acidentes por escorpiões nos últimos 10 anos (Associação Paulista de Medicina, 2023).

Em 2023, foram registrados mais de 202 mil casos, sendo a maioria em áreas urbanas. As regiões Sudeste e Nordeste concentram a maioria dos casos, com destaque para os estados de São Paulo, Minas Gerais e Bahia. Alagoas apresentou o maior coeficiente de incidência, com 376,02 casos por 100 mil habitantes (Agência Brasil, 2024).

A distribuição das espécies de escorpiões de importância médica no Brasil também influencia a incidência regional. O escorpião-amarelo (*Tityus serrulatus*), amplamente distribuído em todas as macrorregiões, é a espécie de maior preocupação devido à sua reprodução partenogenética e fácil adaptação ao meio urbano (Adamante *et al.*, 2024).

O escorpião-marrom (*T. bahiensis*) é encontrado nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, enquanto o escorpião-amarelo-do-nordeste (*T. stigmurus*) é mais comum no Nordeste. Já o escorpião-preto-da-amazônia (*T. obscurus*) é o principal causador de acidentes e óbitos na região Norte e em parte do Centro-Oeste (Brasil, 2023).

Fatores como urbanização desordenada, condições precárias de moradia e acúmulo de lixo contribuem para a proliferação de escorpiões em áreas urbanas. Além disso, a falta de predadores naturais e a reprodução assexuada de algumas espécies favorecem o aumento da população desses aracnídeos. A compreensão da distribuição geográfica e dos fatores associados ao escorpionismo é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle (Brasil, 2023; Adamante *et al.*, 2024).

Controle de escorpiões

Algumas espécies de escorpiões são extremamente adaptadas a ambientes alterados pelo homem. Em áreas urbanas, é essencial que sejam adotadas medidas a fim de controlar populações desses animais devido ao risco que apresentam para a saúde humana.

De acordo com o Manual de Controle de Escorpiões, Ministério da Saúde, 2009, identificar e conhecer a distribuição de escorpiões prevalentes permite que seja realizado um planejamento e dimensionar as estratégias mais adequadas de controle para uma determinada área. Dessa forma, é possível realizar o serviço de conscientização da população e prevenção dos acidentes por escorpião.

Dentre as ações utilizadas para o controle, as principais consistem na busca ativa durante uma captura noturna em todo e qualquer imóvel (área interna e externa) visando a captura de exemplares, conhecimento e manejo dos ambientes propícios à ocorrência e proliferação desses animais (Brasil, 2009).

Essas ações utilizam duas estratégias principais: a educação dos moradores, a qual tem como objetivo informar a população sobre como evitar a atração e proliferação de escorpiões, e o manejo ambiental, que envolve a modificação das condições do ambiente onde os escorpiões se abrigam, buscam alimento e se reproduzem.

Captura de escorpiões

No manejo de escorpiões é necessário uma série de cuidados, tanto pelo ambiente em que vivem, quanto no manuseio, onde deve ser feito por profissional com experiência.

A criação em cativeiro, a captura, a coleta e o transporte de material zoológico também são regulamentados, sendo de competência do Ibama, conforme Portaria nº 332/90 e Instrução Normativa 109/97. Por isso, somente profissionais autorizados e licenciados são habilitados a coletar os escorpiões.

Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, são espécies passíveis de controle por órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente, sem a necessidade de autorização por parte do Ibama, artrópodes peçonhentos e invertebrados (Brasil, 2006).

Os profissionais habilitados podem coletar os escorpiões com o auxílio de alguns equipamentos e materiais. Dentre esses estão: uso de equipamentos de proteção individual (EPI); bota ou sapato fechado; calça comprida (colocar a boca da calça para dentro da meia); camisa de manga curta ou longa com pulso

justo; luvas de “vaqueta” (luva de eletricista) ou raspa de couro; pinça anatômica de aço inoxidável com aproximadamente 20 cm (a pinça de bambu pode ser uma alternativa); boné ou chapéu (cabelos longos devem ser mantidos presos); crachá com identificação do agente; recipiente transparente, preferencialmente de plástico (ex.: coletor universal), com boca larga e tampa rosqueada; para manter os escorpiões vivos, pote com tampa perfurada e algodão umedecido com água; álcool etílico (70%) para fixação e conservação dos animais; prancheta, caneta e lápis; boletins de campo (sugestões em anexo); etiqueta adesiva ou fita crepe para identificação dos recipientes; lanterna com pilhas; material educativo contendo as medidas de prevenção de acidentes e manejo ambiental; bolsa de lona ou similar para transporte dos materiais.

Os escorpiões devem ser apreendidos, com pinça pelo metassoma (cauda) e colocado em um recipiente. O destino dos escorpiões mortos pode ser:

Coleção didática: representativos da região, identificados pelo local e data de coleta ou captura e acondicionados em vidros com álcool, podendo ser útil para orientar a população quanto ao reconhecimento dos animais;

Identificação de espécies: ocorrência não registrada para a região, ou quando tem dúvidas em sua identificação devem ser enviados a um serviço de referência para confirmação;

Descarte: não é utilizado nas situações acima, que apresentem mau estado de conservação devem ser descartados seguindo as regras para material biológico.

O transporte desses animais vivos é uma operação que exige muito cuidado pelo risco de acidente. As embalagens deverão estar sempre firmes e rotuladas com avisos bem visíveis, alertando sobre a natureza do material transportado.

Realiza parcerias como o apoio da Faculdade Uniguaçu na divulgação e elaboração de trabalhos acadêmicos e folders educativos e nas caçadas noturnas, onde os alunos juntamente com professores e funcionários da vigilância atuam capturando e destinando adequadamente os escorpiões.

Participação da população

Segundo o Ministério da Saúde, a ajuda da população é fundamental para a prevenção do escorpionismo. Ainda traz algumas dicas para evitar os ataques, entre elas: destinar corretamente o lixo doméstico, principalmente o orgânico, o armazenado em recipientes que possam ser devidamente vedados, assim evitando moscas e baratas que são fonte de alimento para os escorpiões; realizar a limpeza e organização do quintal, retirando folhas, entulhos, material de construção e orgânico que possa estar acumulado, mantendo a grama cortada e evitando plantas que formam touceiras e arbustos nas proximidades de muros; quando necessário solicitar junto a prefeitura do município a limpeza de terrenos baldios próximos a sua residência; proteger animais predadores do escorpião como: sapos, gambás, corujas e lagartos; sempre conferir sapatos e roupas antes de usar (Brasil, 2009).

O Portal Butantan afirma o seguinte:

“Para afastar escorpiões, é importante cuidar dos ambientes residenciais, seja casa ou apartamento, mantendo-os limpos e sem acúmulo de lixo, entulho, folhas secas e materiais de construção. Qualquer buraco no chão ou na parede pode ser um bom esconderijo, e até mesmo roupas sujas ou molhadas espalhadas pelo chão podem servir de abrigo para os aracnídeos.” (Instituto Butantan, 2023).

Ainda reforça outros cuidados como: evitar fontes de esconderijo, como ralos destampados, buracos na parede, rodapés soltos; deixar móveis e principalmente a cama afastados da parede; não deixar roupa de cama, cobertas e ou mosquiteiros em contato com o chão (Instituto Butantan, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contato entre os escorpiões e o ser humano e outros animais pode ser perigoso, pois além de causar dor intensa as toxinas presentes no veneno do escorpião podem levar o indivíduo a morte.

Como ainda não existe no mercado um método de controle químico eficaz para repelir ou exterminar os escorpiões, a caça e captura noturna é a melhor forma de profilaxia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adamante *et al.* Aspectos da mobilidade e infestação de escorpiões (*Tityus serrulatus*) na área urbana de São Miguel do Iguaçu, paraná, brasil. **Revista Thêma et Scientia**. v. 14 n. 2E, 2024.

AGÊNCIA BRASIL. **Acidentes com escorpião somam mais de 202 mil notificações em 2023**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-11/acidentes-com-escorpiao-so-mam-mais-de-202-mil-notificacoes-em-2023>. Acesso em: 21 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE MEDICINA. **Panorama dos acidentes causados por escorpiões Brasil em dez anos**. Disponível em: <https://www.apm.org.br/panorama-dos-acidentes-causados-por-escorpioes-no-brasil-em-dez-anos>. Acesso em: 21 abr. 2025.

BRASIL. Instrução normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006. **Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 dez.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidentes por escorpiões**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-por-escorpioes>. Acesso em: 21 abr. 2025.

CHIPPPAUX, Jean-Philippe. Emerging options for the management of scorpion stings. **Drug Design, Development and Therapy**, v. 2, p. 165-173, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18579104>. Acesso em: 21 abr. 2025.

Escorpião: prevenção e controle, Secretaria do estado de São Paulo, 2020. p 4 - 6. Disponível em: ORIENTAÇÕES DE MANEJO E CONTROLE DE ESCORPIÕES PARA SÍNDICOS DE CONDOMÍNIOS E OU CONJUNTOS HABITACIONAIS. Acesso em: 21 de abr. de 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Saiba o que fazer para prevenir o aparecimento de escorpiões em casa**. 2023. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/saiba-o-que-fazer-para-prevenir-o-aparecimento-de-escorpioes-em-casa>. Acesso em 24 abr. 2025.

IPORÁ. **Ação de Busca Ativa de Escorpiões em Iporá: Uma Necessidade Vital para a Saúde Pública**. Prefeitura Municipal de Iporá, 21 jun. 2023. Disponível em: <https://ipora.go.gov.br/acao-de-busca-ativa-de-escorpioes-em-ipora-uma-necessidade-vital-para-a-saude-publica/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

Manual de Controle de Escorpiões, Ministério da Saúde, 1.ed., Brasil, 2009. p 7 - 23, disponível em: Manual de Controle de Escorpiões. Acesso em: 21 de abr. de 2025.

CAD EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Derick Maier Stankiewies¹; Hellen Bassani¹; João Victor Machado¹; Silmara Favaretto¹; Gabriel Matsuda²

¹Academico de Agronomia; ²Docente da Faculdade Uniguaçu.

derickmayerstankiewies@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ferramentas computacionais (CAD) - Outros

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A irrigação é uma técnica agrícola essencial, seu objetivo é fornecer água às culturas de forma controlada, assegurando que as plantas recebam a quantidade adequada no momento certo. Essa prática visa maximizar a produtividade e a qualidade, de maneira economicamente viável (Souza, 2001).

Os métodos de irrigação podem ser categorizados conforme a maneira como a água é aplicada às culturas, apresentando cada método, vantagens e desvantagens específicas que devem ser avaliadas considerando as características do local e do tipo de cultura (Scapin, 2019). Com o avanço da tecnologia, os sistemas de irrigação têm se beneficiado de ferramentas computacionais que melhoram seu planejamento, projeto e eficiência operacional.

Nesse contexto, os sistemas CAD (Computer-Aided Design – Projeto Assistido por Computador) surgem como softwares desenvolvidos para auxiliar projetistas, oferecendo recursos avançados de representação e modelagem geométrica. Sua principal função é transformar especificações e atributos em um projeto que atenda a requisitos funcionais, permitindo ainda o desenvolvimento de aplicações específicas através de acessos à sua base de dados (Toyama; Lirani; Massaroppi, 1994). A aplicação de CAD em sistemas de irrigação

possibilita a criação de projetos mais precisos, a simulação de diferentes cenários e a otimização do uso da água, contribuindo para uma agricultura mais sustentável e eficiente.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo explorar a integração de sistemas CAD no projeto e gerenciamento de sistemas de irrigação, destacando suas vantagens, aplicações e o impacto na modernização das práticas agrícolas.

DESENVOLVIMENTO

Diversos softwares de sistemas, têm sido desenvolvidos para auxiliar projetistas e empresas, otimizando a elaboração de projetos ao eliminar etapas manuais como rascunhos e reduzir a dependência de desenhistas especializados. Entretanto, muitos profissionais ainda enfrentam barreiras na adoção dessa tecnologia, seja pela falta de familiaridade, custos elevados ou complexidade na criação de detalhes técnicos. A sua versatilidade, incluindo a criação de bibliotecas de componentes para irrigação, demonstra seu potencial para agilizar projetos específicos da engenharia agrícola (Marques; Botrel, 2004).

O AutoCAD, tipo de CAD desenvolvido pela Autodesk, auxilia significativamente na agilidade dos cálculos e na criação e manipulação de desenhos técnicos, proporcionando precisão e eficiência. Além disso, a ferramenta permite a elaboração detalhada de plantas, cortes e vistas, com a possibilidade de incorporar em específico elementos do sistema de irrigação, como tubulações, emissores e bombas (Smith; Gesner, 1991).

Já o programa Irrigraphos, se trata de um editor gráfico desenvolvido para auxiliar a elaboração de plantas topográficas e projetos de arquitetura hidráulica para sistemas de irrigação. O software automatiza a criação de desenhos e estudos de layout, permitindo que o profissional defina, simule e ajuste o projeto por meio de comandos interativos utilizando mouse ou mesa digitalizadora (Araújo; Almeida, 1990).

Um dos principais obstáculos na adoção dessas tecnologias, é o alto investimento financeiro relacionado a essas ferramentas. De acordo com

Carvalho *et al.* (2022) *apud* (Galvão *et al.* 2020; Silva; Tolentino Junior, 2020). Softwares comerciais especializados, como Irricad, Irripro, Wcad e Irrimaker, demandam um valor aproximado de US\$ 7.000,00 por licença vitalícia, tornando se inacessíveis para pequenas empresas ou profissionais autônomos. Além disso, o custo indireto com treinamento, cerca de 80 horas para capacitação, representa uma barreira adicional, especialmente em regiões com menor disponibilidade de cursos especializados. Essa combinação de fatores limita o desenvolvimento dessas tecnologias que, em tese, poderiam otimizar significativamente a elaboração de projetos, reduzindo erros e tempo de execução. Apesar dos benefícios, como precisão e automação de etapas manuais, a relação custo-benefício ainda é um desafio crítico para a adoção em larga escala na engenharia agrícola.

PROJETOS DE IRRIGAÇÃO

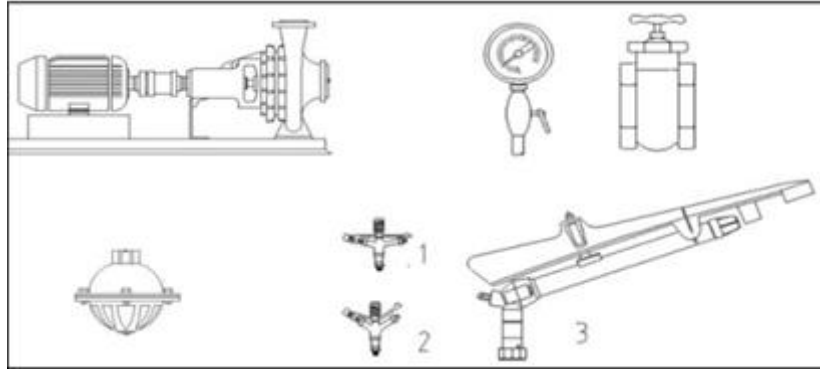
A elaboração de um projeto de irrigação envolve duas etapas essenciais: a coleta de dados (como a forma do terreno, curvas de nível e a superfície total) e o cálculo das incógnitas, seguidos pela realização do “layout” do projeto (Oliveira, 1984).

A irrigação por aspersão destaca-se entre os diversos métodos de irrigação devido à sua versatilidade, sendo adequada para uma ampla gama de culturas e para diferentes tipos de solos e topografia. No mercado, é possível encontrar uma variedade de marcas, modelos e tipos de equipamentos para irrigação por aspersão convencional, com diferenças nos materiais de fabricação, nas dimensões e nos tipos de conexões (Nogueira, 1993).

Segundo Bernardo (1989), para o dimensionamento de um sistema de irrigação por aspersão, que inclui aspersores, linha principal, linhas laterais e o conjunto motobomba, é fundamental conhecer as características das tubulações, conexões e aspersores. O AutoCAD permite a modelagem precisa de todos os componentes do sistema de irrigação, facilitando a visualização do layout, o cálculo do dimensionamento e a integração entre os diferentes elementos do sistema, como as tubulações e os aspersores. A seguir alguns trabalhos nesse

segmento onde o autor demonstra exemplos de desenhos na biblioteca do AutoCAD de um sistema de irrigação.

FIGURA 1. Motobomba, Manômetro, registro de gaveta, válvula de pé e aspersores (1 subcopa, 2 convencionais e 3 canhões).



Fonte da Figura: Marques; Botrel, 2000.

Além da aspersão, outros métodos vêm ganhando espaço devido à sua eficiência hídrica e sustentabilidade, proporcionando um retorno financeiro satisfatório ao otimizar o uso da água sem causar grandes impactos ambientais. Essa técnica se destaca pela aplicação frequente e controlada de água, diretamente nas raízes das plantas, evitando escoamento superficial e reduzindo a contaminação por agroquímicos e a erosão do solo, auxiliando na preservação dos recursos naturais (Del Pino, 2005).

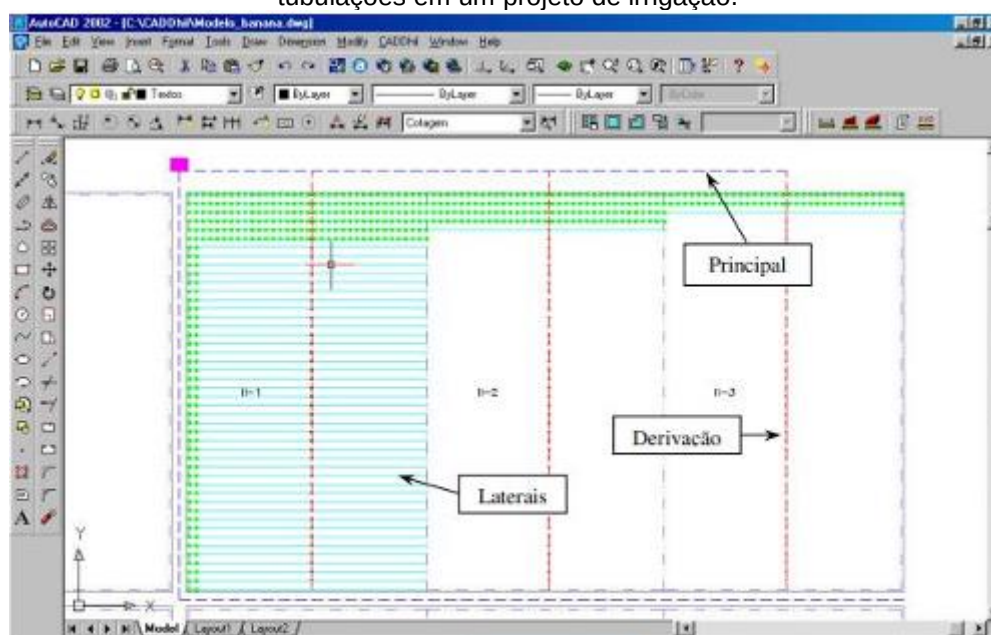
Esse método, apresenta diversas vantagens, como a redução da necessidade de mão de obra, uso contínuo dos equipamentos, maior uniformidade na distribuição da água e de insumos químicos, adaptação a terrenos com diferentes declividades e alta eficiência na aplicação da água, que pode atingir de 85% a 95%. Por outro lado, entre as desvantagens estão o alto custo inicial, a necessidade de um sistema de filtragem eficiente, o risco de entupimentos devido aos pequenos orifícios dos emissores e a exigência de um manejo mais cuidadoso em solos salinos (Biscaro, 2014).

Segundo Del Pino (2005), o programa CADDHIL, desenvolvido em Delphi e AutoLisp, localizado dentro do AutoCAD, pode ser usado em um projeto de irrigação localizada, para facilitar o trabalho do projetista na simulação, desenho e dimensionamento. Embora o uso do software não exija especialização em

AutoCAD, é necessário que o usuário tenha conhecimentos básicos, especialmente no que diz respeito à elaboração de desenhos.

Na imagem abaixo, podemos ver um exemplo prático de como o uso de ferramenta CADDHIL, auxilia na elaboração de um projeto de irrigação.

FIGURA 2. Exemplo de utilização do programada CADDHIL, para desenvolver rede de tubulações em um projeto de irrigação.



Fonte da Figura: Del Pino, 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de sistemas CAD nos projetos, representa um avanço significativo para a agricultura moderna, oferecendo precisão, eficiência e sustentabilidade. Por meio de softwares como AutoCAD, Irrigraphos e CADDHIL, é possível otimizar o dimensionamento, a simulação e a visualização de projetos de irrigação, reduzindo erros e tempo de execução. Essas ferramentas facilitam a criação de layouts detalhados, incluído componentes como tubulações, aspersores e bombas.

No entanto, a adoção dessas tecnologias ainda enfrenta desafios, como os altos custos de licenças e treinamento, que podem limitar seu acesso, especialmente para pequenos produtores e profissionais autônomos. Apesar

disso, os sistemas CAD contribuem para a redução do desperdício de água, o aumento da produtividade e a redução de impactos ambientais, contribuindo para uma agricultura mais sustentável.

Portanto, a propagação de conhecimentos sobre essas ferramentas é essencial para ampliar sua utilização no setor agrícola. O futuro da irrigação passa pela contínua evolução tecnológica, e os sistemas CAD são peças fundamentais nesse processo, promovendo eficiência e inovação nas práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V.P. A.; ALMEIDA, A. A. M. Ferramenta CAD para projetos de sistemas de irrigação (*Irrigraphos*). In: **IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS**, 1990.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Impr. Univ, Viçosa, 1989.

BISCARO, G. A. **Sistemas De Irrigação Localizada**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2014. 256 p.

CARVALHO, G. B. *et al.* Hydraulic design and simulation of different combinations of blocks operating in drip and micro sprinkler irrigation. **Irriga**, Botucatu, v. 27, n. 4, p. 715-728. 2022 apud Galvão et al. 2020; Silva; Tolentino Junior, 2020.

DEL PINO, M. A. I. T. **Sistema computacional de auxílio ao desenho, simulação e desenvolvimento de projetos de irrigação localizada**. 2005. 142 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MARQUES, P. A. A.; BOTREL, T. A. Biblioteca de tubos e acessórios para irrigação por aspersão para AutoCAD 13 e 14. **Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 3, p. 296 303, 2004. Apud SMITH, J.; GESNER, R. Explorando o AutoCAD. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 389 p.

MARQUES, P. A. A; BOTREL, T. A. Biblioteca automatizada para irrigação por aspersão no AutoCAD. **Congresso e Mostra de Agroinformática**, 2000.

NOGUEIRA, C.E.C. **Modelo computacional para dimensionamento de sistemas de irrigação por aspersão convencional**. UFV, Viçosa, 1993.

OLIVEIRA, Z. A. **Roteiro de um projeto de irrigação por aspersão**. Fortaleza: Ministério do Interior, 1984.

SCAPIN, B. A. **Eficiência energética em sistemas de irrigação por bombeamento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Hídrica) - Instituto de

Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
apud GOMES, H. P. Sistemas de Irrigação: Eficiência Energética. 2013.

SMITH, J; GESNER, R. **Explorando o AutoCAD**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

SOUZA, J. L. M. **Modelo para a análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TOYAMA, A. A.; LIRANI, J.; MASSAROPPI Jr., E. **Requisitos e componentes para integração de sistemas de projeto assistido por computador e inteligência artificial**. 1994.

CÓDIGO DA VIDA: EXPLORANDO OS MISTÉRIOS DA VIDA

Ana Beatriz Accordi de Oliveira¹; Cauã Roberto Fernandes dos Santos¹;
Emanuele Welter Ludwig¹; Gabriela Bauer¹; Karoline Daniele Oliveira Batista¹;
Matheus Ostroski¹; Renan Vinicius Pereira¹; Schirley Maria Giehl Baumgratz¹;
Priscilla Guedes Gambale²

¹ Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ² Professor do curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

Ostroskimatheus9@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Ciências Agrárias.

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Atualmente é muito discutido sobre a forma de realizar a visualização do DNA, tanto DNA humano quanto do animal. O objetivo principal da biologia celular e molecular é agregar o conhecimento sobre as moléculas que contém dentro dele. A saliva, em particular, é uma fonte valiosa de DNA, mas sua utilização exige atenção a fatores específicos para garantir a viabilidade da amostra, seguindo princípios estabelecidos na área (Alvarenga, 2023).

O objetivo desse trabalho foi feito com o intuito de fazer a visualização com foco nas partículas de DNA que contém nos genes de um ser, fazendo a análise de estrutura do seguinte material coletado. O estudo do perfil genético do DNA surgiu por volta de 1953, quando os cientistas James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura de dupla hélice do ácido desoxirribonucleico. No entanto, as principais descobertas só começaram a surgir no ano de 1980, com o grande avanço científico realizou-se em 1985, quando Alec Jeffreys criou sondas moleculares radioativas com a propriedade de reconhecer regiões altamente sensíveis do DNA, sendo possível, então, identificar os padrões específicos de cada pessoa, chamado, pelo cientista, de impressão genética

(ALMEIDA, 1996).

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo destacar a importância da histologia na medicina veterinária, com foco na visualização de DNA humano. A pesquisa utilizará bases de dados especializados como a “biologia celular na medicina veterinária”. Serão analisados estudos que abordam a biologia celular e a histologia do DNA humano, sintetizando os principais tópicos sobre células, importância da histologia e das aulas práticas na medicina veterinária, além da caracterização do DNA sob a ótica da biologia celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O DNA humano tem como objetivo carregar as informações genéticas da maioria dos seres vivos. Essa revisão apresenta uma estrutura que contém uma dupla hélice, onde guarda pequenas moléculas de ácidos nucleicos que são encontrados através do núcleo da célula.

O presente trabalho busca fazer a visualização do DNA humano com a seguinte prática com os materiais usados, visualizamos uma estrutura formada pela quebra de lipídeos com ajuda do NaCl (Sal) juntamente com solução detergente e com álcool, fazendo a liga que se forma (DNA), subir e ficar visível com auxílio do corante usado no experimento.

FIGURA 1. Faculdade Uniguaçu, localizado em São Miguel do Iguaçu/PR.



Fonte da Figura: Autor Matheus Ostroski, 2025.

A visualização do DNA humano tem sido adaptada para a medicina veterinária, permitindo a identificação de doenças genéticas hereditárias em animais. Por meio da análise de marcadores genéticos, é possível detectar predisposições a enfermidades específicas, facilitando intervenções preventivas e tratamentos personalizados. Estudos demonstram que a utilização dessas técnicas melhora significativamente os prognósticos em diversas espécies animais.

A extração de DNA é parte fundamental em estudos moleculares, sendo sua eficiência diretamente relacionado à pureza, à quantidade e à qualidade do material genômico obtido (Da Rocha *et al.*, 2017).

A obtenção de DNA de boa qualidade tem impacto direto sobre os resultados de técnicas como a reação em cadeia da polimerase (PCR). Sendo que os procedimentos de extração de DNA devem proporcionar uma eficiente liberação dos nucleotídeos e uma adequada remoção de proteínas, restos celulares e de organelas (Ausubel *et al.*, 2005).

AS CÉLULAS

Os ácidos nucleicos foram descobertos em 1869 por Friedrich Miescher, e no início do século XX, Albrecht Kossel identificou os dois principais tipos: DNA (ácido desoxirribonucleico) e RNA (ácido ribonucleico). O DNA contém os genes, que guardam as informações genéticas, enquanto o RNA, especialmente o mensageiro (mRNA), atua na produção de proteínas, sendo transcrito a partir DNA (de Sousa Vieira, 2010).

O DNA pode ser extraído de diversas amostras biológicas, como sangue, saliva, tecidos, ossos, dentes, cabelos, sêmen, entre outros. Está presente nos cromossomos do núcleo celular (DNA genômico) e também nas mitocôndrias (DNA mitocondrial). O DNA genômico é linear e carrega os genes responsáveis pelas funções celulares. Já o DNA mitocondrial é circular, mais resistente à degradação, e é útil em contextos forenses, especialmente quando o DNA nuclear está deteriorado, como em desastres naturais ou casos antigos (de Sousa Vieira, 2010).

O DNA mitocondrial tem várias cópias por célula (entre 100 e 10.000), o que facilita sua análise em materiais degradados ou em pequena quantidade. Ele é herdado exclusivamente da mãe, o que permite traçar a linhagem materna. Além disso, por não passar por recombinação genética, suas mutações são úteis para estudos (de Sousa Vieira, 2010).

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

A pesquisa veterinária se beneficia enormemente das técnicas de visualização do DNA, possibilitando o estudo aprofundado de genomas animais e a compreensão de mecanismos moleculares de doenças. Essa abordagem facilita o desenvolvimento de novas vacinas, terapias gênicas e estratégias de manejo sanitário. A literatura científica enfatiza a importância dessas ferramentas para o avanço contínuo da medicina veterinária.

A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS

A atividade prática proporciona o envolvimento direto com o aluno, mas ela não basta para defini-la como única. Existem métodos de ensino aprendizagem que propõem atividades que, mesmo não sendo exclusivamente manuais, mantêm um caráter prático e desenvolvem o conhecimento científico, como jogos didáticos, pesquisas, práticas de campo, método de projetos, entre outros (Bordenave; Pereira, 1985).

Alguns autores, como Raboni (2011) e Barreto Filho (2011), divergem sobre conceitos diferentes daqueles citados neste artigo em relação à definição de aula prática. Segundo eles, o fato de o aluno fazer a leitura e interpretar quadrinhos, imagens, gráficos, e mesmo o diálogo com o professor em sala de aula, já pode ser considerado uma aula prática.

Diferente da opinião desses autores, optou-se aqui por definir aula prática como a relação direta do aluno com tarefas educativas e materiais físicos presentes, nas quais ele terá a oportunidade de ter contato com a manipulação de materiais, com laboratório e experiências ou mesmo ambientes externos à escola. Assim, ele terá de observar, efetuar os procedimentos necessários e obter resultados e conclusões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visualização do DNA humano adaptada para a medicina veterinária representa um avanço significativo na compreensão e tratamento de doenças animais. A integração de técnicas genéticas no diagnóstico, reprodução assistida e pesquisa tem demonstrado resultados promissores na melhoria da saúde e bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria de Lourdes Rachid Vaz de. **O DNA e a prova na investigação de paternidade**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1996.

ALVARENGA, Isabella Queiroz de. **Identificação humana utilizando o DNA na saliva: Revisão de literatura**. 2023. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

AUSUBEL, F.; BRENT, R.; KINGSTON, R.; MOORE, D.; SEIDMAN, J.; SMITH, J.; STRUHL, K. **Current Protocols in Molecular Biology**, tomo 1-4. New York: Greene & John Wiley, 2005. 4.648 p.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino: aprendizagem**. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes Ltda, 1985.

DA ROCHA, V. D.; ZÓRTEA, K. E. M.; CARDOSO, E. S.; BISPO, R. B.; TIAGO, A. V.; ROSSI, A. A. B. Efeito da idade da folha na qualidade do DNA extraído de *Piper aduncum* L. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 15, n. 2, p. 218-222, 2017.

DE SOUSA VIEIRA, Grasielle, Carlos Alberto Pereira Tavares, and Fernanda Capurucho Horta Bouchardet. "Análise de DNA em odontologia forense." **Arquivo brasileiro de Odontologia** 6.2 (2010): 57-63.

CULTURA DO CAFÉ

Anderson Gabriel Bissolotti¹; Nathiele Buehrmann¹; Sidnei Tomaz Melek¹;
Vitória Gabriela Gerola Damaceno¹; Douglas Pereira Pavan²; Fernando
Cognigni²

¹Discentes de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Docentes da Faculdade UNIGUAÇU.

buehrmannnathiele@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O café é um dos principais produtos do agronegócio brasileiro, com grande relevância tanto no mercado interno quanto no cenário internacional. Presente em inúmeros países, ele exerce um forte impacto na economia, na política e na cultura do Brasil (Medeiros; Rodrigues, 2017).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa (2020), o Brasil ocupa a posição de maior exportador mundial de café e é o segundo maior consumidor global da bebida. Entre 2019 e 2021, a produção nacional atingiu aproximadamente 58 milhões de sacas de 60 kg.

No cenário dinâmico do comércio internacional do século XXI, o Brasil se consolida como um dos principais produtores e exportadores do agronegócio. Esse protagonismo foi impulsionado pelo crescimento econômico de países emergentes, que aumentou o consumo e a demanda global por commodities, especialmente as agrícolas (Casagrande; Menezes, 2022).

São amplamente produzidos ao longo das regiões, as variações de produção, preços e faturamento dessas culturas geram reflexos diretos em outros setores e, indiretamente, na renda doméstica dos brasileiros, uma vez que o Produto Interno Bruto (PIB) agregado do agronegócio alcançou

participação de 27,4% no PIB total do Brasil em 2021 (Casagrande; Menezes, 2022).

A cadeia produtiva do café envolve milhões de pessoas, desde os pequenos agricultores familiares até as grandes indústrias de torrefação e exportação, gerando emprego e renda em diversas etapas do processo (Cepea, 2022).

Ainda de acordo com a Cepea (2022), a cultura do café enfrenta desafios significativos, como as mudanças climáticas, a volatilidade dos preços no mercado internacional e a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis. A adoção de tecnologias inovadoras, o melhoramento genético e a certificação de produtos são algumas das estratégias empregadas para superar esses obstáculos e garantir a viabilidade da cafeicultura no futuro.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste resumo foi a de pesquisa bibliográfica. Através da leitura de artigos retirados dos periódicos do capes e do site da Embrapa, utilizando como palavras chaves café, agronegócio, mercado cafeeiro, economia e sustentabilidade. Com os cruzamentos de informações chega-se à construção deste conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultura do café desempenha um papel estratégico na economia agrícola nacional, sendo uma das principais commodities exportadas pelo Brasil. Através da pesquisa bibliográfica realizada, observou-se que o café influencia significativamente o Produto Interno Bruto (PIB) agrícola, além de ser uma importante fonte de renda para pequenos e médios produtores.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), (2023), o Brasil lidera a produção mundial de café, com destaque para os

estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Bahia. Essa liderança se reflete não apenas em volume, mas também em valor de mercado: de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), o Valor Bruto da Produção (VBP) do café superou os R\$ 38 bilhões em 2022, sendo o café arábica responsável por aproximadamente 78% dessa cifra.

A bibliografia consultada aponta que a oscilação dos preços do café no mercado internacional influencia diretamente a rentabilidade do produtor, tornando o planejamento financeiro um desafio constante. Em períodos de baixa nos preços internacionais, o impacto é mais sentido por pequenos produtores, que possuem menor margem de manobra econômica. Ainda assim, políticas públicas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e o Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) têm contribuído para amortecer essas variações, oferecendo suporte financeiro e linhas de crédito com condições mais favoráveis (Mapa, 2022).

Além disso, autores como Souza *et al.* (2017), destacam que a agregação de valor à produção, por meio de certificações, rastreabilidade e comercialização de cafés especiais, tem sido uma alternativa viável para aumentar a renda dos produtores. Em muitos casos, o café com selo de qualidade pode alcançar preços até 50% superiores aos do café convencional.

Outro ponto relevante identificado nas fontes analisadas é a geração de empregos. A cultura cafeeira é uma das principais empregadoras no setor agrícola, especialmente nas etapas de colheita e pós-colheita. Em regiões como o sul de Minas Gerais, a cadeia produtiva do café responde por até 30% dos empregos no campo (Cepea, 2021), reforçando seu papel social.

As práticas sustentáveis e o uso de tecnologias também vêm sendo apontados na literatura como fatores determinantes para a viabilidade econômica da cafeicultura a longo prazo. A adoção de técnicas como o manejo integrado de pragas, o uso eficiente de insumos e a mecanização seletiva tem contribuído para a redução de custos e aumento da produtividade (Embrapa, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O café é um dos pilares do agronegócio brasileiro, desempenhando um papel importante na economia, na geração de empregos e na cultura do país. Como maior produtor e exportador mundial, o Brasil consolidou sua posição no mercado internacional, atendendo a uma demanda global crescente por cafés de alta qualidade e especiais. A cadeia produtiva do café envolve milhões de pessoas, desde pequenos agricultores até grandes indústrias, contribuindo significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional e para a renda de diversas regiões.

No entanto, a cafeicultura enfrenta desafios, como as mudanças climáticas, a volatilidade dos preços e a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis. A adoção de tecnologias inovadoras, o melhoramento genético e a certificação de produtos são estratégias essenciais para superar esses obstáculos e garantir a competitividade do setor no cenário global.

A história do café no Brasil reflete sua importância econômica e social, desde sua introdução no século XVIII até a consolidação como principal produto de exportação. Atualmente, estados como Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo lideram a produção nacional, destacando-se não apenas pela quantidade, mas também pela qualidade dos cafés produzidos.

Em um contexto de mercado cada vez mais exigente, a valorização de cafés especiais e a busca por sustentabilidade são tendências que devem orientar o futuro da cafeicultura brasileira. A integração de práticas inovadoras e o fortalecimento da cadeia produtiva são fundamentais para manter a liderança global do Brasil no setor, garantindo benefícios econômicos, sociais e ambientais para as gerações presentes e futuras. Assim, o café continua a ser um símbolo de excelência e um vetor de desenvolvimento para o país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC. **Origem do Café**. 2021.

CASAGRANDE, C. P.; MENEZES, G. R. Previsibilidade de preços das principais commodities agrícolas brasileiras. **REA-Revista de Economia e Agronegócio**. p. 1 17. 2022. Disponível em: < <https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/14292/8054>>. Acesso

em: 22 fev. 2025.

CEPEA. PIB-Agro/CEPEA: **PIB do agro cresce 8,36% em 2021; participação no PIB brasileiro chega a 27,4%**. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada CEPEA-Esalq/USP.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café**. 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de café Safra 2023**. Brasília: CONAB, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2025.

DELIZA, R. **Tecnologia de Alimentos**. EMBRAPA. 2021.

EMBRAPA. **Determinantes da oferta de exportação brasileira de café**. 2020.

EMBRAPA. **História**. Embrapa café. 2023.

EMBRAPA. **Seis maiores estados produtores dos Cafés do Brasil atingiram 98% do volume da safra de 2017**. 2018.

IBGE. Produção Agropecuária Municipal: **Café**. 2021.

MAPA. **Conheça a história do café no mundo e como o Brasil se tornou o maior produtor e exportador da bebida**. 2022.

MATIELLO *et al.* **Cultura de café no Brasil**: Novo Manual de Recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ. 2010.

MEDEIROS, R. D. V. V.; RODRIGUES, P. M. A. A economia cafeeira no Brasil e a importância das inovações para essa cadeia. **A Economia em Revista-AERE**. p. 1-12. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Café no Brasil**. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Café: Produção e Comercialização**. 2021.

RUÍZ *et al.*, **Conexões Ecológicas no Paleoterritório do Café**. UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2858/2476>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SOUZA *et al.* Avaliação de Eficiência de Estratégias de Hedge para o Risco de Preço do Café do Brasil com o Uso de Contratos da BM&FBovespa. **Revista de Administração** da UFSM. p. 908-928. 2017.

USDA. United States Department of Agriculture. **Coffee: World Markets and Trade**. Release –2020-June. 2020.



VIEIRA *et al.* **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade.** Brasília: EMBRAPA. 2001.

DOENÇA DE CHAGAS

Thanarrielly Castro Dos Santos¹; Djonathan Adamante²; Leila Viana¹

¹Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU; ²Médico Veterinário. Docente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU.

Leilaviana0808@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

No ano de 1909, Dr. Carlos Chagas, médico, biólogo, sanitarista, infectologista, bacteriologista e pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz, enquanto trabalhava com operários no interior de Minas Gerais, descobriu uma doença infecciosa que era ocasionada por um protozoário flagelado, denominado de *Trypanosoma cruzi*, que ficou conhecida como —Doença de Chagas. Esse protozoário é transmitido por triatomíneos, conhecidos no país como barbeiros, chupança, fincão ou bicudo, e pertencentes aos gêneros *Triatoma*, *Rhodnius* ou *Panstrongylus*, da família Reduviidae (Brener *et al.*, 2000).

A Doença de Chagas (DC) é uma doença infecciosa, que também é conhecida popularmente por "doença do coração crescido" e é causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*, que é transmitido pelo contato com as fezes dos insetos vetores, chamados de "barbeiros" no Brasil. Além disso, algumas formas de transmissão são por via oral, pela ingestão de alimentos contaminados com os parasitas; da mãe para o filho ou de forma congênita; transplante de órgãos e até por acidentes laboratoriais. Além disso, as formas de diagnóstico são o exame parasitário, sorológico e métodos indiretos como a hemocultura e o xenodiagnóstico. As tripanossomíases causadas por *Trypanosoma* spp são zoonoses e antroponoses de importância na Medicina

Veterinária e saúde pública. A doença de Chagas é considerada uma das mais importantes das Américas, atingindo cerca de 10 milhões de pessoas, a sua distribuição ocorre em praticamente todas as regiões do mundo, e está associada a muitos animais silvestres (marsupiais, quirópteros, carnívoros, roedores, edentados, lagomorfos e primatas), sendo que a transmissão ocorre principalmente pela forma vetorial, mas podendo ocorrer também por vias placentária, mamária e oral, por transfusão de sangue, e por transplante de órgão (Cominetti, 2010).

AGENTE ETIOLÓGICO

A doença de Chagas, uma zoonose, tem como agente etiológico o protozoário monoflagelado *Trypanosoma cruzi* (Saúde-Guimarães; Faria, 2007). O parasito possui um ciclo biológico complexo do tipo heteroxênico e passa por diferentes formas evolutivas no interior do hospedeiro vertebrado (homem, quatis, mucas, tatu, morcego, paca, porco-espinho, macacos, gambá, cães, gato, entre outros) e nos insetos vetores: *Triatoma infestans*, *Triatoma sordida*, *Triatoma rubrovaria*, *Triatoma pseudomaculata*, *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus lutzi*, *Panstrongylus megistus*, entre outros. Em todo Cone Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai) o *Triatoma infestans* foi o maior responsável pela endemia chagásica (Brasil, 2009; Melo *et al.*, 2008; Rey, 2008; Silveira; Dias, 2011; Soussumi, 2004).

As formas tripomastigotas apresentam um comprimento aproximado de 20 µm e possuem um formato fusiforme e alongado. O núcleo geralmente está localizado na região central da célula, enquanto o cinetoplasto—uma mitocôndria modificada rica em DNA, de formato oval e relativamente grande—situa-se posteriormente ao núcleo. No entanto, essa organela só pode ser visualizada por meio de microscopia eletrônica. Próximo ao cinetoplasto, emerge um flagelo altamente móvel. Essa forma do parasita está presente na corrente sanguínea dos hospedeiros vertebrados e na porção distal do tubo digestivo do inseto vetor, mas não possui capacidade de multiplicação. São essas as formas responsáveis pela infecção nos hospedeiros vertebrados (Cimerman; Cimerman, 2008; Markell *et al.*, 2003).

CICLO DO TRYPANOSOMA CRUZI

O ciclo evolutivo apresenta três formas principais, as quais são identificadas morfológicamente pela posição do cinetoplasto com relação ao núcleo da célula e posicionamento do flagelo. Na tripomastigota (estágio infectante do parasito), o cinetoplasto situa-se na parte posterior do flagelo e emerge de uma estrutura conhecida como bolsa flagelar, de localização próxima ao cinetoplasto. Nas epimastigotas formas de multiplicação que ocorrem no vetor ou até mesmo em cultura, o cinetoplasto e a bolsa flagelar estão em posição anterior ao núcleo. Por último, a forma amastigota, onde ocorre a multiplicação dentro das células hospedeiras (na musculatura por exemplo), são organismos arredondados e aflagelados (Dias; Coura, 1997).

Quando o hemíptero se alimenta do sangue de um hospedeiro mamífero infectado, ingere tripomastigotas sanguíneas, que migram para o intestino médio e se diferenciam em epimastigotas. Essas formas se multiplicam e, ao chegarem ao intestino posterior, transformam-se em tripomastigotas metacíclicas, que são infectantes. A transmissão ocorre quando o protozoário presente nas fezes do inseto penetra no organismo do hospedeiro. No interior das células do sistema fagocítico mononuclear, as tripomastigotas se convertem em amastigotas e se multiplicam por fissão binária (Rey, 2008).

RESERVATÓRIOS

O *Trypanosoma cruzi* é um parasito com ampla capacidade de infecção, atingindo diversas espécies de mamíferos silvestres e domésticos, mas sendo refratário a aves e vertebrados de sangue frio. Ele está presente em todas as regiões fitogeográficas do Brasil, adaptando-se a diferentes nichos ecológicos e formando distintos focos naturais de transmissão. Mamíferos como quatis, gambás, tatus e morcegos frequentemente compartilham ambientes com humanos e animais domésticos, podendo atuar como fontes de infecção para os triatomíneos, vetores da doença.

A interação entre humanos e o ambiente silvestre facilita a transmissão do *T. cruzi*, sendo essa dinâmica influenciada por atividades humanas. Estudos sobre a emergência e reemergência da doença identificaram diversas espécies

de mamíferos como —reservatórios naturaisll, mas evidenciaram que diferentes espécies podem ter papéis distintos na manutenção do parasito, dependendo da localidade e do contexto ecológico.

O conceito de reservatório como um —portador assintomáticolll foi reconsiderado, pois não abrange a complexidade da transmissão do parasito. Dessa forma, cada região exige uma abordagem específica para o controle da doença, levando em conta a diversidade de interações entre o parasito, seus hospedeiros e o ambiente.

EPIDEMIOLOGIA

O perfil epidemiológico global da doença de Chagas é influenciado principalmente por dois fatores: a transmissão domiciliar por vetores ao longo da vida da população latino-americana e a migração em larga escala das áreas rurais para centros urbanos nos últimos 50 anos. Os vetores mais relevantes para a transmissão do *Trypanosoma cruzi* habitam rachaduras em paredes de barro e telhados de palha de residências rurais precárias, onde os moradores são expostos repetidamente ao parasita ao longo dos anos. A transmissão estercorária, que ocorre através das fezes do vetor infectado, é relativamente ineficiente, com uma taxa de incidência estimada em menos de 1% ao ano, atingindo até 4% em regiões hiperendêmicas, como o Chaco boliviano.

Em áreas endêmicas, a transmissão contínua ao longo do tempo resulta em um aumento progressivo da prevalência da infecção e do desenvolvimento de cardiomiopatia com o avanço da idade. Nas últimas décadas, milhões de pessoas infectadas migraram de vilas rurais endêmicas para cidades da América Latina, e centenas de milhares agora residem em países como Estados Unidos e Espanha. Apesar dessa dispersão, a América Latina tem avançado significativamente no controle da doença de Chagas.

A prevalência global da infecção por *T. cruzi* foi reduzida de aproximadamente 18 milhões de casos em 1991, quando a primeira iniciativa regional de controle foi implementada, para cerca de 5,7 milhões em 2010. Além disso, a Organização Pan-Americana da Saúde certificou a interrupção da transmissão por vetores domiciliares em diversos países da América do Sul e

Central. A triagem sorológica para *T. cruzi* é realizada na maioria dos bancos de sangue dos países endêmicos e também nos Estados Unidos, e alguns países adotam a triagem sistemática para a doença de Chagas congênita.

Apesar desses avanços, a doença de Chagas permanece como a enfermidade parasitária mais significativa do Hemisfério Ocidental. A carga da doença, medida por anos de vida ajustados por incapacidade, é estimada em 7,5 vezes maior do que a da malária, evidenciando a relevância do seu impacto na saúde pública.

SINTOMAS

A doença de Chagas apresenta duas fases clínicas distintas: a fase aguda e a crônica. A fase aguda ocorre nos primeiros dias após a infecção e pode durar até dois ou três meses. Nesse período, cães infectados apresentam alta parasitemia, baixos níveis de anticorpos IgG anti-*Trypanosoma cruzi* e sintomas inespecíficos. Já a fase crônica é caracterizada pela presença de anticorpos IgG anti-*T. cruzi* e parasitemia subpatente. A maioria dos animais nessa fase permanece em estado indeterminado, ou seja, infectados, mas sem sinais clínicos, radiológicos ou eletrocardiográficos de acometimento cardíaco ou digestivo (Leony, 2019).

Os sintomas da fase aguda incluem dores musculares, artralgia, vômitos, prostração e envolvimento do sistema fagocítico mononuclear, podendo causar esplenomegalia, hepatomegalia ou adenopatia (Matthews *et al.*, 2021). Segundo Nelson e Couto (2006), a miocardite ou encefalite em cães jovens pode ser assintomática, oligossintomática ou apresentar sintomas como febre, adenomegalia, hepatoesplenomegalia, conjuntivite unilateral (sinal de Romaña), miocardite e meningoencefalite.

DIAGNÓSTICO

A confirmação do diagnóstico da doença de Chagas requer exame clínico associado a testes laboratoriais, incluindo a pesquisa do protozoário no sangue, exames sorológicos, eletrocardiograma e radiografia. Além disso, é essencial a investigação epidemiológica em ambas as fases da doença (USSUI; SILVA,

2008).

Na fase aguda, há alta parasitemia, facilitando a detecção do **Trypanosoma cruzi** no sangue (Barr *et al.*, 1991; Veloso *et al.*, 2008; Teixeira *et al.*, 2011; Pinto Dias, 2017). Com o avanço da resposta imune, a quantidade de protozoários circulantes diminui. Já na fase crônica, os parasitas se alojam dentro das células, tornando a parasitemia intermitente e reduzida (Añez *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 2002).

O diagnóstico na fase crônica depende de métodos sorológicos, devido à baixa presença do parasito na corrente sanguínea. Os testes mais utilizados são a imunofluorescência indireta (IFI), hemaglutinação indireta (HAI) e o ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA), sendo este último o mais recomendado por sua alta sensibilidade e praticidade (Gadelha *et al.*, 2003).

O diagnóstico da doença crônica em humanos exige dois testes sorológicos com antígenos diferentes, conforme diretrizes do Ministério da Saúde (Dias *et al.*, 2016). No caso de cães, não há testes comerciais específicos, e o diagnóstico segue os mesmos protocolos aplicados a humanos (Dias *et al.*, 2016). Para confirmação post-mortem, exames como necropsia, histopatologia e PCR podem ser utilizados (Meyers *et al.*, 2021).

Monitoramento cardíaco em cães infectados por **T. cruzi** indicou uma forte relação com arritmias e bloqueios atrioventriculares, embora os tutores não tenham percebido mudanças significativas na saúde dos animais (Meyers *et al.*, 2020).

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

O diagnóstico da doença de Chagas pode ocorrer quando pacientes procuram atendimento médico devido a sintomas característicos ou alterações em exames laboratoriais, como sorologia positiva, eletrocardiograma anormal, dispneia, palpitações, síncope, insuficiência cardíaca, disfagia ou constipação prolongada (Rey, 2008).

Em regiões endêmicas, crianças com febre, poliadenite, esplenomegalia e sintomas cardíacos devem ser avaliadas para possível tripanossomíase. Na fase aguda, sinais como o de Romaña ou chagoma de inoculação facilitam o

diagnóstico clínico (Rey, 2008).

Fatores como histórico de contato com o parasito ou seus vetores, transfusões sanguíneas, transplantes recentes, ingestão de alimentos artesanais crus ou expostos a vetores e reservatórios devem ser considerados na investigação clínica (Organização Pan-Americana da Saúde, 2009).

DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

A confirmação diagnóstica da tripanossomíase exige exames laboratoriais, cuja eficácia varia conforme a fase da doença (Nascente, 2010).

Na fase aguda, caracterizada por alta parasitemia e presença de IgM anti *T. cruzi*, os métodos recomendados incluem exames parasitológicos (lâmina corada, esfregaço, métodos de concentração e pesquisa a fresco) e sorológicos (HAI, IFI e ELISA) (Brasil, 2009).

Na fase crônica, devido à baixa parasitemia e altos títulos de IgG, os exames mais indicados são IFI, ELISA, HAI e, raramente, hemocultura e xenodiagnóstico (Almeida; Santiliano, 2012).

Os testes sorológicos são amplamente utilizados por sua alta sensibilidade e rapidez, sendo essenciais na triagem de doadores de sangue. No entanto, devido ao risco de falsos positivos e negativos, recomenda-se o uso de pelo menos dois métodos distintos, como HAI, IFI e ELISA (Lunardelli *et al.*, 2007). Apesar disso, a RDC 57/2010 da ANVISA exige apenas uma técnica de alta sensibilidade na triagem de doadores (Anvisa, 2010).

TRATAMENTO

O tratamento da doença de Chagas ainda é parcialmente ineficaz, pois nenhuma droga disponível consegue eliminar completamente a infecção por *T. cruzi*. Apenas dois fármacos são utilizados: nifurtimox e benzonidazol (Saúdeguimarães; Faria, 2007; Silva, 2010).

Na fase aguda, ambos apresentam taxas de cura superiores a 80%, sem fármacos capazes de curar completamente a infecção, o que pode levar à progressão para a fase crônica, inclusive em animais (Tilley; Smith, 2015).

Mas na fase crônica, esse índice cai para 8% a 30% (Oliveira *et al.*, 2008).

O nifurtimox inibe o desenvolvimento intracelular do parasito e é administrado por três meses, sendo mais bem tolerado por pacientes jovens (Cimerman; Cimerman, 2008). O benzonidazol, introduzido em 1967, é mais eficaz, eliminando parasitas sanguíneos e teciduais, mas apresenta moderada toxicidade (Bezerra *et al.*, 2012).

Estudos mostram que a resposta terapêutica em cães é semelhante à observada em humanos, tanto com benzonidazol (Guedes *et al.*, 2002) quanto com outros compostos como o ravuconazol (Diniz *et al.*, 2010). O uso combinado de benzonidazol e itraconazol demonstrou benefícios na redução de lesões cardíacas (Cunha, 2017).

Para arritmias ventriculares e insuficiência cardíaca, o tratamento deve ser instituído conforme necessário (Nelson; Couto, 2006). O nifurtimox, combinado com corticosteroides, pode reduzir mortalidade e morbidade em cães, mas não está disponível no Brasil. O benzonidazol é a opção preferida, com dose de 5 mg/kg a cada 12 horas por 60 dias. O uso de citrato (Proban®) também demonstrou eficácia na redução de vetores.

No Brasil, apenas o benzonidazol está disponível para o tratamento, enquanto o nifurtimox é usado em países da América Central como alternativa (Brasil, 2005). O tratamento em crianças e em casos crônicos indeterminados ou leves visa reduzir a progressão da doença e o risco de transmissão (Brasil, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Doença de Chagas, causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, continua sendo uma enfermidade de grande importância para a saúde pública e veterinária, principalmente em regiões endêmicas da América Latina. O estudo evidencia que a transmissão da doença está diretamente relacionada a fatores ambientais e sociais, como moradias precárias, presença de vetores e a proximidade com animais silvestres que atuam como reservatórios. Além disso, destaca-se a dificuldade diagnóstica, principalmente na fase crônica, exigindo o uso de métodos complementares e sensíveis.

Apesar dos avanços no controle vetorial e na triagem sorológica, a doença

de Chagas ainda representa desafios no que se refere ao tratamento, especialmente na fase crônica, onde as opções terapêuticas são limitadas e pouco eficazes. Assim, reforça-se a necessidade de continuar investindo em pesquisas, diagnóstico precoce, políticas públicas de prevenção, vigilância e educação sanitária, visando a redução da incidência e das complicações associadas à doença.

Conclui-se, que o combate à Doença de Chagas deve ser multidisciplinar, envolvendo profissionais da saúde humana, veterinária e ambiental, com estratégias que respeitem as particularidades de cada região afetada. O papel do médico veterinário torna-se essencial nesse contexto, atuando na identificação de casos em animais, na vigilância epidemiológica e na orientação de medidas preventivas à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA B. R.; SANTILIANO F. C. Levantamento dos métodos de diagnóstico para a doença de Chagas. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia. v.8, nº14, p. 1586. 2012.

BEZZERA, W. S.; MENEGUETTI, D. U. O.; CAMARGO, L. M. A. A busca de fármacos para tratamento da Tripanossomíase Americana: 103 anos de negligência. **Revista Saúde** (Sant Maria). v. 38, nº 1, p. 09-20. 2012.

BRENER, Z.; ANDRADDE, Z.; BARRA, NETO, M. ***Trypanosoma cruzi* e Doença de Chagas**. 8ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, cap.85, 2000. 431p.

BRASIL. Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. Secretaria de vigilância em saúde do ministério da saúde. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.38, nº III, p.1- 29. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Caderno de atenção básica: vigilância em saúde, zoonoses**. Brasília. 2009.

CIMERMAN, B.; CEMERMAN, S. **Parasitologia Humana e seus Fundamentos Gerais**. 2 ed. São Paulo: editora Atheneu, 2008. p. 81-112.

COMINETTI, M. C. **Infecção natural por *Trypanosoma* sp em *Triatoma sordida*, *Didelphis albiventris* e *Suis scrofa* em comunidade rural de Mato Grosso do Sul, Brasil**, 2010. 98p. (Dissertação de Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campo Grande, 2010.

CUNHA, E. L. A. **Avaliação do tratamento com benznidazol, itraconazol e sua associação na fase aguda da doença de chagas experimental no modelo cão**,

2017. 57p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade-Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2017.

DIAS, J. C. P.; COURA, J. R. **Clínica terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral**. 20ª ed., Rio de Janeiro: Editora Fio Cruz, 1997. 490p.

DINIZ, L. F.; CALDAS, I. S.; GUEDES, P. M. M.; CREPALDE, G.; LANA, M.; CARNEIRO, C. M.; TALVANI, A.; URBINA, J. A.; BAHIA, M. T. Effects of ravuconazole treatment on parasite load and immune response in dogs experimentally infected with *Trypanosoma cruzi*. **Antimicrob Agents Chemother**, v. 54, n. 7, p.2979-2986, 2010.

GUEDES, P. M. M.; VELOSO, V. M.; TAFURI, W. L.; GALVÃO, L. M. C.; CARNEIRO, C. M.; LANA, M.; CHIARI, E.; SOARES, K. A.; BAHIA, M. T. The dog as model for chemotherapy of the Chagas' disease. **Acta Tropical**, v. 84, n. 1, p. 9-17, 2002.

HERNANDEZ L. M.; RAMIREZ, A. N.; CUCUNUBA, Z. M.; ZAMBRANO P. Surto agudo de Chagas em Lebrija, Santander 2008. **Revista do Observatório de Saúde Pública de Santander** 2009; 1:28–36

LEONY, L. M. **Avaliação e validação de proteínas quiméricas do trypanosoma cruzi no diagnóstico da doença de chagas em cães, Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto Gonçalo Moniz. 2019.

LUNARDELLI, A.; BORGES, F. P.; MELLO, K. F.; ZEFERINO, A. S. A. Soroprevalência da doença de Chagas em candidatos a doadores de sangue. **Revista Brasileira de Análise Clínica**. v. 39, nº 2, p. 139-141. 2007.

MATTHEWS, D. J.; Saunders, Ashley B.; Meyers, Alyssa C.; Gordon, Sonya G.; Hamer, Sarah A. Resultados de exames de diagnóstico cardíaco e desfechos em 44 cães naturalmente infectados pelo *Trypanosoma cruzi*. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 2021.

MARKELL; VOGEL; JOHN; KROTOSKI. **Parasitologia médica**. 8 ed. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan. 2003. p.126-136.

MELO, A. S.; LORENA, V. M. B.; MORAES, A. B.; PINTO, M. B. A.; LEÃO, S. C.; SOARES, A. K. A.; GADELHA, M. F. S.; GOMES, Y. M. Prevalência de infecção chagásica em doadores de sangue no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**. 2008.

NASCENTE, F. M. **Avaliação do perfil de parasitemia por hemocultura seriada em indivíduos infectados cronicamente pelo *Trypanosoma cruzi***. Goiânia-Go. Dissertação na área de concentração de parasitologia. Universidade Federal de Goiás. 2010.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Tripanossomíase Americana. Medicina Interna de Pequenos Animais**. 3º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1266 – 1267, 2006.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Tripanossomíase Americana. Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 4.442p, 2006.

OLIVEIRA, M. F.; NAGÃO-DIAS, A. T.; PONTES, V. M. O.; SOUZA, J. A. S.; COELHO, H. L. L.; COELHO, I. C. B. Tratamento etiológico da doença de Chagas no Brasil. **Revista de Patologia Tropical**. v. 37, nº 3, p. 2009-228. 2008.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Doença de Chagas – Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos**. Rio de Janeiro: PANAFTOSA-VP/OPAS/OMS, n.12, p.1-49, 2009.

REY, L. **Tripanossomíase por *Trypanosoma cruzi* (Doença de Chagas)**: O Parasito. In: REY, L. Parasitologia. 4ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 910p.

REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4 ed. Rio de Janeiro: editora Guanabara koogan. 2008. p. 295-343.

SAÚDE-GUIMARÃES, D. A.; FARIA, A. R. Substâncias da natureza com atividade anti*Trypanosoma cruzi*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 17, nº 3, p. 455-465, jul set.2007.

SILVEIRA, A. C.; DIAS, J. C. P. O controle da transmissão vetorial. **Rev. História sobre a Doença de Chagas no Brasil**, v. 44, supl. II, p. 52-63, 2011.

SOUSSUMI, L. M. T. **Estudo da distribuição de doadores reativos para a doença de Chagas no hemocentro de Ribeirão Preto-SP. Ribeirão Preto-SP**. Dissertação em Saúde da Comunidade, departamento de Medicina Social. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 2004.

TILLEY, L. P.; SMITH, F. W. K. S. **Consulta Veterinária em 5 minutos, espécies canina e felina**. 5ª ed., São Paulo: Manole, 2015. 1.495p

SUÍNOS EM SISTEMA SISCAL

Lucas Copetti¹; Ricardo Piedade Iemes¹; Talita Aparecida Baron Rohden¹;
Isabelly Pereira Forgiarini¹; Bianca Souza Cruz¹; Franciele Borth Winter¹;
Wesley Eduardo Ullmann¹; Evelyn Priscila Munchen Alfonzo²

¹Discente de Agrárias da Faculdade Uniguaçu; ²Doscente de Agrárias da Faculdade Uniguaçu.

copettilucas11@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Reprodução animal

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A criação de suínos desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico de diversas regiões. No entanto, com as novas demandas do mercado e as pressões para redução de custos, o sistema de criação intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL) surge como uma alternativa viável para suinocultores, especialmente devido ao seu baixo custo de implantação e manutenção. Segundo Carvalho e Viana (2011), a análise econômica das atividades produtivas é essencial para que o responsável utilize de maneira eficiente os fatores de produção, garantindo melhores resultados financeiros e, conseqüentemente, o sucesso da atividade.

O SISCAL é caracterizado pela criação dos suínos em piquetes, proporcionando um ambiente que, além de ser tecnicamente eficiente, promove o bem-estar animal e reduz os impactos ambientais. Conforme Costa (1998), esse sistema apresenta várias vantagens, como a flexibilidade na ampliação da produção e o baixo custo de implantação, o que o torna uma opção atrativa para novos produtores ingressarem no mercado. Contudo, falhas na instalação da infraestrutura, como bebedouros inadequados, podem resultar na degradação do solo, apontando a necessidade de melhorias no manejo.

Além das vantagens econômicas do SISCAL, como seu baixo custo de implantação e manutenção, o sistema também tem ganhado popularidade em função da crescente demanda por alternativas que promovam o bem-estar animal. Segundo Leite *et al.* (2001), o SISCAL, por manter os suínos em piquetes ao ar livre, permite um manejo mais natural, o que atende às exigências de consumidores preocupados com a origem e o tratamento dos animais, além de que, há também a flexibilidade do SISCAL na ampliação da produção e os benefícios econômicos associados ao menor custo de infraestrutura tornam-no uma opção atrativa para pequenos e médios produtores, especialmente nas regiões Sul do Brasil.

Mediante o que foi apresentado, o objetivo do trabalho é a produção de suínos da raça Moura em sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre (SISCAL).

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica sobre suínos em siscal tem como objetivo investigar a literatura científica disponível sobre os fatores que afetam o sistema.

Para isso, serão utilizados bases de dados especializadas como a Scopus, Web of Science, Pubmed e Google Scholar. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "suínos", "siscal", "sistema", "produção".

Os estudos selecionados serão analisados de forma crítica e sistemática, utilizando uma metodologia adequada. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando as principais conclusões e recomendações para "os suínos".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Bem-estar animal

O sistema de criação ao ar livre de suínos, também conhecido como SISCAL, proporciona uma alternativa viável em termos de bem-estar animal e viabilidade econômica. De acordo com Fazu (2020), este sistema é semelhante ao sistema confinado em termos de manejo produtivo, reprodutivo e alimentar, mas oferece condições ambientais que se aproximam do habitat natural dos suínos, resultando em benefícios à produtividade. Esse aspecto é reforçado pela Agência Minas (2024), que destaca que o bem-estar proporcionado por esse sistema, incluindo o acesso ao ar livre e a convivência com outros animais, contribui para a saúde e qualidade da carne dos suínos.

Devia ao sistema SISCAL ser ao ar livre, proporciona os suínos um bem-estar considerável em comparação por exemplo aos sistemas convencionais de confinamento, sendo essencial um bom planejamento do seu ambiente e práticas de manejo, assim garantindo que seja possível uma qualidade de vida e saúde nos seus dias de vida. Podemos citar como bem-estar o acesso livre às pastagens buscando plantas naturais, conseguindo pegar sol, se locomover livremente, proporcionando aos suínos a capacidade de expressarem seu comportamento natural (Ramos, 2024).

O sistema SISCAL (Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre), pode ser classificado como sustentável devido que os seus dejetos que ficam no seu ambiente posteriormente podem ser usados como fertilizante em solos apropriados para sua introdução (Embrapa, 1999).

Para melhor conservação do solo é indicado boas práticas no manejo, adotando a rotação da pastagem, isolando a área com cerca elétrica, para que o solo se recupere para receber a nova pastagem, sem que o suíno volte a usufruir da área sem que esteja recuperada, dependendo da capacidade do produtor de gerenciar os ambientes, dando assim bons resultados quando bem manejados (Filho, 2002).

Nutrição em Siscal

A adequação nutricional dos suínos em SISCAL requer ajustes específicos para suprir as necessidades energéticas, especialmente devido ao maior gasto de energia dos animais que se movimentam em piquetes. Estudos

conduzidos pela Embrapa Suínos e Aves evidenciam que a adaptação da dieta com níveis energéticos elevados impacta diretamente no desempenho dos leitões. A pesquisa revelou que, ao fornecer dietas com 3600 kcal de energia metabolizável, houve um aumento no peso dos leitões aos 21 e 35 dias de idade, sugerindo uma melhor nutrição via leite materno (Embrapa, 1996). Assim, observa-se que o ajuste dos níveis de energia é essencial para garantir o desenvolvimento dos leitões, maximizando a produtividade.

Outro ponto relevante no SISCAL é o desperdício de ração, uma questão desafiadora em sistemas ao ar livre. O desperdício ocorre devido a limitações nos comedouros e ao fato de que parte do alimento é absorvido pelo solo, o que exige novas tecnologias para otimizar o consumo de nutrientes (Embrapa, 1996). Para mitigar esse problema, são recomendadas rações peletizadas ou pastosas, que auxiliam na redução de perdas. Além disso, a prática de plantar forrageiras nas áreas de piquete, como o capim elefante e as gramíneas *Cynnodon*, fornece uma cobertura adequada e favorece a drenagem do solo, conforme sugere Fazu (2020).

Por fim, o manejo nutricional em SISCAL também aborda a suplementação de ferro, essencial para a saúde dos leitões. Embora se considere que o solo possa fornecer ferro, estudos indicam que a aplicação de ferro dextrano continua sendo uma prática recomendada para evitar anemia nos leitões (Embrapa, 1996). Contudo, a presença de nutrientes no solo pode oferecer um complemento exógeno relevante, reduzindo a necessidade de suplementação. Dessa forma, o sistema ao ar livre combina práticas nutricionais e de manejo que promovem não só o desenvolvimento saudável dos animais, mas também o bem-estar e a sustentabilidade na suinocultura.

Produção

Em um comparativo do uso da área utilizada para produção de suínos ao ar livre (1,8 hectares) fosse destinada para produção agrícola, adotando rotação de culturas anuais, tais como milho, soja, trigo e feijão, a margem líquida da exploração agrícola seria de US\$ 3148,25 e a do SISCAL, de US\$ 6747,11 durante 30 meses de atividade. Nesse caso, o produtor teria um lucro médio

anual de US\$ 2698,84, ao produzir suínos ao ar livre, e de US\$ 1259,30, ao produzir cereais. Dalla Costa *et al.* (1995) verificaram maior lucratividade do SISCAL/hectare que o SISCON + cultivo de milho ou feijão, em sistema de arrendamento.

Com relação ao custo de produção, a depreciação das instalações e dos equipamentos representou 51,28% do custo fixo e a alimentação, 80,20% do custo variável. Já no estudo realizado por Dalla Costa *et al.* (1995), a alimentação representou 73,90% dos custos variáveis.

O custo de produção foi de US\$ 0,617 por kg de leitão produzido. Com esse custo, foi possível obter 18,81% de lucro por kg de leitão produzido. A carne suína é a proteína de origem animal mais produzida e consumida no mundo, com uma produção de 115 milhões de toneladas, quase a metade produzida na China e outro terço na União Européia (UE) e nos Estados Unidos da América (EUA). O comércio internacional de carne suína movimenta 5,4 milhões de toneladas e gera uma receita anual aproximada de 12 bilhões de dólares. Os Estados Unidos, a União Européia, o Canadá, o Brasil e a China são responsáveis por 96% das exportações mundiais. A participação do Brasil tem crescido em importância no mercado mundial. O País é o quarto maior produtor, com 3% da produção e 11% das exportações, no ano de 2010 exportou 540,4 mil toneladas com receita de US\$ 1,37 bilhão (ABIEPCS, 2011).

A produção mundial de carnes em 2010, (FAO, 2010), ficou em torno de 290 milhões de toneladas, sendo a carne suína com cerca de 107 milhões de toneladas. No Brasil, o crescimento da suinocultura é alicerçado na inovação tecnológica das áreas de sanidade, genética, nutrição e manejo, além do avanço do setor para outras regiões do país. No cenário mundial se apresenta como mercado de destaque (Ministério da Agricultura, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema SISCAL representa uma alternativa viável e sustentável para a suinocultura moderna, unindo bem-estar animal, eficiência produtiva e respeito ao meio ambiente. A criação ao ar livre permite aos suínos

expressarem seus comportamentos naturais, como a locomoção livre, o forrageio e a socialização, fatores fundamentais para a saúde e o bem-estar dos animais (Ramos, 2024; Fazu, 2020). Além disso, o sistema proporciona melhorias na qualidade da carne e maior aceitação por parte do consumidor consciente, conforme ressaltado pela Agência Minas (2024).

No aspecto nutricional, o SISCAL exige adaptações nas dietas para suprir o maior gasto energético dos animais, além de atenção à suplementação de nutrientes como o ferro (Embrapa, 1996). A implementação de tecnologias para redução do desperdício de ração e o uso de pastagens forrageiras contribuem para a sustentabilidade e o aproveitamento eficiente dos recursos disponíveis.

Do ponto de vista econômico, os dados demonstram que o sistema SISCAL pode ser mais rentável que outras formas de uso da terra, como a agricultura convencional, desde que bem manejado (Dalla Costa *et al.*, 1995). A lucratividade por hectare e o custo competitivo por kg de leitão produzido reforçam seu potencial como alternativa produtiva de destaque. Assim, conclui-se que o SISCAL, quando bem estruturado e gerido, é uma ferramenta valiosa para a produção suinícola, conciliando bem-estar animal, sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e rentabilidade econômica.

AGRADECIMENTOS

Item não obrigatório, onde os autores poderão agradecer às instituições de financiamento e fomento, colaboradores, entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA MINAS. **Sistema Siscal é modelo sustentável de criação de suínos.** [S. l.], 11 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA - ABIPECS. **Com mercado brasileiro forte, setor de suínos reduz exportações.** Versão eletrônica, 2010.

CARVALHO, Pedro Luiz Costa; VIANA, Eduardo de Faria. Suinocultura SISCAL e

SISCON: análise e comparação dos custos de produção. **Custos e @gronegocio**, [s. l.], 18 jan. 2012.

COSTA, Osmar A. Dalla *et al.* **COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS INTENSIVOS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE (SISCAL) E CONFINADO (SISCO)**. [S. l.: s. n.], 1994.

COSTA, Osmar A. Dalla. **SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE — SISCAL: RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO E MANEJO DE BEBEDOUROS**. [S. l.: s. n.], 1998.

DALLA COSTA, O.A., GIROTTO, A.F., GIROTTO, A.D. *et al.* 1995. Análise econômica dos sistemas intensivos de suínos criados ao ar livre (SISCAL) e confinados (SISCON), nas fases de gestação e lactação. **R. Soc. Bras. Zootec.**, 24(4):615-622.

EMBRAPA.ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2., 1999, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. 148 p.

FAZU. **Criação de Suínos ao Ar Livre garante maior produtividade e qualidade da carne**. [S. l.], 23 nov. 2020.

FILHO, Luiz. **FATORES NUTRICIONAIS E DE MANEJO QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE**. Florianópolis, 2002.

LEITE, Denyse Maria Galvão *et al.* Análise econômica do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. l.], 2001. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000200026>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Suínos**, acesso em 10 jan.2011. (2010).

RAMOS, Joaquim *et al.* AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR DE SUÍNOS CRIADOS EM SISCAL (SISTEMA DE CRIAÇÃO AO AR LIVRE). **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v.04,2024

SÍMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE — Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre — **SISCAL** [...]. [S. l.: s. n.], 1996.

DIVISÃO CELULAR

Amanda Tainara Dos Santos Bianchini¹; Ana Julia Alvares Meert¹; Bianca Manoele Roglin¹; Estefani Camatti Vendrame¹; Isabely Tolotti¹; Laura Larissa Lyneburger¹; Maria Eduarda Malacarne¹; Renata de Jesus da Silva Lima¹; Cristiane Pozzolo¹; Isabela Nair Berta¹; Priscila Gambale².

¹Acadêmico de Medicina Veterinária, Faculdade UNIGUAÇU; ²A Professora da Faculdade UNIGUAÇU.

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Segundo o biólogo britânico John Gurdon, “o processo de divisão celular é fundamental para o crescimento e desenvolvimento, mas também para a regeneração das células, o que é crucial para a manutenção do organismo”. A divisão celular é um processo fascinante e complexo, ela é responsável pela reprodução das células e faz parte do ciclo celular, ou seja, do ciclo de vida de uma célula, que se inicia na sua formação por meio da divisão da célula-mãe e vai até a sua própria divisão, com a formação das células-filhas. O processo apresenta diversas funções importantes no organismo, como originar um novo indivíduo e renovar as células mortas.

“Onde surge uma célula, existia uma célula anteriormente, assim como os animais só podem surgir de animais, e as plantas, de plantas”. Essa afirmação que aparece em um livro escrito pelo patologista alemão Rudolf Virchow em 1858, se cada célula se origina a partir de uma célula anterior. Todos os organismos vivos desde bactérias unicelulares a mamíferos multicelulares são produtos de repetidos ciclos de crescimento e divisão celular que ocorrem desde o início da vida há mais de 3 bilhões de anos.

Cooper e Hausman (2019), em sua obra *The Cell: A Molecular Approach*,

destacam que enquanto a mitose sustenta o crescimento e a reparação, a meiose assegura a continuidade genética nas populações animais”, os processos de divisão celular são fundamentais para a vida animal, a mitose permite o desenvolvimento e regeneração dos tecidos, enquanto a meiose preserva a diversidade genética das espécies ao longo das gerações.

O presente estudo visa sistematizar os conhecimentos fundamentais sobre a divisão celular, abordando especificamente sua relação com: a regeneração de tecidos animais, os processos meióticos na reprodução, e o crescimento animal através da mitose.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a divisão celular e a importância em medicina veterinária com ênfase em mitose e meiose.

Para isso, foram utilizados Bases de dados como artigos, livros, revistas e arquivos eletrônicos. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "divisão celular", "recuperação de tecido animal", "meiose e reprodução na medicina veterinária", "mitose no crescimento dos animais" entre outras.

Serão considerados estudos que abordem a divisão celular e sua importância na medicina veterinária, bem como meiose e mitose. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando a importância da divisão celular na medicina veterinária e a importância da meiose e mitose no crescimento, reprodução e recuperação de tecido nos animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A meiose é um processo fundamental para a reprodução sexuada, pois é responsável pela formação de gametas haploides e pela manutenção do número

de cromossomos nas espécies.

Além disso, por meio do crossing-over e da segregação independente dos cromossomos, essa divisão celular promove variabilidade genética, essencial para a evolução e adaptação dos organismos. Dessa maneira, a meiose garante tanto a continuidade das espécies quanto a diversidade biológica. Além da importância da meiose, a reprodução nos animais pode ocorrer de forma sexuada ou assexuada, cada uma com suas particularidades. A reprodução sexuada favorece a diversidade genética, contribuindo para a adaptação e evolução das espécies enquanto a assexuada permite a rápida multiplicação dos indivíduos sem a necessidade da fusão de gametas. Assim, ambas desempenham um papel essencial na sobrevivência das espécies, dependendo das condições ecológicas em que se encontram.

Outro processo biológico relevante é a regeneração, que possibilita a restauração ou substituição de tecidos e órgãos danificados. Dependendo do organismo e do tipo de lesão, a regeneração pode ocorrer por diferentes mecanismos, como o uso de células-tronco, epimorfose, morfálaxia ou regeneração compensatória. Dessa forma, esse fenômeno contribui para a sobrevivência e adaptação dos seres vivos, possibilitando a recuperação de funções perdidas e aumentando a qualidade de vida e a longevidade humana.

RECUPERAÇÃO DE TECIDO ANIMAL

Segundo a Universidade Federal Do Acre, a regeneração se caracteriza pela restituição dos componentes teciduais idênticos aqueles removidos. Esse tipo de reparo só é possível em tecidos que ainda possuem células com a capacidade de se proliferar ou tenham ainda células tronco.

De acordo com Rosane Nunes Garcia na biblioteca McGraw Hill Medical, livro Embriologia, 3e, no capítulo 15: Regeneração, de forma geral, existem quatro maneiras principais pelas quais a regeneração pode ocorrer:

Células-tronco para recuperar órgãos ou tecidos que tenham sido perdidos. Um exemplo é a contínua reposição das células sanguíneas a partir das células tronco hematopoiéticas da medula óssea.

Epimorfose – onde ocorre a reconstituição das partes perdidas a partir de células presentes em tecidos preexistentes. Esse processo envolve a proliferação celular e a formação de um blastema, a partir do qual se originam as estruturas a serem substituídas. O blastema é uma massa de células indiferenciadas (originado de células-tronco ou de células que sofreram dediferenciação) que se forma no local da ferida e finalmente dá lugar à parte do corpo regenerada. Exemplos desse tipo de fenômeno são os que ocorrem no processo de regeneração das planárias e nos membros de anfíbios.

Morfalaxia, que é um mecanismo que envolve nenhuma (ou limitada) proliferação celular. Novas estruturas são formadas a partir da remodelação de tecidos já existentes, ao invés de novas células. Essa regeneração, por exemplo, ocorre na Hydra (um cnidário) e em estrelas-do-mar.

Regeneração compensatória, onde as células se dividem, mas mantêm as suas funções diferenciadas. Este tipo de regeneração é uma característica do fígado de mamíferos (Unileste, 2020).

MITOSE E CRESCIMENTO ANIMAL

A mitose é um processo essencial para o crescimento e desenvolvimento dos animais, é responsável pela produção de novas células que permitem o aumento da massa corporal e a reparação de tecidos. A mitose produz células diplóides geneticamente idênticas à célula-mãe. Esse processo é essencial para o desenvolvimento embrionário, o crescimento e a regeneração de tecidos danificados. Durante a mitose, o material genético da célula é duplicado e distribuído igualmente entre as duas células-filhas, garantindo a manutenção da integridade genética do organismo. "A mitose é um processo de divisão celular que resulta na formação de duas células-filhas geneticamente idênticas à célula-mãe" (Santos, V.S., Brasil Escola). Além da mitose, outros fatores influenciam o crescimento animal, como a nutrição, os hormônios e o ambiente (Junqueira; Carneiro).

O crescimento animal é um processo complexo, que envolve a proliferação celular, a diferenciação tecidual e o aumento da massa corporal. A

mitose desempenha um papel fundamental nesse processo, uma vez que garante a produção de novas células para o crescimento e a reparação de tecidos. Além da mitose, outros fatores influenciam o crescimento animal, como a nutrição, os hormônios e o ambiente. A nutrição fornece os nutrientes necessários para a síntese de novas células e tecidos, enquanto os hormônios regulam o metabolismo e o crescimento. O ambiente, por sua vez, pode afetar o crescimento animal de diversas maneiras, como a disponibilidade de recursos e a exposição a fatores estressantes (Junqueira; Carneiro).

MEIOSE E REPRODUÇÃO NOS ANIMAIS

A meiose pode ser definida como um tipo de divisão celular em que são formadas quatro células-filhas com metade dos cromossomos da célula parental. Segundo Campbell e Reece, "A meiose é uma divisão celular especializada que ocorre durante a formação de gametas (óvulos e espermatozoides) e resulta em células filhas com metade do número de cromossomos da célula original, essencial para a reprodução sexual e a manutenção do número cromossômico das espécies".

Nesse processo, verificamos duas divisões celulares consecutivas, as quais são denominadas de meiose I e meiose II.

A MEIOSE I- É a primeira divisão da meiose, sendo essa etapa considerada reducional, uma vez que, no final, teremos duas células com metade do conjunto cromossômico original.

PRÓFASE I - Os cromossomos homólogos (pares de cromossomos de cada genitor) se emparelham e trocam material genético por meio de um processo chamado "crossing-over" (ou permutação), o que aumenta a diversidade genética. Essa fase é geralmente dividida em cinco subfases (leptoteno, zigoteno, paquíteno, diploteno e diacinese).

METÁFASE I - Verifica-se um cromossomo em cada par direcionado para um polo.

ANÁFASE I - Os cromossomos homólogos são puxados para os polos opostos da célula.

TELÓFASE I - Formam-se duas células filhas, cada uma com metade do número de cromossomos.

MEIOSE II- É a segunda divisão da meiose, sendo essa etapa considerada equacional. Ela é chamada de equacional porque ocorre apenas a separação das cromátides."

Prófase II: Os cromossomos se condensam novamente.

Metáfase II: Os cromossomos se alinham ao longo da linha central da célula.

Anáfase II: As cromátides irmãs de cada cromossomo se separam e se movem para os polos opostos.

Telófase II: Resulta em quatro células filhas, cada uma com metade do número de cromossomos da célula inicial (haploides).

A meiose é responsável por produzir os gametas, que, ao se fundirem, formam um indivíduo diploide, garantindo, desse modo, a manutenção do número de cromossomos da espécie.

Os animais realizam reprodução sexuada e assexuada. A reprodução sexuada envolve a fusão de dois gametas (células sexuais), um masculino (espermatozoide) e um feminino (óvulo), formando um novo indivíduo com material genético combinado dos dois pais. Isso resulta em variação genética entre os descendentes, o que é importante para a adaptação e evolução das espécies. Segundo Alcock (2013), em *Animal Behavior* "A reprodução sexuada entre animais não envolve apenas a união de gametas, mas uma série de comportamentos complexos que garantem o sucesso reprodutivo e a sobrevivência das espécies".

Na reprodução sexuada, a fecundação para gerar indivíduos pode ser interna ou externa. A fecundação interna ocorre no interior do corpo, enquanto a externa é realizada em ambiente propício.

Os espermatozoides, células sexuais dos machos, são liberados dos seus órgãos genitais ou copuladores para o interior do corpo da fêmea.

O embrião, que corresponde ao primeiro estágio de vida do indivíduo, pode se desenvolver de diferentes formas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A divisão celular é um dos processos mais fascinantes da biologia, pois garante desde o crescimento dos organismos até sua reprodução e regeneração. A mitose, por exemplo, é essencial para a renovação dos tecidos e o desenvolvimento dos seres vivos, enquanto a meiose permite a manutenção do número cromossômico das espécies e promove a variabilidade genética, um fator essencial para a evolução.

Além disso, a regeneração celular mostra a incrível capacidade que alguns organismos têm de reparar danos e até reconstruir partes do corpo, algo que também tem despertado o interesse da medicina regenerativa, trazendo novas possibilidades para a ciência e a saúde.

A reprodução, por sua vez, ocorre de diferentes formas, cada uma com suas vantagens. Enquanto a reprodução sexuada favorece a diversidade genética e a adaptação das espécies, a assexuada permite uma multiplicação mais rápida dos organismos em determinados contextos.

Compreender todos esses processos não apenas amplia nosso conhecimento sobre a vida, mas também nos ajuda a desenvolver novas tecnologias e tratamentos médicos. O estudo da divisão celular, da regeneração e da reprodução é fundamental para diversas áreas da ciência, impactando desde a genética até a medicina veterinária e humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGUAIA, Mariana. **Reprodução dos animais**. Escola Kids. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/reproducao-dos-animais.htm>. Acesso em 25 de março de 2025.

GARCIA, R. N.; ACCESSARTMED. [CAPÍTULO15: **Regeneração**]. Disponível em: <https://accessartmed.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3325&sectionid=27670941>. 1. Acesso em 26 de março de 2025.

Junqueira, L.C.; Carneiro, J. (2017). **Biologia celular e molecular** (9a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Santos, V.S. Mitose. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/mitose.html>. Acesso em 27 de março de 2025.

MENEZES, T. P. (UFV); TRAVENZOLI, N. M. (UFV); MOREIRA, L.C.B. (UFV) **Metamorfose, regeneração e envelhecimento: uma abordagem biológica.** Disponível em: <https://unileste.catolica.edu.br/portal/wp-content/uploads/2020/11/metamorfose-regeneracao-e-envelhecimento-umaabordagem-biologica.pdf>. Acesso em 27 de março de 2025.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **"Mitose"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/mitose.htm>. Acesso em 26 de março de 2025.

Universidade Federal do Acre (2017). **Patologia geral.** Tecido de renovação e reparação: regeneração e cicatrização. Disponível em: <http://www2.ufac.br/geralpat/tecido-de-renovacao-e-reparacao-regeneracao-e-cicatrizacao> . Acesso em 29 de abril de 2025.

UZUNIAN, A.; BIRNER, E. **Biologia: volume único.** 3a ed. São Paulo: Harbra, 2008. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/reproducao/>. Acesso em 26 de março de 2025.

DESVENDANDO AS DICOTILEDÔNEAS

André Luiz Verza¹; Enzo Dal Berto Ghiggi¹; Lucas Pavei Corbari¹; Lucas Tibola Tavares¹; Marco Antônio Albonico de Bovi¹; Rodrigo Fenilli¹; Priscilla Guedes Gambale².

¹Graduação Engenharia Agrônômica; ²Professora do curso de graduação em Engenharia Agrônômica.

dalbertoghiggi@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Biologia Celular

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

As plantas angiospermas controlam a Terra há mais de 100 milhões de anos e atualmente são nomeadas cerca de 235 000 espécies de plantas com flores. Muitos dos nossos mantimentos provêm de algumas centenas de espécies de plantas com flores (Pinto, 2004).

Os biólogos classificaram as angiospermas em dois grupos, monocotiledôneas e dicotiledôneas, com base na sua estrutura. A origem dos nomes vem das primeiras folhas que aparecem no embrião da planta. As folhas embrionárias se chamam folhas da semente ou cotilédones. As monocotiledôneas (cerca de 6550 espécies), que são principalmente herbáceas, incluem as orquídeas, o bambu, palmeiras e lírios, bem como gramíneas. As folhas, caules, flores e raízes das monocotiledôneas são também características. A maior parte das monocotiledôneas tem folhas com nervuras paralelas. Os caules das monocotiledôneas têm tecidos condutores ou vasculares (tecidos que transportam água e nutrientes) espalhados num complexo arranjo de feixes. As flores da maioria das monocotiledôneas têm as peças florais, tipicamente, em múltiplos de três. As raízes das monocotiledôneas formam um sistema fascicular (Pinto, 2004).

Muitas dessas plantas (cerca de 170 000 espécies) são dicotiledôneas. Este grupo inclui a maior parte dos arbustos e árvores (exceto as coníferas), bem como a maioria das plantas ornamentais e muitas das plantas utilizadas na nossa alimentação. As dicotiledôneas possuem na sua semente dois cotilédones. As folhas destas plantas têm nervuras não paralelas, muito ramificadas. Os caules têm os vasos condutores ou vasculares dispostos em círculo. As peças florais das dicotiledôneas são múltiplas de quatro ou cinco. Possuem geralmente uma forte raiz principal, que penetra profundamente no solo, ao longo do qual se ramificam raízes secundárias (Pinto, 2004).

O estudo das dicotiledôneas abrange diversas áreas do conhecimento, incluindo agronomia, farmacologia e ecologia. Muitas espécies desse grupo são de grande importância econômica e são cultivadas para a produção de alimentos, produtos farmacêuticos e matérias-primas industriais. Portanto, este trabalho teve como objetivo explorar detalhadamente a estrutura das dicotiledôneas, abordando suas características anatômicas e fisiológicas. Para tanto, foi analisada a estrutura dos órgãos vegetativos e reprodutivos dessas plantas, bem como suas principais diferenças em relação às monocotiledôneas. A pesquisa foi baseada em trabalhos de conclusão de curso (TCC), pesquisas bibliográficas e observações laboratoriais, que visavam desenvolver uma compreensão mais aprofundada e aplicada das dicotiledôneas.

METODOLOGIA

Este projeto de revisão bibliográfica visava explorar as abordagens e métodos empregados para visualizar as estruturas anatômicas de plantas dicotiledôneas, enfatizando sua relevância em disciplinas como botânica, agronomia e ecologia. A pesquisa concentrou na análise morfológica e anatômica de diversos órgãos vegetais, incluindo raízes, caules, folhas e flores, utilizando várias técnicas de microscopia e coloração para aprimorar a visualização das estruturas celulares e teciduais.

Para a condução deste estudo, foram utilizadas bases de dados científicas

especializadas, como o Google Acadêmico. A pesquisa por artigos e materiais pertinentes foi realizada por meio de palavras-chave específicas, incluindo "anatomia de dicotiledôneas", "estruturas vegetais em microscopia", "técnicas de visualização botânica", "microscopia de raiz, caule e folha de dicotiledôneas" e "coloração histológica em plantas".

Os parâmetros para a escolha dos estudos englobaram investigações que trataram de métodos de preparação de lâminas para análise sob microscópios, assim como técnicas de coloração (como safranina, azul de toluidina e hematoxilina-eosina). Foram mencionadas obras clássicas do campo, como **Anatomia das Plantas Semeadoras**, de Katherine Esau, além de estudos científicos atuais publicados em revistas como o *Jornal Americano de Botânica*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigação Microscópica das Dicotiledôneas

A investigação microscópica das amostras de folhas, caules e raízes de diversas espécies de dicotiledôneas destacou padrões anatômicos típicos desse grupo, corroborando informações amplamente documentadas na literatura especializada em botânica. O estudo dessas estruturas permitiu não apenas identificar características comuns às dicotiledôneas, mas também compreender as variações anatômicas que refletem diferentes estratégias adaptativas. A análise foi realizada utilizando microscopia óptica em variadas magnificações (10x, 40x e 100x), o que possibilitou uma visualização detalhada das células e tecidos vegetais, bem como de suas respectivas funções (Lima; Aidar, 2016).

Além disso, as dicotiledôneas e monocotiledôneas apresentam diferenças estruturais significativas em sua anatomia. Enquanto as dicotiledôneas possuem feixes vasculares organizados em um anel no caule, permitindo crescimento secundário e formação de tecidos lenhosos, as monocotiledôneas apresentam feixes vasculares dispersos, sem crescimento secundário significativo, resultando em caules predominantemente herbáceos (Amaral; Filho, 2010).

Essas diferenças estruturais refletem distintos padrões evolutivos e adaptações ecológicas entre os grupos.

Estrutura das Folhas

Nas folhas, notou-se a presença de epiderme uniestratificada, revestida por tricomas e estômatos, em sua maioria do tipo ranunculáceo, o que ratifica a diversidade estrutural ligada à regulação das trocas gasosas e à defesa contra a desidratação. Os tricomas desempenham um papel essencial na redução da perda de água por transpiração, além de oferecerem proteção contra herbivoria e agentes patogênicos. Já os estômatos, além de controlarem a perda de água, são fundamentais para a absorção de dióxido de carbono, essencial para a fotossíntese. O parênquima clorofiliano, dividido em paliçádico e lacunoso, evidenciou a organização interna característica das dicotiledôneas, demonstrando sua eficiência na realização da fotossíntese e no transporte de gases (Raven; Evert; Eichhorn, 2014).

Ademais, as folhas das monocotiledôneas e dicotiledôneas apresentaram diferenças em sua estrutura. Enquanto as monocotiledôneas possuem nervação paralelinérvea, feixes vasculares de tamanhos semelhantes distribuídos de forma dispersa e apenas um tipo de parênquima clorofiliano, as dicotiledôneas apresentam nervação pinulada, feixes vasculares organizados em torno de um feixe central maior (diafragma) e dois tipos de parênquima: paliçádico, responsável pela maior parte da fotossíntese, e lacunoso, que facilita a troca gasosa. Além disso, os estômatos nas monocotiledôneas são encontrados tanto na epiderme superior quanto na inferior, enquanto nas dicotiledôneas estão concentrados na epiderme inferior devido à organização do parênquima subjacente, camada de parênquima paliçádico logo abaixo da epiderme superior (Pinto, 2004).

Estrutura dos Caules

Os caules examinados apresentaram feixes vasculares organizados de maneira anelar, o que evidencia uma separação clara entre os tecidos condutores, xilema e floema. Essa disposição permite um transporte eficiente de água, nutrientes e compostos orgânicos entre os diferentes órgãos da planta. A

coloração com safranina ressaltou a lignificação das células do xilema, uma característica essencial para conferir resistência mecânica ao caule e facilitar o transporte eficiente de seiva bruta (Taiz *et al.*, 2016).

Os caules das monocotiledôneas e dicotiledôneas apresentaram divergências estruturais marcantes. Enquanto as dicotiledôneas possuíam caules com crescimento em espessura devido à presença de câmbio vascular, além de feixes vasculares organizados em um anel, as monocotiledôneas geralmente apresentavam caules herbáceos, sem crescimento secundário significativo, e feixes vasculares dispersos no tecido fundamental. Essas diferenças refletem distintas adaptações evolutivas e fisiológicas entre os grupos (Amaral; Filho, 2010).

Estrutura das Raízes

A análise histológica das raízes revelou uma endoderme claramente delineada, com a presença de estrias de Caspary, uma estrutura que controla a passagem de substâncias para o cilindro vascular e impede a entrada de patógenos. Essas características são cruciais para a regulação da absorção de água e sais minerais, garantindo que apenas os compostos necessários entrem na planta. O periciclo, camada de células localizadas logo abaixo da endoderme, demonstrou ser responsável pela formação de raízes laterais, permitindo a expansão da rede radicular e aumentando a capacidade de absorção de nutrientes. A disposição do cilindro vascular em formato de cruz foi uma característica marcante das raízes de dicotiledôneas e reforçou sua identidade morfológica. Além disso, a coloração com lugol evidenciou a presença de grãos de amido no parênquima, confirmando sua função de armazenamento de energia para períodos de menor disponibilidade de recursos (Esau, 2017).

As raízes das monocotiledôneas e dicotiledôneas são distintas. Enquanto as dicotiledôneas demonstravam um sistema radicular pivotante, caracterizado por uma raiz principal bem desenvolvida da qual partem raízes secundárias, as monocotiledôneas apresentam um sistema radicular fasciculado, onde várias raízes de tamanho semelhante emergem diretamente da base do caule. Essas diferenças refletem adaptações distintas ao ambiente e influenciam a absorção

de água e nutrientes (Pinto, 2004).

Padrões e Adaptações Morfológicas

As dicotiledôneas apresentam uma ampla variedade de adaptações morfológicas e fisiológicas que lhes permitem colonizar diferentes ambientes, desde florestas tropicais úmidas até regiões áridas e montanhosas. Essa diversidade adaptativa se reflete, por exemplo, na estrutura de seus caules, que podem ser lenhosos ou herbáceos, permitindo resistência em ambientes de grande competição por luz ou em solos pobres em nutrientes. As folhas, com nervuras reticuladas e formas variadas, também demonstram adaptações à captação eficiente de luz solar e à redução da perda de água, como ocorre em espécies de regiões secas. Além disso, a presença de dois cotilédones permitiam maior reserva de nutrientes durante a germinação, favorecendo o desenvolvimento inicial em solos menos férteis (Amaral; Filho, 2010).

Embora todas pertençam ao mesmo grupo, as eudicotiledôneas apresentam diferenças adaptativas conforme o ambiente em que vivem. Algumas espécies, como os carvalhos e os ipês, são árvores lenhosas, com troncos espessos e crescimento prolongado. Outras, como o feijão e o tomate, são plantas herbáceas, de ciclo de vida curto e rápido desenvolvimento. Já as plantas suculentas, como os cactos do gênero *Pereskia*, se adaptaram a ambientes áridos, armazenando água e substituindo folhas por espinhos para reduzir a perda hídrica. Além disso, há espécies cultivadas principalmente por seu valor ornamental, como as rosas e os girassóis, que possuem grande destaque na jardinagem e na produção de flores comerciais (Amaral; Filho, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que este estudo fez uma pesquisa detalhada sobre as características anatômicas e fisiológicas das dicotiledôneas, destacando sua importância para a biodiversidade e diversas áreas do conhecimento, como agronomia, ecologia e biotecnologia. A investigação microscópica revelou adaptações estruturais essenciais, incluindo a lignificação do xilema, a

organização do parênquima clorofiliano e a especialização da endoderme na absorção de nutrientes. Essas características refletiram a capacidade dessas plantas de se adaptar a diferentes ambientes, reforçando sua relevância ecológica e econômica. A relação entre estrutura e função evidenciada contribuiu para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis, auxiliando na conservação da flora e no uso responsável dos recursos naturais, reafirmando a importância da botânica na preservação da diversidade vegetal e na aplicação desse conhecimento para o benefício da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, L. G., Filho, F. A. S. **Sistemática Vegetal II - Nomenclatura Botânica e Taxonomia das Angiospermas**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: < https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/BIO_SistVegII_cap4-6ult.pdf>. < em: https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/BIO_SistVegII_cap1-3_WEB_.pdf>. Acesso em: 31/03/2025.
- Esau, K. **Anatomia das Plantas com Sementes**. 2017 v, 293.p, 2013/2017. Disponível em: < <http://academico.uniguacu.com.br/academico/biblioteca/acervo/detalhes/35113>>. Acesso em: 31/03/2025.
- Lima, J. M. P. F., Aidar, S. T. **Ecofisiologia**. Pernambuco: Petrolina, 2016. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1046501?locale=es>>. Acesso em: 31/03/2025.
- Pinto, P., 16/03/2004. **Estrutura de folhas monocotiledóneas e dicotiledóneas**. Escola Secundária do Padre António Martins Oliveira de Lagoa, 2004. Disponível em: < http://pedropinto.com/files/secondary/tlb/tlbII_relatorio4.pdf>. Acesso em: 31/03/2025.
- Raven, P. H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. Disponível em: < <https://archive.org/details/raven-biologia-vegetal-8-ed/page/n3/mode/2up>>. Acesso em: 31/03/2025.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., Murphy, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Disponível em: < <https://archive.org/details/taiz-zeiger-fisiologia-vegetal-6a-ed/page/n1/mode/2up>>. Acesso em 31/03/2025.

EXPLORANDO A OSMOSE EM PEIXES DE ÁGUA SALGADA

Armando A. A.¹; Carlos A. R.¹; Eduarda M. P.¹; Gabrielly L. F.¹; Luana C. S.¹; Maria A. V. R.¹; Matheus Z. A.¹; Nathieli D. B.¹; Thais L. R.¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

dudamoura2021@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A biologia celular é superimportante para entender o funcionamento dos organismos vivos, e algo muito discutido na medicina, tanto veterinária quanto humana. Nesse trabalho, a gente vai focar em um processo bem interessante e essencial para os peixes de água salgada: a osmose. Para esses peixes, que vivem em um ambiente com uma concentração de sal muito maior do que a do corpo deles, controlar a quantidade de água e sal é um baita desafio. A osmose, que é basicamente o movimento da água por membranas celulares, tem um papel fundamental nisso. Esses peixes vivem em um ambiente “hiperósmico”, ou seja, o sal no ambiente é muito mais concentrado do que dentro deles. Eles precisam trabalhar ativamente para evitar que a água saia do corpo e o sal entre demais, o que poderia levar a desidratação. Vamos então explorar como isso acontece a nível celular e como esses peixes conseguem controlar tudo isso.

METODOLOGIA

Esse trabalho é uma revisão bibliográfica, ou seja, vamos dar uma olhada

em alguns estudos e artigos que falam sobre a osmose em peixes de água salgada. Para isso, vamos buscar informações nas bases de dados como Scopus, PubMed e Google Scholar. Vamos procurar por palavras-chave como "osmose em peixes de água salgada" e "osmorregulação em peixes", para encontrar os estudos mais relevantes sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A osmose é o processo pelo qual a água se move de uma área com menor concentração de solutos (como o sal) para uma área com maior concentração. No caso dos peixes de água salgada, isso significa que, devido à alta concentração de sal no ambiente, eles perdem água constantemente. Isso pode causar desidratação se não houver um controle muito eficiente sobre esse processo. Por isso, os peixes marinhos têm um sistema de regulação hídrica bem ajustado. Eles possuem células nas brânquias que ajudam a remover o excesso de sal do corpo. Isso é feito através de um transporte ativo de íons, como o sódio, para fora do corpo do peixe. Essas células são chamadas de "células clorídricas" e têm uma função importante na osmorregulação. Além disso, esses peixes também produzem urina bastante concentrada, o que ajuda a evitar a perda de água. Dentro das células, a osmose acontece quando a água atravessa a membrana celular. A célula é semipermeável, o que significa que ela deixa a água passar, mas impede a passagem de muitos solutos. Nos peixes marinhos, as células precisam controlar a passagem de água e íons com precisão para manter o equilíbrio. Existem proteínas nas membranas dessas células que ajudam a transportar íons, como o sódio e o cloro, para fora da célula, e a água segue esse movimento. Essas trocas de íons são essenciais para a sobrevivência do peixe no ambiente marinho. Entender esses processos celulares não só é interessante para a biologia, mas também é crucial para a medicina veterinária. Especialmente para quem trabalha com aquicultura ou com a saúde de peixes em cativeiro. Se um peixe não conseguir controlar bem a

osmose, ele pode desidratar e até morrer, o que pode causar grandes prejuízos em projetos de aquicultura. Então, compreender bem esses mecanismos ajuda na prevenção de doenças e no manejo adequado desses animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osmose nos peixes de água salgada é um exemplo incrível de como os organismos se adaptam ao ambiente. Através de mecanismos celulares especializados, esses peixes conseguem controlar a água e o sal no corpo e sobreviver em ambientes com altíssima concentração de sal. Compreender esses processos é essencial, não só para entender a biologia desses animais, mas também para garantir a saúde e o bem-estar deles em ambientes controlados, como na aquicultura. Esse conhecimento é superimportante para os profissionais da medicina veterinária que lidam com esses animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B. **Molecular Biology of the Cell**. 6th ed. Garland Science, 2019.
- BELLINI, L. M. **Fundamentos de Biologia Celular**. Editora UNIGUAÇU, 2021.
- HADLER, F. **Biologia Celular: Estruturas e Funções**. Editora Atica, 1993.
- JUNQUEIRA, L. C. **Histologia Básica**. 13th ed. Guanabara Koogan, 2013.

EUCALIPTO: HISTÓRIA, MELHORAMENTO GENÉTICO, IMPACTO ECONÔMICO E DESAFIOS

Cassiano Reis¹; Gustavo Nunes¹; Rafael Mantovani Lucas¹; Rafaela Tadiotto¹;
Thiago Soldá¹; Wellington Nunes¹; Douglas Pavan²

¹Discentes do curso de engenharia agrônoma da faculdade UNIGUAÇU; ²Docente do Curso de engenharia agrônoma da Faculdade UNIGUAÇU.

ÁREA TEMÁTICA: Silvicultura

MODALIDADE: Revisão de Literatura.

INTRODUÇÃO

O cultivo do eucalipto (*Eucalyptus* spp.) no Brasil teve início em 1868, com a introdução de mudas provenientes da Austrália em plantios experimentais no Rio de Janeiro, sob incentivo do imperador Dom Pedro II. Inicialmente, a espécie foi utilizada como alternativa à exploração de florestas nativas, principalmente para suprir a demanda por lenha nas ferrovias e carvão vegetal em atividades agrícolas. Contudo, foi a partir da década de 1960 que a cultura ganhou escala industrial, impulsionada por políticas governamentais de incentivo à silvicultura, que visavam atender ao crescimento da indústria de papel e celulose (Embrapa, 2014).

O sucesso foi tão grande que, até os dias de hoje, o cultivo de eucalipto é de extrema importância para o Brasil. Estudos conduzidos pela Embrapa impulsionaram avanços no melhoramento genético, além de adaptações da árvore a biomas como o Cerrado e a Mata Atlântica. Técnicas como seleção recorrente e hibridação controlada permitiram desenvolver clones resistentes a pragas e tolerantes a secas, elevando a produtividade média nacional para 40 m³/ha/ano (Paludzyszyn Filho *et al.*, 2015). Como resultado, o Brasil consolidou-se como líder global na produção de madeira de eucalipto, com plantios que ocupam milhões de hectares (Embrapa, 2014).

No entanto, essa trajetória de sucesso não está isenta de desafios. Conforme o Relatório Anual 2023 da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), a expansão da cultura tem gerado conflitos socioambientais, especialmente em regiões próximas a biomas sensíveis, onde comunidades tradicionais e organizações questionam o avanço de monoculturas sobre áreas de preservação. Além disso, a necessidade de certificações internacionais para garantir práticas sustentáveis eleva custos operacionais e exige adaptações no manejo florestal. Paralelamente, a Embrapa (2021) destaca desafios técnicos urgentes, como o desenvolvimento de variedades que reduzam o consumo hídrico em até 30% para mitigar críticas sobre o uso intensivo de água, especialmente no semiárido, além da adaptação a mudanças climáticas, exigindo clones resistentes a secas prolongadas (Ibá, 2023; Embrapa, 2021).

Apesar desses obstáculos, os avanços tecnológicos refletiram-se diretamente no cenário econômico. Segundo o Relatório Anual 2023 da Ibá, o país possui 7,8 milhões de hectares de florestas plantadas de eucalipto, responsáveis por 72% da produção nacional de madeira e uma produtividade média de 35 m³/ha/ano – quase três vezes superior à média mundial. Graças a essa eficiência, o Brasil tornou-se o segundo maior produtor global de celulose, gerando US\$ 14,8 bilhões em exportações em 2022 (Ibá, 2023).

Paralelamente aos avanços globais, a genômica e a biologia molecular, como o uso de marcadores SNP, têm acelerado a identificação de genes associados à qualidade da madeira, reduzindo ciclos de corte e otimizando o uso de recursos (Paludzyszyn Filho *et al.*, 2015). No contexto nacional, a cadeia do eucalipto responde por 1,3% do PIB e 3,7 milhões de empregos, abastecendo setores como papel, bioenergia e construção civil (Ibá, 2023).

Dessa forma, a silvicultura do eucalipto, além de sua relevância global, consolidou-se como um pilar estratégico para o Brasil, impulsionando setores chave como celulose, bioenergia e construção civil. Conforme destacado pela Embrapa (2021), o melhoramento genético foi decisivo para transformar essa cultura em uma atividade de alta tecnologia, elevando a produtividade média nacional e reduzindo o consumo hídrico comparado a variedades tradicionais.

Entretanto, desafios persistem, como os conflitos socioambientais decorrentes da expansão de monoculturas em áreas sensíveis e a necessidade contínua de adaptação a mudanças climáticas, exigindo clones mais resistentes a secas prolongadas (Ibá, 2023; Embrapa, 2021).

Neste trabalho, busca-se analisar a trajetória histórica dessa cultura, desde sua introdução no país até os avanços genéticos atuais, compreendendo como inovações científicas transformaram uma espécie exótica em alicerce econômico e ambiental para o Brasil, sem perder de vista os obstáculos que demandam soluções integradas.

REVISÃO DE LITERATURA

PANORAMA HISTÓRICO DO EUCALIPTO INTERNACIONAL E NACIONAL

O eucalipto, gênero nativo da Austrália e da Tasmânia, começou a se expandir globalmente no século XVIII, quando exploradores europeus, como Joseph Banks, coletaram amostras durante a expedição de James Cook (1768-1771). Sua adaptação a climas tropicais e subtropicais facilitou sua disseminação em colônias britânicas, como Índia e África do Sul, onde foi usado para lenha, carvão e recuperação de solos degradados. Essa fase marcou o início de sua reputação como "árvore colonial", essencial para suprir demandas industriais e infraestrutura (Panza, 2016).

No Brasil, a história do eucalipto teve início em 1868, quando Dom Pedro II patrocinou plantios experimentais no Rio de Janeiro, introduzindo mudas australianas. Inicialmente, a espécie substituiu a exploração de matas nativas, atendendo à demanda por lenha nas ferrovias e carvão vegetal para as fazendas de café. Sua escolha deveu-se ao crescimento rápido e versatilidade, características que o tornaram uma alternativa econômica viável (UFES, 2024).

A consolidação da cultura ocorreu no século XX, impulsionada por políticas públicas como o Plano Nacional de Reflorestamento (1970), que incentivou a silvicultura em larga escala. Empresas como Aracruz (atual Suzano) e Klabin investiram em pesquisas para adaptar a espécie a biomas como o Cerrado e a Mata Atlântica. Durante esse período, técnicas de hibridação (ex.:

Eucalyptus urograndis) e seleção genética elevaram a produtividade de 18 m³/ha/ano para 40 m³/ha/ano, consolidando o Brasil como referência em silvicultura tropical (Embrapa, 2014).

Assim, a trajetória histórica do eucalipto no país reflete uma combinação de estratégias políticas, inovação tecnológica e adaptação ecológica. Desde sua introdução como solução pragmática no século XIX até sua industrialização no século XX, a espécie transformou-se em símbolo da capacidade brasileira de integrar ciência e produção florestal (Embrapa, 2014; UFSM, 2024).

IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO NO EUCALIPTO

O melhoramento genético do eucalipto surgiu como resposta à necessidade de adaptar essa espécie exótica às condições edafoclimáticas brasileiras, marcando uma transição crucial desde os primeiros plantios no século XIX. Inicialmente, técnicas como seleção massal e hibridação controlada permitiram identificar genótipos superiores, capazes de crescer em solos ácidos e com baixa fertilidade, comuns em biomas como o Cerrado. Essas estratégias, desenvolvidas pela Embrapa e empresas do setor nas décadas de 1960 e 1970, foram fundamentais para elevar a produtividade, consolidando a cultura como viável economicamente (Embrapa, 2014; Paludzyszyn Filho *et al.*, 2015).

Avanços nas décadas de 1980 e 1990 introduziram ferramentas moleculares, como marcadores de DNA, que revolucionaram a seleção de características desejáveis. Por exemplo, a hibridação entre *Eucalyptus grandis* e *E. urophylla* resultou no clone *Eucalyptus urograndis*, responsável por produtividades superiores a 40 m³/ha/ano e resistência a pragas como a *Leptocybe invasa*. Esses progressos foram impulsionados por parcerias entre instituições públicas e empresas privadas, que investiram em bancos de germoplasma e programas de seleção recorrente (Santos *et al.*, 2005; Core, 2023).

Além da produtividade, o melhoramento genético moderno prioriza a sustentabilidade. Pesquisas recentes focam no desenvolvimento de clones com tolerância à seca e eficiência no uso de água, reduzindo o consumo hídrico em até 30% comparado a variedades tradicionais. Essa inovação é crucial para

viabilizar o cultivo em regiões semiáridas, como o Nordeste brasileiro, e mitigar críticas ambientais. Técnicas como a genômica de predição e edição genética (CRISPR) aceleram a identificação de genes associados à qualidade da madeira, permitindo ciclos de corte mais curtos (6-7 anos) e menor pressão sobre ecossistemas nativos (Embrapa, 2021; Editorapantanal, 2022).

Globalmente, o Brasil tornou-se referência em melhoramento de eucalipto, inspirando países como África do Sul e Chile a adotarem modelos similares. Enquanto na Austrália, berço da espécie, o foco é a conservação genética, no Brasil, a prioridade é a produtividade industrial, alinhada a demandas de mercado. Essa dualidade reflete a capacidade de adaptar uma espécie exótica a contextos econômicos diversos, mantendo-a como base de cadeias globais de celulose e biomateriais (Panza, 2016; Scielo, 2023).

Atualmente, o desafio é integrar o melhoramento genético a políticas de bioeconomia, ampliando aplicações para além da celulose, como produção de óleos essenciais e energia renovável. Programas como o ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta) demonstram como clones de eucalipto podem coexistir com agricultura e pecuária, otimizando o uso da terra. Assim, o melhoramento genético não apenas sustenta a liderança brasileira no setor florestal, mas também posiciona o país na vanguarda da inovação sustentável (Ibá, 2023; UFSM, 2024).

EUCALIPTO: LEGADO HISTÓRICO E DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

A trajetória do eucalipto, desde sua introdução no Brasil até sua consolidação como base da silvicultura moderna, reflete um legado de inovação e adaptação. O país tornou-se referência global graças ao melhoramento genético, que transformou uma espécie exótica em motor econômico, impulsionando setores como celulose e bioenergia. No entanto, apesar dos avanços, desafios persistem – desde conflitos socioambientais ligados à expansão de monoculturas até a necessidade de equilibrar produtividade com gestão hídrica e adaptação às mudanças climáticas. Esses temas serão explorados nos resultados e discussões, analisando como a cultura do eucalipto pode evoluir para enfrentar críticas ambientais e manter sua relevância em um

cenário global em transformação (IBÁ, 2023; EMBRAPA, 2021).

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido como uma pesquisa bibliográfica e documental, fundamentada em revisão sistemática de fontes secundárias. Para coleta de dados, utilizou-se plataformas de credibilidade acadêmica, como Google Acadêmico, SciELO e bases da EMBRAPA, além de artigos indexados em revistas científicas. Para garantir relevância, priorizaram-se publicações dos últimos 10 anos (2014–2024), excetuando obras clássicas ou referenciais teóricos indispensáveis.

A análise dos dados combinou fundamentação teórica, evidências empíricas e contribuições sociais. Todo o processo seguiu normas éticas e ABNT, com citação adequada das fontes e atenção à originalidade, buscando equilibrar aprofundamento teórico e clareza na exposição dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo do eucalipto, embora fundamental para a economia brasileira, enfrenta desafios complexos que exigem equilíbrio entre produtividade e sustentabilidade. Um dos principais obstáculos é a gestão de recursos hídricos, especialmente em regiões semiáridas como o Nordeste, onde a escassez de água intensifica conflitos entre comunidades locais e grandes plantios. Embora clones modernos reduzam o consumo hídrico em até 30%, a expansão desregulada em áreas críticas, como o Cerrado, ameaça ecossistemas sensíveis e atividades agrícolas tradicionais (Embrapa, 2023; Scielo, 2023).

Além disso, a monocultura em larga escala tem impactado negativamente a fertilidade do solo, com perdas de até 40% de matéria orgânica em décadas de cultivo contínuo. Essa degradação limita a sustentabilidade a longo prazo, demandando práticas como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), ainda

pouco adotadas devido a custos elevados e falta de assistência técnica a pequenos produtores (Cloudfront, 2021; UFMS, 2023).

Paralelamente, os conflitos socioambientais emergem como uma barreira crítica. A expansão do eucalipto em biomas como a Mata Atlântica e o Cerrado frequentemente ignora direitos de comunidades tradicionais, como quilombolas e indígenas, violando diretrizes internacionais como a Convenção 169 da OIT. Estudos da UFMS (2023) destacam que projetos de silvicultura raramente realizam consultas prévias, exacerbando tensões territoriais. Somam-se a isso os impactos na biodiversidade: a substituição de vegetação nativa por plantios homogêneos reduz habitats de espécies endêmicas, como o tatu-bola, e compromete serviços ecossistêmicos, como polinização e controle de pragas (SciELO, 2023).

No âmbito técnico, a baixa diversificação de usos da madeira de eucalipto limita seu potencial econômico. Apesar de o Brasil ser líder em celulose, apenas 15% da produção é destinada a mercados de alto valor agregado, como móveis e construção civil, devido a desafios como a presença de nós e tensões de crescimento. Tecnologias como secagem artificial e tratamento químico, essenciais para superar essas limitações, ainda são subutilizadas, mantendo o país dependente de commodities de baixo valor (Cloudfront, 2021; Ibá, 2023). Por outro lado, as mudanças climáticas ampliam riscos existentes: secas prolongadas no Sul e Sudeste têm favorecido pragas como a vespa-da-galha (*Leptocybe invasa*), que causa perdas de até 20% na produtividade. Sem investimentos contínuos em clones resistentes e manejo adaptativo, a competitividade global do setor pode ser comprometida (Embrapa, 2023).

Diante desse cenário, a pressão por certificações ambientais (ex.: FSC) e a transição para a bioeconomia surgem como oportunidades e desafios simultâneos. Enquanto selos de sustentabilidade elevam a aceitação internacional, eles encarecem operações, especialmente para pequenos produtores. Ao mesmo tempo, a diversificação para bioprodutos, como óleos essenciais e energia renovável, depende de políticas públicas que incentivem pesquisa e infraestrutura. Programas como o ILPF demonstram que é possível

conciliar produção florestal com agricultura e pecuária, mas sua escalabilidade requer cooperação entre governo, indústria e comunidades (Ibá, 2023; UFMS, 2023).

Assim, os desafios do eucalipto não são apenas técnicos ou ambientais, mas refletem contradições inerentes a um modelo de desenvolvimento que priorizou crescimento rápido em detrimento de equidade e resiliência. A superação dessas barreiras exige uma abordagem integrada, onde inovação genética, diálogo social e políticas de uso sustentável do solo sejam pilares indissociáveis. Somente assim a cultura poderá manter seu papel estratégico na economia global, sem reproduzir os erros históricos que hoje ameaçam sua viabilidade futura (SciELO, 2023; Embrapa, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do eucalipto no Brasil é um legado de inovação e contradições. Desde sua introdução no século XIX, a espécie tornou-se um pilar econômico, impulsionando setores como celulose e bioenergia, mas também reproduziu modelos excludentes, como a substituição de biomas nativos e conflitos com comunidades tradicionais. Seu sucesso técnico – marcado por clones de alta produtividade e tolerância a secas – contrasta com desafios socioambientais persistentes, como a concentração de terras e a pressão sobre recursos hídricos. Essa dualidade revela a necessidade de repensar o papel da silvicultura em um país mega diverso (Ibá, 2023; SciELO, 2023).

O melhoramento genético, embora essencial para otimizar a produção, não é suficiente para resolver dilemas estruturais. A dependência de monoculturas em larga escala, aliada à falta de políticas de inclusão para pequenos produtores, limita o potencial do eucalipto como vetor de desenvolvimento regional. Enquanto países como o Chile investem em certificações que valorizam práticas sustentáveis, o Brasil ainda carece de mecanismos eficazes para garantir que os lucros do setor beneficiem comunidades locais e conservem ecossistemas (UFMS, 2023).

O caminho para um futuro sustentável exige integração. Programas como

o ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta) demonstram que é possível aliar eucalipto à agricultura familiar, recuperando solos degradados e gerando renda complementar. Além disso, a bioeconomia oferece oportunidades para diversificar aplicações, como a produção de óleos essenciais e biomateriais, reduzindo a dependência de commodities tradicionais. Para isso, é crucial direcionar investimentos públicos e privados para pesquisas que priorizem não apenas a produtividade, mas também a redução de desigualdades (EDITORAPANTANAL, 2022).

Assim, a cultura do eucalipto só cumprirá seu potencial como modelo sustentável se superar a lógica do crescimento a qualquer custo. Isso demanda políticas que vinculem o licenciamento de plantios à restauração de áreas degradadas, garantam consulta prévia a comunidades e incentivem tecnologias acessíveis a pequenos produtores. O Brasil, líder global em silvicultura tropical, tem a chance de provar que produtividade e equidade não são opostas, mas aliados. O eucalipto, então, deixará de ser um símbolo de contradições para tornar-se exemplo de como conciliar economia e ecologia no século XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLOUDFRONT. **Madeira Serrada de Eucalipto: Desafios e Oportunidades**. 2021. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/68605203/cap06-libre.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

CORE.AC.UK. **Advances in Eucalyptus Genomics**. 2023. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15439177.pdf>. Acesso em: 7 maio 2025.

EDITORAPANTANAL. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**. Volume XII. 2022. Disponível em: <https://editorapantanal.com.br/ebooks/2022/pesquisas-agrarias-e-ambientais-volume-xii/ebook.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.

EMBRAPA. **Cultivo do Eucalipto**. Brasília, DF: EMBRAPA Florestas, 2014. 25 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155567/1/EmbrapaCultivoDoEucalipto2014.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2025.

EMBRAPA. **Eucalipto: Cultivo e Melhoramento Genético**. In: Eucalipto na Era da Bioeconomia. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2021. Cap. 3. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1131863/1/EmbrapaFlorestas2021-LV-EucaliptoEmbrapa-cap3.pdf>. Acesso em: 4 maio 2025.

EMBRAPA. **Manejo Sustentável do Eucalipto**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2023. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1131510>. Acesso em: 17 abr. 2025.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório Anual 2023**. Brasília: IBÁ, 2023. Disponível em: https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2023_r.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

PANZA, H. O. **Eucalyptus: Cultivo y Aprovechamiento**. Buenos Aires: Editorial Albatros, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=2wmuDQAAQBAJ>. Acesso em: 7 maio 2025.

PALUDZYSZYN FILHO, E. *et al.* Melhoramento Genético do Eucalipto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 84, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281408099_Melhoramento_Genetico_do_Eucalipto. Acesso em: 6 abr. 2025.

SCIELO. **Dinâmicas Territoriais e Cultivo de Eucalipto no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/geop/a/3GzwNyjbnhj5TwhSWQvKWBv/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

SCIELO. **Estudos Internacionais em Silvicultura Tropical**. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Ky6FBf5m7WMNLxkwtYQPhrp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 1 maio 2025.

UFMS. **Conflitos Socioambientais e Expansão do Eucalipto**. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/article/view/619/419>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ESTUDO DA GEODÉSIA E SUAS APLICAÇÕES

Anderson Gabriel Bissolotti¹; Nathiele Buehrmann¹; Sidnei Tomaz Melek¹;
Vitória Gabriela Gerola Damaceno¹; Gabriel Matsuda²

¹Discentes de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Docente da Faculdade UNIGUAÇU.

buehrmannnathiele@icloud.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A geodésia é o campo científico que estuda a forma, o tamanho e as propriedades físicas da Terra, abrangendo a medição detalhada de sua superfície, a avaliação do campo gravitacional e a observação das variações do nível do mar. Além disso, ela desenvolve modelos matemáticos para representar o planeta e estabelece sistemas de coordenadas essenciais para atividades como mapeamento, posicionamento global e acompanhamento de transformações ambientais e geofísicas (Tuler; Saraiva, 2016).

Essa ciência fornece as bases para compreender e medir com precisão a forma, as dimensões e as dinâmicas da Terra. Ela é essencial para diversas aplicações práticas que impactam diretamente a sociedade, como o desenvolvimento de sistemas de navegação global (por exemplo o GPS), a elaboração de mapas precisos e o monitoramento de fenômenos naturais. A geodésia contribui para o planejamento urbano, a construção de infraestruturas e a gestão de recursos naturais, sendo fundamental para o avanço de áreas como engenharia. Portanto, o estudo da geodésia não apenas amplia o conhecimento científico sobre o nosso planeta, mas também oferece ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento sustentável e a segurança global (Blitzkow *et al.*, 2011).

O trabalho a seguir tem como objetivo analisar e compreender alguns dos principais temas relacionados à geodésia, as técnicas modernas que surgiram e explorar sua importância no estudo da forma e das dimensões da Terra, bem como suas aplicações práticas em áreas como mapeamento, navegação e monitoramento. A proposta é oferecer uma visão clara e contextualizada sobre como essa ciência contribui para o entendimento do planeta e para o desenvolvimento.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste resumo foi a de pesquisa bibliográfica. Através da leitura de artigos retirados do google acadêmico. Com os cruzamentos de informações chega-se à construção deste conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

GEODÉSIA E REFERENCIAIS: FERRAMENTAS ESSENCIAIS PARA O ENTENDIMENTO DA TERRA

A geodésia, inicialmente definida como o estudo do tamanho, forma e campo gravitacional da Terra, evoluiu para uma ciência ampla e interdisciplinar. Hoje, ela desempenha um papel importante no monitoramento de fenômenos como a rotação terrestre, movimentos tectônicos, variações atmosféricas e ionosféricas, além de contribuir para aplicações práticas em diversas áreas. Na agricultura de precisão, por exemplo, a geodésia possibilita o mapeamento detalhado de solos, o monitoramento de culturas e a otimização do uso de insumos agrícolas por meio de tecnologias como o GNSS (Global Navigation Satellite System). Essas aplicações aumentam a eficiência produtiva e reduzem impactos ambientais (Campos; Silva, 2014).

Além disso, a geodésia é fundamental para o monitoramento e a mitigação de desastres naturais. Técnicas geodésicas permitem a detecção de

movimentos tectônicos, auxiliando na previsão de terremotos e no estudo de falhas geológicas. Também contribuem para o monitoramento de mudanças no nível do mar, essencial para áreas costeiras vulneráveis à elevação das águas e a eventos extremos, como tsunamis. A geodésia ainda desempenha um papel importante no estudo das mudanças climáticas, fornecendo dados precisos sobre o derretimento das geleiras, a variação do campo gravitacional terrestre e a redistribuição de massas de água no planeta.

Técnicas como GNSS, VLBI (Very Long Baseline Interferometry) e SLR (Satellite Laser Ranging), aliadas a missões espaciais como GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) e GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer), possibilitam avanços na compreensão do campo gravitacional, da dinâmica da Terra e das mudanças globais. A geodésia moderna integra-se às geociências e à engenharia, focando na geometria da Terra, sua orientação no espaço e no estudo do geoide, demonstrando sua relevância para o entendimento e a gestão sustentável do planeta (Blitzkow *et al.*, 2011).

GEODÉSIA E ASTRONOMIA

A geodésia e a astronomia têm uma conexão histórica profunda, especialmente na criação de sistemas de coordenadas e referenciais. A astronomia, que estuda corpos celestes como estrelas e planetas, começou com os gregos, que propuseram o modelo geocêntrico (Terra como centro do universo). No século XVI, Copérnico introduziu o modelo heliocêntrico (planetas orbitando o Sol), aprimorado por Galileu e Kepler, estabelecendo as bases da astronomia moderna. Essa evolução reforçou a relação entre as duas ciências, permitindo avanços no entendimento do universo e da Terra (Santiago; Salviano, 2005).

A astronomia se concentra em três áreas principais: a fotometria, que mede o brilho das estrelas; a astrometria, que determina a posição dos astros no céu; e a espectroscopia, que analisa a luz das estrelas para estudar sua composição química e física. Para a geodésia, a astrometria é particularmente importante, pois permite criar sistemas de referência celestes utilizando objetos

distantes, como quasares, que emitem sinais de rádio e servem como marcos fixos no espaço (Blitzkow *et al.*, 2011).

Os autores anteriores comentam que os fenômenos como a paralaxe e a aberração são essenciais para a astronomia. A paralaxe ocorre quando a posição aparente de um astro muda devido ao movimento do observador, seja pela rotação da Terra (paralaxe diária) ou por sua órbita ao redor do Sol (paralaxe anual). Já a aberração resulta da velocidade finita da luz e do movimento do observador, deslocando a direção aparente dos astros. Para maior precisão, os sistemas de referência modernos utilizam o centro de massa do sistema solar, alinhando-se aos princípios da relatividade geral. Esses conceitos conectam a geodésia e a astronomia, permitindo medições precisas e avanços no estudo do universo.

A observação do céu noturno, com suas estrelas e constelações, é uma prática antiga que une astronomia e geodésia. Desde a antiguidade, as estrelas serviam como referências para orientação e marcação de eventos sazonais, enquanto a geodésia estudava a forma e as dimensões da Terra. Constelações como o Cruzeiro do Sul e Escorpião eram usadas como mapas celestes, mas hoje sistemas de coordenadas modernos, como o Horizontal e o Equatorial, permitem localizar astros com precisão. A esfera celeste, que considera as estrelas infinitamente distantes, facilita a descrição da posição dos objetos celestes. A geodésia e a astronomia continuam interligadas, especialmente na criação de sistemas de referência que ajudam a entender tanto a Terra quanto o universo (Santiago; Salviano, 2005).

COORDENADAS GEODÉSICAS E CARTESIANAS

Independente da técnica empregada para representar ou projetar uma superfície no plano, é essencial definir uma superfície de referência que garanta a compatibilidade das coordenadas na superfície curva da Terra. Para isso, utiliza-se uma forma geométrica regular, que se assemelha à forma e ao tamanho do planeta, permitindo, por meio de um sistema de coordenadas, localizar com precisão os elementos topográficos no espaço. Essa forma é denominada elipsóide, e as coordenadas baseadas nele são chamadas de

latitude e longitude geodésicas. O elipsóide é uma superfície matemática usada para coordenadas geodésicas, enquanto o geóide representa a forma real da Terra com base no campo gravitacional. A diferença entre eles, chamada ondulação geoidal, é essencial para converter altitudes elipsoidais (GPS) em ortométricas, fundamentais para mapeamento e engenharia (IBGE, s.d.).

“As definições de coordenadas geodésicas de um ponto qualquer P na superfície do elipsóide são: A latitude geodésica é o ângulo contado sobre o meridiano que passa por P, compreendido entre a normal que passa por P e o plano equatorial. A longitude geodésica é o ângulo medido no plano equatorial, entre o meridiano de Greenwich e o ponto P. A altitude elipsoidal corresponde a distância de P à superfície do elipsóide medida sobre a sua normal, figura 2” (IBGE, s.d.).

O Plano Cartesiano, desenvolvido por René Descartes, é um sistema que permite localizar pontos no espaço por meio de dois eixos perpendiculares: um horizontal, chamado de eixo das abscissas (x), e um vertical, denominado eixo das ordenadas (y). Esses eixos se interceptam no ponto de origem (0,0) e são marcados com números reais, formando uma grade que facilita a representação gráfica de coordenadas e a visualização de relações matemáticas. Cada ponto no plano é definido por um par ordenado (x, y), onde x representa a distância horizontal em relação à origem, e y indica a distância vertical. Esse sistema é essencial para a representação de funções, gráficos e análises geométricas, sendo amplamente utilizado em áreas como física, engenharia, economia e ciências naturais. Além disso, permite a interpretação visual de dados e a resolução de problemas de forma clara e organizada (Campos; Silva, 2014).

Um sistema de coordenadas cartesiano no espaço tridimensional é definido por três retas mutuamente perpendiculares, chamadas de eixos coordenados x, y e z. Quando associado a um Sistema de Referência Geodésico, ele é denominado Sistema Cartesiano Geodésico (CG), em que: o eixo X está no plano equatorial e é positivo na direção da longitude 0°; o eixo Y também se encontra no plano equatorial, sendo positivo na direção da longitude 90°; e o eixo Z é paralelo ao eixo de rotação da Terra, sendo positivo na direção norte. Origem, se está localizada no centro de massas da Terra (geocentro), as coordenadas são denominadas de geocêntricas, usualmente utilizadas no

posicionamento à satélites, figura 3 (UFRGS Lageo, [s.d.]).

GRANDEZAS GEOMÉTRICA DA GEODÉSIA

“As duas grandezas básicas da topografia, geodésia e cartografia, são as distâncias e os ângulos. Elas podem ser medidas em campo ou obtidas de forma analítica, partindo das coordenadas entre os pontos considerados” (Tuler; Saraiva, 2016).

Segundo os autores anteriores, a topografia, as distâncias podem ser medidas de duas formas: inclinada, que segue a inclinação do terreno, ou reduzida ao horizonte, que representa a distância horizontal. Essas medições podem ser feitas com equipamentos como distanciômetros ou até mesmo com uma trena, sempre considerando o plano topográfico. Após obter a distância horizontal, ela pode ser projetada sobre o geoide e, posteriormente, sobre o elipsoide, para que todas as distâncias estejam em um referencial específico. Para facilitar esses cálculos, são feitas simplificações, como considerar a Terra como uma esfera em pequenos trechos, o que permite uma representação mais prática e precisa das distâncias no contexto topográfico.

Ainda segundo os autores em relação aos ângulos, geralmente parte-se do azimute do primeiro alinhamento de uma poligonal. Com base na medição dos ângulos horizontais (horários ou deflexões), determinam-se os azimutes dos outros alinhamentos, seja em poligonais topográficas, geodésicas ou cartográficas. Esse método permite estabelecer a direção de cada trecho da poligonal com exatidão.

Um azimute é o ângulo horizontal medido entre a direção Norte-Sul (meridiano que passa pelo ponto) e um alinhamento específico. Ele começa no sentido do Norte e varia de 0° a 360° , exceto no caso do azimute astronômico, que tem origem no Sul e aumenta em direção ao Oeste (Tuler; Saraiva, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado demonstra a importância da Geodésia como ciência fundamental para o entendimento da forma, dimensões e dinâmicas da Terra, além de suas aplicações práticas em áreas como mapeamento,

navegação e monitoramento ambiental. Através da análise de temas como referenciais geodésicos, a relação entre Geodésia e Astronomia, e os sistemas de coordenadas geodésicas e cartesianas, foi possível compreender como essa ciência contribui para o avanço tecnológico e científico, especialmente com o uso de técnicas modernas como GNSS, VLBI e SLR.

A integração entre Geodésia e Astronomia, por exemplo, evidencia a importância de sistemas de referência precisos, que permitem medições tanto na Terra quanto no espaço. Além disso, a discussão sobre coordenadas geodésicas e cartesianas reforça a necessidade de modelos matemáticos e geométricos para representar a superfície terrestre e facilitar aplicações práticas, como o posicionamento por satélites e a elaboração de mapas.

Em suma, o trabalho destaca a relevância da Geodésia não apenas para o conhecimento científico, mas também para o desenvolvimento de tecnologias e soluções que impactam diretamente a sociedade, como o GPS e o monitoramento de mudanças climáticas. Portanto, a Geodésia se consolida como uma disciplina essencial para o progresso sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLITZKOW, D. *et al.* O conceito atual dos referenciais usados em geodésia. **Revista Brasileira de Cartografia**. São Paulo. V.63. n. 5. p. 633-648. 2011.

CAMPOS, W.; SILVA, J. A. **Formação Continuada para Professores: Nova EJA: Matemática: Plano de ação: Unidade 1: Coordenadas**. RIO DE JANEIRO, 2014.

IBGE. **Sistemas de Referência**. [s.l.: s.n.], [s.d.].

TULER, M.; SARAIVA, S. **Fundamentos de geodésia e cartografia. (Tekne)**. Porto Alegre: Bookman. 2016. E-book. p. 01-228. ISBN 9788582603697.

TULER, M.; SARAIVA, S. **Fundamentos de topografia**. Porto Alegre: Bookman, 2014. E-book. P. 01-262.

SANTIAGO, B.; SALVIANO, A. **Astronomia Geodésica: Posicionamento pelas Estrelas**. [S. l.]. V. 1. p. 01-160. 2005.

UFRGS - LAGEO. **Cálculos de Coordenadas**.

ZNT GEO. **Sistemas de Referência e Coordenadas (SRC)**.

ESCORPIONISMO: distribuição geográfica e fatores ambientais

Luis Carradore¹; Eduardo Longo¹; Fernanda Cristina Lourenço¹; Uesley Kauan¹; Djonathan Adamante²

¹Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

luiscarradoresmi@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciência Animal e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O escorpionismo é um problema de saúde pública com impacto global, principalmente devido aos gêneros pertencentes ao *clado Bhuthidae*, como *Buthus*, *Parabuthus*, *Mesobuthus*, *Tityus*, *Androctonus* e *Centruroides* (Santos *et al.*, 2016).

No Brasil, o gênero *Tityus* destaca-se por sua relevância, sobretudo por sua alta toxicidade. A gravidade dos acidentes causados por esse gênero varia conforme a quantidade de veneno inoculado nas vítimas, a sensibilidade individual ao veneno e o intervalo entre a picada e a administração do soro antiescorpiônico (Ferreira; Rocha, 2019).

O tratamento das vítimas de acidentes causados por escorpiões baseia-se na soroterapia, que tem como objetivo neutralizar os efeitos das toxinas inoculadas. A avaliação da gravidade desses acidentes é realizada com base nos sintomas clínicos apresentados pelos pacientes e nas alterações detectadas em exames laboratoriais (Ferreira; Rocha, 2019).

De acordo com Almeida *et al.* (2021), fatores como infraestruturas precárias, disponibilidade de alimentos (como insetos) e o acúmulo de lixo estão diretamente relacionados à distribuição geográfica dos escorpiões no Brasil. Essas condições criam um ambiente favorável para a proliferação desses

aracnídeos, contribuindo para sua expansão em diversas regiões.

É notório que estes artrópodes podem ser encontrados em locais com acúmulo de matéria orgânica, entulhos e resíduos. O acúmulo de lixo, em particular, cria ambientes propícios para a proliferação desses animais, oferecendo abrigo e alimento. Além disso, a ausência de medidas preventivas e a falta de práticas de biossegurança contribuem para a persistência desse problema (Almeida *et al.*, 2021).

Este artigo tem como objetivo analisar o escorpionismo em sua distribuição geográfica e seus fatores ambientais que contribuem para sua ocorrência. Também se tem como propósito destacar as medidas preventivas e estratégias de manejo para reduzir a incidências de acidentes.

METODOLOGIA

A metodologia empregada para a realização deste trabalho baseou-se em uma revisão bibliográfica de artigos científicos e websites. O objetivo principal foi adquirir conhecimento sobre o escorpionismo no Brasil, abordando aspectos como sua distribuição geográfica, fatores ambientais e impactos na saúde pública.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Pucca (2015), o *Tityusserrulatus* é o escorpião que causa a maior parte desses acidentes e os mais sérios. Sua reprodução ocorre através da Partenogênese e sua adaptabilidade em áreas urbanas o torna o principal causador de acidentes com escorpiões no Brasil.

De acordo com Pucca (2015), ambientes mais limpos que reduzam a presença de baratas, principais fontes de alimento para os escorpiões podem resultar em uma diminuição da quantidade desses animais nas proximidades das residências. Em relação a abelhas, lagartas e outros seres venenosos, a

preservação de seus habitats naturais promove uma convivência equilibrada, prevenindo a ocorrência de incidentes envolvendo essas espécies.

Originalmente, o *Tityus Serrulatus* é encontrado em regiões do sudeste do Brasil, porém em razão de sua adaptabilidade, vem se expandindo, e hoje é encontrado em várias partes do país. Os ambientes urbanos potencializam essa característica, áreas habitacionais densas, esgotos, regiões de entulhos, jardins, entre outras localidades com baixa infraestrutura sanitária, contribuem com a proliferação rápida da espécie em novos ambientes (Murayama *et al.*, 2022).

Há outros elementos ecológicos que também favorecem sua expansão, como a ausência de predadores naturais em áreas urbanas, especialmente durante a noite, devido aos seus costumes de caça. Os anfíbios são sem dúvida os maiores predadores, enquanto os sapos têm um papel crucial neste equilíbrio ecológico (Jared *et al.*, 2020).

Ademais, a habilidade de se deslocar em superfícies verticais, como paredes e estruturas urbanas, com a exceção de paredes lisas, é um fator crucial que favorece sua sobrevivência e a invasão de ambientes domésticos. Essa particularidade permite sua dispersão e colonização de novos habitats em áreas urbanas, onde encontra condições propícias para se estabelecer (Sousa *et al.*, 2020).

De acordo com Nunes (2000), a distribuição espacial dos acidentes escorpionicos está associada à existência de áreas heterogêneas, com padrões diferenciados de ocorrência de casos, ou seja, regiões com estruturas de causalidades distintas que determinam formas específicas de morbidade, em relação a esse agravo. Pesquisas abordando aspectos fundamentais sobre a ecologia de escorpiões, bem como as distâncias potenciais de dispersão ainda são escassas, o que dificulta uma análise mais precisa da capacidade destes artrópodes alcançarem e colonizarem ambientes domésticos.

Porém, de acordo com Luts e Mello (1922), observações preliminares indicam que em condições naturais a espécie *Tityus serrulatus*, é capaz de se locomover por longas distâncias durante uma mesma noite, podendo ir além de 30 metros.

Saliba (2013), relata sobre a eliminação destes possíveis acidentes, que podem ser por medidas preventivas as quais devem ser implantadas com a finalidade de prevenir e controlar estes riscos que são relativos ao ambiente de trabalho e ao profissional. As medidas podem ser relativas ao ambiente de trabalho, que podem ser aplicadas na fonte ou na trajetória, estas devem ser prioritárias; medidas administrativas, como limitação de tempo de exposição ao risco do profissional, educação, treinamentos e exames médicos; e por último o uso de equipamento de proteção individual (EPI).

Contudo, para diversos autores, a distribuição diferenciada dos acidentes escorpionicos no contexto urbano está associada a aspectos geográficos, envolvendo clima, relevo, tipo de vegetação e solo, à forma de ocupação dos espaços urbanos, bem como à distribuição e organização de serviços e equipamentos de saneamento básico. Assim, além das características ambientais que favorecem o aparecimento de escorpiões, a incidência de casos em comunidades de periferias urbanas de baixo nível socioeconômico e sanitário (Murayama *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo revelou que o escorpionismo no Brasil é um problema de saúde pública que resulta de uma combinação de fatores geográficos, ambientais e socioeconômicos.

O estudo mostrou como a presença de infraestruturas precárias, o acúmulo de lixo e a falta de medidas preventivas criam condições propícias para a multiplicação dos escorpiões, principalmente da espécie *Tityus serrulatus*, amplamente adaptada às áreas urbanas.

A expansão geográfica desses animais e sua capacidade de sobreviver em ambientes adversos reforçam a necessidade de ações integradas que visem à conscientização da população e o manejo dos fatores ambientais que favorecem sua ocorrência. Estratégias como a limpeza de cidades, a eliminação de fontes de alimento (como insetos) e a preservação de predadores naturais, como anfíbios, são fundamentais para reduzir a incidência de acidentes.

Medidas preventivas e educativas devem ser promovidas, tanto em comunidades quanto em espaços de trabalho tendo treinamentos específicos de como realizar em casos de incidentes. Estudos mais detalhados sobre a ecologia e o comportamento dos escorpiões também são fundamentais para compreender melhor para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes.

Portanto, o enfrentamento do escorpionismo exige uma abordagem multidisciplinar, que inclua a participação ativa das autoridades de saúde pública, pesquisadores, educadores, promovendo assim um ambiente mais seguro a todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, *et al.* Associação ecológica entre fatores socioeconômicos, ocupacionais e de saneamento e a ocorrência de escorpionismo no Brasil, 2007 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 4, e2021009, 2021.

FERREIRA, Luiz Carlos; ROCHA, Yvane Carolina Souza. Incidência de acidentes por escorpiões em Januária, Minas Gerais, Brasil. 2019. **Journal Health NPEPS**. ISSN 2526-1010. 2019.

JARED *et al.* Toads prey upon scorpions and are resistant to their venom: A biological and ecological approach to scorpionism. **Toxicon**. 2020. doi: 10.1016/j.toxicon.2020.02.013.

Nunes CS, *et al.* Aspectos demográficos e espaciais dos acidentes escorpiônicos no Distrito Sanitário Noroeste, Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1993 a 1996. **Cad Saúde Pública** 2000.

Mineo MF, Franco-Assim GA, Del-Claro K. Repertório comportamental do escorpião amarelo *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922 (*Scorpiones, Buthidae*) em cativeiro. **Revista Brasileira de Zoociências** 2003; 5:23-31.

MURAYAMA *et al.* Voracity, reaction to stings, and survival of domestic hens when feeding on the yellow scorpion (*Tityus serrulatus*). **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 28, e20210050, 2022. doi: 10.1590/1678-9199-JVATITD-2021-0050

SANTOS, Maria S. V., *et al.* Clinical and Epidemiological Aspects of Scorpionism in the World: A Systematic Review. **Artigo de Revisão. Wilderness e Environmental Medicine**, São Paulo, 2016.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA**. 4. ed. São Paulo: LTr, 2013.

SOUSA *et al.* Escorpiões de importância médica no estado da Paraíba, Brasil. **Evidência**, Joaçaba v. 20, n. 1, p. 57-68, jan./jun. 2020. doi: 10.18593/eba.24714.

PUCCA, M. B., F. N. Oliveira, *et al.* Scorpionism and Dangerous Species of Brazil, **Toxinology**, 1-24, 2015.

EPIDEMIOLOGIA E DIAGNÓSTICO DA LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES: Revisão

Vitor dos Santos Almeida¹; Geovanna da Rosa Menegasso¹; Kaue Gabriel Tempass Manentte¹; Maria Clara Bassani¹; Vitória Liz Schwab¹; Djonathan Adamante²

¹Discente do curso de Medicina Veterinária na Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de Medicina Veterinária na Faculdade Uniguaçu, São Miguel do Iguazu, PR.

vitoralmeida6355@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral é uma zoonose de grande relevância para a saúde pública no Brasil, causada pelo protozoário *Leishmania chagasi* e transmitida principalmente pela picada do inseto vetor *Lutzomyia longipalpis*, conhecido como mosquito-palha. Artigos mais antigos definem que a leishmaniose visceral estava restrita a áreas rurais, mas, nas últimas décadas, observou-se uma expansão significativa para zonas urbanas, especialmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do país (Lopes *et al.*, 2022).

A presença de cães infectados em áreas urbanas tem contribuído para a manutenção e disseminação da leishmaniose visceral, tornando essencial a implementação de medidas de controle voltadas para a população canina. Os cães domésticos desempenham um papel crucial no ciclo epidemiológico da leishmaniose visceral, atuando simultaneamente como reservatórios, vítimas da doença. É classificada como uma das principais zoonoses de interesse da saúde pública no Brasil (Adamante *et al.*, 2023).

A compreensão da tríade epidemiológica, parasito, vetor e hospedeiro, é fundamental para o controle da leishmaniose visceral no Brasil. Medidas

integradas, incluindo o combate ao vetor, manejo adequado dos reservatórios animais e educação em saúde, são essenciais para a redução da incidência e prevenção da doença em humanos e animais (Leal *et al.*, 2021).

O diagnóstico da leishmaniose visceral ainda representa um desafio, uma vez que os métodos disponíveis podem apresentar baixa sensibilidade, especialmente em casos assintomáticos (Santos *et al.*, 2021). Ademais, a eliminação de cães soropositivos é uma estratégia controversa, uma vez que gera debates éticos e emocionais e não se mostra totalmente eficaz na contenção da doença (Machado, 2016).

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre Leishmaniose Visceral Canina (LCV) com base em dez artigos referentes ao tema.

METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido a partir da revisão de literatura sobre a leishmaniose visceral, utilizando dez artigos científicos previamente selecionados. Os critérios de inclusão envolveram pesquisas que abordam a epidemiologia, diagnóstico e controle da doença, no Brasil.

A pesquisa foi baseada em levantamento bibliográfico de artigos indexados, incluindo dados epidemiológicos e investigações entomológicas, como o estudo realizado por Monteiro *et al.* (2005), que avaliou a situação da leishmaniose visceral em Montes Claros, Minas Gerais. Nesse estudo, foram conduzidos inquéritos sorológicos caninos e levantamentos entomológicos utilizando armadilhas luminosas do tipo CDC, possibilitando a análise da prevalência da infecção canina e a distribuição da fauna de flebotomíneos. A metodologia adotada por Monteiro *et al.* (2005) serviu como referência para compreender a transmissão da leishmaniose visceral em áreas urbanas e rurais.

Além disso, a seleção dos artigos foi feita com base na relevância da doença à saúde pública, e seus efeitos no meio urbano e rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As manifestações dermatológicas foram observadas como um dos principais sinais clínicos em cães diagnosticados com leishmaniose visceral. De acordo com Maia (2013) e Moreira *et al.* (2016), as alterações cutâneas são indicadas como sinais achados clínicos, uma vez que grande parte dos animais infectados apresenta lesões dermatológicas. Em um trabalho realizado por Moreira *et al.* (2016), verificou-se que aproximadamente 70% dos cães avaliados apresentaram sinais dermatológicos, o que se revela necessário avaliar em pacientes com suspeita da enfermidade.

Entre as principais alterações dermatológicas identificadas nos animais estudados, destacam-se a dermatite descamativa, mais frequentemente localizada na cabeça, orelhas e extremidades, podendo avançar para uma forma generalizada. Além disso, registrou-se a presença de hiperqueratose nasodigital, alopecia periocular, onicogrifose, inflamação periunhal, dermatites variadas, despigmentação nasal e piodermite bacteriana secundária (Maia, 2013; Alves *et al.*, 2015).

Os achados comprovam estudos anteriores que apontam as lesões dermatológicas como indicativos precoces da leishmaniose visceral em cães. A alta frequência dessas alterações destaca a necessidade de uma avaliação clínica minuciosa por parte dos médicos veterinários, possibilitando a identificação precoce da doença e a implementação de estratégias terapêuticas mais eficazes.

A leishmaniose visceral é uma doença infecciosa sistêmica, de evolução lenta e início insidioso, cujas manifestações clínicas variam conforme a resposta imunológica do hospedeiro. De acordo com Maia (2013), Brasil (2014) e Freire e Moraes (2019), os sinais clínicos observados podem incluir hepatomegalia, esplenomegalia, conjuntivite, inflamação palpebral, rinite, poliartrite neutrofílica e glomerulonefrite. Essas alterações resultam em sintomas como secreção ocular, tosse, epistaxe, poliúria e polidipsia, icterícia, letargia, intolerância ao

exercício, febre, perda de peso progressiva, atrofia muscular, vômito e diarreia.

Nos casos mais avançados, os cães acometidos podem apresentar paralisia dos membros posteriores, caquexia, inanição e, eventualmente, evoluir para óbito. Os sintomas apresentados podem ser confundidos com outras doenças infecciosas, como a cinomose, o que reforça a necessidade de um diagnóstico preciso e precoce (Maia, 2013; Brasil, 2014).

Dentre os achados patológicos, a esplenomegalia se destaca como uma alteração comum nos animais infectados. Em quadros sintomáticos e crônicos, o baço pode apresentar consistência firme, cápsula espessa e rugosa, além de um parênquima granular e grosseiro, conforme descrito por Maia (2013). Esses achados ressaltam a importância da avaliação clínica e anatomopatológica para a confirmação diagnóstica e monitoramento da evolução da doença.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leishmaniose visceral representa um dos principais desafios para a saúde pública no Brasil, devido à sua ampla distribuição geográfica e à dificuldade no controle da transmissão. Este estudo relatou que a doença apresenta manifestações clínicas diversas, com destaque para as alterações dermatológicas, que acometem a maioria dos cães infectados. A alta prevalência desses sinais reforça a necessidade de uma avaliação clínica detalhada, permitindo um diagnóstico precoce e estratégias terapêuticas adequadas.

Os achados de alterações destacam a importância da triagem clínica e laboratorial para diferenciar a leishmaniose visceral de outras enfermidades infecciosas, como a cinomose.

Diante disso, a implementação de medidas integradas de controle, incluindo o manejo populacional de cães, o combate ao vetor e a conscientização da população sobre a prevenção, torna-se essencial para reduzir a disseminação da doença. O desenvolvimento de métodos diagnósticos mais sensíveis e acessíveis também se faz necessário, aprimorando a detecção precoce e minimizando os impactos da leishmaniose visceral em cães e seres humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBIATI, T. C. *et al.* Leishmaniose visceral canina: relato de caso. 2019. 8 f. Artigo Científica) – **PubVet**. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/336d/1c9d305103784d8450e860e99184478c36fa.pdf>. Acesso em: [data de acesso].

ADAMANTE, D.; LAZZARI, D. A.; KEHL, L. G. B. Avaliação clínica e o resultado falso-negativo para leishmaniose visceral canina: revisão. 2021. 14 f. Artigo (Publicação Científica) – **PubVet**.

ALVES, A. Z. L. *et al.* Leishmaniose visceral canina: aspectos dermatológicos e dermatoses associadas. 2015. 8 f. Artigo (Publicação Científica) – **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre. <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289043697035.pdf>. Disponível em:

CONSTANTINO, C. *et al.* Serosurvey for *Leishmania* spp., *Toxoplasma gondii*, *Trypanosoma cruzi* and *Neospora caninum* in neighborhood dogs in Curitiba Paraná, Brazil. 2016. 6 f. Artigo (Publicação Científica) – **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S198429612016062>.

COSTA, G. P.; SILVA, D. P. C.; ROCHA, D. O. A. C.; TEIXEIRA, P. H. G. Métodos de diagnóstico da leishmaniose canina: revisão de literatura. 2021. 10 f. Artigo (Publicação Científica) – **Revista Saber Científico**, Guanambi.

FREITAS, Adriana Lopes de *et al.* Leishmaniose visceral canina: revisão. 2022. 20 f. Artigo (Publicação Científica) – **PubVet**, Londrina. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1245>. Acesso em: [data de acesso].

LEAL-LIMA, Adam *et al.* Tríade canina na Leishmaniose Visceral: Reservatório vítima-sentinel. 2021. 14 f. Artigo (Publicação Científica) – **PubVet**. E-mail: adamlima86@hotmail.com.

MACHADO, C. J. S.; SILVA, E. G.; VILANI, R. M. O uso de um instrumento de política de saúde pública controverso: a eutanásia de cães contaminados por leishmaniose no Brasil. 2016. 12 f. Artigo (Publicação Científica) – **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/zQW3Y45cZB5yrKzxwFngZwd/>. Acesso em: [data de acesso].

MAIA, L. S. **Leishmaniose visceral canina: aspectos clínicos e hematológicos de casos suspeitos e confirmados atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília em 2011**. 2013. 30 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, Brasília.

MARZOCHI, M. C. de A. *et al.* Leishmaniose visceral canina no Rio de Janeiro - Brasil. 1985. 8 f. Artigo (Publicação Científica) – **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dDM3w5bxWJVJTWG3bYYQwFx/>. Acesso em: [data de acesso].

MONTEIRO, É. M. *et al.* Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. 2005. 6 f. Artigo (Publicação Científica) – **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2935>. Acesso em: [data de acesso].

MOREIRA, N. B. **Leishmaniose visceral canina: aspectos dermatológicos e dermatoses associadas**. 2016. 4 f. Artigo (Publicado na Acta Scientiae Veterinariae) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SEABRA, N. M. *et al.* Toxoplasma gondii, Neospora caninum and Leishmania spp. serology and Leishmania spp. PCR in dogs from Pirassununga, SP. 2015. 5 f. Artigo (Publicação Científica) – **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612015046>.

SILVA, F. S. Patologia e patogênese da leishmaniose visceral canina. 2007. 20 f. Artigo (Publicação Científica), **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**.

SOUSA, K. C. M. *et al.* Serological detection of Toxoplasma gondii, Leishmania infantum and Neospora caninum in cats from an area endemic for leishmaniasis in Brazil. 2014. 6 f. Artigo (Publicação Científica) – **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014078>.

ELEMENTOS QUE IMPACTAM NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DA CULTURA DO SORGO

Aline Santana Porfirio¹; Daniele Soboleski¹; Paulo R. K. Duarte¹; Kamila Silva Fin¹; Maiko R. Schneider¹; Pablo W. R. Coutinho²

¹Discentes de Engenharia Agrônômica - Faculdade Uniguaçu, ²Docente de Engenharia Agrônômica – Faculdade Uniguaçu.

alinesantana182@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A cultura do sorgo é umas das vertentes da agricultura difundidas mundialmente, atualmente o sorgo vem se destacando no setor agropecuário por ser produtivo, energético, de fácil digestão, adaptação a diversos ambientes, e utilizado para múltiplos fins (Albuquerque; de Menezes; de Freitas, 2021).

O sorgo é uma planta que tem origem na África e em parte da Ásia. Embora seja uma cultura muito antiga, seu desenvolvimento se deu em várias regiões do mundo ao final do século XIX. Cultivado no Nordeste desde o século XIX, o sorgo chegou à região pelas mãos de escravizados africanos (Albuquerque; de Menezes; de Freitas, 2021). Logo, o sorgo é o quinto cereal mais importante do mundo, em termos de produção e área plantada (Embrapa, 2008).

Dada a importância para o sorgo, este estudo surgiu do interesse de investigar as exigências e deficiências para a cultura do sorgo, e como objetivo secundário analisar os impactos causados da falta de nutrientes na produção final da cultura.

METODOLOGIA

O presente trabalho se enquadra em um estudo bibliográfico com levantamento de dados de estudos já publicados. Foi realizada uma pesquisa documental em artigos sobre o tema e em documentos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Segundo GIL (2002), por pesquisa bibliográfica entende-se a leitura, a análise e a interpretação de materiais, isto é, a pesquisa bibliográfica é uma investigação científica de obras já publicadas, que tem como objetivo aprimorar e atualizar o conhecimento.

Com o resultado final deste estudo, espera-se constatar os impactos da falta de nutrientes no desenvolvimento do sorgo. Assim, torna-se viável identificar e intervir a tempo, para que a falta de nutrientes não cause impactos na produção final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para um sistema produtivo eficaz é necessário alinhar os fatores cruciais para o bom desenvolvimento da cultura, como a fertilidade do solo e a nutrição vegetal. Para um planejamento adequado de fertilização deve-se observar os seguintes elementos segundo a Embrapa, 2015: avaliação da fertilidade do terreno, exigências da cultura, dinâmica de absorção e acúmulo de elementos nutritivos, seleção das fontes e estratégias de aplicação dos fertilizantes.

Com a alta demanda na produção de sorgo mundialmente e para atingir produções satisfatórias, é necessário observar a exigência nutricional da cultura para que seja feita uma adubação acertiva (Romeu *et al.*, 2020). Segundo Santos *et al* (2022), macronutrientes como o potássio (K) e o nitrogênio (N) tem destaque pois estão envolvidos em processos metabólicos e fisiológicos da planta. O nitrogênio (N) desempenha um papel crucial no metabolismo vegetal, atuando diretamente nos processos de crescimento e desenvolvimento (Ali *et al.*, 2021).

O potássio, assim como o nitrogênio, exerce função essencial no desenvolvimento em todas as etapas fenológicas, promovendo o alongamento e ramificação do sistema radicular, favorecendo a exploração do solo por parte das plantas (Tittal *et al.*, 2021).

Além do nitrogênio (N) e do potássio (K), outros macronutrientes como o cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg) são fundamentais para o desenvolvimento do sorgo. Isso ocorre porque a demanda por esses elementos cresce proporcionalmente ao incremento na produtividade da cultura, evidenciando uma relação direta entre disponibilidade nutricional e desempenho agrônômico (Romeu *et al.*, 2020).

Micronutrientes são vitais para as plantas assim como os macronutrientes, porém sendo requeridos em quantidades menores, e assim auxiliam na melhoria do tamanho de frutos, produtividade de grãos em culturas cerealíferas, e desenvolvimento de estruturas vegetativas como folhas e caules (Denisov *et al.*, 2021).

A manifestação de deficiências nutricionais em sorgo apresentam particularidades específicas para cada elemento, contudo, sua expressão sofre variações conforme o ambiente e variedade (Santos *et al.*, 2015).

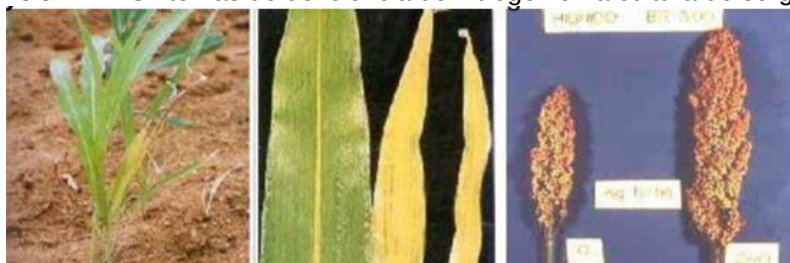
Presente em processos metabólicos importantes, o nitrogênio (N) tem uma resposta rápida da cultura em termos de absorção. A deficiência desse macronutriente no solo reduz significativamente o rendimento das culturas, destacando a necessidade de um manejo adequado desse nutriente. Por ser altamente móvel o nitrogênio está mais suscetível a perdas por lixiviação e volatilização (Albuquerque *et al.*, 2020).

Os sintomas da deficiência de nitrogênio manifesta-se inicialmente nas folhas mais velhas, localizadas na região inferior da planta (figura 1). Por ser um nutriente essencial para formação de grãos, sua carência resulta em panículas menores, além de provocar clorose (amarelecimento) e posterior necrose foliar levando ao secamento das folhas (Casela *et al.*, 2007).

Assim como o nitrogênio (N), o potássio (K+) é essencial em processos fisiológicos, atuando na regulação do potencial osmótico e participando

diretamente na síntese e transporte de açúcares e amido para os órgãos de reserva (Santos *et al.*, 2015).

FIGURA 1. Sintomas de deficiência de nitrogênio na cultura do sorgo.



Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

A deficiência de potássio (K^+) provoca alterações significativas, incluindo: encurtamento visível dos entrenós, degradação progressiva dos tecidos do caule e aparecimento de áreas cloróticas no limbo foliar, que evoluem para necrose em casos mais graves (Figura 2) (Casela *et al.*, 2007).

FIGURA 2. Sintomas de deficiência de potássio na cultura do sorgo.



Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

No sorgo, a maior parte do fósforo absorvido é direcionado para a formação de grãos, durante o ciclo da cultura observa-se uma translocação progressiva do nutriente das folhas e caules para as panículas, especialmente na fase da maturação (Albuquerque *et al.*, 2013).

Os sintomas de deficiência de fósforo (Figura 3) se manifestam com um crescimento reduzido, plantas de porte pequeno e entre-nós curtos, além de folhas com tamanho inferior ou deformadas. As folhas mais jovens adquirem uma coloração verde-escura intensa, enquanto as mais velhas desenvolvem áreas necróticas e retardamento do desenvolvimento (Casela *et al.*, 2017).

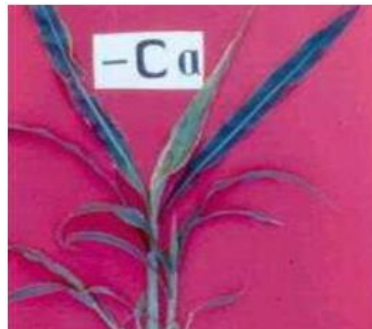
FIGURA 3. Sintomas de deficiência de fósforo na cultura do sorgo.

Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

O cálcio desempenha um papel importante e sua aplicação promove transformações importantes nas propriedades químicas do solo reduzindo teores de elementos tóxicos como o alumínio. Esse efeito positivo estimula o crescimento radicular e potencializa a capacidade de absorção de água e aproveitamento do nitrogênio disponível (Casela *et al.*, 2007).

A deficiência de cálcio (Figura 4) é visível principalmente em estruturas mais novas, como clorose internerval, necrose tecidual, definhamento característico das extremidades foliares e limitação no alongamento e ramificação do sistema radicular (Casela *et al.*, 2007).

FIGURA 4. Sintomas de deficiência de cálcio na cultura do sorgo.

Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

Atuando como um componente central da molécula de clorofila, o magnésio exerce papel fundamental na ativação de diversas enzimas importantes envolvidas no processo fotossintético e respiratório (Taiz *et al.*, 2017).

Os sintomas da deficiência de magnésio (Figura 5) se manifestam em alterações visíveis no tecido foliar, como surgimento de clorose internerval em

folhas mais velhas, evoluindo para lesões necróticas nas regiões cloróticas, acompanhada de amarelecimento generalizado evoluindo para branqueamento foliar (Casela *et al.*, 2007; Taiz *et al.*, 2017).

FIGURA 5. Sintomas de deficiência de magnésio na cultura do sorgo.



Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

Os micronutrientes, mesmo sendo menos requeridos desempenham funções vitais no crescimento vegetal, e a aplicação forma equilibrada otimiza o rendimento agrícola, corrigindo desequilíbrios nutricionais de forma preventiva e corretiva (Denisov *et al.*, 2021; Taiz *et al.*, 2017).

O ferro desempenha um papel fundamental no metabolismo vegetal atuando como cofator essencial em processos bioquímicos, como o transporte de elétrons e biossíntese de clorofila (Taiz *et al.*, 2017).

A deficiência se manifesta em folhas jovens com clorose internerval (Figura 6) e em estágios avançados observa-se um branqueamento foliar intenso (aclorofila), decorrente da incapacidade da planta em sintetizar clorofila, uma vez que o ferro é componente essencial dos complexos enzimáticos envolvidos nesse processo (Casela *et al.*, 2007).

FIGURA 6. Sintomas de deficiência de ferro na cultura do sorgo.



Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

Semelhante ao ferro, o cobre exerce função em processos como a fotossíntese e na produção de clorofila. A carência desse nutriente desencadeia

alterações morfológica (Figura 7), como o desenvolvimento de folhas com coloração verde escura intensa, acompanhada de lesões necróticas irregulares. Pode-se observar ainda um progressivo amarelecimento do tecido foliar, seguido de perda de turgor e murchamento (Casela *et al.*, 2007; Taiz *et al.*, 2017).

FIGURA 7. Sintomas de deficiência de cobre na cultura do sorgo.



Fonte da Figura: Casela *et al.* (2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados investigados constatou-se que os nutrientes são de fundamental importância para o desenvolvimento do sorgo. Logo, ao detectar a ausência desses nutrientes no desenvolvimento, feita pelo agricultor, técnico ou laboratório, o controle deve ser feito por meio da reposição dos nutrientes.

Vale ressaltar que a agricultura brasileira, vem passando por importantes mudanças tecnológicas resultando em aumentos da produtividade e produção. Dentre essas tecnologias destaca-se a conscientização dos agricultores da necessidade da melhoria na qualidade dos solos, visando uma produção sustentável. Essa melhoria na qualidade dos solos está relacionada ao manejo adequado, como a rotação de culturas, plantio direto e o manejo da fertilidade através da calagem, gessagem e adubação equilibrada.

Estes resultados são informações a serem consideradas pelos produtores que almejam ganhos na produção, ressaltando a importância de estratégias de manejo específicas para garantir a alta produtividade, bem como a sustentabilidade e a rentabilidade dos sistemas de produção de sorgo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, C. J. B., Souza, T. H. S., Costa, L. M., Rocha, F. da S., Monção, F. P.,

Rigueira, J. P. S., & Rocha Junior, V. R. (2020). Uso do clorofilômetro e sua relação com o manejo da adubação nitrogenada em cultivares de sorgo granífero e silageiro na região semiárida. **Brazilian Journal of Development**, 6(4), 16976–16993. DOI: 10.34117/bjdv6n4-024

ALBUQUERQUE, C. J.B., CAMARGO, R. De, & SOUZA, M. F. de. (2013). Macronutrient uptake in sorghum plants in different arrangements. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 12(1), 10-20.

ALBUQUERQUE, Carlos Juliano Brant; DE MENEZES, Cícero Beserra; DE FREITAS, Rogério Soares. **Origem, evolução e domesticação do sorgo**. MENEZES, Cicero Beserra de (Ed.). Melhoramento genético de sorgo. Brasília, DF: Embrapa, 2021., 2021.

Ali, A. Y. A., Ibrahim, M. E. H., Zhou, G., Nimir, N. E. A., Elsiddig, A. M. I., Jiao, X., Zhu, G., Salih, E. G. I., Suliman, M. S. E. S., & Elradi, S. B. M. (2021). Gibberellic acid and nitrogen efficiently protect early seedlings growth stage from salt stress damage in Sorghum. **Scientific Reports**, 11(1), 1–11. doi: 10.1038/s41598-021-84713-9

CASELA, C., FERREIRA, A. S., FERNANDES, F.T., & PINTO, N. F. J. (2007). **Cultivo do Sorgo**. Embrapa, 3, 1-11. https://www.embrapa.br/cultivos-criacoes-e-sistemas-de-producao?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3809&p_r_p_996514994_topicId=3

COSTA, K. A. P., FAQUIN, V., OLIVEIRA, I. P. (2010). Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu Nitrogen doses and sources on pasture recuperation of grass marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 62(1), 192-199.

Denisov, K., Kibalnik, O., Efremova, I., & Bochkareva, J. (2021). The application of chelated forms of micronutrient fertilizers in sorghum cultivation. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 723(2). 10.1088/1755-1315/723/2/022017

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sorgo: nutrição e adubação**. 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/748786/1/Sorgo-Nutricao-e-adubacao.pdf>. Acesso em: 27 de Março de 2025.

Romeu, A., Freire, C. S., Francilene, A., Cantídio, E., Oliveira, A. De, Freire, F. J., & Lemos, R. (2020). Manejo da adubação nitrogenada em solo alcalino cultivado com sorgo Sudão. **Revista GEAMA – Ciências Ambientais e Biotecnologia**, 6(2), 72-80.

Santos, F. C., Albuquerque Filho, M. R., Resende, Á. V., Oliveira, A. C., Oliveira, M. S., & Gomes, T. C. (2015). Adubação Nitrogenada e Potássica na Nutrição e na Extração de Macronutrientes pelo Sorgo Biomassa. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 14(1), 10–22. 10.18512/1980-6477/rbms.v14n1p10-22.

SANTOS, J. P. A. de S.; SILVA, J. O. N da .; SALVADOR, K. R da S.; GUERRA, T.M.; JARDIM, A. M da R. F.; SILVA, N. S. G da.; AMARAL, E. M.; LEITE, R.M.C.; AVIZ, R.O de.; LEITE, M.L de M.V Eficiência bioeconômica da adubação mineral na cultura do

sorgo. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 13, 2022. DOI: 10.33448/rsd.v11i13.35912. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35912>. Acesso em: 27 mar. 2025.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I. M., & MURPHY, A. (2017). **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal** .pdf. In Artmed (Ed.), Biochemical Education (6°). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0307441276901217> .

Tittal, M., Mir, R. A., Jatav, K. S., & Agarwal, R. M. (2021). Supplementation of potassium alleviates water stress-induced changes in Sorghum bicolor L. **Physiologia plantarum**, 172(2), 1149–1161. <https://doi.org/10.1111/ppl.13306>

FUNÇÃO E DEFICIÊNCIA DOS PRINCIPAIS NUTRIENTES NA CULTURA DA SOJA

Anderson Felipe Käfer¹; Lucas Weissheimer¹; Matheus William Raimondi¹; Renato Andrejewski¹; William Ricken¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Acadêmicos do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Engenheiro Agrônomo Professor do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

andersonkafer677@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Nutrição de Plantas

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais culturas agrícolas, amplamente cultivada por sua importância nutricional e econômica. Para garantir o seu crescimento saudável e produtivo, é essencial que o solo onde a planta é cultivada contenha uma combinação equilibrada de nutrientes. Esses nutrientes são fundamentais para o desenvolvimento da cultura, influenciando diretamente sua qualidade e rendimento. Dentre os principais nutrientes destaca-se os grupos dos macro e micronutrientes (Sfredo; Borket, 2004).

Cada macronutriente possui uma função vital na planta durante seu desenvolvimento, seu excesso ou sua deficiência pode representar perdas significativas na produtividade, sanidade, enraizamento, e desenvolvimento da cultura. Já os micronutrientes são demandados em menor quantidade, eles desempenham uma função importante para o desenvolvimento da soja, sendo que, a escassez ou o fornecimento desequilibrado desses nutrientes pode causar sintomas de deficiência (Sfredo; Borket, 2004).

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir de pesquisas bibliográficas, utilizando materiais atualizados como artigos científicos, livros técnicos, publicações da EMBRAPA e revistas especializadas na área de nutrição mineral de plantas. As fontes selecionadas abordam, de forma específica, a cultura da soja, suas necessidades nutricionais e a atuação dos nutrientes em seu desenvolvimento.

A escolha das referências considerou a credibilidade dos autores, a atualidade das informações e sua aplicação prática no campo. As informações foram organizadas separando os nutrientes em macronutrientes e micronutrientes, apresentando suas funções nas plantas, os sintomas causados pela deficiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

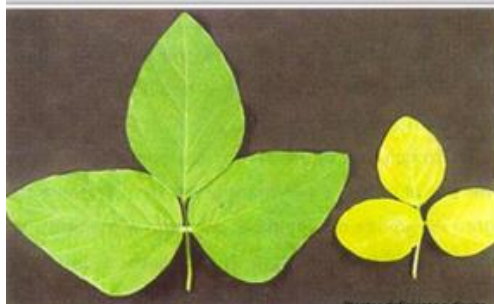
MACRONUTRIENTES

O nitrogênio é o macronutriente mais demandado pela cultura da soja, por ser uma leguminosa consegue suprir grande parte através da simbiose que ocorre através de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, o restante do nitrogênio demandado é adquirido pela cultura via solo. A deficiência de nitrogênio na cultura da soja é demonstrada através da clorose que ocorre nas folhas localizadas no baixeiro da planta, e em estágios fenológicos mais avançados da cultura, o nitrogênio está relacionado diretamente com o desenvolvimento da cultura, engalhamento, crescimento e enraizamento (Gonçalves *et al.*, 2018).

O fósforo na cultura da soja desempenha papel fundamental na produção de ATP, que está diretamente ligado à fotossíntese da cultura, divisão celular e desenvolvimento da planta (Rissi, 2025). O fósforo possui alta mobilidade na planta, caso ocorra deficiência na cultura, ele é transportado para as partes mais novas das plantas. Desta forma os sintomas de falta de fósforo na soja, ocorrem em partes mais velhas da planta através de manchas amareladas (clorose), e logo após passa uma necrose, em casos mais avançados ocorre a diminuição

de floração e crescimento da planta, assim diminuindo o número de grãos e a produtividades (Rissi, 2025).

FIGURA 1. Sintoma de deficiência de N na soja.



Fonte da Figura: Biosul Fertilizantes.

O Potássio (K) é um nutriente chave nos programas de adubação e nutrição de plantas, e o problema nutricional mais visível nas áreas comerciais de soja do Brasil. “O principal papel do P na fisiologia da planta é fornecer energia para as reações biossintéticas e para o metabolismo vegetal”. (Sfredo e Carrão Panizzi, 1990). Em função da alta mobilidade do K e da sua capacidade de redistribuição na planta, os sintomas de deficiência surgem inicialmente nas folhas velhas. Em condições de campo, sintomas visuais de deficiência de K iniciam-se com clorose, seguida de necrose nas margens e pontas das folhas velhas (Borkert *et al.*, 1994).

FIGURA 2. Plantas com sintomatologia de deficiência de potássio.



Fonte da Figura: Biosul Fertilizantes.

O magnésio é um nutriente essencial para a soja, com papel importante na formação da clorofila e na ativação de várias enzimas relacionadas ao metabolismo energético da planta. Sua presença é especialmente crucial nas fases de formação e maturação dos grãos, e a falta dele pode comprometer tanto

a quantidade quanto a qualidade da produção (Carvalho *et al.*, 2017). A deficiência de magnésio se manifesta em sintomas típicos, como o amarelecimento das folhas mais velhas (clorose) e necrose nas bordas das folhas, devido à diminuição na formação de clorofila (Souza *et al.*, 2020).

O enxofre, outro macronutriente, participa de alguns processos importantes para a cultura da soja, onde, ele é componente de proteínas e enzimas, as quais participam do metabolismo de lipídeos e carboidratos. O enxofre também auxilia na formação da parede celular das células, como também na alongação e divisão celular, além de participar na síntese de RNA. (Sfredo; Carrão-Panizzi, 1990). A sua falta na cultura da soja vai, por consequência, gerar alguns sintomas na planta, ocorre uma clorose geral das folhas, incluindo as nervuras, que de verde-pálido passam a amarelo (Borkert *et al.*, 1994). Quando a falta de enxofre está em um estágio mais avançado, as folhas velhas tornam-se amarelas e depois necrosadas.

O cálcio está envolvido na formação e estabilidade das paredes celulares e na comunicação celular, o que é vital para a integridade estrutural da planta. Quando há falta desse nutriente, podem surgir problemas como necrose nas extremidades das raízes e redução na eficiência fotossintética (Silva *et al.*, 2020). Na soja o cálcio é particularmente importante para o desenvolvimento saudável das raízes e para o processo de alongamento celular. Sua carência pode prejudicar a formação do sistema radicular e o crescimento geral da planta (Cardoso *et al.*, 2017).

MICRONUTRIENTES

O boro é um micronutriente muito importante para a cultura da soja, onde é ele, que de acordo com Da Silva e Buso (2023), é essencial para o desenvolvimento da soja na parte radicular da planta. Dentre os danos, temos, que as folhas e os caules tornam-se frágeis, os folíolos das novas folhas são deformados, enrugados, ainda podem ter clorose entre as nervuras do dorso do folíolo. Já as folhas do topo da soja, tornam-se avermelhadas e amarelas (Borkert *et al.* 1994).

O molibdênio, é muito importante também para a cultura da soja, pois ele

atua na FBN (fixação biológica de nitrogênio) (Costa, 2024). Na falta desse elemento, a planta vai ter sintomas parecidos de deficiência de nitrogênio na planta. Conforme Borkert *et al.* (1994), “nos primeiros estádios do desenvolvimento dos sintomas, as folhas parecem verde-pálido e têm áreas necróticas adjacentes às nervuras centrais dos folíolos, entre as nervuras principais e ao longo das margens”.

O cobre é um micronutriente essencial para a soja, desempenhando funções importantes no metabolismo vegetal, especialmente como cofator enzimático. Ele está diretamente envolvido em processos como a fotossíntese, o transporte de elétrons e a síntese de proteínas, além de contribuir para a formação da clorofila (Malavolta *et al.*, 2002). Outro papel fundamental do cobre está na formação da estrutura da parede celular. Quando há deficiência desse nutriente, os caules podem se tornar mais frágeis, as folhas apresentam coloração amarelada e podem ocorrer sintomas de murcha (Taiz *et al.*, 2017).

O micronutriente ferro está diretamente relacionado ao crescimento das raízes e à eficiência no uso de nutrientes, já que sua presença adequada facilita a absorção de outros minerais essenciais, a deficiência de ferro pode levar a uma diminuição na capacidade fotossintética da planta (Marschner, 2012). O ferro ainda é fundamental para processos como a fotossíntese, a respiração celular e a síntese de clorofila (Oliveira Junior *et al.*, 2024).

O zinco desempenha um papel crucial no processo de fotossíntese, uma vez que é necessário para a formação de clorofila, a eficiência fotossintética das plantas diminui significativamente quando há deficiência desse nutriente, o que reduz a produção de carboidratos essenciais para o desenvolvimento da planta. Por desempenhar um papel importante na formação da clorofila, sua ausência ocasionará clorose nas folhas mais jovens (Araújo *et al.*, 2015).

O manganês é necessário para a ativação de enzimas envolvidas na fotossíntese, ele também facilita a respiração celular e a formação de proteínas essenciais para o crescimento das plantas. Quando ocorre deficiência desse micronutriente, pode haver uma redução no tamanho das folhas e o aparecimento de clorose internerval, prejudicando a eficiência fotossintética da

planta e, conseqüentemente, afetando seu crescimento e rendimento (Fageria; Baligar, 2008).

O cloro é importante para as plantas, pois desempenha um papel no processo fotossintético e no transporte de eletrólitos nas células. Além disso, ele participa da formação de radicais livres, que ajudam a planta a se proteger de estresses ambientais, como a seca (Lima; Costa, 2017). Os sintomas dessa deficiência são geralmente observados nas folhas mais velhas, que apresentam clorose. Em estágios mais avançados, a planta pode ter crescimento prejudicado, com folhas menores e diminuição na formação de vagens e grãos. (Pereira *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os nutrientes do solo desempenham um papel crucial para o crescimento saudável e a produtividade da soja. Nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são essenciais para o desenvolvimento adequado da planta, enquanto os micronutrientes como boro, ferro, zinco, manganês, molibdênio e o cobre complementam as necessidades nutricionais.

A compreensão da função de cada um desses nutrientes e a implementação de práticas adequadas de manejo e fertilização do solo são fundamentais para otimizar a produção e garantir a sustentabilidade da soja. Assim, a gestão eficiente dos nutrientes do solo contribui não apenas para o aumento da produtividade, mas também para a preservação do meio ambiente, promovendo uma agricultura mais responsável e rentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D. M.; PEREIRA, G. M.; ALVES, T. S. O efeito do zinco na fotossíntese e no crescimento da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 1, p. 101-107, 2015.

BORKERT, C. M. *et al.* **Seja o doutor da sua soja**. Potafos. Piracicaba, SP: v. 5, n. 66, p. 1-17, jun. 1994.

CARDOSO, A. A.; MELO, J. P.; SANTOS, R. F. Efeito do cálcio no desenvolvimento radicular da soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 29, n. 2, p. 135-142,

2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/af3a6f6e-b708-4076-b182-5928d6557a6b>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CARVALHO, P. C. F.; SILVA, D. L.; ALMEIDA, G. P. O papel do magnésio no crescimento da soja: efeitos da deficiência. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 41, p. 208-216, 2017.

COSTA, M. M. N. **Micronutrientes na agricultura**. Campina Grande, PB: EMBRAPA Algodão, 2024. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1164119/1/MICRONUTRIENTES-AGRICULTURA.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2025.

DA SILVA, M. M. F.; BUSSO, W. H. D. Fontes e doses de boro na cultura da soja. **Revista Mirante**. Anápolis: GO, v. 16, n. 1, p. 50-61, jun. 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/julia/Downloads/cumbica,+50-61+Boro.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Micronutrients in soybean growth and production. **Journal of Plant Nutrition**, v. 31, n. 6, p. 1024-1046, 2008. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/5/2562>. Acesso em: 17 mar. 2025.

GONÇALVES, P. J., *et al.* (2018). Adubação nitrogenada na soja: efeitos no rendimento e na fixação biológica de nitrogênio. **Agronomia Brasileira**, 38(2), 110-118. Acesso em: 17 mar. 2025.

LIMA, J. S.; COSTA, M. C. **O cloro na nutrição das plantas e seu papel na soja**. Campinas: Editora UNICAMP, 2017. Disponível em: <https://surl.li/qgldyf>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 2002. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000789082>. Acesso em: 17 mar. 2025.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. Academic Press, 2012. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19950708651>. Acesso em: 17 mar. 2025.

OLIVEIRA, A. F.; CASTRO, C.; FIRMANO, F. R. *et al.* **Potássio nos sistemas de produção de soja**. Londrina, PR: EMBRAPA, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1169544/potassio-nos-sistemas-de-producao-de-soja>. Acesso em: 24 mar. 2025.

PEREIRA, G. L. *et al.* **Sintomas de deficiências minerais em plantas de soja**. Goiânia: UFG, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alan-Zuffo/2/publication/343519064_Agronomia_Avancos_e_Perspectivas/links/5f2ef617458515b7290fcddb/Agronomia-Avancos-e-Perspectivas.pdf. Acesso em: 25 mar 2025.

RISSI, Y. R. **A importância do fósforo na cultura da soja**. MAIS SOJA. Disponível em: <https://maissoja.com.br/a-importancia-do-fosforo-na-cultura-da-soja/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M. **Deficiências e Toxicidades de Nutrientes em**

Plantas de soja Descrição dos sintomas e ilustração com fotos. Londrina, PR: EMBRAPA, 2004. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/defici%C3%A2ncias%20e%20toxicidade%20de%20nutrientes%20em%20plantas%20de%20soja.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.

SFREDO, G. J.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Importância da adubação e da nutrição na qualidade da soja.** Londrina, PR: EMBRAPA, 1990. Disponível em: [file:///C:/Users/julia/Downloads/Doc40%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/julia/Downloads/Doc40%20(2).pdf). Acesso em: 7 abr. 2025. Alegre:

SILVA, A. P. *et al.* **Deficiências nutricionais e suas consequências nas lavouras de soja.** Porto UFSM, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13360>. Acesso em: 25 mar. 2025.

SOUZA, L. C.; PEREIRA, M. A.; OLIVEIRA, A. T. Efeitos da deficiência de magnésio no desempenho agrônomo da soja. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 35, p. 112-120, 2020. Disponível em: https://web.archive.org/web/20201106203328id_/https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-02102020154804/publico/Leandro_Fellet_Lourenco-versao_revisada.pdf. Acesso em: 25 mar. 2025.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal.** ed. Artmed, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=PpO4DQAAQBAJ>. Acesso em: 17 mar. 2025.

GEODESIA: História e aplicação no cotidiano

Erick Generoso Ben¹; João Vitor Nandi¹; Leandro Scarmagnani¹; Rhuan Lucas¹; Hilgert Klei¹; Gabriel Matsuda²

¹Discente de engenharia agrônoma da Faculdade Uniguaçu; ²Docente da Faculdade Uniguaçu.

Scarmagnanileandro@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Geomatica e topografia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A geodesia é um ramo da matemática aplicada que estuda a forma e o tamanho da terra, sua rotação, campo de gravidade, entre diversos outros fatores. Ela trabalha em conjunto com ferramentas como VLBI (very long baseline interferometry), GNSS (global navigation satellite system), SLR (satellite laser range), entre outras (Blitzkow *et al.*, 2011).

Segundo o dicionário Michaelis a geodesia é a “ciência que trata da forma e das dimensões da Terra, assim como de seu campo gravitacional ou das grandes regiões de sua superfície”.

Segundo Junior (2023): “A Geodésia, palavra que vem do grego, ato de dividir a Terra, ou ainda estudo das divisões geográficas da Terra, é uma ciência capaz de estudar a Terra, seus limites, relevos, formas e posições de toda composição dela”.

Este ramo segundo Correia (2011) foi diferido em dois períodos distintos, sendo eles a geodesia clássica e a espacial, sendo a clássica feita com trabalhos a campo, sendo representada cartograficamente, já a espacial que começou em meados dos anos 70 já estava mais evoluída e utilizavam de satélites para realizar os estudos, com isso comparado com a clássica, a geodesia espacial trazia os resultados praticamente em tempo real, e não era necessário ter um

conhecimento avançado para poder operar com os sistemas de satélite, podendo assim ter as coordenadas em qualquer ponto que estiver sem a necessidade de equipamentos específicos para a obtenção do mesmo.

Atualmente a geodesia tem uma grande importância em requisitos tanto rurais quanto urbanos, pois graças a ela podemos delimitar precisamente as propriedades, ou lotes em cidades, além de ser utilizada em construções civis pois graças a geodesia podemos ter uma base sólida para uma construção, garantindo sua segurança e estabilidade (Junior, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

História da geodesia

Os seres humanos desde que vieram para o mundo tentam explicar suas origens, e com isso sempre estudaram a terra, querendo saber a sua real forma, tentando arrumar uma explicação utilizando da própria terra, do sol, e da lua. Os primeiros documentos sobre esse assunto são de origem grega datados de séculos anteriores ao XVIII (Calero, 2003).

Com o passar dos anos, várias teorias foram surgidas sobre o formato do planeta. Thales de Mileto (625 – 547 A.C.), afirmava que a terra era um disco que flutuava em um oceano cercado de outras terras, já o Anaximandro (611 – 547 A.C.) dizia que tinha um formato de cilindro que girava no próprio eixo em sentido leste/oeste. Porém, Erastoteles (276 – 194 A.C.), utilizando de cálculos e observações do sol, conseguiu calcular o raio da terra, se tornando assim o “pai” da geodesia (Junior, 2023).

No século XVII ocorreu um grande salto em relação a astronomia, onde foram criadas diversas ferramentas mais precisas para serem utilizadas nos estudos astronômicos, ferramentas essas como logaritmos, e geometria analítica. Nesta época não foi levantada novas opiniões sobre o tema, mais sim comprovadas com equipamentos mais sofisticados (Polidori, 2021).

Já no século XX com a alta evolução em questões tecnológica, surgiram

novos equipamentos, computadores e foram lançados os primeiros satélites no espaço para analisar a terra, com isso as técnicas foram evoluindo ligeiramente com os passares dos anos a ponto que hoje em dia podemos saber das coordenadas exatas de uma localização na hora que quisermos (Junior, 2023).

Classificação da geodesia

A palavra geodesia vem do grego que significa divisão de terras, e pode ser dividida em três grupos sendo ela a geodesia física, geométrica e espacial (Godoy, 2023). Embora seu significado seja simples, sua atuação nos tempos atuais é complexa e abrange uma vasta área de conhecimentos, atuando não só na delimitação de terras, mas também má agricultura, construção civil e áreas biológicas, fornecendo dados e auxiliando na busca do conhecimento.

Geodesia Física

A geodesia física como o próprio nome diz é a geodesia que estuda a física da terra, como a gravidade e suas aplicações, estes estudos se relacionam com a estrutura física do planeta, sendo utilizado os estudos da gravidade segundo Newton. Com ela pode ser calculado as anomalias na gravidade sobre a terra podendo assim compreender suas ondulações e deformidades. Os cálculos utilizados para tal funções são as fórmulas de Vening-Meinesz (cálculo sobre o desvio vertical da gravidade), fórmula de Hunter-Molodenski (determina a gravimetria da superfície física da terra), e a integral de Stokes que calcula as ondulações do geoide (Arana, 2009).

Segundo Arana, a geodesia física é de grande importância na atualidade, pois permite o estudo detalhado do campo gravitacional da Terra e suas variações, contribuindo para a compreensão de fenômenos naturais como o deslocamento de placas tectônicas, subsidência do solo e alterações no nível do mar. Esses dados são essenciais para o monitoramento de desastres naturais, como terremotos e tsunamis, além de auxiliar na previsão de mudanças climáticas. Através de tecnologias modernas, como satélites e gravimetrias, a geodesia física oferece informações cruciais para a segurança ambiental e o planejamento territorial sustentável.

Geodesia geométrica

A geodesia geométrica é uma área que utiliza de cálculos sobre um elipsoide de revolução. Este elipsoide foi de grandes estudos da geodesia no século XIX, pois procuravam a melhor forma do elipsoide. “Hoje em dia cada região tem o seu elipsoide de modelo, onde nele é utilizado para localizar pontos no espaço” (Gagg, 2023) sendo o WGS 84 um dos mais conhecidos em aplicações como o GPS.

Segundo Gaag, a geodesia geométrica é fundamental para atividades como a cartografia, a topografia, o georreferenciamento e a navegação, fornecendo a base necessária para a localização precisa de qualquer ponto na Terra. Seu uso é indispensável em obras de engenharia, planejamento urbano e estudos ambientais.

Geodesia espacial

A era espacial da geodesia teve um início muito recente, ela iniciou no século 50/60 com o lançamento do satélite Sputnik e com o avanço da computação. Com isso os avanços cresceram em uma velocidade extraordinária, que antes demoravam meses para se analisar informações, com essas novas tecnologia demoram minutos para realizar o mesmo procedimento (Gemael, 1995).

Com esses satélites os cientistas podiam analisar diversos fatores da terra como os mares, o movimento das placas tectônicas, a orbita em que gira, sua rotação (Blitzkow, De Matos. 2007).

Tanto a geodesia física quanto a geométrica, utilizam da espacial para realizar seus estudos, pois graça aos satélites foi possibilitado o estudo de triangulação celestes, rastreio a laser, altimetria celeste, VLBI (Very long base Interferometry), entre diversos outros estudos (Gemael, 1995).

Com o passar dos anos essas divisões da geodesia foi perdendo a sua razão ja que com a era espacial todas trabalham em conjunto se formando uma só, com isso a geodesia identifica três objetos atualmente, “a geometria e as deformações da Terra, os parâmetros de orientação do planeta no espaço e o campo de gravidade envolvendo o geoide” (Blitzkow *et al.*, 2011).

Aplicações práticas da geodesia

A geodesia apresenta várias aplicações práticas em várias áreas, e principalmente na agricultura, como a utilização para a criação de mapas; topografia; GPS agrícola; construções rurais; monitoramento ambiental; agricultura de precisão.

Na prática, segundo Blitzkow e de Medeiros a geodesia é aplicada em diversas áreas. Na agricultura, auxilia na criação de mapas, na agricultura de precisão e na topografia, otimizando o uso de recursos e aumentando a produtividade. Na engenharia civil, contribui para construções mais seguras por meio da análise precisa do terreno. Além disso, a geodesia, em conjunto com a astronomia, apoia o monitoramento ambiental e climático, permitindo acompanhar mudanças no nível do mar, atividades vulcânicas, terremotos e outros fenômenos naturais. Assim, a geodesia não só contribui para o conhecimento científico da Terra, como também tem impacto direto e prático na vida cotidiana e no desenvolvimento sustentável.

A criação de mapas é de suma importância para a agricultura, pois é um meio de representar as delimitações dos campos, índices de fertilidade do solo, e todos os resultados obtidos para fins agrícolas. A leitura de mapas é de fácil entendimento sendo muito utilizados muitas vezes como tomadas de decisões em, como ocorrera o plantio, linhas de plantio, observação do relevo da lavoura para fins topográficos, e outras informações importantes retiradas das análises e dados que os mapas oferecem (Timbó, 2001).

A topografia está muito presente na agricultura e é uma área de atuação de profissionais de engenharia agrônoma, sendo um ramo da geodesia; na agricultura ela é utilizada na medição da superfície do terreno, utilizada na delimitação de curvas de nível, divisas de terrenos, entre outras utilizações (De Medeiros, 2022). Assim otimizando os plantios, irrigações em diversas proporções, colheitas, resultando na economia de recursos como sementes, água e fertilizantes.

A Geodesia tem uma estreita e antiga relação com a Astronomia no que diz respeito ao estabelecimento de referenciais (Blitzkow, 2011), assim auxiliando no monitoramento da terra, movimentos de placas tectônicas,

observação de subsidência do solo, acompanhamento de vulcões, terremotos e tsunamis e observar mudanças climáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodesia é indispensável na compreensão e aplicação prática de diversos fenômenos relacionados à forma, tamanho, gravidade e posicionamento da Terra. Desde seus primeiros estudos, na Grécia Antiga, com pensadores como Thales, Anaximandro e Eratóstenes, até a revolução tecnológica dos séculos XX e XXI, a evolução da geodesia acompanhou o desenvolvimento do conhecimento humano e da tecnologia. A transição da geodesia clássica para a espacial ampliou exponencialmente as possibilidades de análise e aplicação dos estudos geodésicos, permitindo uma precisão e agilidade que se tornaram essenciais nos dias de hoje. Atualmente física, geométrica e espacial trabalham juntas, demonstrando como essa ciência se adaptou às demandas contemporâneas e aos avanços científicos.

A importância da geodesia vai além da teoria, ajudando na prática em áreas fundamentais como a engenharia, a construção civil, o monitoramento ambiental e, principalmente, a agricultura. Os dados obtidos por meio da geodesia permitem a delimitação precisa de terrenos, a produção de mapas detalhados, o uso eficaz de tecnologias como GPS agrícola e a implementação de técnicas de agricultura de precisão. Tais avanços impactam diretamente a produtividade, a economia de recursos e a sustentabilidade das atividades agrícolas. Além disso, sua ligação com a astronomia a torna uma ferramenta poderosa no monitoramento de fenômenos naturais e no estudo das dinâmicas planetárias, como o deslocamento das placas tectônicas, a subsidência do solo e as mudanças climáticas.

Diante de tudo isso, percebe-se que a geodesia é uma ciência viva, em constante evolução e cada vez mais estudada e mesclada a outras áreas do conhecimento. Está presente de forma concreta no dia a dia das sociedades modernas, especialmente em contextos de planejamento urbano, preservação ambiental e desenvolvimento agrícola. À medida que novas tecnologias surgem,

como a inteligência artificial, sensores remotos mais precisos e satélites de última geração, a tendência é que a geodesia se torne ainda mais relevante, demonstrando-se essencial na busca por um desenvolvimento mais eficiente, inteligente e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANA, J. **Introdução a geodésia física**. FCT-UNESP–Presidente Prudente, 2009.

BLITZKOW, Denizar. DE MATOS, Ana Cristina Cancoro. **A EVOLUÇÃO DOS REFERENCIAIS USADOS EM GEODÉSIA** v. 8. n. 1. p. 3-16, 2007.

BLITZKOW, Denizar et al. O conceito atual dos referenciais usados em Geodésia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 63, 2011.

CALERO, E. Historia de la Geodesia, Madri. v. 1. 2003. DE MEDEIROS, Edivaldo Carmo. TOPOGRAFIA E SUAS TECNOLOGIAS. 2022 GAGG, Gilberto. **Apostila de fundamentos de geodésia: parte 1**. 2023.

GEMAEL, Camil. A evolução da geodésia. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 46, p. 18, 1995. Timbó, Marcos A. **"Elementos de cartografia."** Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil, 57p (2001).

GODOY, René Zepeda. **GEODESIA GEOMÉTRICA**. rev. março, 2023.

JUNIOR, Edinaldo Inocêncio Ferreira. IMPORTÂNCIA DA GEODESIA NA ENGENHARIA CIVIL E NO CADASTRO DE LOTES URBANOS E RURAIS: UMA VISÃO SOBRE O POSICIONAMENTO GEODÉSICO COM GPS. **Revista Ibero Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 6, p. 411-424, 2023.

JÚNIOR, JOSÉ MACHADO. **Topografia**. 2023

POLIDORI, Laurent. Jean Richer na Guiana Francesa (1672-1673): a expedição e sua contribuição para a história da astronomia e da geodésia. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 14, n. 2, p. 144-170, 2021.

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO AGRONEGÓCIO: COMO A AUTOMAÇÃO E A MECANIZAÇÃO TRANSFORMARAM A PRODUÇÃO E O COMÉRCIO GLOBAL DE GRÃOS

Adriely Campregher¹; Derick Stankiewies¹; Hellen Bassani¹; João Victor Machado¹; Jhenifer Zanchetti¹; Maria Luiza Scheffer¹; Victor Zorzetto¹; Douglas Pavan²

¹Academicos faculdade Uniguaçu; ²Docente faculdade Uniguaçu.

adrielycampregher@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Comercialização, agronegócio e economia rural

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A agricultura, como uma das atividades mais antigas da humanidade, tem passado por transformações ao longo dos séculos, impulsionada pela necessidade de atender à crescente demanda por alimentos e pela busca de maior eficiência e sustentabilidade. A relevância do setor agrícola para a economia global é ampla, e essencial para o bem-estar da população mundial. Sendo a principal fonte de alimentos, para mais da metade da população mundial (Roncon, 2011).

Segundo Santos (2012), a automação e a mecanização transformaram significativamente o agronegócio, elevando a produtividade e a eficiência ao melhorar os processos produtivos e permitir uma resposta mais eficaz às demandas decorrentes do crescimento populacional.

Como setor estratégico para a economia global, a agricultura garante a segurança alimentar, e desempenha um papel crucial na geração de empregos, tanto nas áreas rurais quanto nas cadeias de suprimento, contribuindo para o crescimento econômico em várias regiões, especialmente em países em desenvolvimento. O comércio internacional de produtos agrícolas também é

fundamental na economia global, com essas mercadorias representando uma parte significativa das exportações de muitos países. (Roncon, 2011).

Este artigo tem como objetivo apresentar o impacto das inovações tecnológicas no agronegócio através de pesquisa bibliográfica, discutindo os desafios e oportunidades decorrentes da modernização agrícola, destacando como essas transformações impulsionaram a produção e contribuíram para o crescimento econômico nacional.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A evolução da agricultura brasileira nas últimas décadas é resultado da interação entre diversos fatores, incluindo uma abundância de recursos naturais, como extensas áreas agricultáveis e disponibilidade de água, calor e luz. No entanto, o grande diferencial dos últimos 50 anos foi o investimento em pesquisa agrícola, que impulsionou avanços científicos, tecnológicos e inovações. Além disso, a efetividade das políticas públicas e a capacidade dos agricultores desempenharam um papel essencial nesse desenvolvimento. Entre 1975 e 2015, os avanços tecnológicos evoluíram com 59% do crescimento do valor bruto da produção agrícola, enquanto o trabalho e a terra tiveram participações menores, correspondendo a 25% e 16%, respectivamente (Embrapa 2019). De acordo com estudos recentes, a modernização do setor agrícola tem sido impulsionada pela automação e mecanização, que contribuem para a eficiência operacional e a redução de custos. No contexto do agronegócio brasileiro, em constante expansão, observa-se um crescente investimento em tecnologias inovadoras, buscando não apenas aprimorar a qualidade da produção, mas também aumentar a produtividade e a sustentabilidade econômica do setor (Lançoni *et al.*, 2020).

Com esse novo cenário, muitos agricultores de pequeno e grande porte, vem aderindo novas tecnologia e maquinários, implementando-as em vários processos cotidianos no campo. A mecanização agrícola pode ser compreendida como a utilização de maquinários e implementos, que permitem a realização de

todas as etapas do processo produtivo, desde o preparo do solo até a colheita da cultura. Esse avanço tecnológico tem sido fundamental para aumentar a eficiência e a produtividade no campo, reduzindo a dependência do trabalho manual e otimizando o uso dos recursos disponíveis (Santos, 2012).

Entretanto, com a evolução da tecnologia, e alta demanda alimentícia relacionada com o aumento populacional, surge um novo desafio, produzir mais alimentos de forma sustentável e eficiente. Em resposta a isso, um novo conceito é aceito no meio agrícola, a agricultura 4.0, popularmente conhecida como agricultura digital. O termo Agro 4.0 surgiu como uma analogia ao termo Indústria 4.0, e faz referência ao processo de digitalização do agronegócio (Dias *et al.*, 2023).

Evolução da frota de tratores no Brasil

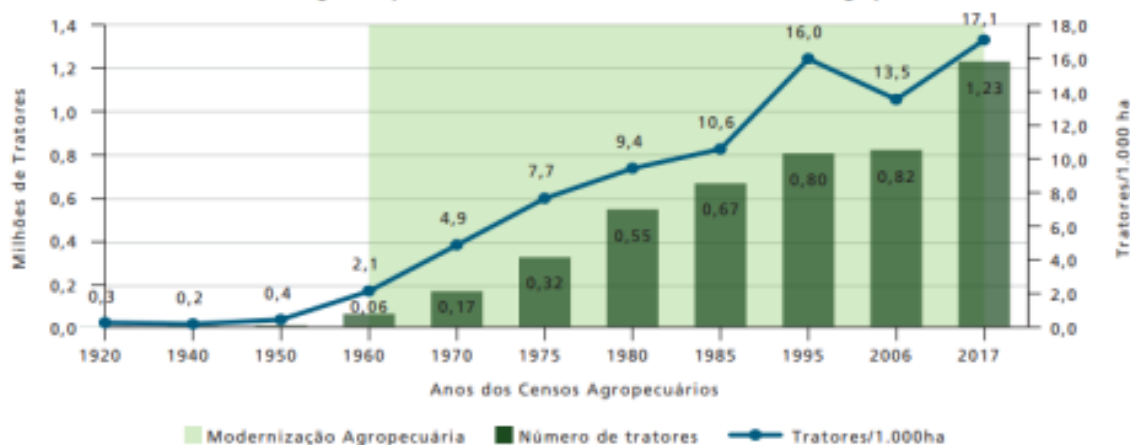
A mecanização agrícola é um dos pilares fundamentais para o aumento da produtividade e da competitividade no agronegócio. No Brasil, a evolução da frota de tratores agrícolas é um indicativo direto do avanço tecnológico no campo e da modernização da agricultura. A partir dos dados dos Censos Agropecuários realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é possível observar um crescimento expressivo na quantidade de tratores em uso no país desde a década de 1960, refletindo os investimentos em inovação e mecanização (Silva; Del Grossi; Takagi; 2020).

A Figura 1 ilustra a evolução do número de tratores e da densidade de tratores por mil hectares de lavouras no Brasil entre os anos de 1920 e 2017. Observa-se que, a partir da década de 1960, com o processo de modernização agropecuária, houve um aumento significativo tanto na frota quanto na densidade de tratores. Em 1960, o país possuía cerca de 76 mil tratores, enquanto em 2017 esse número chegou a 1,23 milhão. Da mesma forma, a densidade de tratores por mil hectares passou de 0,06 para 17,1 nesse mesmo intervalo (Silva; Del Grossi; Takagi, 2020).

Esse crescimento está diretamente relacionado à intensificação da produção agrícola, especialmente de grãos, como soja, milho e trigo, que demandam práticas mecanizadas em todas as etapas produtivas desde o

preparo do solo até a colheita. A maior disponibilidade de tratores possibilitou maior eficiência operacional, redução de custos e aumento na escala de produção, contribuindo para que o Brasil se tornasse um dos maiores exportadores mundiais de commodities agrícolas (Silva; Del Grossi; Takagi, 2020).

FIGURA 1. Frota e número de tratores agrícolas por mil hectares de lavouras



Fonte da Figura: Silva; Del Grossi; Takagi, 2020 apud IBGE (2006; 2007)

IMPACTO NO AUMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS

O aumento da produção de milho e soja nas últimas décadas tem sido fortemente impulsionado pela introdução de novas tecnologias, especialmente no campo da automação e mecanização. Essas inovações não apenas aumentaram a eficiência da produção, mas também desempenharam um papel significativo na redução das perdas de grãos durante a colheita. Para que uma unidade produtora seja financeiramente viável, é essencial que tenha alta produtividade e utilize tecnologias eficientes na colheita. A colheita mecanizada tem evoluído para reduzir as perdas de grãos, e fatores como a regulação da colhedora, a habilidade do operador e as características da lavoura são fundamentais para evitar perdas durante esse processo. A plataforma de corte, por exemplo, desempenha um papel crucial na redução das perdas, pois realiza a coleta e transporte das espigas para dentro da máquina para a trituração (Zerbato *et al.*, 2013).

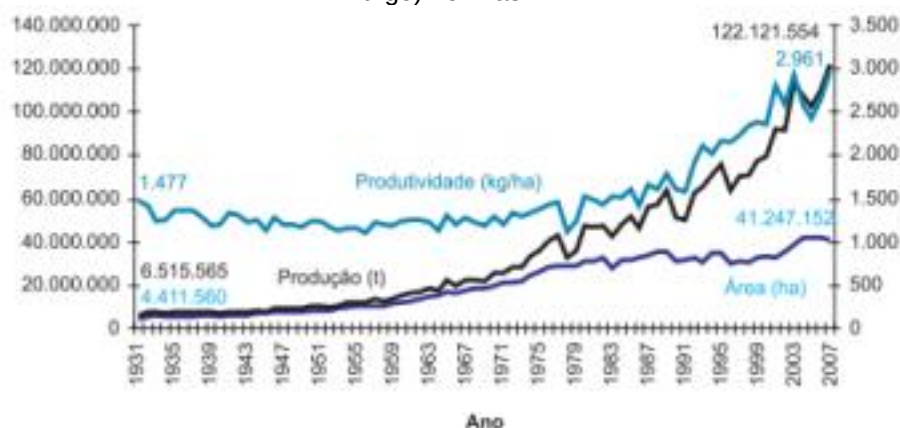
EFEITOS NA IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE GRÃOS

Impactos na exportação de grãos

O aumento da produção está diretamente relacionado à expansão das áreas cultivadas e ao incremento da produtividade. A partir da década de 1970, os ganhos de produtividade passaram a desempenhar um papel cada vez mais relevante na explicação das taxas de crescimento da produção agrícola. É evidente que os preços dos produtos agrícolas são influenciados e, por sua vez, influenciam o aumento da produção. No entanto, é comum considerar que a adoção de tecnologias modernas resulta em um aumento da produção, o que, por sua vez, tende a levar à redução dos preços. Nos últimos anos, observou-se uma tendência de crescimento contínuo na produção das lavouras brasileiras.

O aspecto mais notável desse crescimento é que ele tem sido impulsionado principalmente pelos ganhos de produtividade, que se consolidaram como o principal motor do aumento da produção. Um exemplo claro disso é a produção de grãos no Brasil entre 1991 e 2006, que cresceu 106,74%, enquanto a área cultivada aumentou 24,5% e a produtividade avançou 66,7% (Figura 2) (Alves; Contini; Gasques, 2019).

FIGURA 2. Série histórica de produção e produtividade de grãos (arroz, feijão, milho, soja e trigo) no Brasil.



Fonte da Figura: IBGE (2007)

O crescimento da produção agropecuária possibilitou um aumento na disponibilidade de produtos agrícolas. Esse fato é significativo, pois demonstra a capacidade da produção agrícola de responder ao crescimento populacional, representando um indicador positivo no contexto das preocupações com a segurança alimentar. Esse aspecto torna-se ainda mais evidente ao observar

que a produção de alimentos básicos também registrou crescimento nos últimos anos. Além disso, culturas essenciais para a alimentação, como arroz, feijão e trigo, apresentaram expressivos ganhos de produtividade. Dada esta analogia, é possível relacionar o aumento da produtividade, suprimindo as necessidades da população, com o consequente aumento da exportação da produção agrícola (Alves; Contini; Gasques, 2019).

As exportações brasileiras tiveram acentuadas alterações nos últimos 27 anos. Mas coube aos produtos do agronegócio a geração de superávits comerciais, contribuindo para o equilíbrio das contas externas do país (Alves; Contini; Gasques, 2019).

As exportações do agronegócio têm impactado de forma positiva as contas externas do Brasil, registrando um crescimento de 21 bilhões de dólares no ano de 2000 para 121 bilhões de dólares em anos recentes (+485,7%). Embora o crescimento tenha sido constante ao longo do período, o impacto mais significativo ocorre a partir de 2010, impulsionado, em parte, pela depreciação cambial e pelo aumento da demanda internacional. Por outro lado, as importações do setor mantêm-se praticamente estáveis, abaixo dos 20 bilhões de dólares. Como resultado, o saldo comercial do agronegócio é expressivo, alcançando 105 bilhões de dólares em 2021, o que contribui para o equilíbrio das contas externas do país (Embrapa, 2022).

Importação de maquinário

A indústria agrícola brasileira tem enfrentado uma crescente dependência da importação de máquinas, peças e softwares estrangeiros, resultado de um processo de desindustrialização intensificado desde os anos 1980. A predominância de empresas estrangeiras, como Deere e Company, AGCO Corporation e CNH Industrial, reforça a limitação do desenvolvimento tecnológico interno e restringe a geração de empregos qualificados. Além disso, a baixa capacidade de fabricação de semicondutores e componentes eletrônicos agrava essa situação, tornando o setor agrícola refém de fornecedores internacionais e de variações nos mercados globais (Hettwer, 2022).

Por outro lado, a falta de investimentos em inovação e o enfraquecimento

da indústria nacional deixaram o setor vulnerável às oscilações cambiais e à necessidade de importação de tecnologias avançadas, comprometendo a competitividade do Brasil. O país exporta commodities agrícolas de baixo valor agregado enquanto importa equipamentos de alto custo, gerando um desequilíbrio na balança comercial. A modernização da agricultura brasileira depende, em grande parte, da incorporação de sensores de precisão, softwares de gestão agrícola e máquinas de alto desempenho, tecnologias cuja produção local ainda é incipiente. Para reduzir essa dependência, é essencial a adoção de incentivos fiscais e linhas de crédito para a indústria nacional, além do fortalecimento da pesquisa e desenvolvimento tecnológico, promovendo parcerias entre universidades e empresas para estimular a inovação (Santos; Souza; Sobrinho, 2024).

O Brasil já teve experiências positivas na produção de equipamentos agrícolas, como tratores e colheitadeiras, especialmente entre as décadas de 1970 e 1980, mas a falta de uma política industrial consistente impediu a continuidade desse avanço (Neto, 1985). A implementação de um planejamento econômico estratégico, semelhante ao utilizado pela China, poderia fomentar o desenvolvimento da indústria nacional de máquinas agrícolas e reduzir a vulnerabilidade do setor. Ao investir na fabricação própria de equipamentos agrícolas e em tecnologia de ponta, o Brasil não apenas reduziria sua dependência externa, mas também impulsionaria o desenvolvimento econômico e a geração de empregos qualificados, consolidando-se como uma potência agrícola mais independente e competitiva no cenário global (Hettwer, 2022).

DESAFIOS E OPORTUNIDADES

A modernização da agricultura, moldada pelo capitalismo, beneficiou principalmente grandes produtores e fortaleceu a monocultura, intensificando a concentração de terras. Esse processo, conhecido como "industrialização da agricultura", transformou o setor em uma atividade essencialmente empresarial, impulsionando a demanda por máquinas e insumos modernos. De acordo com estudos sobre mecanização agrícola, os custos operacionais representam uma parcela expressiva dos gastos totais na produção. No entanto, a adoção de

tecnologias avançadas não implica necessariamente em aumento desses custos, pois a modernização dos equipamentos possibilita maior eficiência operacional, otimizando o desempenho do maquinário e resultando em ganhos de produtividade (Santi *et. al.*, 2017).

Em contra partida, Texeira (2005) escreve elevando a produtividade, integrado novas regiões à economia e ampliado as exportações, seus impactos sociais e ambientais foram negativos. A mecanização reduziu empregos no campo, forçando o êxodo rural e contribuindo para o crescimento desordenado das cidades. Diante desses desafios, políticas públicas devem equilibrar progresso econômico com inclusão social e sustentabilidade. O incentivo à agricultura familiar e a práticas agroecológicas pode viabilizar um modelo mais justo e ambientalmente responsável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernização do agronegócio tem proporcionado avanços significativos na produtividade e na eficiência da produção de grãos, impactando diretamente o mercado global, embora essas tecnologias nem sempre tenham sido benéficas a todos os agricultores. Para garantir um crescimento sustentável e competitivo, é essencial que haja incentivos para o desenvolvimento de tecnologias nacionais, bem como programas de capacitação para os produtores, permitindo que o agronegócio brasileiro continue sua trajetória de expansão e se consolide como um dos setores mais dinâmicos e estratégicos da economia global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. R. A.; CONTINI, E.; GASQUES, J. **Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira**. In: ALVES, Eliseu Roberto de Andrade; CONTINI, Elisio; GASQUES, José Garcia. **Agricultura Tropical**. Cap. 2, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportações do agronegócio brasileiro**. Brasília, DF: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 17 mar. 2025.

DIAS, E. M. *et al.* **Agro 4.0: Fundamentos, Realidades e Perspectivas para o Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2023.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 21 mar. 2025.

HETTWER, H. R. A dinâmica da indústria brasileira de máquinas agrícolas diante da desnacionalização e desindustrialização. **Espaço e Economia – Revista Brasileira de Geografia Econômica**. 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

LANÇONI, A. A. *et al.* Efeito da Aplicação de um Sistema de Automação Agrícola em Colheita Mecanizada de Cana-de-Açúcar como Ferramenta de Gestão e Controle de Custo Operacional. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 146-152, 2020.

NETO, J. A. A indústria de máquinas agrícolas no Brasil: origens e evolução. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 45-60. 1985.

RANCON, N. **A importância do setor agrícola para a economia brasileira**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração de Empresas) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2011.

SANTI, A. L.; SEBEM, E.; GIOTTO, E.; AMADO, T. J. C. **Agricultura de Precisão no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: Editora UFSM, 2016.

SANTOS, G.; SOUZA, Y. P.O.; SOBRINHO, O. E. A dependência da indústria agrícola brasileira no mercado exterior e as possibilidades de autonomia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE**, v. 10, n. 6, p. 953-960, jun. 2024.

SANTOS, J. L. **Mecanização Agrícola**. Salvador: Editora Bahia, 2012.

SILVA, J. G.; DEL GROSSI, M. E.; TAKAGI, M. **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censos agropecuários**. Brasília: IPEA, 2020.

TEXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**, Três Lagoas, v. 2, n. 2, p. 1-15, 2005.

ZERBATO, C. *et al.* Controle estatístico de processo aplicado à colheita mecanizada de milho. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 45-52, 2013.

IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Arthur Jarczewski de Souza¹; Thiago Henrique Schwarz¹; Luiz Henrique Stanger¹; Matheus Moraes¹; Bruno Henrique Zatta¹; Adriel Sbabo¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Graduação Engenharia Agrônômica; ²Docente do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

arthurjsouzaa@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Engenharia Agrônômica

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O aquecimento global emergiu como um dos maiores problemas para a lavoura, visto que os sistemas de produção dependem intrinsecamente das condições do meio ambiente, sobretudo do clima (Gloger et al., 2011). O Brasil, um dos líderes na produção e exportação de alimentos, encara uma posição frágil neste contexto, pois grande parte da sua economia se ancora no setor agrícola. A região oeste do Paraná, notável por seus solos produtivos e clima subtropical, é um dos centros de produção mais importantes do país, em especial para lavouras como soja, milho e trigo (Cerri et al., 2007).

Nos últimos tempos, observa-se uma intensificação de eventos climáticos extremos nessa área, a exemplo de secas intensas, chuvas irregulares e temperaturas acima do esperado, que vêm afetando diretamente o rendimento agrícola. Tais fenômenos têm influenciado de forma negativa o desenvolvimento das plantas, desde a germinação até a colheita. Além disso, o aumento da incidência de pragas e doenças, impulsionado pelas mudanças nas condições de temperatura e umidade, tem demandado novas estratégias de manejo, elevando os custos da produção e tornando os sistemas mais vulneráveis

(Angelotti *et al.*, 2017).

Assim, torna-se fundamental a análise dos impactos das mudanças climáticas na agricultura da região oeste do Paraná, uma área de expressiva importância econômica e social, com o objetivo de identificar os principais desafios enfrentados pelos produtores e indicar caminhos para a adaptação e a sustentabilidade da produção agrícola (Andrade *et al.*, 2012).

Este trabalho, tem como objetivo analisar os impactos das mudanças climáticas na agricultura brasileira, com ênfase na região oeste do Paraná. Procura-se reunir e discutir os principais estudos que abordam os efeitos de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, chuvas irregulares e aumento das temperaturas, sobre as culturas agrícolas predominantes. Além disso, objetiva-se identificar as estratégias de adaptação utilizadas pelos produtores rurais, com destaque para práticas conservacionistas e o uso de tecnologias, considerando os desafios enfrentados principalmente por pequenos e médios agricultores.

METODOLOGIA

Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica em publicações científicas e relatórios técnicos que abordam os impactos das mudanças climáticas na agricultura do estado do Paraná, com destaque para a região oeste. A pesquisa foi realizada em bases de dados como Scielo, Google Scholar e relatórios do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), utilizando termos como “mudanças climáticas”, “agricultura no Paraná” e “clima oeste do Paraná”. A seleção dos estudos considerou os mais recentes e relevantes para a caracterização climática regional e seus efeitos nas principais culturas agrícolas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região Oeste do Paraná possui clima subtropical úmido, classificado como Cfa, caracterizado por verões quentes e invernos amenos (Santos *et al.*, 2024). Tradicionalmente favorável à atividade agrícola, essa região tem enfrentado alterações significativas em seu padrão climático, como o aumento gradual da temperatura média anual e a ocorrência de chuvas concentradas em períodos curtos, seguidas por longos intervalos de estiagem, chuvas localizadas e precipitações leves (Lima *et al.*, 2012). Essas mudanças têm provocado impactos relevantes na dinâmica da produção agrícola, afetando tanto a produtividade quanto o manejo dos recursos naturais, forçando os produtores a usarem recursos hídricos externos para melhor atender a demanda da plantação (Gonzalez, 2023).

As culturas dominantes na região, soja (*Glycine max*) e milho (*Zea Mays*), têm sido diretamente afetadas por essas alterações. A soja, especialmente sensível à escassez hídrica durante o enchimento de grãos, apresenta queda de rendimento nos anos em que as chuvas ocorrem de forma irregular. Já o milho, particularmente o cultivado na segunda safra (safrinha), é prejudicado pelas altas temperaturas durante a fase de floração, o que compromete a polinização e o desenvolvimento das espigas. No caso do trigo (*Triticum*), plantado no inverno, há riscos significativos de perdas devido à ocorrência de geadas tardias ou de chuvas excessivas no momento da colheita, o que pode acarretar perdas também no pós colheita (Streck *et al.*, 2006).

Além disso, o desequilíbrio térmico e hídrico tem favorecido a maior incidência de pragas, como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), percevejo-marrom (*Euschistus heros*), Mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e de doenças, como a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), Mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), Cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) (Vasconcellos *et al.*, 2023). Esse cenário leva os produtores a intensificarem o uso de defensivos agrícolas, elevando os custos de produção e gerando potenciais impactos ambientais. A gestão da propriedade também se torna mais desafiadora, exigindo maior planejamento, investimentos em tecnologias de monitoramento e agilidade na tomada de decisões.

Diante dessas adversidades, se torna essencial a adoção de práticas conservacionistas, como o plantio direto, a rotação de culturas e a manutenção da cobertura vegetal do solo, além do uso de cultivares mais tolerantes ao calor e à seca (de Souza Neto, 2022). A irrigação de precisão, que permite o uso eficiente da água, também se apresenta como uma solução importante para garantir a produtividade durante os períodos de seca (Soares, 2010). Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias são fundamentais para garantir a sustentabilidade da atividade. O principal desafio, no entanto, é assegurar que essas inovações cheguem aos pequenos e médios produtores, que muitas vezes enfrentam limitações financeiras para implementar tais mudanças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura da região oeste do Paraná está mudando por causa das mudanças climáticas, que estão trazendo novos desafios para a sustentabilidade e para a produção. Essa região, que é muito importante para o agronegócio brasileiro, precisa adaptar a forma como produz para lidar com o novo clima, procurando soluções técnicas e políticas que garantam que a agricultura continue funcionando e que as pessoas tenham comida. Entender como o clima afeta a região é fundamental para planejar a agricultura e colocar em prática medidas que ajudem a proteger e a desenvolver a área rural de forma sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho pelo apoio e incentivo na realização deste trabalho, assim como aos colegas de curso pela colaboração e troca de conhecimentos que enriqueceram a produção deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, Giselly Aparecida, et al. "Zoneamento agroclimático de café robusta no Estado do Paraná e impactos das mudanças climáticas." **Semina: Ciências Agrárias** 33.4 (2012): 1381-1389.

Angelotti, Francislene, and Emília Hamada. Efeito do deficit hídrico sobre a ocorrência de doenças de plantas. **Aquecimento global e problemas fitossanitários** (2017): 144.

Cerri, Carlos Eduardo P., et al. "Agricultura tropical e aquecimento global: impactos e opções de mitigação." **Scientia Agricola** 64.1 (2007): 83-99.

Cividanes, Francisco Jorge, and José Roberto Postali Parra. "Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. II. *Euschistus heros* (Fabr.)(*Heteroptera: Pentatomidae*)."
Pesquisa agropecuária brasileira 29.12 (1994): 1841-1846.

de Souza Neto, Jussie Gonçalves. **A Agricultura Conservacionista: Uma revisão**. Diss. Federal de Viçosa, 2022.

Gloger, Carla Samara Tavares, and Silvana Lorencina Giron. **Avaliação sobre os possíveis efeitos do aquecimento global na precipitação pluviométrica e na temperatura média da região oeste do Paraná**. BS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Universidade Paraná, 2011.

Gonzalez, Aline Costa. **Agricultura familiar e mudanças climáticas (Brasil e Espanha): percepções e desafios emergentes da educação ambiental para a saúde planetária**. (2023).

Lima, Cleber Bezerra, Reginaldo Ferreira Santos, and Jair Siqueira. "Análise da variação das temperaturas mínimas para Cascavel-PR¹." **Revista Brasileira de Energias Renováveis** 1 (2012): 1-21.

Santos, Raynne Raphaela Rodrigues, et al. "PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA CULTURA DO TRIGO EM CASCAVEL-PR: IMPACTOS E CORRELAÇÕES." **Revista Políticas Públicas & Cidades** 13.2 (2024): e1302-e1302.

Soares, Fátima Cibéle. **Análise de viabilidade da irrigação de precisão na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. (2010).

Streck, Nereu Augusto, and Cleber Maus Alberto. "Estudo numérico do impacto da mudança climática sobre o rendimento de trigo, soja e milho." **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 41 (2006): 1351-1359.

Vasconcellos, Marina Cristina, et al. "Estratégias de controle de pragas em soja e suas implicações na comunidade de artrópodes e na rentabilidade da cultura." **Nativa** 11.1 (2023): 28-43.

INFLUÊNCIA DO EFEITO EL NIÑO E LA NIÑA

Felipe Mussi¹; Jean Adamante¹; Luiz Henrique¹; Marcelo¹; Marcos¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discentes do curso de engenharia agrônoma da faculdade Uniguaçu; ²²Docente do curso de graduação em Engenharia Agrônoma da Faculdade Uniguaçu.

mussi656@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Agronomia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Texto deve ser redigido em fonte ARIAL, 12pt, espaçamento 1,5 entre linhas e de 1,25cm na primeira linha. Alinhamento justificado e sem espaço entre parágrafos do mesmo estilo.

El Niño e La Niña são fenômenos climáticos opostos que influenciam diretamente o clima no Brasil e no mundo. Enquanto o El Niño aquece as águas do Oceano Pacífico Equatorial, o La Niña as resfria. Essas variações de temperatura afetam a distribuição das chuvas: o El Niño tende a causar secas no Norte e Nordeste e aumentar as chuvas no Sul, enquanto o La Niña faz o contrário, trazendo mais chuvas para o Norte e Nordeste e reduzindo a precipitação no Sul (Educa Sc, 2023).

Os fenômenos climáticos El Niño e La Niña têm um impacto significativo na meteorologia resultando em modificações nos padrões climáticos ao redor do mundo. Essas variações podem gerar secas, enchentes e mudanças bruscas nas temperaturas, afetando diversos setores da sociedade (NOAA, 2023).

A meteorologia e a climatologia trabalham juntas para monitorar esses eventos, possibilitando previsões mais assertivas já que o impacto desses fenômenos pode durar de meses a anos, dependendo da sua intensidade. O

conhecimento sobre El Niño e La Niña também auxilia na formulação de políticas públicas, estratégias agrícolas e gestão de recursos hídricos. Com isso, é possível minimizar prejuízos e preparar melhor a população mais vulnerável a essas mudanças climáticas (OMM, 2023).

A compreensão desses fenômenos é essencial para prever e aliviar seus impactos adversos.

METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se em uma revisão de literatura para analisar a influências dos fenômenos climáticos El Niño e La Niña. A metodologia inclui a seleção de fonte de dados, como artigos científicos, relatórios de agências meteorológicas e publicações relevantes sobre mudanças climáticas e seus impactos, dando prioridade para fontes como NOAA (Administração Nacional Oceânica e Atmosférica), OMM (Organização Meteorológica Mundial) e Funceme. O critério usado para escolha das fontes foi a sua data de publicação de até 10 anos e rigor científico. As informações coletadas foram organizadas em seções dentro deste trabalho, os dados obtidos foram discutidos entre os autores para destacar no texto as informações mais relevantes.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Efeito “El Niño”

O El Niño é um fenômeno climático que ocorre quando as águas do Oceano Pacífico Equatorial e da costa oeste da América do Sul sofrem um aquecimento acima do normal. Esse processo interfere na circulação oceânica, deslocando águas mais frias e interrompendo sua ascensão para a superfície. Como resultado, há mudanças significativas nos padrões de chuva, nebulosidade e temperatura, afetando diversas regiões do mundo. Em países como Peru e Equador, essas alterações podem provocar secas, aumento das temperaturas e modificações nos ecossistemas marinhos e terrestres (Funceme, 2018).

Durante o El Niño, as águas do Pacífico se aquecem entre 0,5°C e 1,5°C, dependendo de sua intensidade. Esse aquecimento altera a pressão atmosférica, criando uma zona de baixa pressão que modifica a circulação do ar. Em condições normais, essa circulação é controlada pela Célula de Walker, mas no El Niño, ela se divide, formando uma coluna de ar ascendente sobre a área de baixa pressão. Esse fenômeno afeta os padrões de temperatura e precipitação, principalmente na Ásia, Oceania e América. O El Niño costuma começar no final do ano e pode durar até um ano e meio. O nome foi dado devido ao início próximo ao Natal, em alusão ao menino Jesus (Brasil Escola, 2023).

2. Efeito “La niña”

O La Niña, nome dado em espanhol que significa "A Menina", é o fenômeno oposto ao El Niño e se caracteriza pelo resfriamento anormal das águas do Oceano Pacífico na região equatorial. Esse resfriamento acontece devido ao fortalecimento dos ventos alísios, que empurram as águas quentes para o oeste e trazem águas frias das profundezas para a superfície, principalmente na costa da América do Sul. A temperatura da água pode cair, em média, 0,5°C, mas em casos mais intensos esse resfriamento pode chegar a até 4°C, influenciando o clima em diversas regiões do mundo (Guitarrara, 2023).

Com a intensificação dos ventos alísios e da circulação atmosférica dentro da Célula de Walker, as águas quentes se deslocam para a costa asiática, alterando os padrões climáticos globais. Assim como no El Niño, o La Niña impacta a distribuição das chuvas e as temperaturas na Ásia, Oceania e América. No entanto, sua duração tende a ser maior, podendo se estender por cerca de três anos, trazendo mudanças prolongadas no clima dessas regiões (Guitarrara, 2023).

3. Causas dos Fenômenos

Os eventos de El Niño e La Niña são causados por interações entre o oceano e a atmosfera. A principal causa desses fenômenos está relacionada às anomalias na temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico equatorial,

influenciando diretamente a circulação atmosférica global (NOAA, 2023).

O El Niño é caracterizado pelo aquecimento anormal das águas do Pacífico equatorial, enfraquecendo os ventos alísios e alterando os padrões de precipitação ao redor do mundo. Essa mudança provoca um deslocamento das chuvas tropicais, impactando regiões como a América do Sul e o sudeste asiático (INMET, 2023).

Por outro lado, a La Niña se manifesta pelo resfriamento anômalo das águas do Pacífico equatorial, intensificando os ventos alísios e favorecendo condições climáticas opostas às do El Niño. Esse resfriamento pode resultar em períodos de seca prolongados em algumas áreas e chuvas excessivas em outras (OMM, 2023).

4. Impactos do efeito “El Niño”

O El Niño provoca alterações climáticas significativas em diversas regiões do planeta. Entre os principais impactos, destacam-se mudanças extremas no regime de chuvas e temperaturas. Em algumas áreas, ocorrem secas severas que comprometem a produção agrícola, enquanto em outras há enchentes devastadoras (NOAA, 2023).

No Sul e Sudeste da Ásia, altera o regime das monções, deixando o clima mais quente e seco. Já nas ilhas do Pacífico e na costa noroeste da América do Sul, especialmente no Peru e Equador, as chuvas se intensificam, assim como no Uruguai e na Argentina. Na América do Norte, o fenômeno eleva as temperaturas médias durante o inverno e aumenta as chuvas no verão.

Na América Central, os verões tendem a ser mais quentes e secos. Enquanto isso, na Oceania, principalmente na Austrália, ocorre uma redução nas chuvas, e as temperaturas no inverno podem ficar acima da média (Brasil Escola, 2023).

Além disso, o fenômeno interfere na economia global. Setores como agricultura, pesca e energia são diretamente afetados pelas oscilações climáticas, causando prejuízos financeiros significativos. A pesca, por exemplo, sofre grande impacto devido ao aumento das temperaturas oceânicas, que reduz a população de espécies marinhas comerciais (Chechi, Sanchez, 2013).

Os efeitos do El Niño também se refletem na saúde pública. A intensificação de secas e enchentes favorece a proliferação de doenças transmitidas por vetores, como a dengue e a malária. Além disso, os eventos climáticos extremos podem levar a crises humanitárias, aumentando a insegurança alimentar e a vulnerabilidade social (Guitarrara, 2023).

5. Impactos do Efeito “La Niña”

O fenômeno La Niña também gera impactos climáticos expressivos resultando no aumento das chuvas em algumas regiões, beneficiando a agricultura, mas também intensificando desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra (Berlato, 2002).

O efeito da La Niña pode ser observado em países tropicais e subtropicais, onde as chuvas excessivas causam prejuízos à infraestrutura e perdas agrícolas. Além disso, em locais onde predomina o resfriamento anômalo, observa-se uma intensificação do inverno e períodos prolongados de frio intenso (Funceme, 2018).

Do ponto de vista econômico, a La Niña pode afetar negativamente o setor energético. A redução da temperatura global e a alteração no regime de chuvas impactam a geração de energia hidroelétrica, além de aumentar o consumo de combustíveis fósseis para aquecimento, elevando os custos de produção e transporte (Educa SC, 2023).

6. Relações com Eventos Climáticos Extremos

Os fenômenos El Niño e La Niña estão diretamente ligados à intensificação de eventos climáticos extremos em diferentes partes do mundo. O El Niño, caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico Equatorial, influencia o aumento da frequência e intensidade de furacões e tempestades tropicais na região do Pacífico. Por outro lado, a La Niña, que resfria essas mesmas águas, favorece a formação de ciclones no Atlântico, aumentando o risco de desastres naturais em diversas áreas costeiras (Araujo, 2012).

Além da influência sobre as tempestades tropicais, El Niño e La Niña

impactam significativamente os padrões de precipitação. Durante o El Niño, algumas regiões enfrentam períodos prolongados de seca devido à redução da umidade atmosférica, afetando a agricultura e os recursos hídricos. Já a La Niña, por intensificar a circulação dos ventos alísios, contribui para chuvas acima da média em determinadas áreas, causando enchentes e deslizamentos de terra, como observado em países da América do Sul e do Sudeste Asiático (Ferres *et al.*, 2012).

Os impactos desses fenômenos também afetam a temperatura global. Durante os anos de El Niño, observa-se um aumento das temperaturas médias, potencializando ondas de calor e agravando períodos de estiagem. Em contrapartida, a La Niña pode resultar em temperaturas mais baixas do que o normal, especialmente em regiões de alta latitude, alterando padrões sazonais de frio e calor (Bezerra, 2023).

Diante desses efeitos extremos, a compreensão da relação entre El Niño, La Niña e os eventos climáticos severos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação. Medidas como o fortalecimento da infraestrutura contra enchentes, o planejamento de políticas agrícolas e a implementação de sistemas de monitoramento climático podem minimizar os impactos desses fenômenos sobre populações vulneráveis e setores econômicos essenciais (Araujo, 2012).

7. Previsão e Monitoramento

O monitoramento de El Niño e La Niña é realizado por meio de uma rede global de boias oceânicas, satélites meteorológicos e sensores submarinos, que medem variáveis como:

- Temperatura da superfície do mar (TSM);
- Padrões de vento na atmosfera;
- Pressão atmosférica;
- Anomalias na precipitação.

A Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), o Centro Europeu de Previsões Meteorológicas (ECMWF) e o Instituto Nacional de

Meteorologia (INMET) são algumas das instituições que acompanham esses fenômenos. O Índice Oceânico de El Niño (ONI – Oceanic Niño Index) é um dos principais indicadores usados para classificar a intensidade do evento (CPTEC, 2025).

A previsão de El Niño e La Niña é feita com base em modelos climáticos numéricos, que analisam dados históricos e condições atuais para projetar tendências futuras. Os principais tipos de modelos utilizados são:

Modelos estatísticos, que identificam padrões climáticos passados para prever eventos futuros.

Modelos dinâmicos, que simulam a interação entre o oceano e a atmosfera para prever variações na temperatura e circulação dos ventos.

As previsões são atualizadas mensalmente e divulgadas por centros meteorológicos, permitindo que governos, agricultores e setores econômicos se preparem para os impactos climáticos que podem afetar a produção agrícola, os recursos hídricos e a ocorrência de desastres naturais (OMM, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fenômenos El Niño e La Niña influenciam diretamente o clima global, trazendo impactos significativos para diversas regiões. O monitoramento contínuo e o avanço das tecnologias de previsão são essenciais para minimizar os efeitos adversos dessas oscilações naturais, como secas e enchentes. Com a melhoria dos modelos climáticos, espera-se maior precisão nas previsões, permitindo que governos e comunidades se preparem melhor para eventos extremos. Além disso, a cooperação internacional é crucial para enfrentar esses desafios, garantindo o compartilhamento de informações e a implementação de políticas eficazes de mitigação. Dessa forma, é possível aumentar a resiliência das populações vulneráveis e reduzir os danos socioeconômicos associados a essas variações climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Paulo Henrique Cirino. **Eventos Climáticos Extremos: os efeitos dos**

fenômenos El Niño e La Niña sobre a produtividade agrícola das regiões Nordeste e Sul do Brasil. 2012. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012. Disponível em: <https://locus.ufv.br/bitstreams/6d4461df-8b31-4f1d-bd45-a4218d06cc47/download>. Acesso em: 01 de abr. 2025.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña: Impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. 110p

BEZERRA, Francisco de Assis. **Impactos dos eventos de El Niño e La Niña fortes no Brasil: uma análise dos anos de 1982/1983 e 1997/1998.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Climáticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/53528/4/ImpactosEventosFortes_Bezerra_2023.pdf. Acesso em: 1 abr. 2025.

BRASIL ESCOLA, **El Niño e La Niña: diferenças e características** - Brasil Escola 2023..

CPTEC, INPE. **Monitoramento Global.** 2025.

CHECHI, Leonardo; SANCHES, Fábio de Oliveira. O uso do Índice de Anomalia de Chuva (IAC) na avaliação do fenômeno do El Niño Oscilação Sul (ENOS) no Alto Uruguai Gaúcho entre 1957-2012. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 6, p. 1586-1597, 2013.

EDUCA SC, **Entenda os fenômenos El Niño e La Niña e seus impactos no Brasil** | Educa SC.

FERES, José Gustavo; BRAGA, Marcelo José; CUNHA, Dênis Antônio. **Eventos climáticos extremos: efeitos dos fenômenos El Niño e La Niña sobre a produtividade das culturas agrícolas.** In: RIOS, Vicente P. (Org.). Mudanças Climáticas no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Brasília: Ipea, 2012. Cap. 5, p. 123-150. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3922>. Acesso em: 1 de abr. 2025

FREITAS, M.A.S. Um sistema de suporte à decisão para o monitoramento de secas meteorológicas em regiões semiáridas. **Revista Tecnologia**, v. 19 (suppl.), n. 1, p. 84-95, 2005.

FUNCEME. **Glossário técnico.** 2018. Disponível em: Acesso em: 31 mar 2025.

GUIARRARA, Paloma. **"El Niño e La Niña";** Brasil Escola 2023. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/el-nino-e-la-nina.htm>. Acesso em 31 de março de 2025.

INMET, Instituto nacional de meteorologia. **Impactos dos fenômenos El Niño e La Niña.** Brasília, 2023.

NOAA, National Oceanic and atmospheric administration. **Understanding El Niño and**

La Niña. Washington, 2023.

OMM, Organização meteorológica mundial. **El Niño e La Niña: efeitos globais.** Genebra, 2023.

GNSS: A EVOLUÇÃO QUE LOCALIZA O MUNDO

Cassiano Reis¹; Gustavo Nunes¹; Thiago Soldá¹; Wellington V. Nunes¹

¹Graduação Engenharia Agrônômica.

Wellingtonvalentinnunes2@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Engenharia Agrônômica

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O GNSS, ou Sistema de Navegação Global por Satélite, é o nome dado a um conjunto de satélites que mandam sinais pra receptores aqui na Terra. Esses sinais ajudam a descobrir a localização com base em dados de tempo e posição. Existem vários desses sistemas no mundo, como o GPS dos EUA, o GLONASS da Rússia, o Galileo da Europa e o BeiDou da China (GSA, 2018). Segundo Correia (2003), o GNSS funciona com base na triangulação, que é uma técnica usada pra calcular a posição de um ponto usando pelo menos quatro satélites. Três deles ajudam a definir onde a pessoa ou o veículo está, e o quarto serve pra ajustar o tempo com precisão, já que o relógio dos receptores geralmente não é tão preciso quanto o dos satélites. Com esse sistema, dá pra saber a localização de forma bem confiável, sem precisar de equipamentos caros como relógios atômicos. Com tudo isso funcionando junto, dá pra saber com bastante precisão onde o usuário está. Cada vez mais utilizados em diversos segmentos da comunidade, tornou-se importante ferramentas científicas. O GNSS importante ferramenta para o monitoramento de para o monitoramento de parâmetros da atmosfera, destacando a troposfera e a ionosfera (GSA, 2018).

Segundo Pereira (2023) A nomenclatura GNSS está referindo-se a sistemas como o Gps (Sistema de posicionamento global). Em aplicações onde exige um nível de precisões se faz essencial o uso de receptores de frequência,

atualmente é limitado o número de aplicações onde se obtém resultados esperados com receptores de frequência. Grande desafio para futuros engenheiros dominar essas novas tecnologias que estão cada vez mais presentes em suas áreas de atuação.

A Agricultura de Precisão (AP) é uma forma mais moderna de cuidar da lavoura, onde o foco é usar informações detalhadas sobre o solo e as plantas pra produzir mais e com menos impacto ambiental (HANSEN; MÁZ; ZHANG, 2010). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009), esse tipo de manejo leva em conta que dentro de uma mesma área podem existir muitas variações, e por isso, a ideia é adaptar as ações agrícolas conforme essas diferenças. Pra isso, são usadas várias tecnologias, como o GNSS (sistema de navegação por satélite), o SIG (sistema de informações geográficas) e sensores que coletam dados importantes direto do campo (EMBRAPA, 2013). Além disso, os veículos agrícolas automatizados entraram pra complementar esse cenário, como explicam Hansen, Más e Zhang (2010). Eles destacam que o uso de sensores e dados em tempo real permite que os tratores e máquinas façam tarefas com mais precisão e menos esforço humano, como se guiar sozinhos, ajustar implementos de forma automática, mapear a área e até avisar quando algo não está certo. Uma das funções mais úteis é a navegação automática, que facilita muito a vida do operador ao guiar o veículo com mais segurança e eficiência.

METODOLOGIA

Durante a evolução do das navegações e da aviação ate mesmo o principal posicionamento terrestre, durante muitos anos existiam pouco meios de se localizar em mar aberto eram apenas feitos por meios de bússolas e mapas ortográfico onde se era exigido pessoas que estudavam mapas ,no caso dos cartógrafos e manipulavam cálculos precisos para que entenda se localização e dizer onde estão e para onde ir com distancia de um ponto ao outro ou se estaria longe ainda de seu destino final (Dompieri *et al.*, 2015).

De acordo com explicações de Teigens (2019). O satélite começaram a surgir de uma grande corrida tecnológica e especial em que outros países também começaram a fabricar e lançar seus próprios satélites como modelos diferentes mais tecnológicos, a chamada Corrida Científica ou Corrida Espacial (1957-1975).

Na Rússia durante o governo de Josef Stalin (1928-1953) em que a ciência teve um incremento maior pela União Soviética (Guercio, 2021). Em 1957, a Rússia se apresentou ao mundo com o lançamento do primeiro satélite o Sputnik 1 (Figura 01), onde como um auxílio de 3 cientistas que tornaram esse fato histórico Tsiolkovsky, Korolev e Gagarin. O Sergei Korolev sendo o engenheiro ucraniano que projetou os foguetes do satélite durante a corrida contra os Estados Unidos. Com isso Korolev criou uma forma de propaganda da indústria aos EUA. O objetivo de todo esse fato tinha como princípio a motivação militar, fazendo com que ambas potenciais mostrassem o seu poder através de lançamento de satélites cada vez mais tecnológicos, por um modo também preventivo em caso de uma guerra essas armas lançadas serviriam como um ponto de vantagem contra cada um.

FIGURA 1. Satélite SPUTNIK 1 .1957



Fonte da Figura: Deviante-2016).

Com isso os EUA tiveram como resposta, de acordo com (Delazari, 2005) Fala em que por volta de 1960 onde surge o importante GNSS (Global Navigation Satellite System), em que os Estados Unidos lançam seu satélite em órbita, o

Satelite Transit modelo 1^a.

FIGURA 2. Satélite TRANSIT 1^a



Fonte da Figura: space.skyrocket

Ainda sim de acordo com Guercio (2021). Após o Estados Unidos entrar com o lançamento Do primeiro satélite , que utilizava o princípio de efeito Doppler, cientistas americanos , Willian Guier e George Weiffenbach perceberem que a partir desse Doppler era possível através de rádio ,serviam como um sistema de localização terrestre.Com isso um grande avanço se teve com o Projeto TRANSIT(Figura 02) elaborado pela US Navy , o primeiro sistema operacional de navegação por satélite , e tinha como funcionamento uma base de 5 a 7 satélites em orbita na qual trabalhavam em um sinal de rádio da 150 a 400 MHz como uma precisão razoável para a época com cerca 200 metros para utilização livre e 25 metros no uso militar ,e com o passar do tempo a corrida Tecnológica entre essa nessas inconformidade entre EUA e Rússia , os avanços não pararam por ai , durante a década de 60 foi onde no fim das contas a grande e histórica corrida Espacial , os Estados Unidos juntamente com a NASA faz com que seus projetos seja possível a ida do homem à Lua.

O GNSS podem ser considerados em alguns modelos

GPS (EUA)

GLONASS (Rússia)

Galileo (União Europeia)

BeiDou (China)

IRNSS/NavIC (Índia)

QZSS (Japão)

Oliveira (2009) O GNSS tem sido cada vez mais utilizado para realizar posicionamento, pode-se realizar (posicionamento por ponto) e (posicionamento por ponto preciso). Apesar de ser uma tecnologia super avançada, o GNSS não está livre de falhas. De acordo com Elsheikh, Karaim e Noureldin (2018), vários fatores podem atrapalhar o funcionamento correto do sistema, como pequenas diferenças nos relógios dos satélites e dos receptores, interferências que acontecem quando o sinal passa pela atmosfera — o que pode atrasar a chegada do sinal — ou até situações em que o mesmo sinal chega por caminhos diferentes ao receptor, causando confusão. Também existe a possibilidade de o sinal ser bloqueado ou até manipulado. Além disso, quando o veículo muda de inclinação durante o trajeto, isso pode afetar a precisão dos dados de posição e velocidade, como apontado por Berducat *et al.* (1999). Para reduzir esse tipo de problema e melhorar a confiabilidade do posicionamento, comenta que surgiram técnicas como o posicionamento diferencial, que usa sistemas mais precisos como o RTK (Real-Time Kinematic) e o DGPS (Differential GPS).

FIGURA 3. GNSS Agrícola



Fonte da Figura: Mais soja, 2022.

De acordo com Aguiar (2010), quem usa receptores de frequência única

pode atenuar esse erro aplicando modelos como Klobuchar, NeQuick ou os GIMs (Mapas Globais da Ionosfera). Neste estudo, propõe-se um método para gerar uma *Grade Ionosférica (GI), juntamente com seu índice de confiabilidade (GIVE), visando aumentar a exatidão em operações de posicionamento e navegação GNSS e oferecer uma ferramenta útil para pesquisas ionosféricas. Também se descreve um procedimento de divisão da camada ionosférica em sub-camadas para reduzir o impacto do gradiente espacial do *TEC nas áreas equatoriais. Para controle de qualidade das observações, introduz-se um método baseado em arcos de satélite.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O GNSS deixou de ser apenas um sistema de navegação para tornar-se infraestrutura crítica de tempo- posição. O desafio agora é mantê-lo preciso, seguro e integrado a fontes complementares, garantindo que sociedades cada vez mais conectadas e autônomas continuem a operar sem interrupções. A tecnologia GNSS está em constante evolução e integração com outras tecnologias, prometendo avanços significativos na área da localização e navegação. O GNSS oferece precisão excepcional para levantamentos topográficos, mapeamento e diversas aplicações, desde a aviação até o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, INGLITH DE SOUZA LAGE. "**Sistema GNSS-RTK de baixo custo em veículos aéreos não tripulados para aplicações na agricultura.**" (2021). Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/181355/001073553.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DELAZARI, MUNDO GEO. **GNSS: muito além do mapeamento.** MundoGEO, 30 jun. 2005. Disponível em: <https://mundogeo.com/2005/06/30/gnss-muito-alem-do-mapeamento/>.

DOMPIERI, Márcia Helena Galina, M. A. S. da SILVA, and L. R. NOGUEIRA JUNIOR. "**Sistemas de referência terrestre e posicionamento por satélite.**" (2015). Disponível

em

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042182/1/Doc197.pdf>

GUERCIO, Maria Rita. O Cosmismo Russo: Konstantin Tsiolkovsky e as viagens espaciais. Khronos, **Revista de História da Ciência**, São Paulo, n. 12, p. 1-17, dez. 2021. Disponível em: revistas.usp.br/khronos.

Monico, João Francisco Galera, Vinicius Francisco Rofatto, and Marco Aurélio Moraes de Mendonça. "Introdução e aplicação da diluição da precisão das ambiguidades GNSS-ADOP." **Boletim de Ciências Geodésicas** 20 (2014): 279-299. Disponível: <https://www.scielo.br/j/bcgg/a/vmm5KqXPKWy3x35Nz87pwpP/?format=pdf&lang=pt>

TEIGENS, Vasil. **A corrida espacial**. Cambridge Stanford Books, 2019. Disponível em https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xeeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=corrida+espacial&ots=I5OuEkQgy&sig=DaIFF3276JtI2vrSL6_HS3Avcc#v=onepage&q=corrida%20espacial&f=false

NUTRIÇÃO MINERAL DO MILHO E SUAS DEFICIÊNCIAS

Andrielli Graeff¹; Gustavo Henrique Fracaro¹; Joseane Teixeira Macedo¹; Júlio Sebastião Ferreira¹; Luiza Eduarda de Marchi¹; Marcos Antônio Moreli¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discentes do Curso de Engenharia Agrônômica da Uniguaçu/Faesj; ²Docente do Curso de Engenharia Agrônômica da Uniguaçu/Faesj.

Joseanemacedo04@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A espécie *Zea mays* L., popularmente conhecida como milho, está presente na Família Poaceae, caracterizada por representantes das gramíneas, capim, grama, entre outras. O milho é descendente do teosinto, *Zea mays*, subespécie mexicana e foi descoberto a mais de 8000 anos, desde então sendo produzido em todas as partes do mundo devido a sua boa adaptabilidade em diferentes regiões. (Barros; Calado, 2014).

O milho é considerado uma das culturas mais importantes no cenário agrícola mundial, isto é decorrente da ampla aptidão de utilizações que esta gramínea apresenta, sendo imprescindível para a alimentação animal (Albuquerque *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2016; Soares Neto *et al.*, 2017).

De acordo com Majerowicz e Kerbauy (2004), o milho possui metabolismo C4, que lhe confere uma taxa fotossintética líquida maior ao ser comparado a C3, pois apresenta melhor eficiência hídrica podendo ser cultivado em ambientes quentes com alta intensidade luminosa, se adaptando bem ao clima tropical pela sua baixa fotorrespiração (Lacerda; Enéas Filho, Pinheiro, 2007).

Para Mauseth (2009), a maior parte dos elementos que são necessários para o desenvolvimento das plantas está presente nos minerais existentes nas

rochas. Quando estas se desgastam e quebram os minerais vão sendo gradualmente convertidas em íons e compostos inorgânicos que serão disponibilizados para as raízes no solo. Porque este íons e compostos inorgânicos são inicialmente provenientes de minerais das rochas, o estudo da sua função na nutrição das plantas é chamado nutrição mineral.

Os nutrientes são absorvidos durante todo o ciclo e as diferenças estão na velocidade de absorção destes em função do ciclo e na sua translocação das folhas e dos colmos para as partes reprodutivas. O conhecimento dessa relação fonte dreno, também é de fundamental importância para o estabelecimento dos programas de adubação (Bender *et al.*, 2015).

Nesse contexto o presente trabalho estrutura-se na perspectiva de analisar e quais são principais macro e micronutrientes que a cultura necessita, além de exemplificar quais são as características de principais da deficiências dos mesmos.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, do tipo exploratória de caráter descritivo com abordagem qualitativa. Segundo Denzin e Lincoln (2006, p. 747) uma análise qualitativa “envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem”.

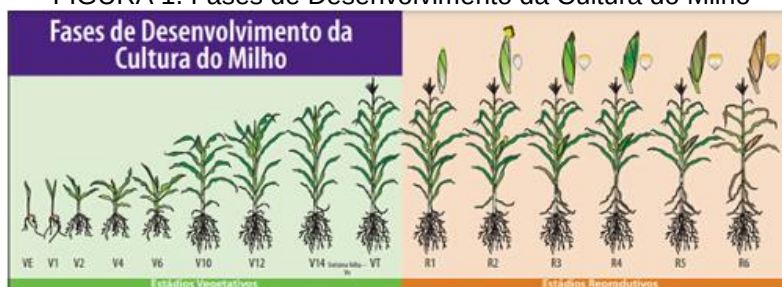
Conforme Richardson (1999, p. 79), abordagem qualitativa consiste na melhor forma de entendimento das origens de um fenômeno social, podendo estar intrínseca nos estudos quantitativos.

O trabalho apresentado, é referenciado com base em livros, revistas, artigos e sites relacionados com o tema. As bases de dados utilizadas para a pesquisa foram: Biblioteca Virtual da Uniguaçu Faesi, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sistema de nomenclatura definido por Ritchie *et al.* (2003) primeiramente é feita a divisão entre dois estádios, vegetativo e reprodutivo, sendo que as subdivisões desses dois estádios são representadas pelas suas letras iniciais, "V" e "R", respectivamente. O estágio vegetativo tem início quando ocorre a emergência da planta. Posteriormente, é considerado o número de folhas completamente expandidas, culminando com o pendoamento, representado por VT. Ressalta-se que o estágio anterior ao pendoamento recebe a denominação Vn, sendo "n" o número total de folhas expandidas (Figura 1).

FIGURA 1. Fases de Desenvolvimento da Cultura do Milho



Fonte da Figura: Stoller (2024).

Lacerda *et al.* (2007) utilizando-se destes critérios, classificam os nutrientes em elementos essenciais, usualmente em macro ou micronutrientes, de acordo com a sua concentração relativa no tecido ou de acordo com a concentração requerida para o crescimento adequado da planta. Geralmente, as concentrações, nas plantas, de macronutrientes são maiores do que as de micronutrientes.

A Figura 2, apresenta a exportação exigida de cada macro e micronutriente para a cultura do Milho.

Para o milho florescer e alcançar o seu potencial máximo de produção é necessário entender o que a ausência de cada nutriente causa para a planta e o estágio que acomete:

a) Nitrogênio (N): segundo Malavolta (2006), o nitrogênio é importante para

formação de aminoácidos, proteínas, além de constituinte da molécula de clorofila, sendo primário para o crescimento da planta. Sua deficiência conforme a Figura 3 apresenta-se como um raquitismo da planta, além de um amarelecimento na forma de “V” invertido das folhas mais velhas (devido a sua alta mobilidade na planta), sendo sintomas bem específicos.

FIGURA 2. Extração média de Nutrientes na Cultura do Milho.

Macronutriente	Remoção (Kg ha ⁻¹)			Micronutriente	Remoção (g ha ⁻¹)		
	Grãos	Restos	Total		Grãos	Restos	Total
N	115	55	170	B	40	120	160
P	28	7	35	Cl	4000	68000	72000
K	35	140	175	Cu	20	80	100
Ca	1,3	35	36,5	Fe	100	1800	1900
Mg	10	29	39	Mn	50	250	300
S	11	8	19	Mo	5	3	8
				Zn	170	170	340

Fonte da Figura: Embrapa (2025).

b) Fósforo (P): desempenha um papel vital no desenvolvimento das raízes, na floração, na formação de grãos e na maturação precoce. Plantas sem esse elemento apresentam crescimento lento, folhas arroxeadas e atraso na floração. Essa a coloração arroxeada predominante nas folhas mais velhas do milho se deve ao acúmulo nos vacúolos do pigmento antocianina que confere esta coloração ao limbo folia, conforme a Figura 3.

FIGURA 3. Deficiências de Nitrogênio, Fósforo e Potássio.

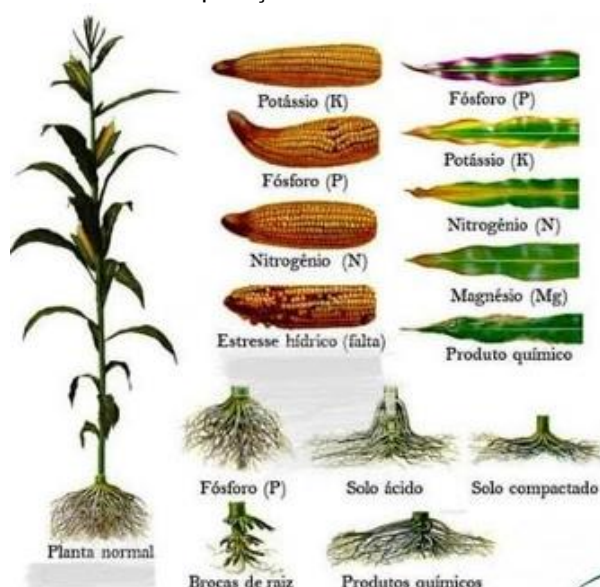


Fonte da Figura: Acadêmicos (2025).

c) Potássio (K): é o regulador mestre, está envolvido em diversas funções fisiológicas, como a regulação da água, a ativação de enzimas e a resistência a doenças. Os sintomas conforme a Figura 3, são primeiramente observados nas folhas mais velhas porque o K é um elemento bastante móvel no floema.

Para melhor entendimento dos sintomas relacionados aos macronutrientes primários (NPK), a Figura 4 traz a comparação dos sintomas existentes nas folhas e na formação das espigas e grãos.

FIGURA 4. Comparação Sintomas Nutrientes NPK.



Fonte da Figura: Agroline(2025).

d) Cálcio (Ca): fortalece as paredes celulares, contribui para a rigidez dos tecidos e a resistência a doenças. A deficiência desse componente conforme a Figura 5, causa deformações nas folhas novas, morte do ponto de crescimento e apodrecimento das espigas. Os sintomas são mais visíveis nas folhas mais novas porque o Ca é um elemento praticamente imóvel no floema (Marschner, 1995).

FIGURA 5. Deficiência de Cálcio, Magnésio e Enxofre nas folhas.



Fonte da Figura: Acadêmicos (2025).

e) Magnésio (Mg): é o componente central da clorofila, o magnésio participa da conversão da luz solar em energia. A insuficiência de magnésio conforme a Figura 5, é extremamente danosa para o metabolismo vegetal, pois esta

compromete a biossíntese de clorofilas e citocromos, sem os quais não há transferência de elétrons e, conseqüentemente, a produção de energia na célula cessa reduzindo a capacidade fotossintética e a produtividade (Taiz *et al.*, 2015).

f) Enxofre (S): participa da síntese de aminoácidos essenciais, os blocos de construção das proteínas. A ausência do enxofre, conforme a Figura 5, se revela quando as folhas mais jovens apresentarem as lâminas foliares uniformemente amareladas ou cloróticas, tendo em vista que, o S possui baixa mobilidade na planta.

g) Ferro (Fe): é um micronutriente importante para a síntese de clorofila, atua principalmente no transporte de elétrons nas células e na ativação enzimática. A sua falta ocasiona manchas internervais nas folhas mais novas, conforme a Figura 6, que podem progredir para o restante da planta tornando-a de coloração esbranquiçada.

FIGURA 6. Sintomas de deficiência Micronutrientes.



Fonte da Figura: Acadêmicos (2025).

h) Manganês (Mn): ativador de enzimas do milho, o manganês participa de diversas reações metabólicas, incluindo a fotossíntese, a respiração e a síntese de proteínas. A falta dele causa manchas necróticas, conforme Figura 6. Por praticamente não ser encontrado no floema, tendo, portanto, uma redistribuição limitada, os seus sintomas são mais evidentes nas folhas novas (Prado, 2008).

i) Zinco (Zn): promove o desenvolvimento, o zinco está envolvido na síntese dos hormônios de crescimento, na divisão celular e na formação de grãos. A deficiência desse micronutriente pode causar estrias cloróticas verde claras nas folhas, conforme a Figura 6.

j) Cobre (Cu): protege as células contra os danos causados pelos radicais livres,

contribuindo para a saúde e a longevidade da planta. E na sua falta, há folhas murchas e redução na formação de grãos, conforme a Figura 6. Por ser considerado pouco móvel no floema, os sintomas de sua deficiência ocorrem nas folhas mais novas (Prado, 2008).

k) Boro (B): é um elemento essencial para o crescimento da planta, pois participa em diversos processos, tais como, absorção de íons, transporte de carboidratos, síntese de lignina e celulose, além de ácidos nucléicos e proteínas (Alleoni; Camargo; Casagrande, 1988). Sem ele, há deformações nas folhas novas, conforme a Figura 6, morte do ponto de crescimento e espigas malformadas.

l) Molibidênio (Mo): molibidênio é o fixador de nitrogênio. Ele é essencial para a atividade da enzima nitrogenase, responsável pela fixação biológica do nitrogênio. A falta de molibidênio causa clorose generalizada nas folhas, especialmente nas mais velhas, conforme a Figura 6, afetando também o crescimento e o desenvolvimento da planta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição mineral é de suma importância para a saúde e produtividade na cultura do milho, tanto na questão de qualidade dos grãos e tamanho de espigas, quanto a saúde da planta consequente no surgimento de doenças. Uma nutrição adequada, melhora a absorção de água, estabiliza o crescimento, aumenta a qualidade do solo e promove a sustentabilidade ambiental.

A planta absorve no ciclo completo em diferentes quantidades, os macronutrientes são os nutrientes principais para o desenvolvimento das plantas, sendo eles aplicados principalmente no solo, onde a absorção é feita via radicular, e os micronutrientes, estes sendo necessário em menores quantidades para a cultivar podendo ser em sua maioria aplicados via foliar e radicular.

Entender o processo, conhecer os estágios da cultivar e principalmente ter o apoio de um profissional da área é de grande importância para o melhor desempenho da lavoura.

AGRADECIMENTOS

Em especial ao professor Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho por propor e orientar o projeto, auxiliando durante as etapas. Aos colegas da turma pela participação conjunta para o desenvolvimento e a Faculdade Uniguaçu pelos ensinamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6023: informação e documentação – referências – elaboração**. Rio de Janeiro, 2000. 22 p.

ALBUQUERQUE, A.D.; SANTOS, J.R.; MOURA FILHO, G.; REIS, L.S. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.7, p.721- 726, 2013.

ALLEONI, L. R. F.; CAMARGO, O. A.; CASAGRANDE, J. C. Isotermas de Langmuir e de Freundlich na descrição da adsorção de boro em solos altamente intemperizados. **Scientia Agrícola**. V. 55, nº 3, p. 379-387. Piracicaba, SP. 1988.

AZABADI, M. A. et al. Effect of calcium and gypsum on yield, yield elements, iron, copper and zinc uptake by corn at two soil textures. **Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources**, v. 16, n. 57, p. 171-181, 2011.

BARROS, J. F. C. & CALADO, J. G. A **Cultura do milho**. Escola De Ciências E Tecnologia, Departamento De Fitotecnia, Universidade de Évora. 2014.

BENDER, R. R.; HAEGELE, J. W.; BELOW, F. E. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. **Agronomy Journal**, v. 107, n.2, p 563- 573, 2015. Acesso em: 11 mar. 2025.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, Ane Caroline Melo. **"ABSORÇÃO, PARTICIONAMENTO DE NUTRIENTES E CRESCIMENTO DO MILHO POR ESTÁDIO FENOLÓGICO."** 2022. (<http://repositorio.ufpi.br:8080/handle/123456789/2961>) Acesso em 09 de março de 2025.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. 1 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

MAUSETH, J.D. (2009) – **"Botany: an introduction to plant biology"**, 4th Edition, Jones and Bartlett Publishers International, London.

MAJEROWICZ NIDIA, M.S. PEREIRA JOSÉ, O. MEDICI LEONARDO, BISON ODAIR, B. PEREIRA MAURÍCIO, M. SANTOS JÚNIOR ULYSSES, Eficiência de uso do nitrogênio em variedades de milho, **Revista Brasil. Bot.**, V.25, n.2, p.129-136, jun. 2002.

PRADO, R. M. *et al.* **Nutrição de Plantas: Diagnose Foliar em Grandes Culturas.** 1. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2008. 500 p.

RITCHIE, S. V.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **Como a planta de milho se desenvolve. Potafós: Informações Agronômicas**, n.103, Arquivo do agrônomo, n.15, 2003.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: Método Técnicas.** 3. Ed. São Paulo: Atlas S.A, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Plant Physiology and Development.** 6ed. Sinauer Associates: Sunderland, 2015. 761p.

NECROSE E APOPTOSE

Angelo Fracaro¹; Fernanda Arnauts¹; Kauã de Senna¹; Kaueny Wermouth¹;
Vitória Perin¹; Priscilla Gambale²

¹Acadêmicos de medicina veterinária faculdade UNIGUAÇU; ²Professora do curso de medicina veterinária faculdade UNIGUAÇU.

angelofracaro@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A apoptose, ou morte celular programada, é um processo fisiológico essencial para a manutenção da homeostase no organismo. Ela ocorre de forma ordenada, envolvendo o encolhimento celular, a fragmentação do DNA e a formação de corpos apoptóticos, que são fagocitados por macrófagos sem desencadear inflamação. Esse mecanismo é mediado por sinais bioquímicos, como a exposição da fosfatidilserina na membrana celular, que atua como um sinal "coma-me" para a eliminação segura dos detritos celulares. Diferentemente da necrose, a apoptose é geralmente benéfica, participando de processos como o desenvolvimento embrionário e a eliminação de células danificadas. No entanto, desregulações nesse processo podem levar a doenças, como câncer ou distúrbios autoimunes. Assim, a apoptose representa uma forma controlada e silenciosa de morte celular, crucial para o equilíbrio do organismo (Patologia Toxicológica).

Em contraste, a necrose é um processo descontrolado e patológico, frequentemente desencadeado por agressões externas, como infecções, toxinas ou isquemia. Conforme descrito, as células necróticas incham, sofrem ruptura da membrana e liberam seu conteúdo intracelular de forma caótica, provocando uma resposta inflamatória aguda. A liberação não regulada de citocromo e

fosfatidilserina ativa vias pró-inflamatórias, levando a edema, dor e danos teciduais adjacentes. Diferentemente da apoptose, a necrose não envolve fagocitose eficiente, permitindo que os detritos celulares persistam e amplifiquem a lesão. Se não tratada, pode evoluir para complicações graves, como gangrena ou sepse. Portanto, a necrose é sempre considerada prejudicial, exigindo intervenção médica imediata para evitar consequências sistêmicas (ScienceDirect).

Embora apoptose e necrose sejam processos distintos, existem sobreposições em suas vias bioquímicas, como na necroptose, uma forma programada de necrose (ScienceDirect). A apoptose envolve uma degradação organizada da célula, enquanto a necrose causa destruição abrupta e inflamação. No entanto, em certas condições, como em doenças neurodegenerativas ou isquêmicas, os dois mecanismos podem coexistir ou transacionar de um para o outro. A compreensão desses processos é vital para o desenvolvimento de terapias, como drogas que inibem a necrose em infartos ou estimulam a apoptose em tumores. Assim, apesar de suas diferenças, ambos os fenômenos destacam a complexidade da morte celular e seu impacto na saúde e na doença. O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a importância em medicina veterinária com ênfase na necrose e apoptose.

METODOLOGIA

Para isso, foi utilizado Bases de dados especializadas em biologia celular, como a Scopus, Web of Science, Pubmed, Google Scholar e artigos Científicos. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "tipos de necrose", "o que é apoptose e qual sua relação com a lesão celular", "Qual a importância das caspases".

Foram considerados estudos que abordem os mecanismos da necrose e apoptose e sua relevância para a medicina veterinária, bem como suas implicações. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos de

morte celular, entendimento da necrose e apoptose na medicina veterinária, a relevância de aulas práticas para o aprendizado desses processos e, por fim, a caracterização dos eventos celulares envolvidos na necrose e apoptose sob o ponto de vista da biologia celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apoptose e a necrose são processos de morte celular distintos, com diferentes implicações fisiológicas e patológicas para o organismo. A apoptose é um processo ordenado e controlado, essencial para a homeostase, e é mediada por vias bioquímicas específicas, como a ativação das caspases. Este processo pode ser desencadeado pelas vias extrínseca e intrínseca, que envolvem diferentes mecanismos de sinalização. A via extrínseca é ativada por sinais extracelulares que ativam receptores de morte na membrana celular, como o Fas, enquanto a via intrínseca é desencadeada por sinais internos, frequentemente em resposta ao estresse celular, e envolve a liberação de proteínas da mitocôndria, como o citocromo c, que ativam as caspases iniciadoras.

Por outro lado, a necrose ocorre de forma descontrolada e é frequentemente provocada por agressões externas, como isquemia, infecções ou toxinas. Esse tipo de morte celular resulta em uma resposta inflamatória, que pode ser benéfica para eliminar células mortas, mas frequentemente leva a danos teciduais e complicações graves, como gangrena ou sepse. A necrose pode ocorrer em diferentes formas, dependendo do tecido afetado, como a necrose por coagulação, liquefação, gordurosa e caseosa, cada uma com características específicas e implicações clínicas diferentes.

Além disso, a necroptose, um tipo programado de necrose, surge como um ponto de interseção entre esses dois processos. Ela envolve uma ativação controlada de vias associadas à necrose, mas com características que se assemelham à apoptose, como a formação de corpos apoptóticos e a utilização

de caspases iniciadoras.

Qual a importância das caspases

As caspases são enzimas intracelulares especializadas que degradam proteínas em locais específicos contendo resíduos de ácido aspártico, elas são ativadas no decorrer do processo de apoptose, quando um sinal apoptótico desencadeia a formação e ativação das caspases iniciadoras com o suporte de proteínas adaptadoras. A principal função dessas caspases é dar início à apoptose ao ativar as caspases executoras, uma vez ativadas, essas últimas promovem a degradação de diversas proteínas celulares como as do citoesqueleto e do núcleo, levando à destruição da célula, além disso, uma única caspase iniciadora pode ativar várias caspases executoras, ampliando o processo.

A ativação das caspases iniciadoras pode ocorrer por meio da via extrínseca ou da via intrínseca, na via extrínseca, a ativação depende de um sinal extracelular que é reconhecido por receptores específicos presentes na membrana celular. Um exemplo desse mecanismo ocorre com a proteína Fas, encontrada nos linfócitos citotóxicos, quando essa proteína é ativada pelo seu ligante, os receptores de morte Fas se associam a proteínas adaptadoras no interior da célula, que, por sua vez, ativam as caspases iniciadoras, desencadeando a cascata de eventos que resulta na apoptose dessa forma, os linfócitos citotóxicos conseguem identificar e eliminar células infectadas por vírus ou bactérias devido às substâncias produzidas por essas células.

Já na via intrínseca, a ativação ocorre a partir de sinais gerados dentro da própria célula, geralmente em resposta ao estresse celular. Esse caminho também é chamado de via mitocondrial, pois envolve a liberação de proteínas armazenadas no espaço entre as membranas mitocondriais, como o citocromo c. A regulação desse processo é feita por proteínas da família Bcl2, que controlam a liberação do citocromo c para o citosol. As proteínas pró-apoptóticas favorecem essa liberação, enquanto as antiapoptóticas atuam bloqueando-a, as proteínas da classe BH3, ao serem ativadas por um estímulo apoptótico, inibem as proteínas Bcl2 antiapoptóticas, permitindo a saída do citocromo c. Esse

processo ocorre por meio de proteínas efetoras da família Bcl2, que formam um canal para o escoamento do citocromo c do espaço intermembrana mitocondrial. Quando liberado, o citocromo c se liga às proteínas adaptadoras Apaf1, que se organizam em um complexo chamado apoptossomo, esse complexo recruta e ativa caspases iniciadoras, que, por sua vez, disparam a cascata de reações que levará à morte celular (Grivicich, I; Regner, A; Rocha, A.)

Apoptose

A apoptose é um processo de morte celular programada, onde a célula se autodestrói de maneira ordenada e controlada. Diferente da necrose, que ocorre devido a lesões e causa inflamação, a apoptose evita essa resposta inflamatória ao organizar a célula em pequenos pacotes que são fagocitados por outras células do sistema imunológico.

Esse processo é essencial no desenvolvimento, como na formação dos dedos e na eliminação de células danificadas, cancerosas ou infectadas por vírus. A apoptose também ajuda a manter o equilíbrio celular e é importante para a saúde do sistema imunológico, eliminando células imunes e regulando a resposta a patógenos

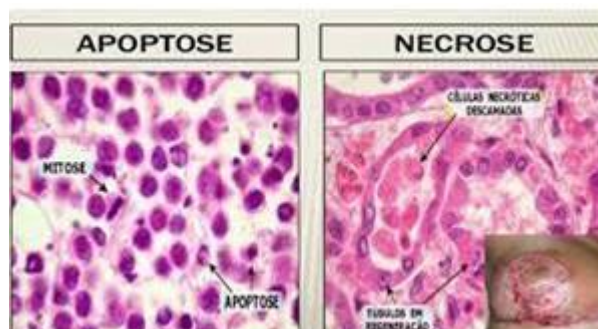
Você pode imaginar que a morte celular seja algo ruim para as células em seu corpo, em muitos casos isso é verdade, não é algo bom que as células morram por causa de uma lesão por exemplo, no entanto também é importante que algumas células do nosso corpo possam morrer não aleatoriamente, mas de forma cuidadosamente controlada.

O processo de apoptose desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na manutenção da homeostase celular. Como descrito, a ativação das caspases inicia a cascata de eventos que leva à degradação de proteínas essenciais, resultando na morte celular ordenada. A importância desse mecanismo pode ser observada no desenvolvimento embrionário, como na formação dos dedos, e na eliminação de células danificadas ou potencialmente cancerígenas. A função regulatória da apoptose também é observada no sistema imunológico, onde a eliminação de células imunes, após sua ativação, ajuda a prevenir reações autoimunes e a resposta excessiva a patógenos.

A necrose, embora considerada um processo patológico, não deve ser vista exclusivamente como algo prejudicial. A resposta inflamatória que acompanha a necrose é crucial para a defesa do organismo, permitindo a eliminação de células danificadas e a reparação dos tecidos afetados. No entanto, quando descontrolada, a necrose pode levar a danos irreversíveis nos tecidos e, em casos graves, a complicações sistêmicas, como gangrena e sepse. A diversidade de tipos de necrose, como a necrose por coagulação ou liquefação, reflete as diferentes formas de lesão tecidual e suas consequências para o organismo, demandando estratégias terapêuticas específicas.

A necroptose, como uma forma intermediária entre apoptose e necrose, levanta novas questões sobre a regulação da morte celular. Ela sugere que, em determinadas condições patológicas, pode haver uma transição ou coexistência entre esses dois processos, o que pode influenciar o desenvolvimento de novas terapias. Por exemplo, em doenças neurodegenerativas, onde o controle da apoptose e da necrose é essencial, a modulação dessas vias pode oferecer uma abordagem terapêutica promissora.

Além disso, o entendimento profundo dos mecanismos de apoptose e necrose, especialmente as vias de ativação das caspases, pode ser fundamental para o desenvolvimento de medicamentos que visem a regulação dessas vias em doenças como o câncer e as doenças autoimunes. A apoptose, ao ser estimulada, pode ser utilizada como uma estratégia terapêutica contra células tumorais, enquanto a inibição da necrose poderia ser útil em casos de infarto do miocárdio ou lesões isquêmicas.



Vias da necrose e da apoptose. Fonte: Site "Nutrição e Informação".

Em resumo, a morte celular, seja pela apoptose ou necrose, é um processo complexo e multifacetado com grandes implicações para a saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender os mecanismos subjacentes a esses processos é essencial para o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes e direcionados a diversas condições patológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fonte Imagem **Vias Da Necrose e Da Apoptose**. Fonte: Site "Nutrição e Informação". Disponível em: <http://nutricaoinformacao.blogspot.com/2012/03/necrose-e-apoptose.html>

Fonte pesquisas **Necrose: Conceito Geral e os Tipos** | Colunistas, 2021. Disponível em: <https://sanarmed.com/necrose-conceito-geral-e-os-tipos-colunistas/> Acesso em: 01/04/2025

O Que é Morte Celular Programada?, 2021 Disponível em : <https://sanarmed.com/necrose-conceito-geral-e-os-tipos-colunistas/> Acesso em: 01/04/2025

Apoptose vs. **Necrose**. Disponível em: <https://pt.differkinome.com/articles/science/apoptosis-vs-necrosis-1.html> Acesso em: 01/04/2025

INTEGRAÇÃO ENTRE GEODÉSIA ESPACIAL E PRÁTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONAIS: UM ESTUDO SOBRE AS FASES DA LUA

Amanda Otremba¹; Lorenzza Orsolin¹; Gabriel Matsuda²

¹A Acadêmico do Curso de Agronomia da faculdade Uniguaçu, São Miguel do Iguaçu, Paraná;

²Mestre, docente do Curso de Agronomia da Faculdade Uniguaçu, São Miguel do Iguaçu, Paraná.

amanda.otremba1559@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Geodésia Espacial

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

De acordo com o Dicionário Webster, a Geodésia é definida como “um ramo da matemática aplicada que se dedica à determinação do tamanho e da forma da Terra, à localização precisa de pontos em sua superfície e à descrição das variações de seu campo gravitacional”. No entanto, essa concepção tradicional tem sido superada por abordagens mais amplas que refletem a complexidade da Geodésia contemporânea (Blitzkow *et al.*, 2011; Oliveira, 2018).

Historicamente dividida nas vertentes física, geométrica e espacial, a Geodésia passou a integrar essas áreas de forma mais sistêmica com o avanço das tecnologias da Era Espacial. Atualmente, ela é compreendida a partir de três grandes objetos de estudo: a geometria e as deformações da Terra, os parâmetros de orientação do planeta no espaço e o campo gravitacional relacionado ao geóide. Essa nova abordagem torna evidente a importância da Geodésia para diversas áreas das Geociências e da Engenharia (Blitzkow *et al.*, 2011).

Entre os fenômenos estudados pela Geodésia moderna, destacam-se os

efeitos da atmosfera sobre a rotação da Terra e a propagação de sinais em técnicas de sensoriamento remoto. A variação do momento angular da Terra, por exemplo, revela interações diretas com o momento angular atmosférico axial, afetando a duração dos dias em escalas sazonais e interanuais. Além disso, a presença de vapor d'água na atmosfera gera incertezas significativas na aplicação de métodos como VLBI (Very Long Baseline Interferometry), GNSS (Global Navigation Satellite System) e SLR (Satellite Laser Ranging), evidenciando a crescente convergência entre Geodésia e Meteorologia (Blitzkow *et al.*, 2011; Oliveira, 2018).

Nesse contexto, redes GNSS de monitoramento contínuo têm se tornado ferramentas fundamentais na análise de parâmetros atmosféricos e ionosféricos. A partir desses dados, é possível estimar o TEC (Total Electron Content), um parâmetro essencial para a compreensão das variações na ionosfera e seus impactos nos sistemas de posicionamento e comunicação por satélite (Blitzkow *et al.*, 2011).

A Lua, por sua vez, sempre ocupou um lugar de destaque nas tradições e práticas culturais humanas. Desde as civilizações mais antigas, seus ciclos foram utilizados como base para a contagem do tempo e para a organização de atividades agrícolas. Os incas, por exemplo, baseavam o plantio do milho na fase do quarto crescente (Varela *et al.*, 2013). Apesar de inicialmente não haver embasamento científico, hoje se compreende que tais práticas estavam, de fato, relacionadas à variação do fluxo de seiva nas plantas, influenciado pela luz e pela gravidade lunares (Simiano, 2021).

Essa variação ocorre em função das posições relativas entre a Terra, a Lua e o Sol. À medida que a Lua realiza sua órbita ao redor do planeta, o Sol a ilumina de diferentes ângulos, resultando nas quatro fases lunares: Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante (Simiano, 2021).

Embora esse conhecimento tradicional tenha atravessado gerações e seja amplamente utilizado por agricultores em suas práticas cotidianas, sua presença nos currículos escolares e acadêmicos ainda é tímida. Trata-se de um saber ancestral que associa a observação dos astros aos ciclos naturais e

produtivos da Terra (Simiano, 2021).

Diante do exposto, o objetivo deste resumo expandido é aprofundar o conhecimento sobre as fases da Lua e seus efeitos sobre a agricultura. Para isso, serão apresentados os fundamentos da Geodésia Espacial, estabelecendo uma ponte entre os movimentos lunares, a medição precisa da superfície terrestre e as práticas agrícolas que ainda hoje se orientam por esses ciclos naturais.

METODOLOGIA

Para uma perspectiva mais ampla do tema escolhido, foi conduzida uma revisão integrativa da literatura com o objetivo de agregar um conhecimento mais amplo sobre geodésia espacial. Esta revisão foi realizada por meio de uma busca de artigos, utilizando uma revisão bibliográfica, entre fevereiro e abril de 2025. Foram consultadas as seguintes plataformas: PubMed, Science Direct, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. A estratégia de busca incluiu os termos “geodésia espacial”, “referencial celeste”, “fases da lua” e “influência das fases da lua na agricultura”. A pesquisa foi restrita às línguas portuguesa e inglesa, com um período de estudo definido de 2011 a 2021.

Os critérios de inclusão para os artigos nesta revisão foram a realização de pesquisas envolvendo a Geodésia espacial, especificando o que as fases da lua podem causar na agricultura. Os termos de inclusão utilizados foram “geodésia espacial, fases da lua e qual a influência da lua na agricultura”. Esses termos foram escolhidos para garantir a inclusão de artigos relevantes sobre o tema, enquanto os artigos que apresentaram descrições não relacionadas ao assunto abordado neste trabalho foram excluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas pesquisas no campo da história da astronomia evidenciam que

a observação dos astros, como o Sol e a Lua, remonta a períodos extremamente antigos. De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2003), “as especulações sobre a natureza devem remontar os tempos pré-históricos, por isso a astronomia é frequentemente considerada a mais antiga das ciências” (Simiano, 2021). Essa afirmação é reforçada por Ferreira (2017), que destaca que o ser humano, desde tempos remotos, utilizava os corpos celestes como referência para orientação espacial, contagem do tempo e organização das atividades agrícolas e sociais.

Os registros astronômicos mais antigos conhecidos datam de aproximadamente 3000 a.C. e são atribuídos a civilizações como os chineses, babilônios, assírios e egípcios. Nesses povos, a observação dos astros possuía um caráter eminentemente prático, sendo essencial para a sobrevivência e a organização social. A compreensão dos ciclos naturais permitia determinar o momento ideal para a semeadura, prever enchentes, organizar estoques de alimentos para períodos de escassez, entre outras atividades fundamentais. Para essas culturas, a astronomia estava intrinsecamente associada à astrologia, sendo comum a crença de que os deuses influenciavam diretamente os fenômenos naturais, como chuvas, colheitas e até a própria vida (Simiano, 2021; Almeida; Santos, 2010).

No contexto da Grécia Antiga, Rivera (2005) destaca a contribuição do astrônomo ateniense Metón, que em 432 a.C. descobriu o chamado Ciclo Metônico — um intervalo de 19 anos ou 235 lunações, ao fim do qual as fases da Lua coincidem novamente com as mesmas datas do calendário. Por exemplo, se houve uma lua nova em 1º de janeiro de 1995, esse mesmo evento astronômico se repetirá em 1º de janeiro de 2014. De forma semelhante, existe também o ciclo solar, correspondente a um período de 28 anos, após o qual os dias da semana voltam a coincidir com as mesmas datas do calendário anual (Varela *et al.*, 2013).

A investigação sobre a influência das fases da Lua na agricultura tem sido objeto de interesse tanto empírico quanto científico ao longo da história. Um exemplo expressivo é o estudo de Simão (1947), que, ao longo de quatro anos consecutivos, realizou experimentos com diferentes culturas agrícolas. Os

resultados indicaram que as fases da Lua exerceram influência significativa sobre todas as variáveis analisadas, como a massa seca e verde de raízes e folhas. Para efeito de avaliação, o autor organizou os cultivos em dois grupos: hortaliças herbáceas e hortaliças de raízes (Simiano, 2021).

Essas evidências reforçam a necessidade de compreender os ciclos lunares não apenas sob a ótica astronômica, mas também quanto à sua aplicabilidade nas práticas agrícolas tradicionais e científicas, tema que será explorado ao longo deste trabalho.

Um resumo das culturas estudadas que possivelmente recebem influência da Lua para seu melhor desenvolvimento pode ser visto no Quadro 1.

QUADRO 1. Fases da lua indicadas para o cultivo de diferentes culturas agrícolas

Cultura	Tipo	Melhor fase da Lua	Referência
Cenoura	Raiz	Nova	Jovchelevich e Câmara (2008)
Murici	Fruto	Crescente	Oliveira et al (2009)
Rúcula	Folha	Crescente	Menin et al (2014)
Rúcula	Folha	Cheia	Silva (2014)
Rabanete	Raiz	Crescente	Menin et al (2014)
Rabanete	Raiz	Minguante	Silva (2014)
Coentro	Folha	Nova	Santos et al (2013)

Fonte da Figura: Simiano, 2021.

Durante a fase de Lua Nova, a seiva das plantas tende a concentrar-se no caule e nas raízes, tornando esse período menos indicado para a colheita de flores e frutos. No entanto, é considerado favorável para o cultivo de espécies voltadas à produção de folhas, como ervas medicinais. Apesar disso, desaconselha-se o plantio de vegetais que formam "cabeça", como repolho ou alface, devido à possível desuniformidade no desenvolvimento foliar (Simiano, 2021; Fernandes *et al.*, 2020).

Além disso, essa fase é recomendada para o plantio de bananeiras e árvores voltadas à produção de madeira, bem como para cultivos por estaquia, cuja intenção seja o desenvolvimento de caule e folhas (Simiano, 2021).

De acordo com o Calendário Biodinâmico, a Lua Nova também é propícia para a preparação do solo e para atividades de manutenção, como limpeza de jardins e canteiros. Sugere-se especial atenção ao controle de pragas e doenças oriundas do solo. Essa fase favorece ainda o plantio de espécies como coentro, espinafre, cebolinha e alface, além da colheita de grãos como arroz, milho, feijão e lentilha (Simiano, 2021; Medeiros; Costa, 2019).

Na fase da Lua Crescente, a seiva circula com mais intensidade pelos caules, ramos e folhas, o que torna esse momento ideal para o plantio de mudas e para a realização de enxertos. É também recomendada para o corte de madeira destinada à construção civil, uma vez que a madeira tende a ter menor teor de umidade e maior resistência (Simiano, 2021; Fernandes *et al.*, 2020).

Segundo o Calendário Biodinâmico, essa fase favorece o cultivo de plantas que se desenvolvem acima do solo, como tomate, abóbora, feijão e pepino. Também é indicada para a colheita de folhas aromáticas e hortaliças, como rúcula, espinafre e orégano (Simiano, 2021).

Durante a Lua Minguante, a atividade vegetal tende a desacelerar, o que favorece o plantio de raízes, como batata e mandioca. Ainda que o desenvolvimento das plantas possa ser mais lento, muitos agricultores optam por esta fase devido à maior resistência das culturas a pragas e doenças (Simiano, 2021; Medeiros; Costa, 2019). Conforme o Calendário Biodinâmico, esse período é adequado para a colheita de raízes, como cenoura, beterraba e rabanete, que apresentam menor teor de água e melhor capacidade de conservação em armazenamento.

A Lua Cheia é tradicionalmente associada ao pico de energia vital das plantas, com maior concentração de seiva nas partes superiores. Por isso, é uma fase propícia à colheita de frutas mais suculentas e flores mais vistosas, e ao plantio de hortaliças de "cabeça", como brócolis e couve-flor (Simiano, 2021; Fernandes *et al.*, 2020).

Segundo o Calendário Biodinâmico, essa fase também é indicada para o cultivo de alface, repolho e couve, bem como para a colheita de frutas como laranja, abacaxi e tomate.

Cabe destacar que a Lua não se limita às quatro fases clássicas — Nova, Crescente, Cheia e Minguante —, pois seu aspecto visual está em constante transformação. A linha divisória entre a parte iluminada e a escura (conhecida como terminador) avança e recua diariamente, sendo perceptível ao se utilizar instrumentos como telescópios (Simiano, 2021).

Por fim, o Calendário Biodinâmico oferece uma série de orientações com base nas fases lunares para o cultivo de diversas culturas. No entanto, é importante mencionar que, em alguns casos, podem ocorrer divergências entre essas recomendações e os resultados obtidos por meio de pesquisas científicas, sendo necessária uma análise crítica sobre a aplicabilidade dessas práticas em diferentes contextos produtivos (Simiano, 2021; Fernandes *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodesia espacial, ao integrar conhecimentos das ciências naturais, consolidou-se como disciplina essencial para o entendimento da dinâmica terrestre. A análise das fases da Lua evidencia interações com a atmosfera e o campo gravitacional, influenciando a precisão de sistemas como o GNSS e a modelagem do geoide.

Na agricultura, práticas tradicionais que relacionam as fases lunares ao plantio e colheita refletem saberes empíricos transmitidos por gerações. Embora careçam de comprovação científica definitiva, muitos agricultores relatam efeitos positivos, especialmente no controle de pragas e no desenvolvimento das culturas.

A articulação entre os avanços da geodésia espacial e o conhecimento tradicional oferece uma perspectiva promissora para práticas agrícolas mais sustentáveis. Investigações futuras devem aprofundar essas relações, buscando respaldo científico que contribua para o aprimoramento técnico e a compreensão das interações entre Terra e cosmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLITZKOW, Denizar *et al.* O conceito atual dos referenciais usados em Geodésia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 2011. (<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/43758/23022>). 63,

FERNANDES, Lucas; OLIVEIRA, Bruna; MARTINS, Rafael. A influência das fases da Lua no desenvolvimento vegetal: uma revisão das práticas agrícolas tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 4, p. 123–137, 2020.

FERREIRA, Carlos Alberto. Astronomia e agricultura: a influência dos ciclos celestes nas práticas agrícolas. **Revista Interdisciplinar de Ciências Naturais**, v. 12, n. 3, p. 78–92, 2017.

MEDEIROS, Ana Paula; COSTA, Juliana. Calendário biodinâmico e agricultura: contribuições da observação astronômica na produção orgânica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 1, p. 45–58, 2019.

OLIVEIRA, Pedro Henrique. **Geodésia e tecnologias espaciais: fundamentos e aplicações modernas**. Curitiba: Editora Ciências da Terra, 2018.

SIMIANO JUNIOR, André *et al.* **Saber empírico e saber científico: influência das fases da lua na agricultura**. 2021. (<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/225747>).

VARELA, Anderson Rafael *et al.* **Influência dos Ritmos Lunares sobre o Crescimento e Desenvolvimento do Milho (*Zea mays*) no cultivo em casa de vegetação**. 2013. (<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101132>).

GERENCIAMENTO CADASTRAL; CAR

Kerollyn Tanarryelly Vitt¹; Pedro Afonso Mazzotti Lamb¹

¹Discentes da faculdade Uniguaçu.

Vittkerollyn35@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Meio ambiente; desenvolvimento regional sustentável.

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Um papel fundamental na organização e regularização das propriedades no Brasil. Compreende a administração, atualização e integração de dados referentes aos imóveis rurais, visando à eficiência na gestão territorial e ao cumprimento O gerenciamento cadastral rural desempenha das legislações ambientais e fundiárias. A precisão e a confiabilidade dessas informações são essenciais para o desenvolvimento sustentável, a segurança jurídica e a formulação de políticas públicas eficazes.

O CAR, por sua vez, é um registro público eletrônico nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais. Tem como finalidade integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, além de combater o desmatamento.

Segundo o portal oficial do governo brasileiro:

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro público eletrônico nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Essa integração de dados ambientais é crucial para a preservação dos recursos naturais e para o cumprimento das exigências legais relacionadas à

conservação ambiental.

METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu no levantamento de informações sobre os principais sistemas cadastrais utilizados no Brasil: o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e o próprio CAR. Foram analisadas as bases legais que regulamentam cada sistema, destacando seus objetivos, obrigações e formas de integração. Essa análise permitiu identificar a importância do CAR como instrumento de regularização ambiental e sua complementaridade com os demais cadastros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Laskos, Cazalla e Rebollar, explicam que o Cadastro Ambiental Rural (CAR) deriva de “ferramentas desenvolvidas desde 2005 relacionadas a metodologias de sensoriamento remoto para identificar os desmatamentos da Amazônia Legal e com os primeiros projetos pilotos de cadastramento na região.”²⁰ Os mesmos autores mencionam os impasses elencados pela doutrina em torno do Cadastro Ambiental Rural (CAR), como se depreende do excerto transcrito a seguir.

Alguns autores, a exemplo de Araújo e Juras (2012), Camargo (2013) e Laudaes *et al.* (2014), destacam diversos aspectos controversos desse sistema cadastral, como a falta de estrutura dos órgãos ambientais para manter adequadamente o sistema em funcionamento; a falta de segurança jurídica do sistema declaratório proposto pelo CAR quando comparado com o processo de averbação que conta com a anuência prévia do órgão ambiental; a dificuldade de combater as ocupações ilegais baseado em um sistema declaratório em adaptação; a grande quantidade de erros e imprecisões que o sistema do CAR pode provocar, que dificulta ainda mais a fiscalização e o monitoramento por parte dos órgãos ambientais.

O funcionamento do CAR se dá por meio do Sistema de Cadastro Ambiental Rural, através do qual os proprietários devem inserir informações

sobre os limites de seus imóveis rurais, a localização de áreas de preservação permanente, reservas legais, o uso atual do solo e os dados dos responsáveis pela terra. Após o envio, essas informações são analisadas por órgãos ambientais que podem solicitar correções ou complementações, caso necessário. Nesse sentido, as ponderações de Laskos, Cazella e Rebollar:

Tanto o INCRA quanto os cartórios de registros de imóveis não dispõem de uma base de dados oficiais para confrontar as informações declaradas pelos proprietários de imóveis rurais. Sem essa base, não é possível verificar se as informações declaradas são verdadeiras. No caso do INCRA, somente os imóveis acima de quatro módulos fiscais são fiscalizados. A escolha dos imóveis a serem fiscalizados ocorre de forma aleatória, sendo eleitos por área de atuação. Além disso, a lei não obriga os proprietários de imóveis com menos de quatro módulos fiscais a atualizarem as formas de uso. Assim, os dados cadastrais de todas as propriedades e posses médias e pequenas não são confiáveis e não podem ser utilizados para a gestão socioambiental ou para a elaboração de políticas públicas, nem para monitoramento da aplicação da legislação ambiental.

FIGURA 1. "Etapas do Cadastro Ambiental Rural (CAR): do preenchimento à validação"



Fonte da Figura: GEOONE 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tecnologia pode ser utilizada para o planejamento das políticas públicas voltadas ao meio rural. Como o aumento das atividades realizadas e no gerenciamento dos dados no mesmo inseridos.

Por exemplo, com o grande avanço de tecnologias como sensoriamento remoto, drones, inteligência artificial e tem melhorado o modo como os dados territoriais são coletados, processados e utilizados. Essas inovações tem como finalidade maior precisão e agilidade ao gerenciamento cadastral rural para realizar uma conexão entre produtores, instituições financeiras, órgãos públicos e o mercado de forma inteligente e eficiente.

Apesar dos inúmeros benefícios, o sistema ainda enfrenta desafios estruturais significativos, como a fragmentação entre diferentes bases de dados, a lentidão na validação dos cadastros, a baixa qualidade das informações inseridas, e a limitada capacitação técnica dos produtores, sobretudo os de menor porte. A falta de integração institucional e as desigualdades no acesso à tecnologia também são barreiras importantes a serem superadas para garantir a plena funcionalidade e eficácia do CAR.

Para que o gerenciamento cadastral rural cumpra seu papel estratégico, é necessário que haja investimentos contínuos em capacitação e tecnologia, e fortalecimento da atuação entre os entes federativos. A ampliação da assistência técnica e a inclusão digital dos pequenos produtores também são condições fundamentais para garantir que todos tenham acesso aos benefícios do cadastro ambiental.

Conclui-se, portanto, que o CAR e demais não apenas contribuem para a regularização ambiental das propriedades, mas também impulsionam a valorização da terra, o acesso ao crédito rural, a transparência das atividades no campo e a construção de uma agricultura mais sustentável e responsável. Com a superação dos desafios existentes e o aprimoramento contínuo das ferramentas tecnológicas, o Brasil poderá consolidar um modelo de desenvolvimento rural que aumente produtividade e a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF**. Brasília: INCRA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/gestao-fundiaria/sigef>. Acesso em: 12 abr. 2025. CNIR.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. Brasília: MMA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/cadastro-ambiental-rural>. Acesso em: 12 abr. 2025.

GEOONE. Como fazer o Cadastro Ambiental Rural. **GeoOne**, 2023. Disponível em: <https://geoone.com.br/como-fazer-cadastro-ambiental-rural/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro de Imóveis Rurais – Rio de Janeiro, 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cadastro-de-imoveis-rurais.html>. Acesso em: 12 abr. 2025.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Malheiros, 2015.

PEDROSO, A. G. de A. **Noções gerais dos registros públicos para concurso**. 1. ed. São Paulo: YK Editora, 2015.

SOUZA, Leonardo da Rocha de. Administração pública e gestão ambiental democrática: uma análise a partir da função do direito em Jürgen Habermas. **Revista Internacional de Direito Ambiental**, ano V, n. 13, p. 233 254, jan./abr. 2016.

PREVISÃO METEOROLÓGICA E SUA APLICAÇÃO NO PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

Eduardo Queroz De Oliveira¹; Bernardo Sachetti¹; Davi Antonio Ponciano Dos Reis Taffarelli¹; Emanuel Racki¹; Evandro Muraro¹; Felipe Croda¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Graduação Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

eo7588709@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Engenharia Agrônômica

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A previsão do tempo é uma prática que remonta a civilizações antigas, como a Mesopotâmia, China, Índia, Egito e Grécia, e sempre teve diferentes motivações socioeconômicas. Ao longo dos séculos, as técnicas utilizadas para prever o clima passaram por grandes avanços, com a criação de instrumentos cada vez mais especializados e precisos para medir intervalos como temperatura, pressão atmosférica, vento, precipitação, radiação solar e umidade do ar (Peixoto *et al.*, 1970).

As transmissões são equipadas com uma variedade de dispositivos essenciais para o estudo do tempo e do clima, como medições, Termômetro, Pluviômetro, Anemômetro, Barômetro, Pirômetro, Tanque evaporimétrico Termógrafo, e Termo higrógrafo.

Desta forma, recebe esse nome. A leitura dos dados coletados por esses instrumentos permite monitorar as condições atmosféricas em diferentes regiões e obter informações sobre o clima local.

Com isso a previsão meteorológica tem se tornado uma ferramenta crucial no planejamento de diversas atividades humanas, principalmente nas áreas

mais sensíveis às condições climáticas, como a agrícola. A agricultura depende diretamente de influências adversas, como temperatura, umidade, alterações e vento, que afetaram o desenvolvimento das culturas, as práticas de manejo e o momento da colheita. Com o avanço da tecnologia e das ciências atmosféricas, os modelos de previsão meteorológica tornaram-se cada vez mais precisos, fornecendo dados valiosos para os produtores rurais (Cunha *et al.*, 2010).

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a previsão meteorológica e sua aplicação no planejamento agrícola, abordando os métodos de previsão, as tecnologias envolvidas, suas contribuições para o aumento da produtividade agrícola e os desafios enfrentados pelos agricultores ao utilizar essas interferências em suas práticas cotidianas.

METODOLOGIA

A presente revisão bibliográfica foi realizada a partir de uma pesquisa em bases de dados acadêmicos, como Google Scholar, SciELO e Capes, utilizando palavras-chave como “previsão meteorológica”, “planejamento agrícola” e “impactos climáticos na agricultura”. Foram selecionados artigos, livros e dissertações publicados nos últimos dez anos, priorizando fontes científicas de relevância no campo da meteorologia e da agricultura.

A metodologia envolveu a análise e síntese dos principais estudos e resultados obtidos em relação à previsão meteorológica e suas aplicações práticas no setor agrícola. Além disso, vamos identificar os principais avanços tecnológicos, desafios e benefícios que as interferências podem proporcionar aos agricultores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A previsão meteorológica tem um papel crucial no planejamento agrícola, fornecendo informações valiosas que auxiliam os produtores no manejo de suas

culturas e na tomada de decisões. Diversos modelos e tecnologias de previsão foram desenvolvidos para fornecer dados sobre as condições climáticas futuras, sendo fundamentais para a adaptação das práticas agrícolas às variações climáticas. A utilização dessa otimização permite otimizar o uso de recursos naturais, como água e fertilizantes, e melhorar a eficiência das atividades no campo (Hargreaves *et al.*, 1974).

Modelos de previsão meteorológica baseados em dados históricos e na análise de séries temporais têm sido amplamente utilizados devido à sua simplicidade e facilidade de aplicação. Esses modelos ajudam a identificar padrões climáticos e a prever eventos como a quantidade de chuvas e a temperatura média durante determinada estação do ano. No entanto, modelos mais complexos, como aqueles que utilizam simulações numéricas baseadas na dinâmica atmosférica, compensações mais específicas e de curto prazo, embora exijam maior poder computacional e conhecimentos especializados para sua interpretação. Esses modelos são capazes de prever fenômenos meteorológicos como tempestades, períodos e secas, eventos que têm grande impacto nas atividades agrícolas (Summit agro *et al.*, 2023).

A principal vantagem da previsão meteorológica no planejamento agrícola é a possibilidade de realizar uma gestão mais eficiente das práticas no campo. Por exemplo, ao prever chuvas abundantes, os agricultores podem ajustar o sistema de supervisão de forma para evitar o desperdício de água. Além disso, a previsão de eventos climáticos extremos, como temporários ou secos prolongados, permite que o agricultor adote medidas preventivas, como o uso de supervisão suplementar ou o plantio de culturas mais resistentes às variações climáticas. O impacto dessa engenharia na produtividade agrícola é significativo, pois permite que o agricultor planeje suas atividades de maneira a minimizar os riscos de perdas financeiras e de colheitas prejudicadas.

Contudo, a aplicação de interferências atmosféricas enfrenta diversos desafios. A precisão da especificação, especialmente em períodos mais longos, ainda é um desafio, pois as condições climáticas podem mudar rapidamente devido a fatores imprevistos, o que pode afetar a confiabilidade dos modelos.

Além disso, a capacidade de acesso às tecnologias de previsão ainda é limitada, principalmente em mais remotas ou em pequenas propriedades agrícolas. Em muitos casos, os produtores rurais não têm acesso a dados meteorológicos em tempo real ou não têm conhecimento técnico suficiente para interpretar as informações corretamente.

A interpretação dos dados também é um ponto crucial. Embora os modelos meteorológicos tenham evoluído consideravelmente, a capacidade dos agricultores entender e aplicar as melhorias de forma prática continua sendo uma limitação. Sem o conhecimento adequado, há o risco de se tomar decisões incorretas, que podem, ao invés de mitigar riscos, agravar os problemas climáticos e prejudicar a produtividade agrícola. Portanto, a tecnologia dos produtores, o acesso às tecnologias acessíveis e o apoio técnico são aspectos essenciais para que as interferências sejam utilizadas de forma eficaz no planejamento agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este projeto foi possível levar conhecimento para a sociedade acadêmica e social, sabendo que a previsão meteorológica desempenha um papel fundamental no planejamento agrícola, permitindo que os produtores tomem decisões estratégicas para otimizar a produção, reduzir perdas e garantir maior eficiência no uso de recursos naturais. Com o avanço das tecnologias e modelos de previsão, tornou-se possível antecipar eventos climáticos adversos, como secas, geadas e tempestades, minimizando impactos negativos nas culturas e na pecuária.

Além disso, a integração da meteorologia com práticas agrícolas modernas favorece um manejo mais sustentável, contribuindo para a conservação do solo e da água. A utilização de previsões confiáveis permite o melhor planejamento da irrigação, aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas, bem como a definição do momento ideal para o plantio e a colheita.

No entanto, a eficácia da previsão meteorológica depende da disponibilidade e da qualidade dos dados, além da capacitação dos agricultores

para interpretar e utilizar essas informações em suas atividades diárias. Assim, investimentos contínuos em tecnologia, infraestrutura e educação são essenciais para maximizar os benefícios da previsão do tempo na agricultura. Em suma, a previsão meteorológica não apenas auxilia na tomada de decisões no campo, mas também fortalece a resiliência do setor agrícola diante das mudanças climáticas, promovendo uma produção mais eficiente e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, Ian Cavalcanti da; SOUZA, Everaldo Barreiros de; CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque (coord.). **Tempo, clima e recursos hídricos**: resultados do Projeto Remetap no Estado do Amapá. Macapá: Iepa, 2010. Disponível em: http://www.iepa.ap.gov.br/meteorologia/publicacoes/Livro_Remetap.pdf. Acesso em: 20 mar. 2025.

HARGREAVES, G. H. **Precipitation dependability and the potentials for agricultural production in Northeast Brazil**. Utah State University, Logan, 1974.

PEIXOTO, J. P. **Meteorologia**. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1970.

SUMMITAGRO: **Qual é a importância da meteorologia para o agronegócio?** Disponível em: <https://agro.estadao.com.br/summit-agro/qual-e-a-importancia-da-meteorologia-para-o-agronegocio>. Acesso em 24 mar. 2025.

PRINCIPAIS NUTRIENTES DA CULTURA DO TRIGO

Andrei Cortivo¹; Leonardo Emanuel¹; Lucas dos Santos¹; Mauricio Albino¹;
Maycon Zanoni¹; Pablo W. R. Coutinho²

¹Discentes de Engenharia Agrônômica - Faculdade Uniguaçu; ²Docente de Engenharia Agrônômica – Faculdade Uniguaçu

leonardo.emanuel03@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Engenharia Agrônômica

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A produção de trigo é um dos alicerces da segurança alimentar mundial, ocupando mais de 17% do espaço agrícola mundial. No Brasil, apesar do grande potencial produtivo, a importação de cereal é a principal fonte de suprimento para o consumo interno. Um dos maiores obstáculos para expandir a produção nacional é a gestão nutricional apropriada, crucial para a melhoria da produtividade e da qualidade dos grãos. Este estudo visa fornecer uma revisão dos aspectos fundamentais da nutrição mineral do trigo, concentrando-se no gerenciamento de nutrientes e suas consequências na eficácia do uso e nos custos de produção.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura com base no artigo técnico “Manejo nutricional da cultura do trigo”, publicado no Jornal Informações Agrônômicas nº 154 do IPNI (2016). A análise foi direcionada às recomendações técnicas e científicas sobre o manejo nutricional do trigo em condições brasileiras, com ênfase na região Sul. A pesquisa adotou o método bibliográfico,

que, segundo Gil (2002), consiste na leitura, análise e interpretação de materiais já publicados, com o objetivo de aprimorar e atualizar o conhecimento. A revisão abrange aspectos da produção, exigências nutricionais e práticas recomendadas de adubação. O estudo visa identificar os impactos da deficiência de nutrientes no desenvolvimento do trigo, permitindo intervenções que evitem perdas na produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, as necessidades nutricionais da cultura do trigo são semelhantes. Os requisitos são cumpridos quando as concentrações de macro e micronutrientes no tecido vegetal recolhido no começo do espigamento das plantas estão dentro da faixa de valores indicada na Tabela 1.

TABELA 1. Concentração média de macro e micronutrientes no tecido vegetal (folha bandeira) da planta de trigo no início do espigamento

Macronutrientes	Concentração (g kg ⁻¹)
Nitrogênio	20-30
Fósforo	3,0-5,0
Potássio	15-30
Cálcio	2,0-5,0
Magnésio	1,5-5,0
Enxofre	1,5-4,0
Micronutrientes	Concentração (mg kg ⁻¹)
Boro	6-12
Cobre	5-15
Cloro	2.500-10.000
Ferro	25-100
Manganês	25-100
Molibdênio	0,1-0,3
Zinco	25-70

A disponibilidade adequada de nitrogênio (N) é essencial para o alto rendimento da cultura do trigo, pois é o nutriente mais exigido pela planta, presente em grandes quantidades nos tecidos vegetativos e nos grãos. O N participa da formação de proteínas, clorofila, hormônios e ácidos nucleicos. Sua deficiência resulta em crescimento reduzido, clorose nas folhas mais velhas e menor produção de grãos (Marschner, 2012) (Figura 1).

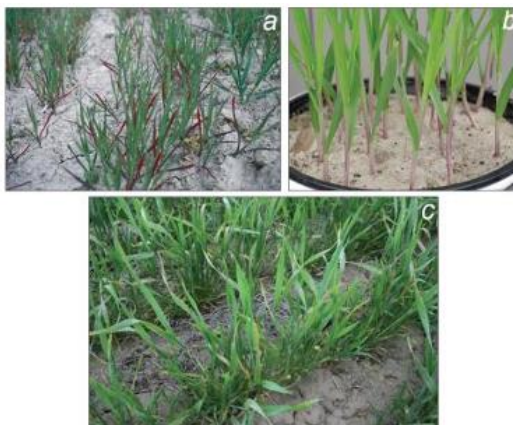
FIGURA 1. Sintomas visuais da deficiência de nitrogênio em trigo.



Fonte da Figura: Department of Agriculture and Food, Western Australia (DAFWA) e Thomas County Ag (Georgia).

A disponibilidade adequada de fósforo (P) é essencial para o desenvolvimento inicial do trigo, pois participa de processos energéticos e ajuda na recuperação de danos por baixas temperaturas. Mesmo com níveis considerados adequados no solo, recomenda-se sua aplicação no sulco de plantio (Winter, 2002). A deficiência de P manifesta-se por coloração púrpura nas folhas antigas, reduzindo o crescimento e a emissão de aphilados.

FIGURA 2. Sintomas visuais de deficiência de fósforo em trigo.

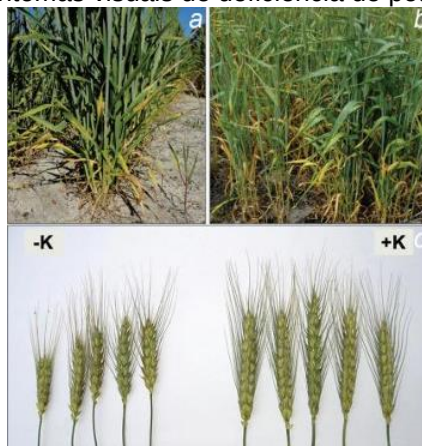


Fonte da Figura: Yara United Kingdom e Real Agriculture.

O potássio (K), depois do nitrogênio, é o nutriente mais abundante nos tecidos vegetais e nos grãos de trigo, demonstrando a grande necessidade da cultura por esse elemento. O K tem funções vitais como regular a osmolaridade, resistir à seca, preencher os grãos e garantir a qualidade final do produto (Barker;

Pilbeam, 2015). A falta de K no trigo se revela primeiramente nas folhas mais antigas, causando um amarelamento no topo que se transforma em necrose em forma de "V" invertido. (Figura 3).

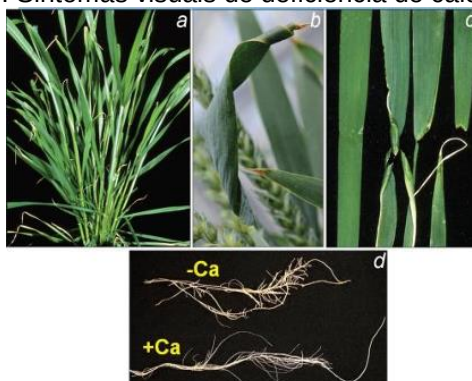
FIGURA 3. Sintomas visuais de deficiência de potássio em trigo.



Fonte da Figura: Department of Agriculture and Food, Western Australia (DAFWA) e International Potash Institute (IPI).

O cálcio (Ca) tem um importante papel na construção e manutenção das paredes celulares, sendo também crucial para o crescimento das raízes, particularmente nas áreas meristemáticas. De acordo com Marschner (2012), sua carência é comum em solos com alta acidez e onde o calcário é utilizado de forma superficial, como nos sistemas de plantio direto. A ausência de Ca pode prejudicar o desenvolvimento das raízes e provocar deformações nas folhas em crescimento, que exibem clorose, necrose apical e margens onduladas. (Figura 4).

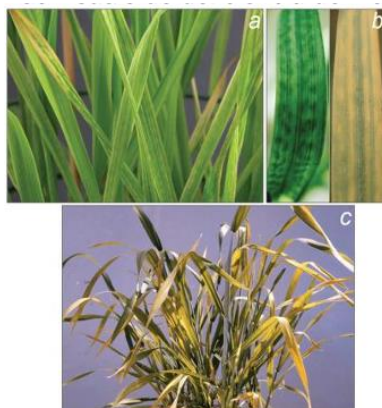
FIGURA 4. Sintomas visuais de deficiência de cálcio em trigo.



Fonte da Figura: Department of Agriculture and Food, Western Australia (DAFWA) e Yara Australia.

O elemento principal da molécula de clorofila é o magnésio (Mg), essencial para a fotossíntese e a produção de carboidratos. A falta dela causa clorose internerval em folhas mais antigas e, em situações mais severas, manchas necróticas (Figura 5), prejudicando a eficiência da fotossíntese e o desenvolvimento da planta (De Bona; De Mori; Wiethölter, 2016).

FIGURA 5. Sintomas visuais de deficiência de magnésio em trigo.



Fonte da Figura: Department of Agriculture and Food, Western Australia (DAFWA) e Yara Australia.

Por outro lado, o enxofre (S) desempenha um papel direto na produção de aminoácidos sulfurados e proteínas, contribuindo também para a qualidade tecnológica dos grãos de trigo. Segundo Byers, Franklin e Smith (1987), a deficiência no S pode resultar em diminuição da produtividade e deterioração da qualidade industrial do trigo, manifestando-se através de sintomas como clorose difusa em folhas novas e diminuição do crescimento da planta. (Figura 6)

FIGURA 6. Planta de trigo sadia (à esquerda) e planta de trigo com deficiência de enxofre (à direita).



Fonte da Figura: Agrolink.

Apesar de necessários em menores quantidades, os micronutrientes são

essenciais ao desenvolvimento do trigo, pois participam de processos metabólicos fundamentais, influenciando diretamente na produtividade e na qualidade dos grãos.

O Zinco (Zn) forma complexos com nitrogênio, oxigênio e enxofre, atuando como cofator enzimático. Sua deficiência, comum em solos do Cerrado ou com excesso de fósforo, manifesta-se por clorose internerval nas folhas novas, encurtamento de entrenós, necrose na parte central das folhas e crescimento reduzido (Vallee; Auld, 1990).

Boro (Bo) Atua no metabolismo de ácidos nucleicos, carboidratos, proteínas e na integridade das membranas celulares. Sua carência causa inflorescências deformadas, alta esterilidade e folhas jovens com rachaduras e margens serrilhadas (Barker; Pilbeam, 2015).

O cobre (Cu) é fundamental para a biossíntese de clorofila, lignificação e formação de pólen. A deficiência de Cu compromete a fertilidade das espigas, causa necrose apical das folhas novas e grãos chochos (Barker; Pilbeam, 2015; Sparks, 2003).

O manganês (Mn) Participa da fotossíntese, respiração, ativação enzimática e síntese de proteínas. A deficiência de Mn reduz o rendimento e qualidade dos grãos, causando clorose internerval com padrão reticulado, manchas necróticas e torção das folhas (Burnell, 1988; Longnecker; Marcar; Graham, 1991).

O molibdênio (Mo) Relaciona-se à ativação de enzimas que metabolizam nitrogênio e enxofre. Sua deficiência, difícil de identificar, provoca sintomas semelhantes aos do N: clorose generalizada, crescimento lento e necrose nas folhas (Barker; Pilbeam, 2015; Smith; Brown; Deuel, 1987).

O ferro (Fe) é essencial na síntese de proteínas como citocromos e ferredoxina, importantes na fotossíntese. A falta de Fe resulta em clorose internerval nas folhas novas, sendo rara no Brasil devido aos solos ricos em argilominerais (Barker; Pilbeam, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição mineral do trigo é decisiva para garantir produtividade e qualidade dos grãos. A revisão evidenciou a importância dos macro e micronutrientes e os efeitos de suas deficiências, reforçando a necessidade de manejo eficiente. O conhecimento técnico e o uso adequado de fertilizantes são fundamentais para a sustentabilidade da cultura e a redução da dependência externa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. **Handbook of plant nutrition**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015. 774 p.

BURNELL, J. N. The biochemistry of manganese in plants. In: GRAHAM, R. D.; HANNAM, R. J.; UREN, N. C. (Ed.). **Manganese in soils and plants**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p. 125–137.

BYERS, M.; FRANKLIN, R. E.; SMITH, J. D. Effects of sulfur fertilization on the protein composition and baking quality of wheat. **Cereal Chemistry**, v. 64, n. 6, p. 442–446, 1987.

DE BONA, F.; DE MORI, C.; WIETHÖLTER, S. Manejo nutricional da cultura do trigo. **Informações Agronômicas**, n. 154, p. 1–12, jun. 2016.

DE BONA, F.; DE MORI, C.; WIETHÖLTER, S. Deficiências nutricionais em trigo. **Informações Agronômicas**, n. 154, p. 4–11, 2016.

DE BONA, F.; DE MORI, C.; WIETHÖLTER, S. Exigências nutricionais da cultura do trigo. **Informações Agronômicas**, n. 154, p. 3–6, 2016.

DE MORI, C. *et al.* Avaliação de sistemas de produção e uso de fertilizantes em trigo no Brasil. **Informações Agronômicas**, n. 154, p. 7–9, 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Trigo: importância econômica e desafios**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/trigo>. Acesso em: 24 abr. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

LONGNECKER, N. E.; MARCAR, N. E.; GRAHAM, R. D. The effect of manganese deficiency on the growth and composition of wheat. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 42, p. 79–90, 1991.

MACHADO, Anderson Wolf. A importância do enxofre no trigo. Agrolink, 14 jun. 2023. Disponível https://www.agrolink.com.br/culturas/trigo/informacoes-da-cultura/nutricao/a-importancia-do-enxofre-no-trigo_480327.html. Acesso em: 25 abr. 2025.

MARSCHNER, P. **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2012. 651 p.

ROSOLÉM, C. A. Interações entre nutrientes no solo. **Informações Agronômicas**, n. 111, p. 6–8, 2005.

SMITH, R. M.; BROWN, M. W.; DEUEL, L. M. Mo-induced copper deficiency in ruminants. **Journal of Nutrition**, v. 117, n. 9, p. 1770–1780, 1987.

SPARKS, D. L. **Environmental Soil Chemistry**. San Diego: Academic Press, 2003. 352 p.

VALLEE, B. L.; AULD, D. S. Zinc coordination, function, and structure of zinc enzymes and other proteins. **Biochemistry**, v. 29, n. 24, p. 5647–5659, 1990.

WIETHÖLTER, S. A cultura do trigo no sistema plantio direto. **Informações Agronômicas**, n. 109, p. 1–4, 2004.

WINTER, S. R. Role of phosphorus in cold stress tolerance in wheat. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 6, p. 1126–1130, 2002.

PRINCIPAIS NUTRIENTES NA CULTURA DO FEIJÃO

Daniel S. Salvalaggio¹; Gustavo H. Corso¹; Leonardo Carrer¹; Luan V. Alberton¹; Nicolas C Bogler¹; Pablo W.R. Coutinho²

¹Discentes do curso de Engenharia Agrônômica da faculdade Uniguaçu; ²Doscente do curso de Engenharia Agrônômica da faculdade Uniguaçu.

ÁREA TEMÁTICA: Solos e Nutrição de Plantas

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande relevância socioeconômica e alimentar para o Brasil, estando presente na mesa de aproximadamente 70% da população. É a principal fonte de proteína vegetal consumida pelos brasileiros, representando 16,9% do total de proteínas produzidas e 31,4% da ingestão diária de proteínas no país (Wander, 2018). Trata-se de uma cultura com ampla adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas brasileiras, o que permite seu cultivo em três diferentes safras ao longo do ano: águas, seca e inverno, garantindo oferta contínua do produto (Giraldeli, 2020). Além de seu papel nutricional, o feijão também representa uma alternativa viável para a agricultura familiar, por ser cultivado em pequenas propriedades e exigir menor grau de mecanização (Fuscaldi; Prado, 2005).

A nutrição mineral exerce papel essencial no desempenho da cultura do feijoeiro, afetando diretamente a produtividade, o desenvolvimento vegetativo e a formação de vagens e grãos. A partir da década de 1980, com o avanço das pesquisas agropecuárias, observou-se uma intensificação no uso de corretivos e fertilizantes, bem como o desenvolvimento de cultivares mais produtivas e resistentes (Pelegrini; Bezerra; Hasparyk, 2017). A fase reprodutiva do feijoeiro, especialmente os estágios de pré-floração, floração e enchimento de vagens,

representa o período fisiológico de maior exigência hídrica e nutricional (Embrapa, 2018). Dessa forma, o manejo eficiente da fertilidade do solo, aliado a estratégias integradas de controle de pragas e doenças, é fundamental para garantir a sustentabilidade e a rentabilidade da cultura do feijão no Brasil (Giraldeli, 2020).

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão de literatura, com o objetivo de reunir informações sobre a importância dos nutrientes para o cultivo do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). A proposta foi compreender como cada nutriente atua no desenvolvimento da planta e de que forma a sua deficiência pode afetar a produtividade e a qualidade dos grãos.

Para isso, foram utilizados materiais já publicados, como artigos científicos, livros técnicos, dissertações, teses e documentos de instituições reconhecidas, como a Embrapa e a Conab. Foram priorizadas fontes recentes e de relevância para a área da agronomia, especialmente aquelas voltadas à nutrição mineral de plantas.

A seleção dos conteúdos considerou os principais nutrientes exigidos pela cultura, dividindo-os entre macronutrientes e micronutrientes. Também foram analisados os sintomas provocados pela falta desses elementos e os prejuízos causados à planta e à produção. As informações coletadas foram organizadas por temas, de forma a facilitar a compreensão dos diferentes papéis dos nutrientes.

Por se tratar de um estudo teórico, não foram realizadas atividades práticas ou experimentais. O trabalho busca contribuir para o conhecimento técnico sobre a nutrição do feijoeiro, servindo como base para um manejo mais eficiente e produtivo da cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de extrema

importância socioeconômica e alimentar no Brasil, destacando-se como principal fonte de proteína vegetal consumida pela população. Sua ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas permite o cultivo em diversas regiões e safras ao longo do ano, garantindo o abastecimento contínuo e contribuindo para a segurança alimentar, especialmente no meio rural e na agricultura familiar.

FIGURA 1. Deficiência de Nitrogênio no Feijão.



Fonte da Figura: Biosul (2019).

FIGURA 2. Deficiência de fósforo no Feijão.



Fonte da Figura: Biosul (2019).

Apesar do seu potencial produtivo, a produtividade média da cultura ainda é limitada por diversos fatores, entre eles o manejo nutricional inadequado. A nutrição mineral exerce papel essencial no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, impactando diretamente a formação de vagens, enchimento de grãos e a qualidade final da produção. Os macronutrientes como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), assim como os secundários e micronutrientes, são fundamentais para o bom desempenho fisiológico da planta, devendo ser manejados com base em análises de solo e exigências específicas da cultura.

As deficiências nutricionais, como nas imagens 1, 2 e 3, quando não

identificadas e corrigidas, resultam em sintomas visíveis como cloroses, necroses, deformações foliares e redução no desenvolvimento radicular, prejudicando a absorção de água e nutrientes, diminuindo a resistência a estresses e comprometendo significativamente o rendimento da lavoura.

FIGURA 3. Deficiência de Potássio no Feijão.



Fonte da Figura: Biosul (2019).

FIGURA 4. Extrações e exportações de macro e micronutrientes do feijoeiro comum.

Nutriente	Eficiência no uso ⁽¹⁾ (kg kg ⁻¹ ou kg g ⁻¹)	Necessidade para produzir 1 t ⁽²⁾ (kg ou g)	Exportação para os grãos (% do total acumulado)
N	27,4	36,5	88
P	238,2	4,2	90
K	36,7	27,2	61
Ca	126,5	7,9	28
Mg	255,5	3,9	41
Zn	20,9	48,0	67
Cu	88,1	11,4	79
Mn	48,4	20,7	61
Fe	3,0	333,1	21

⁽¹⁾ Eficiência no uso é a produção de grãos em quilograma dividida pela acumulação de nutriente na parte aérea e nos grãos. A acumulação de macronutrientes é dada em quilograma, e a acumulação de micronutrientes é dada em grama.

⁽²⁾ A necessidade de macronutrientes é dada em quilograma e a de micronutrientes é dada em grama.

Fonte da Figura: Biosul (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) possui grande importância agrícola, alimentar e social no Brasil, sendo essencial para a segurança alimentar e a agricultura familiar. Sua ampla adaptação às condições do país reforça seu papel estratégico na produção nacional.

Para alcançar o pleno potencial produtivo da cultura, é indispensável um manejo nutricional eficiente, com fornecimento equilibrado de macro e micronutrientes. Deficiências nutricionais comprometem o desenvolvimento da planta, a qualidade dos grãos e a resistência a estresses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R. G.; LIMA, L. P.; SILVA, L. F. Efeitos da deficiência de potássio na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 2, p. 425-436, 2014.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2019/20**. Brasília: CONAB, 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Quadro de suprimento, junho de 2006**. (Indicadores, 0301).

EMBRAPA. **Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos**. 2. ed. rev. e ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018.

EPAGRI/CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2018-2019**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2019.

FAGERIA, N. K. *et al.* 2015. **NUTRIÇÃO MINERAL DO FEIJOEIRO**. Embrapa, Brasília-DF, 394 p.

FURLANI, P. R.; FURLANI, A. M. C.; GAVA, L. B. **Micronutrientes e a nutrição do feijão**. In: MALAVOLTA, E. (Ed.). **Nutrição de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006.

FUSCALDI, K. C.; PRADO, G. R. Análise econômica da cultura do feijão. **Revista Política Agrícola**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 17-30, 2005.

GIRALDELI, A. L. **Plantio de feijão: entenda mais sobre as épocas de plantio, variedades e preparo de solo**. Blog Aegro, abr. 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantio-de-feijao/>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população**.

MALAVOLTA, E. **Nutrição de plantas: Princípios e aplicações**. São Paulo: Ceres, 2006.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. Academic Press, 2012.

MOREIRA, Priscila Ximenes *et al.* **Estrutura e composição química do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Em: FEIJÃO-CAUPI. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 11-23.

OLIVEIRA, G. M.; WANDER, A. Mapeamento da cadeia produtiva do feijão-comum no Brasil. **Revista de Economia e Política do Desenvolvimento**, Maceió, v. 14, n. 32, p. 96-122, jul./dez. 2023.

PACHECO, Jéssica Schroder. **Eficiência nutricional em cultivares de feijão comum aos principais macronutrientes**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Goiás, 2016.

PELEGRINI, D. F.; BEZERRA, L. M. C.; HASPARYK, R. G. Dinâmica da produção de feijão no Brasil: progresso técnico e fragilidades. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 38, n. 298, p. 84-91, 2017.

SANTOS, L. A.; PEREIRA, R. D.; SOUZA, R. R. A importância do cálcio e seus efeitos na qualidade do feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 102-110, 2010.

WANDER, A. E. **Socioeconomic aspects of common bean production, trade and consumption**. In: CAMPOS-VEGA, R.; BASSINELLO, P. Z.; OOMAH, B. D. *Phaseolus vulgaris: Cultivars, Production and Uses*. New York: Nova Science Publishers, 2018. p. 71-87

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NO SETOR AGRÍCOLA

Emanuelli Moretto de Melo¹; Emilly Nicole Trevisan da Silva¹; Erick Generoso Ben¹; Leandro Scarmagnani¹; João Vitor Nandi¹; Rhuan Lucas Hilgert Klein¹; Douglas Pereira Pavan²; Fernando Roberto Cologni²

¹Discente de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ²Docente da Faculdade Uniguaçu.

eminicole922@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Comercialização, agronegócio e economia rural

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são alterações nos padrões climáticos de longo prazo, resultantes das variações meteorológicas registradas ao longo do tempo. Elas podem ocorrer devido a processos naturais, mas também são intensificadas pelas atividades humanas (Santos, 2023).

Comprometem a produtividade agrícola e o rendimento pecuário, podendo retirar vastas áreas do sistema produtivo e afetar a oferta global de alimentos. Além disso, eventos climáticos extremos reduzirão a capacidade produtiva, especialmente em regiões rurais, impactando o acesso físico e econômico à alimentação (Távora, 2022).

A falta de chuvas prolongadas prejudica o desenvolvimento das lavouras, afetando o enchimento de grãos, o crescimento de frutos e a qualidade das pastagens para a alimentação animal. Culturas como soja, milho, feijão, café e laranja já enfrentam esses desafios devido à estiagem desde 2020 (Salati; Souza, 2021).

METODOLOGIA

Indicar as metodologias utilizadas no trabalho para atingir os objetivos propostos, descrevendo os materiais utilizados, métodos experimentais e analíticos, delineamento experimental, entre outras informações pertinentes para compreensão processual do trabalho.

Este estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura, fundamentada na busca e análise de publicações científicas relacionadas aos impactos das mudanças climáticas no setor agrícola. Para a seleção das fontes, foram consultadas bases de dados acadêmicas como SciELO, *Science Direct* e *Web of Science*, utilizando descritores como "mudanças climáticas e agricultura", "impactos climáticos na produtividade agrícola" e "segurança alimentar".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agricultura depende diretamente das condições meteorológicas, como temperaturas, regime de chuvas, intensidade dos ventos e outras variáveis climáticas. Alterações nesses padrões podem impactar negativamente a produção agropecuária. Estimativas indicam que as mudanças climáticas podem reduzir a produtividade agrícola global em até 17% (Calmon; Barbieri, 2019).

No caso do Brasil, cuja economia é fortemente sustentada pelas exportações do agronegócio, esses impactos podem ser preocupantes. Pesquisas apontam que a modificação dos padrões de precipitação pode comprometer significativamente a produção de soja, uma das principais commodities exportadas pelo país. O cultivo de café, outro produto essencial para o mercado externo, também pode ser afetado. Estudos indicam que o aumento da temperatura pode levar a uma redução de até 95% das áreas adequadas para o plantio de café em alguns estados brasileiros (Calmon; Barbieri, 2019).

Além dos impactos diretos na produção, as alterações climáticas influenciam os ciclos hídricos e aumentam os riscos de perda da biodiversidade. Também favorecem a disseminação de vetores de doenças e o surgimento de

novos patógenos, elevando o potencial para pandemias. Ainda, o crescimento populacional, a destinação de alimentos para a produção de bioenergia e as incertezas do comércio internacional podem agravar a disputa global por recursos alimentares (Távora *et al.*, 2022).

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2018), no pior cenário, as mudanças climáticas poderão causar impactos significativos no Brasil e na América do Sul. Entre as consequências previstas, destacam-se a perda de habitats e a extinção de espécies, especialmente em áreas tropicais; a conversão de florestas tropicais em savanas e de vegetação semiárida em árida; o crescimento das regiões com escassez hídrica, onde a disponibilidade de água não será suficiente para atender à demanda populacional; além do aumento da incidência de pragas que afetam as culturas agrícolas.

É essencial ressaltar que as mudanças climáticas também resultarão na redução dos polinizadores, fundamentais para a fecundação das plantas e a manutenção da produção agrícola. O aumento da temperatura não apenas compromete a reprodução dessas espécies, mas também ameaça sua sobrevivência. De acordo com Potts *et al.* (2018), a segurança alimentar depende significativamente dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelos insetos polinizadores, cujas populações estão em declínio.

Um estudo realizado em 48 países em desenvolvimento revelou que 25% dos prejuízos causados por desastres naturais entre 2003 e 2013 atingiram diretamente a agropecuária, totalizando perdas de aproximadamente US\$ 70 bilhões. Dentre essas perdas, estima-se que 44% foram decorrentes de secas severas e 39% de enchentes (Embrapa, 2018).

O Brasil já está experimentando os efeitos das mudanças climáticas sobre seus recursos hídricos. Estudos e pesquisas indicam uma tendência crescente na frequência desses impactos negativos, afetando diversos setores que dependem da água no país, e há previsões de que esse cenário se agrave no futuro, ressaltando a urgência da adaptação. Alterações no clima, que modifiquem o padrão de chuvas e evaporação, resultam no aumento de eventos hidrológicos extremos, como enchentes e longos períodos de seca. Esses

fenômenos comprometem a disponibilidade de água, colocando em risco o abastecimento de recursos hídricos essenciais para diversos usos (Silva, 2017).

O aumento da frequência e intensidade de chuvas pode causar inundações que danificam as plantações, lavam nutrientes do solo e dificultam as operações agrícolas. Solos encharcados também podem sufocar as raízes das plantas e promover doenças fúngicas. Por outro lado, a falta de água também pode resultar em solos mais secos e menos férteis (Neto, 2024).

Enquanto medidas concretas não forem implementadas, esse fenômeno complexo, caracterizado pelo aumento das temperaturas globais, variações nos padrões de precipitação e redução na disponibilidade hídrica, poderá impactar significativamente o equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, exercerá forte influência sobre os sistemas agrícolas, elevando os riscos à segurança alimentar e tornando a segurança nacional mais vulnerável (Távora, 2022).

A frequência de eventos climáticos extremos no Brasil tem aumentado significativamente. Como demonstrado na Tabela 1, esses eventos resultam em prejuízos econômicos consideráveis, tornando-se um fator determinante para que empresas e governos direcionem investimentos para estratégias de adaptação e mitigação (Guimarães, 2016).

TABELA 1 - Perdas econômicas geradas pela ocorrência de eventos climáticos extremos no Brasil.

<i>Ano</i>	<i>Total de perdas em milhões de dólares</i>	<i>Perdas totais por unidade de PIB em %</i>
2006	11,47	0,00
2007	0,04	0,00
2008	947,91	0,05
2009	956,76	0,05
2010	1.233,36	0,06
2011	4.717,36	0,21
2012	3,72	0,0002
2013	1.666,60	0,055
Média entre 1994-2013	1.368,17	0,060

Fonte: Guimarães, 2016.

Dentre os diversos setores econômicos do Brasil, a agricultura é o setor mais diretamente sensível ao clima, com uma projeção de queda de produção em 2050 de 3,6% em um cenário mais otimista, e de 5% em um cenário mais

pessimista. Isso porque este setor apresentaria perdas expressivas em todos os estados, com exceção dos mais frios no Sul-Sudeste, que passariam a ter temperaturas mais amenas (Marcovitch, 2010).

Além das perdas diretas relacionadas aos eventos extremos (perdas de produção agrícola), é possível também estimar os efeitos sistêmicos destes eventos extremos, sendo eles: impactos na cadeia produtiva do agronegócio, nos custos de produção e nos preços agrícolas, o que resulta em impactos negativos na competitividade da produção brasileira no mercado internacional e também no poder de compra no mercado interno (Haddad, 2013).

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) refere-se à garantia de acesso a alimentos básicos, em quantidade e qualidade adequadas, sem comprometer outras necessidades essenciais (Alpino *et al.*, 2021).

No campo da SAN, as mudanças climáticas impactam principalmente na produção e acesso aos alimentos, além de interferir na sua qualidade nutricional e de contribuir fortemente na volatilidade dos preços. Os estudos também apontam estratégias de mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas para mitigar e reverter seus efeitos sobre a SAN, particularmente considerando o maior impacto sobre as populações mais vulneráveis, em função das desigualdades sociais e da pobreza, reforçando a necessidade de maior investimento em políticas públicas, estudos e pesquisas acerca da temática no mundo (Alpino *et al.*, 2022).

As perspectivas para o futuro não são otimistas, pois a segurança alimentar tende a ser cada vez mais impactada pelas mudanças climáticas projetadas. Entre os efeitos esperados, destaca-se o aumento do preço dos cereais até 2050, o que pode resultar em alimentos mais caros para consumidores em todo o mundo. Esse impacto será ainda mais severo para populações de baixa renda, com estimativas indicando que até 183 milhões de pessoas poderão estar em risco de fome adicional em comparação com um cenário sem mudanças climáticas (Nilson *et al.*, 2023).

Além disso, a distribuição de pragas e doenças agrícolas deverá se alterar, trazendo riscos adicionais à produção em diversas regiões. Esse fator,

combinado com a maior incidência de eventos climáticos extremos, pode comprometer a estabilidade dos sistemas alimentares e aumentar a frequência de interrupções na produção e distribuição de alimentos (Nilson *et al.*, 2023).

O melhoramento genético de plantas se destaca como uma estratégia essencial para desenvolver variedades mais adaptáveis às mudanças climáticas. Esse processo, baseado na seleção e manipulação de características vantajosas, busca ampliar a produtividade, reforçar a resistência a pragas e doenças, além de aumentar a tolerância a condições adversas, como estiagem, salinidade e temperaturas elevadas (Silva *et al.*, 2024).

Com os avanços da biotecnologia e engenharia genética, os pesquisadores podem modificar diretamente o DNA das plantas. Entre as técnicas mais modernas, destacam-se o silenciamento gênico (inibe a expressão de genes indesejáveis), transformação de plantas (insere genes específicos para conferir novas características e edição genética (possibilita alterações precisas no genoma), (Rohrig, 2023).

O melhoramento genético é uma abordagem sustentável para aumentar a produtividade agrícola. Em vez de modificar o ambiente para atender às necessidades das plantas, ele permite adaptar as plantas ao ambiente, tornando a produção mais eficiente e resiliente. Além disso, as técnicas de melhoramento já demonstraram eficácia em diversas culturas agrícolas, contribuindo para a segurança alimentar e o desenvolvimento do setor agrícola (Rohrig, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto das mudanças climáticas no setor agrícola brasileiro é uma realidade incontestável, trazendo desafios que exigem soluções eficazes e sustentáveis.

A biotecnologia e o melhoramento genético desempenham papéis fundamentais na busca por cultivares mais resistentes às condições climáticas adversas, contribuindo para a manutenção da produção agrícola e a redução das perdas no campo.

Portanto, é imprescindível que haja um esforço conjunto de governos,

empresas e produtores rurais na busca por estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Somente com ações coordenadas e investimentos contínuos será possível minimizar os impactos dessas transformações no setor agrícola, garantindo a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico sustentável do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPINO, T. DE M. A *et al.* The impacts of climate change on Food and Nutritional Security: a literature review. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 27, n. 1, p. 273–286, 2022.

ALPINO, Tais *et al.* Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura. **Scielo**, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/Rdr4LGpjWwGfmkgxMs6pLSL/?format=pdf>. Acesso em: 28 mar. 2025.

CALMON, Miguel. BARBIERI, Rafael. 4 modelos para agricultores se adaptarem às mudanças climáticas com geração de renda. **WRI Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/4-modelos-para-agricultores-se-adaptarem-mudancas-climaticas-com-geracao-de-renda>. Acesso em: 28 mar. 2025. DF:

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, Embrapa, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Visao2030ofuturodaagriculturabrasileira.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GUIMARÃES, Thais *et al.* **Mudanças climáticas, seleção adversa e o seguro agrícola Brasil**. Engema, 2016. Disponível em: <https://engemasp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/253.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2025.

HADDAD, E. **Economia das Mudanças Climáticas**. CONCLIMA – 1ª Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais de São Paulo. 09 a 11 set. 2013.

MARCOVITCH, J. **Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades**. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.

NETO, Nikolly. **Como as mudanças climáticas podem afetar a produção agrícola**. Aliare, 2024. Disponível em: <https://www.siagri.com.br/mudancas-climaticas-producao-agricola/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

NILSON, Eduardo; *et al.* **As mudanças climáticas, os sistemas alimentares e a segurança alimentar e nutricional: próximo a um ponto sem volta**. Fiocruz, 2023. Disponível em: <https://obha.fiocruz.br/?p=1584>. Acesso em: 28 mar. 2025.

POTTS, Simon *et al.* Robotic bees for crop pollination: why drones cannot replace

biodiversity. **Emerging Topics in Life Sciences** 3(6): 723-729, 2018. quem

ROHRIG, Bruna. **Entenda como o melhoramento genético de plantas é um aliado de produz.** Aegro, 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/melhoramento-genetico-de-plantas/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SALATI, Paula. SOUZA, Vivian. **Veja como as mudanças climáticas podem impactar a produção de alimentos no Brasil.** G1, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2021/08/09/veja-como-as-mudancas-climaticas-podem-impactar-a-producao-de-alimentos-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SANTOS, Vanessa. **Mudanças climáticas.** Brasil Escola, 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/mudancas-climaticas.htm>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SILVA, Carla *et al.* Melhoramento genético de plantas para adaptabilidade às mudanças climáticas. **Revista de gestão e secretariado**, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/download/4161/2712>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SILVA, Roberto *et al.* Tendências de mudanças climáticas na precipitação pluviométrica nas bacias hidrográficas do estado de Pernambuco. **SciELO**, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017142481>. Acesso em: 27 mar. 2025.

TÁVORA, Fernando *et al.* **Impactos das mudanças climáticas na agropecuária brasileira, riscos políticos, econômicos e sociais e os desafios para a segurança alimentar e humana.** Senado Federal, 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td>. Acesso em: 27 mar. 2025.

MECANISMOS DE MOBILIDADE DE ESCORPIÕES

Amannda Luiza Piccinini¹; Bárbara Zanuzo¹; Gabriela Medeiros¹; Jhenifer Henkes Seidel¹; Djonathan Adamante²

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU; ²Docente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU.

piccininiamannda52@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Podem ser encontradas no Brasil cerca de 180 espécies de escorpiões, aproximadamente, entretanto a *Tityus serrulatus* apresenta a maior relevância clínica, popularmente conhecida como escorpião amarelo, demonstra características morfológicas como grânulos serrilhados no terceiro e quarto segmentos do metassoma. A espécie apresenta hábitos noturnos, capaz de realizar partenogênese, onde uma única fêmea pode dar origem a uma média de 18 a 25 escorpiões jovens por gestação, havendo normalmente cerca de dois nascimentos por ano (Seemann *et al.*, 2023).

A espécie se locomove em ambientes normalmente secos e arenosos, porém, é ecologicamente oportunista, se adaptando facilmente em novas condições ambientais. Originalmente vivia em ambientes de mata de transição, mata seca, cerrado e caatinga, uma área restrita no estado de Minas Gerais. Atualmente, essa espécie vive em habitats com vegetação mínima, sendo uma espécie endêmica do Brasil, e prolifera amplamente em diversos estados do Brasil (Seemann *et al.*, 2023).

A ausência de coleta de lixo e rede de esgoto, juntamente, ao crescimento rápido e desordenado das cidades, proporciona a esses animais novos habitats, como terrenos baldios com mato, entulho ou lixo, ocais com material de

construção, galerias de águas pluviais e esgoto, canais, bocas de lobo, caixas de passagem e de gordura, caixas e pontos de energia, lixeiras e/ou fosso de lixo, onde tem acesso a alimentação abundante na forma de pequenos animais como aranhas, baratas e outros insetos, contribuem para a disseminação do *T. serrulatus* e dificultam o controle (Seemann *et al.*, 2023).

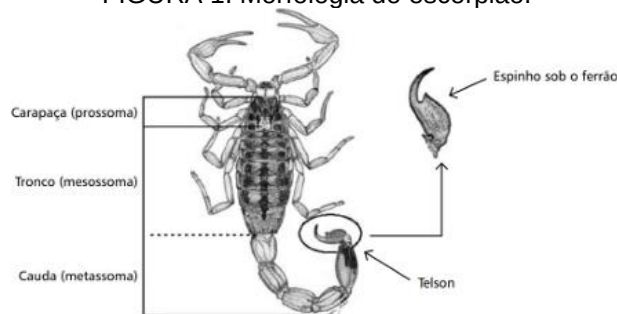
O presente trabalho tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, os principais mecanismos envolvidos na mobilidade dos escorpiões, com ênfase nos aspectos morfológicos, biomecânicos e funcionais que permitem a locomoção desses animais. Busca-se compreender como essas estruturas contribuem para o deslocamento dos escorpiões em diferentes ambientes e quais adaptações evolutivas estão associadas a esses processos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O corpo do escorpião é dividido em carapaça (prossoma), abdômen (opistossoma) e cauda (metasssoma). No prossoma estão inseridos as quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de pernas. O opistossoma é formado pelo tronco (mesossoma) que abriga o opérculo genital e os apêndices sensoriais (Candido, 2009).

Enquanto o metassoma é composto por cinco segmentos, sendo uma estrutura móvel que termina no télson, que contém o ferrão e as glândulas de veneno. Essa estrutura é usada para defesa e caça, sendo conhecida popularmente como "cauda", embora tecnicamente não seja um verdadeiro segmento corporal (Brazil; Porto, 2010).

FIGURA 1. Morfologia do escorpião.



Fonte da Figura: Candido, 2009.

Os escorpiões se movem com o metassoma curvado para cima e os palpos voltados para a frente, o que faz com que sua locomoção seja geralmente lenta. Quando estão em repouso, costumam ficar parados com a cauda dobrada para um dos lados, as pernas encolhidas e a parte de baixo do corpo encostada no chão.

Externamente, o corpo é coberto por cerdas sensoriais (mecano e quimiorreceptores), especialmente no metassoma e pedipalpos. Possuem olhos medianos e laterais sensíveis à luz, que podem estar ausentes em espécies troglóbias. Os apêndices principais incluem: quelíceras (para alimentação), pedipalpos (para defesa e captura) e pernas (locomoção e elevação do corpo) (Brasil; Porto, 2010).

O mesossoma abriga os órgãos reprodutivos e respiratórios. O opérculo genital cobre os órgãos sexuais, com diferenças entre machos e fêmeas quanto às estruturas internas. Os pentes sensoriais, localizados no segundo segmento mesossomal, auxiliam na percepção do ambiente e busca por parceiros (Candido, 2009).

Possuem características similares aos aracnídeos, como respiração aérea por pulmões foliáceos, olhos simples, quatro pares de pernas e uma estrutura corporal adaptada a diferentes ambientes (Brasil; Porto, 2010). Sua morfologia é antiga e pouco alterada desde o Siluriano, demonstrando grande capacidade de adaptação. Apesar disso, houve redução no tamanho corporal ao longo da evolução (Root, 1990).

Brasil e Brites-Neto (2019), realizaram um estudo que avaliou a mobilidade de escorpiões da espécie *Tityus serrulatus* em áreas urbanas infestadas do município de Americana, São Paulo. Os pesquisadores capturaram 800 escorpiões em um cemitério municipal, dividindo-os em quatro grupos de 200 indivíduos, que foram marcados com cores diferentes e soltos no centro das áreas onde foram capturados.

Durante 28 meses, os autores realizaram inspeções periódicas para recaptura, medindo as distâncias de deslocamento dos escorpiões em relação ao ponto de soltura. A distância máxima registrada foi de 29,34 metros após 68

dias, e a média geral dos deslocamentos foi de 11,27 metros (Brasil; Brites Neto, 2019).

Os resultados revelam que os escorpiões apresentam um padrão de dispersão multidirecional e utilizam o espaço urbano de forma relativamente simétrica, mesmo sob pressão de predadores e fatores ambientais. A capacidade de colonização de *T. serrulatus* está associada à sua reprodução partenogenética e à facilidade de adaptação a ambientes modificados pelo homem, como cemitérios e redes de esgoto. Os dados obtidos fornecem subsídios importantes para estratégias de controle populacional, incluindo o uso de inseticidas em redes subterrâneas e ações voltadas à saúde pública, especialmente em áreas com altos índices de acidentes escorpiônicos, como foi o caso do município analisado (Brasil; Brites-Neto, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta revisão, foi possível observar que a mobilidade do *Tityus serrulatus* está intimamente relacionada à sua morfologia e capacidade de adaptação. Sua locomoção, mesmo sendo limitada em alcance, é eficiente para a exploração de ambientes urbanos, especialmente aqueles com condições precárias de saneamento.

A combinação entre estrutura corporal funcional, hábitos noturnos e reprodução partenogenética favorece sua disseminação e dificulta o controle da espécie. Por isso, entender os mecanismos que envolvem sua mobilidade é essencial para auxiliar em medidas de prevenção e controle, especialmente em áreas com alta incidência de acidentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Jardel; BRITES-NETO, José. Avaliação da mobilidade de escorpiões *Tityus serrulatus* em área de infestação urbana de Americana, São Paulo, Brasil. **Jornal de Saúde e Biologia**, Americana, v. 7, n. 1, p. 21–25, 2019. DOI: 10.12662/23173076jhbs.v6i4.2279.p21-25.

BRAZIL, Tania Kobler; PORTO, Tiago Jordão. Os escorpiões. Prefácio de Sylvia Marlene Lucas; apresentação de Tania Kobler Brazil. Salvador: **EDUFBA**, 2010.

CANDIDO, D. M. *et al.* **Manual de controle de escorpiões.** Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** Departamento de Vigilância Epidemiológica / Brasília: Ministério da Saúde, (2009).

ROOT, T. M. Neurobiology. In: POLIS, G. A. (Org.). The biology of scorpions. Stanford: **Stanford University Press**, 1990. p. 341-413.

SEEMANN *et al.* Evolution of the occurrence of *Tityus serrulatus* (LUTZ & MELLO, 1992) in the state of Santa Catarina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** on line, v. 56, (e0434-2022), 2023. doi: 10.1590/0037-8682-0434-2022

MITOSE EM PLANTAS COM ÊNFASE NO FEIJÃO

Daniel N. Wandscheer¹; Diego Vitorio Peterle¹; Francisco Eduardo Sacoman de Souza¹; Hernan Ariel Burei Gonzalez¹; Victor Conti Zorzetto¹; Luan Trindade Bialeski¹; Marcos Henrique de Oliveira Lindner¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Aluno do primeiro período do curso de engenharia agrônômica da faculdade Uniguaçu;

²Professora Dra. da Faculdade Uniguaçu.

diegov.peterle@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Agronomia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) é um dos alimentos mais consumidos no mundo e tem sua origem ligada às Américas, onde foi domesticado há milhares de anos. Evidências arqueológicas apontam que a espécie *Phaseolus vulgaris* começou a ser cultivada entre 8.000 e 10.000 anos atrás, com registros de domesticação no Peru e no sudoeste dos Estados Unidos. Essa descoberta reforça a hipótese de uma origem americana da espécie, contrariando teorias mais antigas que sugeriam uma possível origem asiática (Freitas, 2001).

Estudos genéticos indicam que o feijão foi domesticado em dois grandes centros: o mesoamericano, localizado no México e na América Central, e o andino, na região dos Andes. No Brasil, sua introdução ocorreu a partir de variedades mesoamericanas trazidas pelo Nordeste e variedades andinas que chegaram pelo Sul, via Bolívia e Paraguai. Atualmente, o feijão é parte essencial da alimentação dos brasileiros, sendo amplamente cultivado e consumido com arroz (Da Silva, 2022).

Assim como o cultivo do feijão é fundamental para a alimentação, a manutenção da vida nos organismos depende do ciclo celular, que permite a

duplicação e divisão das células. Esse processo ocorre em todos os seres vivos, desde bactérias unicelulares até organismos multicelulares mais complexos. O ciclo celular é regulado por um complexo sistema de controle, que garante a correta transmissão do material genético para as células filhas, podendo ocorrer por mitose ou meiose (Alberts, 2017).

A mitose é um dos tipos de divisão celular e ocorre em quatro fases principais: prófase, metáfase, anáfase e telófase. Durante a interfase, a fase G1 é essencial para o crescimento celular e pode determinar a continuidade ou interrupção do ciclo. O ciclo celular conta com mecanismos que evitam a propagação de erros genéticos, e, em caso de danos ao DNA, a divisão celular pode ser suspensa para reparos antes da fase S. Esse controle é essencial para a estabilidade genética e o funcionamento adequado das células (Pires; Almeida, 2014).

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a mitose em plantas com ênfase na cultura do feijão.

Para isso, serão utilizadas Bases de dados especializadas em biologia celular, como o Google Scholar. Serão empregadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "mitose", "mitose em plantas", "história do feijão" entre outras.

Serão levados em conta estudos que abordem a biologia celular e sua importância na agronomia, bem como a mitose em plantas.

Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos de células, importância da mitose na agronomia, importância de aulas práticas na agronomia e pôr fim a caracterização da mitose das plantas no ponto de vista da biologia celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente discussão serão explorado os conceitos sobre divisão celular

e, em especial o ciclo por mitose. Neste caso foi escolhido a cultura do feijão para exemplificar, por ser um espécime de fácil cultivo em laboratório, sendo necessário um referencial histórico do cultivar para contextualizar.

Rotas Históricas do Feijão

O feijoeiro por ser um dos alimentos de vários povos e, um dos ingredientes básicos da na mesa dos brasileiros, constituindo uma das principais fontes de proteína vegetal. O feijão tem seu teor proteico aproximado de 33% e com valor energético de aproximado de 341cal/100g (Pompeu, 1987).

Segundo a Embrapa Arroz e Feijão (2000), o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) teve dois centro de domesticação: a Mesoamérica (México, ~7.000 a.C.) e a América do Sul (Peru, ~10.000 a.C.), com três regiões primárias de diversidade genética. Das 55 espécies do gênero *Phaseolus*, apenas cinco são cultivadas, sendo esta a mais difundida globalmente através de rotas históricas.

Já no Brasil, sua introdução ocorreu via povos indígenas com conexões culturais à Mesoamérica e Norte da América do Sul. Domesticado inicialmente na região Norte, dispersou-se para o Sul, desenvolvendo características únicas em Minas Gerais. (Freitas, 2006).

Da Divisão Celular

A divisão celular ocorre em duas maneiras, por mitose e meiose, sendo processos distintos. A mitose gera duas células diploides idênticas à célula original, sendo essencial para o crescimento, regeneração e manutenção dos organismos, além de reprodução assexuada em unicelulares. Já a meiose produz quatro células haploides geneticamente diferentes, reduzindo o número de cromossomos pela metade. Esse processo é fundamental para a formação de gametas ea diversidade genética na reprodução sexuada (Junqueira; Carneiro, 2023).

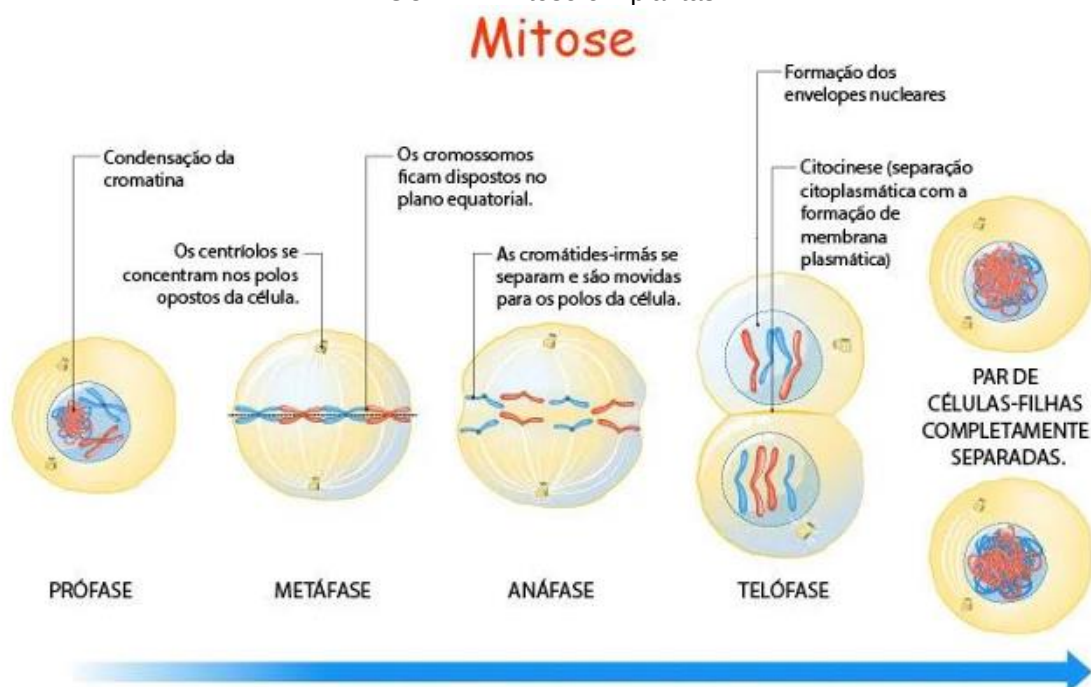
A divisão celular é a etapa final do ciclo celular, na qual o material genético duplicado é distribuído entre as células-filhas. No feijão (*Phaseolus vulgaris*), assim como em outros vegetais, esse processo é essencial para o crescimento e a renovação dos tecidos. Antes da divisão propriamente dita, durante a

interfase, as células do feijão realizam a duplicação de seus componentes essenciais, incluindo o DNA. Sob observação microscópica, é possível identificar as fases da divisão celular, que pode ocorrer por mitose ou meiose. No caso da mitose, esse mecanismo garante a formação de células geneticamente idênticas, fundamentais para o desenvolvimento da raiz, caule e folhas da planta (Robertis, 2014).

Mitose em plantas

A Mitose em plantas é um processo de divisão celular que produz duas células-filhas idênticas a partir de uma única célula-mãe. É uma fase do ciclo celular que é fundamental para o crescimento, reparo e reprodução assexuada, formando fusos multipolares para separar os cromossomos que se alinham e dividem no centro celular. Após a divisão nuclear, forma-se uma placa celular no meio da célula a partir de vesículas com materiais da parede vegetal, que cresce até dividir completamente a célula em duas, deixando plasmodesmos como canais de comunicação entre novas células-filha. (Moreira, 2015).

FIGURA 1. Mitose em plantas.



Fonte da Figura: Google (2025).

A mitose é um tipo de divisão celular que resulta em duas célula-filhas

geneticamente idênticas à célula-mãe, garantindo o crescimento, a reposição danificada e a reprodução assexuada em organismos. Esse processo ocorre em quatro etapas principais: prófase, quando os cromossomos se condensam e o núcleo se desfaz; metáfase, em que os cromossomos se alinham no centro da célula; anáfase, fase em que as cromátides-irmãs se separam e migram para polos opostos; e telófase, quando os núcleos se reorganizam e a célula se divide por citocinese. Assim, a mitose assegura a distribuição precisa do material genético, mantendo a estabilidade celular. (Leuda; Geane. 2005).

A utilização do feijão para exemplificar a mitose se dá pelo fato que o feijão, pelo seu crescimento acelerado é de fácil observação, assim contribuindo para a aprendizagem acadêmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, com este trabalho, que a mitose é um processo fundamental para o crescimento e a manutenção dos organismos, assegurando uma divisão celular organizada e precisa. Por meio desse mecanismo, novas células são geradas com o mesmo material genético da célula-mãe, garantindo a estabilidade celular e a continuidade da vida. A compreensão desse processo é essencial para diversas áreas da biologia, como estudos sobre regeneração, reprodução assexuada e desenvolvimento dos seres vivos.

Nesse contexto, o feijão se destaca não apenas como um alimento essencial na dieta humana, mas também como um modelo de estudo amplamente utilizado na observação da mitose. Seu rápido crescimento e fácil manipulação tornam essa planta ideal para experimentos laboratoriais, permitindo que estudantes e pesquisadores analisem, de forma prática, as etapas da divisão celular. Dessa forma, o estudo do feijão contribui significativamente para o entendimento dos mecanismos que regem a multiplicação celular nos organismos vivos, reforçando a importância da mitose para a manutenção da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Dra. Priscilla Guedes Gambale pelos ensinamentos a nós repassados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, BRUCE. **Fundamentos da biologia celular**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017. E-book. ISBN 9788582714065. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582714065/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

DA SILVA, HEITOR ANTONIO. **Parâmetros genéticos da resistência do feijão comum**. 2022. Disponível em: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:FfyVuvHDXnYJ:scholar.google.com/+origem+do+feij%C3%A3o&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 02 abr. 2025.

EMBRAPA. **Origem e história do feijoeiro comum e do arroz**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/257455/1/CNPAF2000fd.p df>. Acesso em: 30 abr. 2025.

FREITAS, F. de O. **Estudo genético-evolutivo de amostras modernas e arqueológicas de milho (*Zea mays mays*, L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.)**. 2001.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, José. **Biologia Celular e Molecular**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. E-book. p.201. ISBN 9788527739344. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527739344/>. Acesso em: 01 abr. 2025.

LEUDA e GEANE. **Divisão Celular**. Disponível em: <https://iesambi.org.br/apostilas2005/divisao celular1n.htm>. Acesso em: 30 abr. 2025.

MOREIRA, C. Mitose. **Rev. Ciência Elem.**, V3(3):170. Disponível em: <https://doi.org/10.24927/rce2015.170>. Acesso em: 30 abr. 2025.

PIRES, Carlos Eduardo de Barros M.; ALMEIDA, Lara Mendes de. **Biologia Celular - Estrutura e Organização Molecular**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. E-book. p.68. ISBN 9788536520803. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536520803/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

POMPEU, A. S. Melhoria do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: BULISANI, E. E. (Coord.). **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 1-28.

ROBERTIS, Edward M De; HIB, José. De Robertis **Biologia Celular e Molecular**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. E-book. p.265. ISBN 978-85-277-2386-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-277-2386 2/>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SCIELO. **Evidências genéticas-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil.** Scielo Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/MQqqRhg8n6DQjw6pt7CFX5s/?lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2025.

MUDANÇAS NO REGIME DE CHUVA E SEUS EFEITOS NA AGRICULTURA

Jaqueline Pavei¹; Jennifer Frank¹; Julio Martins¹; Maria Clara Brolezi¹; Maria Vitória Bergamasco¹; Matheus de Bastiane¹; Rafael Lazzeris¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Acadêmica do curso de Engenharia Agrônômica, Faculdade UNIGUAÇU, São Miguel do Iguaçu – PR; ²Professor orientador, Faculdade UNIGUAÇU, São Miguel do Iguaçu – PR.

mariavitoriabergamasco@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Climatologia e Agrometeorologia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

As mudanças no regime de chuva têm impacto profundo e crescente na agricultura em todo o mundo. Cada região enfrenta desafios específicos, moldados pelas condições climáticas que, atualmente diferem das do passado. As alterações do clima forçam os agricultores a repensar suas práticas, adotando métodos e tecnologias que muitas vezes nunca haviam sido considerados antes. Esses efeitos não se limitam a mudanças extremas, eles também envolvem mudanças na disponibilidade de água, tanto pela falta quanto pelo excesso de chuvas.

A irrigação artificial, uma solução antes impensável em algumas regiões, tornou-se uma necessidade em locais onde a água era abundante no passado. Por outro lado, a umidade excessiva e as inundações, resultantes de chuvas intensas, também representam um risco para as colheitas. As altas temperaturas favorecem o aumento de pragas, o que exige mais uso de inseticidas e consumo de água (Eos data analytics, 2023).

O ano de 2023 registrou as temperaturas mais elevadas já registradas desde 1850, e especialistas já estão considerando a possibilidade de que 2025 possa ser ainda mais quente (Pesquisa fapesp, 2024). Este recorde resulta

das mudanças climáticas provocadas pelo ser humano, além de ser intensificado pela forte ocorrência do fenômeno El Niño, onde o aquecimento dos oceanos do Pacífico gera efeitos globais, especialmente acentuados na América do Sul.

O aumento das temperaturas e as alterações nos padrões de chuvas já são visíveis em diversas regiões, como na Amazônia, que recentemente enfrentou uma seca sem precedentes, evidenciando a magnitude do desafio que teremos pela frente. O que compreendemos atualmente é que será necessário nos adaptar a novas realidades ambientais. O aumento das temperaturas, as mudanças na disponibilidade de água e a ocorrência de eventos climáticos extremos, como períodos de chuva e seca, nos obrigarão a reconsiderar nossas práticas de produção agrícola, os locais onde construímos nossas residências e até a forma como gerenciamos as áreas naturais e a biodiversidade (The nature conservancy, 2024).

O objetivo desta revisão bibliográfica de seminário, é destacar a importância das mudanças no regime de chuvas, como seu impacto na produção agrícola. A agricultura é uma atividade essencial para a economia de muitos países, e o clima é um dos fatores mais influentes nesse processo. As variações climáticas, como as chuvas, são cruciais para o desenvolvimento das culturas. Além disso, a agricultura é a principal fonte de alimentos para a humanidade, e mudanças no clima podem gerar prejuízos significativos, afetando a produção, causando escassez e aumentando os preços dos produtos agrícolas. (Nutrição de safras, 2023).

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, do tipo exploratória de caráter descritivo com abordagem qualitativa. Segundo a Embrapa, existe alguns fatores que mostram que as mudanças climáticas globais influenciam diretamente a agricultura brasileira (Embrapa, 2009). Alguns dos diferentes fatores serão abordados a seguir.

A primeira parte é a evolução do clima; a segunda irá analisar longas

sequências de dados de temperatura e as causas das mudanças climáticas; e a terceira parte, utilizará modelos agrometeorológicos para comparar dados e analisar os efeitos do aumento da temperatura na agricultura (Embrapa 2009).

Em meados dos anos 90, o Ministério da Agricultura solicitou ao Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas do Ministério do Desenvolvimento, uma análise para identificar possíveis causas de baixo desempenho de produtividade na agricultura brasileira. Dados coletados apontaram que perdas por seca e excesso de chuvas chegaram a 95% (IPEA). Com o levantamento desses dados e com as devidas fundamentações foi se implantado o Zoneamento Agrícola do Brasil, programa esse que traz segurança para a liberação de créditos aos produtores, mercado esse que movimenta atualmente 95 bilhões de dólares/ano, referentes ao PIB da agricultura brasileira (Embrapa, 1998).

O zoneamento agrícola é uma estratégia de indicações de datas de plantio, para os diferentes tipos de solos, diferentes culturas, distribuídas em 21 estados brasileiros. Essas indicações são equiparadas com um levantamento dos históricos de chuva e de temperatura de cada região, (Embrapa, 1998).

Os eventos climáticos extremos, como inundações, secas severas e ondas de calor, podem afetar diretamente a produção agrícola, resultando em perdas significativas de colheitas e redução na qualidade dos alimentos. Com a variação das chuvas e as altas na temperatura, temos áreas agrícolas que enfrentam períodos de estiagem que chegam a durar meses, resultando em perdas catastróficas de culturas, degradando o solo devido à falta de umidade (universo agro galaxy, 2023).

"Com a seca prolongada, as sementes tornam-se inviáveis, incapazes de germinar por falta de água. Em outros casos, com chuvas excessivas, as plantas sucumbem devido ao acúmulo de água no solo, causando a saída de oxigênio e privando as plantas das condições essenciais para a sobrevivência", afirma o professor Carlos Eduardo Cerri, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz em Piracicaba (Santos, 2023). Essa variabilidade climática impacta diretamente a produtividade e pode levar a prejuízos consideráveis para os agricultores.

Além disso, o aumento das temperaturas e alterações nos padrões de

chuva criam um ambiente mais favorável para a proliferação de insetos e patógenos que danificam as plantas. Assim, os agricultores precisam lidar com um aumento na incidência de infestações e doenças, afetando a produtividade de suas culturas. Outro fator relevante é o aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Embora esse aumento possa inicialmente beneficiar a produção de plantas do tipo C4, como trigo, cevada e arroz, a maioria das culturas é afetada por eventos climáticos extremos, comprometendo a qualidade nutricional dos alimentos. (nutrição de safras, 2024).

Diante desses desafios, a agricultura está evoluindo rapidamente para e adaptar às mudanças. Para lidar com o aumento das temperaturas, os agricultores precisam ajustar seus padrões de cultivo. Isso pode incluir a escolha de culturas que sejam mais resistentes ao calor e que se adaptem melhor às novas condições climáticas. Além disso, a implementação de técnicas de cultivo mais eficientes em termos de água e energia pode ser necessária (universo agro galaxy, 2023).

Manejo de Solo: Práticas como rotação de culturas e plantio direto mantêm a fertilidade do solo e ajudam a prevenir a erosão (Embrapa, 2021). **Apoio Governamental:** Políticas públicas com subsídios e crédito rural apoiam os agricultores na adoção de práticas sustentáveis (Agência Brasil, 2023).

Mitigação e Redução de Emissões: Práticas agrícolas de baixo carbono e o uso de biocombustíveis ajudam a reduzir a pegada de carbono no setor (ONU, 2022).

Reflorestamento: A restauração de ecossistemas por meio do reflorestamento contribui para o sequestro de carbono e a preservação ambiental (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2022).

Tecnologias Sustentáveis: Inovações tecnológicas, como tratores movidos a biocombustíveis, aumentam a sustentabilidade da agricultura (Revista Globo Rural, 2023). Quando implementadas de forma integrada, essas estratégias podem reduzir os impactos das mudanças no regime de chuvas e aumentar a resiliência da agricultura. A adaptação ajusta-se às novas condições climáticas, enquanto a mitigação diminui os efeitos das mudanças climáticas, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis. A colaboração

entre governos, produtores, ONGs e a comunidade científica é essencial para o sucesso dessas ações (Silva, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os agricultores já sentem na pele as mudanças no clima, e a forma como cultivamos precisa acompanhar essa nova realidade. Diversificar as plantações e escolher sementes mais resistentes tem ajudado muitos produtores a não perderem tudo em períodos de seca ou calor intenso. Sistemas de irrigação mais eficientes também fazem uma grande diferença, permitindo economizar água sem comprometer a colheita (Silva, 2020). Além disso, práticas como a rotação de culturas e o plantio direto melhoram o solo e garantem uma produção mais estável ao longo do tempo.

Uma das estratégias mais adotadas tem sido a diversificação das culturas. Plantar diferentes espécies no mesmo espaço ou em rotação ao longo do ano permite maior equilíbrio no uso do solo e diminui o risco de perder toda a produção com uma única mudança climática. Além disso, sementes mais resistentes à seca e ao calor, desenvolvidas por instituições de pesquisa como a Embrapa, têm sido fundamentais para enfrentar as novas condições do campo (Embrapa, 2021).

Tecnologias como o gotejamento e a irrigação por aspersão controlada ajudam a economizar água e garantem que as plantas recebam a quantidade ideal, sem desperdício. Essas soluções, apesar de exigirem um investimento inicial, se pagam com o tempo, pois aumentam a produtividade e reduzem custos com água e energia (Lima e Santos, 2020).

Na área ambiental, práticas conservacionistas ganham destaque. O plantio direto, por exemplo, mantém a cobertura vegetal no solo, reduzindo a erosão e aumentando a retenção de água. Já a rotação de culturas e o uso de adubos verdes fortalecem o solo e reduzem a necessidade de fertilizantes químicos. O uso de biofertilizantes e o controle biológico de pragas também têm crescido como formas de diminuir a dependência de insumos sintéticos e tornar a lavoura mais equilibrada ecologicamente.

Mas para que essas mudanças cheguem a mais produtores, é

necessário apoio. Muitos agricultores, especialmente os pequenos, ainda têm dificuldade de acesso a crédito, assistência técnica e políticas públicas. A expansão de programas como o Plano ABC+ e o incentivo à agricultura familiar sustentável são essenciais para que a transição para um modelo mais resiliente seja viável em larga escala (MAPA, 2023).

Em regiões onde essas práticas já são realidade, é possível notar uma produção mais estável, mesmo diante de variações climáticas. Isso mostra que proteger a agricultura é garantir a segurança alimentar da população e a manutenção do trabalho no campo. Essa responsabilidade precisa ser compartilhada por toda a sociedade, incluindo governos, instituições de pesquisa, empresas e consumidores.

A verdade é que a agricultura precisa se reinventar, e isso só será possível com a união de esforços. Muitos produtores já estão adotando essas práticas e vendo os benefícios, mas ainda é preciso mais apoio. O acesso a crédito, tecnologias e políticas públicas que incentivem um cultivo sustentável são fundamentais, especialmente para os pequenos agricultores. As regiões que já investiram nisso mostram que é possível produzir com menos impacto e mais eficiência. No final das contas, proteger a agricultura é garantir a segurança alimentar de todos, e essa responsabilidade deve ser compartilhada entre produtores, governo e sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indicar de forma objetiva as principais conclusões e considerações finais obtidas pelo trabalho.

AGRADECIMENTOS

As mudanças no regime de chuvas estão afetando profundamente a agricultura, de maneira significativa, exigindo que os agricultores se adaptem a novas realidades climáticas. Eventos extremos, como secas e inundações, não apenas comprometem a produtividade das colheitas, mas também a qualidade dos alimentos, ameaçando a segurança alimentar. Para enfrentar esses

desafios, é importante que os agricultores adotem práticas inovadoras, como diversificação de culturas e sistemas de irrigação eficientes. A colaboração entre governos, produtores e a comunidade científica é essencial para desenvolver políticas que apoiem essa adaptação e promovam uma agricultura mais sustentável. A resiliência do setor agrícola depende da nossa capacidade de agir proativamente diante das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **Governo lança Plano Safra de R\$ 364,22 bilhões para agronegócio.** Agência Brasil, Brasília, 27 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Relatório Anual 2021:** Embrapa Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2021

EOS DATA ANALYTICS. **Mudanças climáticas e agricultura: inter-relações, efeitos mútuos, estratégias agrícolas para adaptar e mitigar as consequências negativas.** *EOS Data Analytics*, 2025. Disponível em: <https://eos.com>. Acesso em: 16 mar. 2025.

GLOBO RURAL. Retrospectiva 2023: **sustentabilidade orientou ações para o agro no Brasil e no mundo.** Globo Rural, São Paulo, 27 dez. 2023.

LIMA, A. C.; SANTOS, R. M. **Uso eficiente da água na agricultura alternativas sustentáveis para o semiárido.** *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 112-119, abr. 2020.

MUNHOZ, F. A.; VARGAS, M. C. **Reflorestamento e preservação ambiental na Amazônia: desafios e perspectivas.** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2022.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **ONU Brasil lança Relatório Anual 2022.** Nações Unidas no Brasil, Brasília, 2022.

NUTRIÇÃO DE SAFRAS. **Entenda como o clima e as mudanças climáticas interferem na agricultura e o impacto da falta de chuva para o plantio.** *Nutrição de Safras*, 2025. Disponível em: <https://nutricaoadesafras.com.br>. Acesso em: 16 mar. 2025.

NUTRIÇÃO DE SAFRAS. **Impactos das mudanças climáticas na agricultura: quais são e como reduzir?.** São Paulo: Nutrição de Safras, 2024. Disponível em: <https://nutricaoadesafras.com.br/mudancas-climaticas-na-agricultura>. Acesso em: 16 mar. 2025.

REVISTA PESQUISA FAPESP. Ano de 2023 é o mais quente do planeta desde 1850. **Revista Pesquisa Fapesp**, 2025. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ano-de-2023-e-o-mais-quente-do-planeta-desde-1850/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVA, João. Adaptação da agricultura às mudanças climáticas no Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 45-56, jul./set. 2020.

SILVA, Marcos Antônio; ANDRADE, Josué Alves. **Mudanças do clima e agropecuária: impactos, mitigação e adaptação**. 2020. 1 volume. Ciências Agrárias – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/JP56TJd4ZCKvQ4YmPhXgCk/>. Acesso em: 06mar. 2025.

THE NATURE CONSERVANCY BRASIL. **Especialista da TNC Brasil analisa a vulnerabilidade dos diferentes tipos de produção agrícola e aponta caminhos para minimizar os efeitos de eventos climáticos**. *The Nature Conservancy Brasil*, 2025. Disponível em: <https://tnc.org.br>. Acesso em: 16 mar. 2025.

UNIVERSO AGRO GALAXY. **Quais os impactos das mudanças climáticas na agricultura?**. São Paulo: Universo Agrogalaxy, 2023. Disponível em: <https://universo.agrogalaxy.com.br/2023/09/28/quais-os-impactos-dasmudancas-climaticas-na-agricultura/>. Acesso em: 16 mar. 2025.

OSMOSE EM PEIXES DE ÁGUA DOCE

Alessandra de Souza Brito¹; Clara Maria Cavallin Coquerel¹; Isabelli Guizo¹;
Maria Angélica González Villalba¹; Mateus Gabriel Franke¹; Thais Fuchs
Cardoso¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação
em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

@guizoisabelli@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A osmose é um dos processos fisiológicos mais importantes para a manutenção da homeostase nos organismos vivos, especialmente naqueles que habitam ambientes aquáticos. No caso dos peixes de água doce, a osmose desempenha um papel crucial na regulação do equilíbrio hídrico e salino do organismo. Esses animais vivem em um ambiente caracterizado por uma baixa concentração de solutos em relação aos seus fluidos corporais, o que configura um meio hipotônico. Essa diferença de concentração faz com que a água tenda a entrar constantemente no organismo por osmose, sendo necessário o desenvolvimento de mecanismos adaptativos eficazes para lidar com esse influxo contínuo de água e a consequente diluição de substâncias essenciais.

Dessa forma, os peixes de água doce apresentam diversas estratégias fisiológicas para manter o equilíbrio osmótico, incluindo a produção de grandes volumes de urina diluída, a regulação ativa de íons por meio das brânquias e a excreção de resíduos nitrogenados, como a amônia, que exige grande quantidade de água para sua eliminação. Esses mecanismos são fundamentais para a sobrevivência dos peixes nesse ambiente, uma vez que possibilitam a manutenção da concentração ideal de solutos no organismo, prevenindo danos

celulares e metabólicos.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar como ocorre o processo de osmose em peixes de água doce, com foco nos mecanismos fisiológicos envolvidos e na importância desse processo para a sobrevivência desses organismos. Serão discutidas também as diferenças entre os desafios osmóticos enfrentados por peixes de água doce e de água salgada, evidenciando as adaptações evolutivas distintas de cada grupo. Além disso, será abordado o papel fundamental das brânquias e dos rins na osmorregulação, bem como a atuação de estruturas celulares específicas, como as células de cloro, responsáveis pela absorção ativa de íons.

Outro aspecto relevante a ser explorado diz respeito à influência de fatores ambientais externos sobre o equilíbrio osmótico dos peixes, tais como a poluição, a salinização dos corpos d'água e os efeitos das mudanças climáticas. Tais alterações podem comprometer diretamente os processos de osmorregulação, afetando a fisiologia, o comportamento e até mesmo a reprodução dos peixes. Com isso, a compreensão da osmose não se limita apenas à biologia celular ou à fisiologia animal, mas se estende também às áreas da ecologia e da conservação, revelando-se essencial para a preservação dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade.

Ao investigar os mecanismos osmóticos em peixes de água doce e os fatores que os influenciam, este trabalho pretende contribuir para um entendimento mais aprofundado das adaptações fisiológicas desses organismos e para a valorização de práticas sustentáveis que favoreçam a manutenção dos ambientes naturais onde vivem.

METODOLOGIA

Indicar as metodologias utilizadas no trabalho para atingir os objetivos propostos, descrevendo os materiais utilizados, métodos experimentais e analíticos, delineamento experimental, entre outras informações pertinentes para compreensão processual do trabalho.

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a histologia e a importância em medicina veterinária com ênfase na osmose em peixes de água doce.

Para isso, foram utilizados Bases de dados especializadas em osmose, como a Scopus, Web of Science, Pubmed e Google Scholar. Serão utilizadas palavras chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "osmose em peixes", "osmose na medicina veterinária", "peixes de água doce" entre outras.

Foram considerados estudos que abordem a osmose em peixes e sua importância na medicina veterinária, bem como a osmose em peixes. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos da importância da osmose na medicina veterinária, mecanismo da Osmose e Manutenção do Equilíbrio Hídrico e por fim Influência da Osmose no comportamento dos peixes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil há cerca de 800 espécies de peixes que vivem em água doce. Os peixes de água doce são menores, se reproduzem em lagos e rios, pois os líquidos corporais nos peixes que habitam rios e lagos são mais concentrados e isso faz com que eles absorvam mais água do meio e eliminem grande quantidade de urina. As principais espécies do Brasil são o lambari, mandi, traíra, pintado e piranha.

Os osmorreguladores de água doce excretam a água por osmose, mas mantêm os sais nela dissolvidos, produzindo uma urina bastante diluída. Nos peixes ósseos de água doce o meio interno é hipertônico em relação ao meio externo, tendendo a absorver muita água por osmose. Esta tendência é contrariada pela eliminação do excesso de água e pela absorção ativa de sais do meio a nível das brânquias, apresentando para isso algumas adaptações: ingerem pouca água; captam ativamente sais da água e dos alimentos ingeridos; produzem grandes quantidades de urina em rins com glomérulos bem

desenvolvidos; produzem urina muito diluída, reabsorvendo grande quantidade de sais através dos rins.

Os peixes de água doce devem manter-se hiperosmóticos em relação ao meio, por isso produzem urina com baixa concentração de sais e muita água. Eles conseguem manter níveis de sais internos elevados através das brânquias, que resulta em gasto de energia por retirar sais do meio, e ganham água por difusão, pelo epitélio brânquia.

MECANISMO DA OSMOSE E MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO HÍDRICO

Os peixes de água doce vivem em um ambiente hipotônico, ou seja, a concentração de sais dentro de seu corpo é maior do que na água ao seu redor. Devido à osmose, a água tende a entrar constantemente em seu organismo através das membranas celulares. Para evitar o excesso de água e a diluição dos sais corporais, esses peixes desenvolveram mecanismos eficientes de osmorregulação.

Seus rins são altamente especializados para produzir grande volume de urina diluída, eliminando o excesso de água sem perder muitos sais. Além disso, as células das brânquias desempenham um papel essencial na absorção ativa de íons, como sódio e cloreto, do ambiente externo para manter o equilíbrio osmótico. Esse processo é fundamental para a sobrevivência dos peixes de água doce, garantindo que sua composição interna permaneça estável, apesar das condições do meio em que vivem.

A OSMOSE NA MEDICINA VETERINÁRIA

Osmose é o movimento de moléculas de água através de uma membrana seletivamente permeável. O mecanismo de osmose depende do potencial da água e das concentrações dos solutos de cada lado da membrana, isto é, a água move-se de regiões de elevado potencial de água (hiperosmótico) com menor concentração de soluto (meio hipotônico) para regiões de baixo potencial de água (hipo-osmótico) com maior concentração de soluto (meio hipertônico), “A osmose é o movimento passivo de água através de uma membrana semipermeável, do meio menos concentrado para o mais concentrado, sendo

um dos principais mecanismos de equilíbrio hídrico em organismos vivos.” (Procópio, 1991).

Embora o conceito de osmose e pressão osmótica seja encontrado repetidamente nas muitas disciplinas da medicina veterinária, é difícil encontrar uma discussão geral sobre o uso da osmometria na medicina veterinária clínica. Uma das primeiras referências à osmometria clínica na literatura veterinária foi em 1968, quando Bulloch indicou que “é necessário medir a osmolalidade dos fluidos para determinar com precisão os efeitos da ADH”.

Uma compreensão da osmose e da pressão osmótica é fundamental para todas as ciências biológicas. As propriedades osmóticas dos fluidos são de particular interesse na medicina veterinária, pela sua influência na distribuição de fluidos nos vários compartimentos do corpo, absorção e secreção gastrointestinal, diluição e concentração da urina no rim, a formulação de preparações terapêuticas, deslocamentos de fluido para dentro e para fora do sistema nervoso central e vários outros fenômenos fisiológicos e patológicos. A osmometria é de interesse porque fornece um meio de quantificação da pressão osmótica ou tonicidade dos fluidos biológicos. Isso leva a uma melhor compreensão dos distúrbios que podem estar presentes no paciente.

Já em estudos dos peixes, no final do século XIX, biólogos começaram a perceber que peixes enfrentavam desafios osmóticos dependendo do meio em que viviam. Em 1905, o fisiologista August Krogh estudou o transporte de íons em animais aquáticos e demonstrou que os peixes de água doce e salgada tinham mecanismos distintos para regular o equilíbrio hídrico e salino. Nas décadas seguintes, experimentos mostraram que os peixes regulavam a osmose pelas brânquias, pela pele e pelo sistema excretor.

A INFLUÊNCIA DA OSMOSE NO COMPORTAMENTO DOS PEIXES

Como já tratado anteriormente, a osmose é um processo essencial para que os peixes mantenham sua saúde estável, mais ainda quando se trata de uma necessidade básica do animal. Esse processo garante que eles consigam eliminar o excesso de água e sais minerais, caso isso não aconteça pode levar ao peixe a inflar e, posteriormente, a óbito. Isso também se encaixa para o tipo

de peixe, caso um peixe de água doce seja exposto a um local de água salgada, seu organismo não será capaz de 'filtrar' o sal, levando a morte por desidratação.

Por outro lado, o peixe de água salgada, quando exposto a um ambiente de água doce, não será capaz de eliminar o excesso de água, dessa maneira, também ocasionando sua morte. Dito isso, o ambiente em que esse animal vive, interfere diretamente e como seu organismo se comportará, e como observado, não há chances de adaptação para o processo de osmose de cada um, logo, caso ocorra um problema que prejudique o organismo, o peixe não estará mais saudável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a osmose é um processo fundamental para a sobrevivência dos peixes de água doce, sendo responsável pelo equilíbrio hídrico e salino necessário ao funcionamento adequado do organismo desses animais. Por viverem em um meio hipotônico, os peixes de água doce enfrentam constantemente a entrada excessiva de água, o que exige mecanismos fisiológicos altamente especializados.

Além disso, a osmose influencia diretamente o comportamento e a adaptação dos peixes ao ambiente, sendo um fator determinante para sua distribuição, migração e até mesmo reprodução. A compreensão desse processo não apenas contribui para o estudo da fisiologia animal, mas também tem relevância prática na medicina veterinária, auxiliando no diagnóstico e tratamento de distúrbios relacionados ao equilíbrio osmótico em diversas espécies.

Portanto, estudar a osmose em peixes de água doce é essencial não apenas para o entendimento de sua biologia, mas também para promover práticas mais eficazes na medicina veterinária, conservação das espécies e manejo adequado em ambientes aquáticos, especialmente frente às mudanças ambientais e impactos causados pela ação humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL ESCOLA. (s.d.). **Osmorregulação nos peixes**. UOL Educação. DIVE SCOTTY. (s.d.). Why can't saltwater fish live in freshwater and vice versa?. Dive Scotty.

EVANS, D. H. (2008). **Osmotic Regulation in Aquatic Animals**. Boca Raton: CRC Press.

JUBB, K. V. F. (1975). Clinical osmometry in veterinary medicine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 19, n. 3.

QUERO BOLSA. (s.d.). **Peixes: condrictes e osteíctes, sistema nervoso e respiratório**. Quero Educação.

REVISTA CASA DAS CIÊNCIAS. (2014). Osmose. Revista de Ciência Elementar, Lisboa, n. 24.

UNIASSelvi. (s.d.). **Diferença entre peixes de água salgada e peixes de água doce**. Brusque: Centro Universitário Leonardo da Vinci, BID EaD.

O PAPEL DAS TECNOLOGIAS AGROMETEOROLÓGICAS NA PREVENÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS

Felippe Tobaldini¹; Matheus Malacarne¹; Arthur Pauli¹; Carlos de Moura¹;
Mateus Rigo¹; Roberto Kalschne¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discente de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Docente de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

matheusfelipewm@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Engenharia Agrônômica

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor econômico que envolve muitos riscos, pois é uma “empresa a céu aberto”, tudo é diretamente ligado às condições do tempo e ao clima, se vai fazer sol ou se vai chover, é algo que influencia diretamente o setor, desde a época da semeadura até a época da colheita. E entender e prever como o clima e o tempo vão se comportar durante a época da safra é muito importante para diminuir os riscos e ter mais precisão para uma boa colheita (Alencar *et al.*, 2016).

No Brasil existe várias instituições de previsões meteorológicas, porém só existe duas que cobrem o Brasil inteiro, sendo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e o Centro de previsão do tempo estudos climáticos (Cpetec), pois para ter um bom diagnóstico do Brasil é necessário reunir muitos dados (Romani, 2012).

Atualmente o produtor precisa saber de tudo sobre o tempo para conseguir ser competitivo no mercado, por isso a importância de pesquisas e tecnologias de Meteorologia para o produtor conseguir saber quando plantar, que dia e mês, tudo de forma precisa. Com esses estudos vieram os chamados zoneamentos climáticos que ajudam muito a agricultura (Biudes, 2005).

Mediante isso, a presente pesquisa pretende fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema: o papel das tecnologias agrometeorológicas na prevenção de riscos climáticos com ênfase nos benefícios agrônômicos que o mesmo traz.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica sobre o papel das tecnologias agrometeorológicas na prevenção de riscos climáticos: ênfase na tecnologia de previsão do tempo como objetivo investigar a literatura científica disponível sobre a tecnologia disponível para ajudar os produtores a serem competitivos no mercado.

Para isso, serão utilizados Bases de dados especializadas em agrometeorologia, e climatologia, como Scielo, e Scopus.

Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "meteorologia", "tecnologia", "agricultura", entre outras. Serão considerados estudos que abordam as tecnologias de previsão meteorológica, bem como aqueles que avaliam fatores que afetam a produção na agricultura, entre outros. Os estudos selecionados serão analisados de forma crítica e sistemática, utilizando uma metodologia adequada. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando as principais conclusões e recomendações para a melhoria da reprodução das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agricultura é o setor que é mais influenciado pelas condições do tempo e pelo clima, já que as condições meteorológicas determinam a vida da planta, seja na germinação, no desenvolvimento e na produtividade das mesmas (Sentelhas; Monteiro, 2009). As condições meteorológicas também afetam os organismos que estão presentes no solo, como os fungos e bactérias, além de

impactar sobre a realização das práticas agrícolas, como por exemplo o plantio, pulverização e a colheita (Pereira *et al.*, 2002).

Ao redor do globo terrestre, é notável que as condições climáticas são diferentes ao longo dos anos, já não seguem o mesmo padrão dos anos anteriores, Camargo (2006) comenta exemplos de mudanças climáticas que podemos observar, como invernos quentes com fortes incidências de eventos extremos de frio e períodos de estiagem mais prolongados. Seca, excesso de chuva, temperaturas muito baixas ou muito altas são exemplos de eventos que o agricultor deve ficar atento, tanto no presente como no futuro (Sentelhas; Monteiro, 2009).

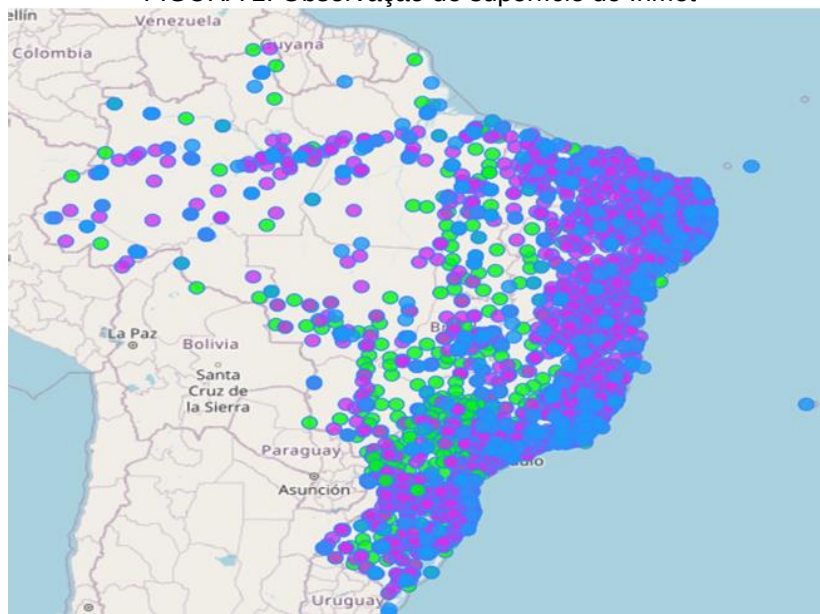
Com isso, para aumentar da produtividade e reduzir perdas, o produtor rural deve acompanhar às condições meteorológicas, planejando a safra futura com base nas previsões climáticas, por exemplo, se a indício de uma estiagem, o produtor deve semear uma variedade da cultura mais resistente ao estresse hídrico, assim minimizando perdas. De Moura (2015) diz que parâmetros agrometeorológicos atuam na tomada de decisões sobre aspectos que influenciam na produtividade agrícola, como no uso eficiente e menor de defensivos agrícolas, assim otimizando o controle de pragas e doenças e aumentando a produtividade.

Com o constante avanço das tecnologias informáticas e da tecnologia espacial, como os satélites, é mais fácil ter previsões climáticas cada vez mais precisas. No Brasil, quem é responsável pelo monitoramento meteorológico é o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), que possui diversas estações ao longo do país, como é possível observar na figura 1, que monitoram horário da temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade dos ventos, radiação solar e precipitação.

A fim de gerar informações sobre a meteorologia e o clima, e dizer sobre disponibilidade hídrica dos solos, necessidade de irrigação, condições de aplicação de tratamentos fitossanitários, condições de mecanização agrícola, condições de colheita e riscos de incêndios, a Embrapa desenvolveu o Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (Zarc), outra ferramenta útil ao

agricultor que ajuda a escolher as melhores épocas de plantio e as áreas mais adequadas para o cultivo, minimizando riscos e perdas derivadas de variações do clima (Guimaraes, 2020).

FIGURA 1. Observação de superfície do Inmet



Fonte da Figura: Instituto Nacional de Meteorologia (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura é um setor altamente dependente das condições meteorológicas, tornando-se essencial o uso de previsões climáticas e tecnologias avançadas para reduzir riscos e otimizar a produção. O avanço das ferramentas de monitoramento, como o Sistema Agritempo e o Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (Zarc), possibilita que os produtores planejem suas atividades com maior precisão, minimizando perdas e maximizando os lucros. Dessa forma, o conhecimento e a aplicação das informações meteorológicas são indispensáveis para a sustentabilidade e competitividade do setor agrícola, garantindo maior eficiência e segurança na produção de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Junia Rodrigues de *et al.* Avaliação dos impactos do uso do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo). **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n.

1, p. 5-19, 2016.

BIUDES, Fabiano. **Tecnologias da informação e novos usos do território brasileiro. Uma análise a partir do zoneamento agrícola de riscos climáticos da soja.** 2005. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências.

CAMARGO, C. G. C.; BRAGA, H.; ALVES, R. Mudanças climáticas atuais e seus impactos no Estado de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 19, n. 3, p. 31-35, nov. 2006.

DE MOURA, M. S. B. *et al.* **Monitoramento climático: informações para aprimorar manejo das culturas irrigadas.** 2015.

GUIMARAES, D. P.; LANDAU, E. C.; MENEZES, C. B. de; TARDIN, F. D. **Zoneamento agrícola de risco climático (Zarc) para o sorgo granífero no Brasil.** Embrapa Milho e Sorgo, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação meteorológica de observação de superfície.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/#>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas.** Cuiabá: Agropecuária, 2002. 487 p.

ROMANI, L. A. S. **Agritempo: aperfeiçoamento e evolução.** Campinas: Embrapa Informática

SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. de A. Agrometeorologia dos cultivos: informações para uma agricultura sustentável. In: MONTEIRO, J. E. B. de A. (org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola.** Brasília, DF: INMET, 2009. pt. I, p. 5-15.

RUMO A COP 30 NO PARÁ DESAFIOS E EXPECTATIVAS SOBRE O CLIMA

Gislaine da Silva¹; Helder Diomar Conrath¹; Patrícia Timbola¹; Rafael Penso¹;
Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Acadêmicos da Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Professor do curso
Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

patriciaoliveiratimbola@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Meio Ambiente

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A origem da COP foi em 1992, na conferência realizada no Rio de Janeiro (ECO-92), fazendo parte da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. O primeiro evento da COP foi feito na Alemanha, em Berlim, no ano de 1995. Desde então, anualmente a conferência estabelece metas, acordos entre os países sobre as mudanças climáticas (Fas, 2023).

A 30ª Conferência das Partes (COP 30) será realizada no Brasil, na cidade de Belém do Pará, em novembro de 2025. O evento reúne os 193 países e 5 territórios que fazem parte da ONU (Guitarrara, 2025). Além dos representantes dos países que participam, estarão presentes também cientistas, ministros, empresas, sociedade civil como povos indígenas e comunidades tradicionais, o que pode totalizar mais de 40 mil pessoas na COP (Led, 2024), com o objetivo de discutir sobre as mudanças climáticas e o meio ambiente e elaborar medidas para combater o aquecimento global, buscando diminuir os efeitos no planeta e na sociedade (Revista Amazônica, 2024).

A COP 30 enfrenta diversos desafios para que as propostas sejam postas em prática, como a mitigação e reduções de gases causadores do efeito estufa, financiamento climático, adaptação e resiliência climática, contextos políticos

como a desvinculação dos EUA do Acordo de Paris, transição energética, preservação do meio ambiente (EcoDebate, 2025).

O objetivo principal desta pesquisa é adquirir conhecimento sobre o evento da COP 30 sobre os impactos do das mudanças do clima e quais serão os compromissos a serem adotados pelos países para impedir a progressão do aquecimento global.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica em que o tema é a COP 30, que irá acontecer em novembro de 2025. A pesquisa foi realizada por meio de análise de conteúdos sobre o tema, publicados em vários sites diversificados, os de notícias como G1, Dois Níveis, Money Times e EcoDebate, institutos como (ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza, IHU - Institutos Humanitas Unisinos, e IED - Instituto Europeo di Design), GOV - site do governo brasileiro, revista (Revista Amazônia), fundações (FAS - Fundação Amazônia sustentável e FHC - Fundação Fernando Henrique Cardoso), conselho (CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), site educacional (Brasil Escola), e site empresarial (KL Engenharia).

Para obter os resultados deste trabalho foram realizadas pesquisas como “desafios da COP 30”, “expectativas para a COP 30”, “Acordo de Paris”, “Floresta Amazônica”, “Importância da COP 30”, “Histórico da COP”, publicadas entre 2019 a 2025. Feitas com o objetivo de agrupar as informações sobre o evento, analisando o que já foi realizado para combater as mudanças climáticas e o que é aguardado na COP 30, como pontos importantes que serão discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A COP de 2025 acontecerá em bioma amazônico, assunto de extrema

importância não somente para o Brasil, mas em escala global. A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo e desempenha um papel crucial na regulação climática no planeta, realiza a absorção do gás carbônico, gás responsável pelo efeito estufa que gera o aquecimento global, também faz ciclagem da água trazendo chuva para várias regiões, além disso, a floresta obtém uma enorme biodiversidade (EcoDebate, 2025). Porém, com a ação humana, o bioma tem sido fortemente degradado, por conta da exploração madeireira, mineração ilegal, queimadas, avanço agrícola, causando danos irreversíveis na flora e na fauna (De Moura, 2025).

Com o propósito de reduzir o aquecimento global, em 2015 foi criado o Acordo de Paris, um dos principais acordos da COP, no qual buscam maneiras de evitar o aumento de temperatura até o término do século, tentando manter um limite de crescimento de 1,5°C, no máximo 2°C, um grande desafio porque o aquecimento está aumentando de forma rápida, mais do que era previsto. São determinadas metas para cada país de acordo com o seu desenvolvimento (Cebds, 2019).

Com a saída dos Estados Unidos deste acordo, dificulta-se o cumprimento das metas, pois são um dos maiores poluidores do mundo e que incentivam o uso de combustíveis fósseis, não terão comprometimento na redução de gases, e prejudica investimentos para diminuir situações climáticas (EcoDebate, 2025; Santos, 2025).

Investimentos financeiros são essenciais para a realização de projetos em prol do meio ambiente. O Acordo de Paris estabeleceu como meta o financiamento de 300 bilhões de dólares até 2035 (Dos Santos, 2025). Onde países desenvolvidos, que são responsáveis pela maior parte da poluição do planeta a níveis históricos desde o início da industrialização, ajudam financeiramente os países que ainda estão em desenvolvimento para que assim consigam lidar com as alterações do clima que vêm enfrentando, como: precipitações irregulares, períodos de seca, nível do mar aumentando, catástrofes ambientais. Buscando uma igualdade equitativa globalmente (Equipe, 2024; EcoDebate, 2025).

O Acordo de Paris deseja a alteração da utilização dos combustíveis fósseis para energias renováveis, porém, nas últimas COPs, muitos representantes de empresas de combustíveis fósseis marcaram presença no evento, com o objetivo de defender seus interesses econômicos, resultando em uma dificuldade ainda maior na evolução da sustentabilidade e na transição energética (EcoDebate, 2025).

Com o avanço das mudanças climáticas, comunidades mais vulneráveis do mundo todo sofreram fortes impactos que necessitam de adaptações para enfrentar as alterações do clima. No Brasil, povos e comunidades tradicionais, que moram na região amazônica, enfrentam dificuldades de se manterem nesta região. Nos últimos anos, ocorreram eventos climáticos que impossibilitam quem depende da natureza para sobreviver, porque houve períodos de secas que baixam os rios, momentos de alagamentos, queimadas constantes, obrigando muitos a saírem destes locais (Ispn, 2019).

A COP 30 possui grandes expectativas na progressão contra as mudanças climáticas. O Brasil já busca meios sustentáveis para alcançar suas metas, como o crescimento de uso de energia renovável, preservação da biodiversidade e meio ambiente, diminuição de resíduos (Kawabata, 2025), e programa de biocombustível e revolução verde no agronegócio (Fundação FHC, 2024).

Espera-se que, ao realizar a conferência no Brasil, o país faça parte da liderança na tomada de decisões e acordos e traga destaque em relação à preservação do meio ambiente, diminuição do desmatamento, principalmente da Floresta Amazônica, que desempenha papel importante globalmente (Gov, 2024).

Neste ano, é previsto que seja fortemente cobrado dos países desenvolvidos, maiores investimentos para ajudar países vulneráveis às mudanças do clima, visto que a meta de financiamento climático tem sido menor do que desejado, dificultando a igualdade equitativa do mundo (Revista Amazônia, 2024; Dos Santos, 2025).

A COP busca cada vez mais diminuir a utilização de fontes não renováveis

de energia para fontes renováveis como energia solar, eólica e geotérmica. Nesta conferência tentarão ao máximo realizar a transição energética, diminuir a utilização de combustíveis fósseis pelas empresas, para que assim diminuam as emissões de poluentes (EcoDebate, 2025).

Na COP 30 será dado maior destaque aos povos e comunidades mais vulneráveis, permitindo-lhes serem ouvidos e ajudarem nas decisões em prol do meio ambiente e também serem ajudados na adaptação e mitigação, pois são os mais atingidos pelas mudanças climáticas e catástrofes ambientais (Revista Amazônia, 2024).

Muitos países não estão cumprindo as metas feitas no Acordo de Paris (Equipe, 2024), que estabelece medidas para não ocorrer aumento de temperatura, caso os países não coloquem urgentemente as metas em ação e a temperatura aumente 3,5°C, é calculado que ocorra a extinção de espécies em até 70%. Portanto, é prevista uma maior cobrança sobre os países para que o quanto antes concretizem seus objetivos estabelecidos pelo acordo, pois, no ano anterior, 2024, houve recordes de temperaturas, no Brasil foi registrada a média anual de 25,02°C, a maior temperatura já registrada (Globo, 2025; Kawabata, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COP 30, que acontecerá no Brasil, em Belém, no mês de novembro, dará oportunidade ao país de se destacar na liderança, na criação de metas ambiciosas a fim de impulsionar soluções sustentáveis para resolver urgentemente os desafios relacionados às mudanças climáticas. Além de evidenciar a importância de investir e proteger a floresta amazônica e demais florestas.

Será reforçada a importância de todos os países adotarem medidas sustentáveis e não poluentes para diminuir os efeitos das mudanças climáticas. Portanto, nesta conferência é necessário que os países estejam dispostos a concretizar os projetos e os compromissos feitos pelo Acordo de Paris, que busca evitar o aumento de temperatura e diminuir a quantidade de gases do

efeito estufa emanados na atmosfera. Um dos meios sustentáveis é através da troca energética, deixando de usar combustíveis fósseis por energia renovável.

Países e povos mais vulneráveis aos efeitos climáticos necessitam de maiores investimentos para se adaptarem à nova realidade climática. É importante que sejam ouvidas as suas necessidades no evento, a fim de criar projetos destinados a essa população na tentativa de equilíbrio de igualdade entre as nações.

Portanto, a COP 30 desempenha um papel crucial contra as mudanças climáticas, é uma grande oportunidade de realizar modificações essenciais para o futuro do planeta, que envolve colaboração do mundo todo para que a Terra continue sendo um lugar habitável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A um ano da COP 30, quais são os desafios fundamentais? Disponível em: <https://fundacaofhc.org.br/debate/a-um-ano-da-cop-30-quais-sao-os-desafiosfundamentais/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Ameaças à Amazônia - ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza. Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/amazonia/ameacas-a-amazonia/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

COP 30 no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/agendainternacional/missoes-internacionais/cop28/cop-30-no-brasil>. Acesso em: 27 mar. 2025.

COP 30: Uma Nova Era de Ação Climática. **Revista Amazônia**, 6 ago. 2024. Disponível em: <https://revistaamazonia.com.br/cop-30-uma-nova-era-de-acao-climatica/>. Acesso em: 27 mar. 2025 clima.

COP30: **Brasil atua para consolidar protagonismo e capacidade diplomática na agenda do** Disponível em: <https://www.gov.br/secom/ptbr/assuntos/noticias/2024/12/cop30-brasil-atua-para-consolidar-protagonismo-ecapacidade-diplomatica-na-agenda-do-clima>. Acesso em: 27 mar. 2025.

De Moura, L. S. B. **A Amazônia no Centro do Mundo: COP 30 – 2025.** Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/644838-a-amazonia-no-centro-do-mundo-cop30-2025>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Dos Santos, N. B. **Brasil na COP 30: principais desafios na sua liderança.** Dois Níveis - Porque o Conhecimento não é UnilateralDois Níveis, 21 fev. 2025. Disponível em: <https://www.doisniveis.com/america/america-do-sul/brasil-na-cop-30>

principaisdesafios-na-sua-lideranca/. Acesso em: 27 mar. 2025

Equipe, K. L. **COP 30: o que é e quais seus objetivos?** - Compromisso e Eficiência em Engenharia. Disponível em: <https://www.kleng.com.br/cop-30-o-que-e-e-quais-seusobjetivos/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Fas, F. **COP: conheça a história do evento, até a COP28.** Disponível em: <https://fasamazonia.org/blog-da-fas/2023/11/17/o-caminho-ate-dubai-confira-o-historico-de-copdesde-1995/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Guitarra, Paloma. **"COP 30"; Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/cop-30.htm>. Acesso em 27 de março de 2025.

Kawabata, E. **COP 30 e o protagonismo do Brasil na agenda de sustentabilidade.** Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/cop30-e-o-protagonismo-do-brasil-naagenda-de-sustentabilidade-jals/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Na COP30, a luta pelo clima chegará ao seu momento mais crítico. **EcoDebate**, 10 fev. 2025. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2025/02/10/na-cop30-a-luta-peloclima-chegara-ao-seu-momento-mais-critico/>. Acesso em: 27 mar. 2025

O que é o Acordo de Paris? Disponível em: <https://cebds.org/noticia/o-que-e-o-acordode-paris/>. Acesso em: 27 mar. 2025. Global

Os preparativos para a COP 30: **A História da Conferência das Partes e Seu Papel na Luta Contra as Mudanças Climáticas.** Disponível <https://ied.edu.br/noticias/preparativos-para-a-cop-30>. Acesso em: 27 mar. 2025. em:

Presidente da COP30 pede mutirão internacional contra a mudança climática. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2025/03/10/presidente-dacop30-pede-mutirao-internacional-contra-a-mudanca-climatica.ghtml>. Acesso em: 27 mar. 2025.

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE (GNSS)

Luiz Fernando de Oliveira Timbola¹; Patrícia Oliveira Timbola¹; Vitor Emanuel Kafer¹; Gabriel Matsuda²

¹Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Professor do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

luizftimbola@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e Produção

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Desde os tempos antigos o homem busca meios de se localizar e entender os conceitos de relevo e topografia, nos primórdios utilizava as estrelas como ponto de referência. Com o surgimento da era espacial na década de 1950, houve o lançamento do satélite SPUTNIK-1, da União Soviética. Na década seguinte iniciou-se o desenvolvimento de sistemas de posicionamento global com a finalidade de auxiliar na navegação e localização na superfície terrestre (Seeber, 2003; Hofmann Wellenhof; Lichtenegger; Wasle, 2008).

Com o surgimento do GNSS Global Navigation Satellite System modernizou o sistema de localização e na área topográfica (Delazari, 2005). O sistema faz a determinação de um ponto desejado, utilizando 3 satélites que mandam o sinal para o receptor, este faz o cálculo da distância do local onde se localizam os satélites por conta do tempo do sinal emitido até ir para o receptor.

Na atualidade existem dois sistemas de posicionamento global com alcance em todo o mundo: O GLONASS (Sistema de Navegação Global por Satélite) criado pela Rússia e o GPS Global Positioning System projetado pelos Estados Unidos, este com maior demanda de uso. Recentemente foram desenvolvidos novos mecanismos de posicionamento global como o Galileo, feito pela União Europeia a China tem o BEIDOU (Vaz; Pissardini; Fonseca

Junior, 2012).

Contudo os sistemas de posicionamento global podem apresentar problemas técnicos devidos instabilidades na ionosfera e troposfera, principalmente por conta da atividade eletromagnética e raios solares, será mencionado estudos sobre estes fenômenos e possíveis recursos de correção para ter uma precisão e eficácia maior destes aparelhos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se trata de um Resumo Expandido em que o tema é referente ao Sistema Global por Satélite. A pesquisa foi realizada por meio de análise de artigos científicos, de universidade como da Universidade Estadual Paulista (UNESP), revistas (Revista Brasileira de Cartografia e Revista Brasileira de Geomática, Geophysical Research Letters, Radio Science, Journal of Geodetic Science), baseado também em livros como (GNSS – Global navigation satellite systems, Satellite geodesy Tropospheric Effects on GPS), blog (droneng).

Para obter os resultados deste trabalho foram realizadas pesquisas como “como funciona o sistema do gnss”, “o que é gnss”, publicadas entre 1994 a 2018. Feitas com o objetivo de obter conhecimento amplo sobre o funcionamento deste sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

GNSS

A sua funcionalidade é formada por uma constelação de satélites que emitem sinal para o receptor, estando na terra ou no mar calculam o tempo de emissão do sinal para dar a localização do receptor.

O GNSS pode ser utilizado para as mais diversas funcionalidades como para plantas topográficas, altimetria, construções, estradas, sensoriamento

remoto, monitoramento agrícola, agricultura de precisão entre outras.

Com o passar dos anos o GNSS é cada vez mais usado para fazer posicionamento, podendo assim usar o posicionamento Absoluto, relativo e diferencial.

POSICIONAMENTO POR PONTO PP

Esta ferramenta utiliza apenas um receptor para localizar a localização exata, não apresenta necessidade de uma estação próxima para ter sinal. Apresenta uma boa precisão variando de alguns centímetros a um metro dependendo da qualidade do sinal. O conjunto de medição tem a assistência de quatro satélites para a antena receptora. A vantagem desta técnica é que possui uma velocidade operacional mais rápida, recomendada para procedimentos que não é necessária uma grande precisão (Alves, 2013).

POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO

Esta técnica também utiliza apenas um receptor GNSS, porém demanda de mais processamento sobre os dados, tendo informações com uma maior precisão das órbitas dos satélites e todas as correções necessárias de relógio.

Apresenta um nível de precisão que varia milímetros, ideal para procedimentos que precisam de uma alta assertividade com a geodésia, topografia e coordenadas geográficas. Demanda de mais tempo para o levantamento de dados e tem um custo elevado, tendo seu servidor online para calcular todas as coordenadas. (Silva; Segantine, 2015).

O posicionamento relativo, demanda de 2 receptores GNSS para rastrear o satélite, faz marcações em pontos conhecidos para encontrar o alvo determinado. Já o posicionamento diferencial apresenta o mesmo perfil do sistema mencionado anteriormente, tendo um diferencial que os seus dados são calculados em tempo real e o sistema relativo precisa de um servidor para processar as informações posteriormente (Silva; Segantine, 2015).

Atualmente o GNSS é composto por alguns sistemas que são: GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya), GPS (Global Positioning System), Galileo e o nos tempos atuais o Beidou/Compass.

O GPS, criado nos Estados Unidos, é formado por três partes: espacial, controle e utilização.

O Segmento Espacial, em termos técnicos, é formado por um grupo de 24 satélites, espalhados em 6 órbitas, os aparelhos estão localizados cerca de 20200 km da superfície terrestre.

O Segmento de controle tem entre as principais funções colocar em sincronia com o tempo do GPS os relógios dos satélites, fazer todos os cálculos de órbita do aparelho, cálculos que são mandados a todos os utilizadores do serviço do satélite e dar instruções para a funcionalidade dos satélites.

O segmento do usuário é formado por uma rede de sensores GPS, que decodifica e processa os dados que são mandados pelos satélites, calculando sua localização atual, deslocamento e o tempo.

Já o GLONNAS, foi projetado pela antiga União Soviética, teve o início das operações em 1995 (Hofmann Wellenhof; Lichtenegger ; Wasle, 2008). Possui uma constelação formada por 32 satélites, normalmente a constelação varia entre 22 a 24 satélites on-line.

O sistema europeu de posicionamento global Galileo teve seu equipamento lançado em 2011. No momento está com capacidade total de operação.

A China também desenvolveu um sistema de posicionamento global chamado de Beidou/Compass, o projeto tinha como objetivo inicial mapeamento regional, mas houve expansão para nível global, contando com 16 satélites, dos quais 5 são pertencentes a MEO (Medium Earth Orbit), com uma funcionalidade similar ao do GPS. Os demais equipamentos que estão em órbita geoestacionária (IGSO - Inclined Geostationary Orbit). Os últimos satélites da MEO lançados foram em setembro de 2012, a constelação do dispositivo ficou completa em 2020.

Além destes sistemas que fazem parte do GNSS, existem outros como o "SBAS (Satellite Based Augmentation System), tais como o WAAS (Wide Area Augmentation System) nos Estados Unidos, o EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) na Europa, o MSAS (Multifunctional Satellite

Augmentation System) no Japão, o GAGAN (GPS Aided GEO Augmented Navigation) na Índia. Assim, além de alta acurácia, o GNSS pode proporcionar integridade e disponibilidade do sistema (Seeber, 2003).

Espera-se que em alguns anos estes sistemas de posicionamento global possam se integrar, formando umas grandes redes de dados, otimizando diversos processos que envolvem grande quantidade de dados (Schönemann *et al.*, 2011).

EFEITOS ATMOSFÉRICOS

Na área do conhecimento sobre geodésia a Terra pode ter a atmosfera dividida em ionosfera e troposfera, cada qual com as suas peculiaridades distintas, podendo causar alguns erros de leitura no GNSS.

TROPOSFERA

Pode ser tratada com uma área superficial da Terra, tendo uma espessura estimada em cerca de 50 km, devido a esta característica ela não dispersa a frequência em que o GNSS trabalha. Podendo ser dividido em duas fases o atraso troposférico pode ser: hidrostática sendo uma causa a influência exercida pela atmosfera tendo um atraso de 90%. O erro causado por esse fenômeno pode chegar a 2,3 m no zênite (Spilker, 1994).

A segunda causa é a umidade, este fenômeno causa um erro menor de cerca de 10 %, no entanto varia muito de lugar para lugar, o que pode tornar inviável uma medição de umidade na superfície terrestre (SPILKER, 1994). O atraso da leitura troposférica pode aumentar cerca de 10 vezes quando está próximo do horizonte, algo em torno de 10° de elevação (Seeber, 2003).

IONOSFERA

A ionosfera pode causar erros no sistema GNSS (Global Navigation Satellite System) por causa do alto índice que as suas ondas eletromagnéticas são propagadas. Isso prejudica a modulação e as ondas, alterando a precisão para o posicionamento. Esta alteração pode afetar a medição de distância dos satélites para o receptor.

As variações também podem ser causadas pelo tempo e a localização

geográfica, dificultando a correção de erros. Outro fator que pode causar interferência são os elétrons livres que estão presentes na ionosfera e interferem na passagem do sinal do satélite até o receptor.

Contudo há meios para corrigir os erros causados pela ionosfera como a instalação de receptores que utilizam uma dupla frequência de sinal, realizando assim uma estimativa de um possível erro ionosférico e realizar a correção.

O uso de modelos ionosférico como o (IGS), que pode calcular a interferência da ionosfera em tempo real, garantindo uma maior confiabilidade ao sistema nas mais diversas aplicações como para aviação, topografia, navegação e muitos outros. Ao analisar os efeitos que podem causar interferência no GNSS, a literatura apresenta resultados como:

No sistema de posicionamento que utiliza geodésia, a fonte e variação que tem uma maior relevância é o ZWD (Zenithal Wet Delay). Para analisar a variação foi utilizado o software GIPSY, sendo calculado de cinco a cinco minutos, realizando avaliação na imagem é possível perceber que o maior e o menor índice de umidade foi detectado no inverno e no verão (Alves, 2013).

Também pode-se utilizar modelos empíricos em que o ZWD que será obtido como uma constante, sendo independente de horário, datas ou localização geográfica. Para Saastamoinen realiza-se apenas o módulo do valor da latitude e altitude da estação, já para Hopfield desconsidera estes dados. Quando se faz uso de modelos de PNT o ZWD e ZHD tem seu cálculo realizado em específico para uma determinada data e localização variando conforme o dia.

A utilização desta técnica tem sido o recomendado pela comunidade científica (Boehm *et al.*, 2006). Este modelo PNT possui uma das várias unidades operacionais localizadas na América Latina, no Brasil, em posse do CPTEC/INPE.

Segundo Alves *et al.* (2006), após muitos testes realizados e o modelo de PNT teve resultados melhores que o modelo empírico de Hopfield para posicionar as redes, tendo uma melhora de cerca de 19% (Alves, 2013).

IONOSFERA

A ionosfera é uma das principais causas de erros para o GNSS, dentre os

fatores pode-se citar a radiação solar que causa uma fotoionização atmosférica, principalmente em locais de altitudes mais elevadas, isto acaba dispersando as faixas de frequência do dispositivo, pode afetar a modulação e a fase da portadora, isso causa retardos e avanços na medição (Camargo, 1999).

Além disso, fatores como os raios solares e o campo eletromagnético podem influenciar na leitura correta do aparelho variando de acordo com a localização e do tempo (Seeber, 2003).

Outros fenômenos que podem causar alterações de leitura são: cintilação, bolhas ionosféricas, anomalia equatorial e as tempestades geomagnéticas, este tem sua intensidade variando de acordo com a atividade solar. Destas anomalias a cintilação ionosférica merece uma atenção especial pois são mudanças bruscas que ocorrem alterando a fase e a amplitude do sinal enviado, podendo influenciar a cadeia de elétrons conforme o sinal passa pela ionosfera, deixando mais fraco o sinal mandado para o GNSS, corrompendo ou até causando a perda do sinal (Conker *et al.*, 2003).

O território brasileiro tem a maioria do seu território localizado em uma área que sofre muito com cintilação ionosférica, a ionosfera tem grande interferência para um desenvolvimento de uma posição com uma maior acurácia centimétrica e decimétrica. Para o sistema brasileiro em que o ambiente é desfavorável, há a demanda de produzir sistemas robustos para o ambiente. Um possível recurso é o uso de uma modelagem por região da ionosfera (Camargo, 1999; Alves, 2011). Outra possível alternativa seria o uso da grade ionosférica (GI) (Aguiar, 2010), também pode ser utilizado a modelagem tomográfica.

Já para o DGPS segundo (Seeber, 2003), os erros limitam a distância entre a base e o usuário, uma possível solução é o uso do DGPS em rede.

Um método de posicionamento muito utilizado é o RTK, tendo como benefícios a grande produtividade e boa acurácia proporcionada, mas deve trabalhar com linhas de base curta dependendo da ionosfera, sendo isso uma limitação do sistema, uma alternativa desenvolvida foi utilizar o RTK em redes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que com o passar dos anos o uso de GNSS será indispensável para ter um levantamento de dados preciso, a atualização de software e sistemas como o GPS e o GLONASS traz um grande avanço neste contexto.

Além disso, com a otimização de processos utilizando novas técnicas e métodos, os levantamentos topográficos tendem a ficar cada vez mais rápidos. O cenário se tornará bastante promissor em caso de uma integração de sistemas, isto tornaria os sistemas muito mais precisos com alta acurácia, tendo um uso de campo mais rápido para uma melhor interpretação dos resultados, otimizando processo nas áreas de construção civil, levantamento topográfico, geodésia, navegação entres outras.

Analisando os sistemas de posicionamento o que utiliza RTK possibilita mais precisão e rapidez, tendo um bom desempenho quando utilizado em áreas de campo aberto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C. R. **Grade Ionosférica para Aplicações em Posicionamento e Navegação com GNSS**. 2010. 258f. Tese (Doutorado em Ciências Cartográficas) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

ALVES, D. B. M.; MONICO, J. F. G.; DALBELO, L. F. A.; SAPUCCI, L. F.; CAMARGO, P. O. VRS Concept Using NWP and Mod_Ion_FK: Preliminary Results in Brazil. **In: International FIG Congress**, Munique, Alemanha. Proceedings..., 2006.

ALVES, Daniele Barroca Marra; DE ABREU, Pedro Augusto Gerales; SOUZA, Jéssica Saldanha. GNSS: status, modelagem atmosférica e métodos de posicionamento. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 1, n. 1, p. 2-7, 2013.

BOEHM, J.; NIELL, A.; TREGONING, P.; SCHUH, H. Global Mapping Function (GMF): A New Empirical Mapping Function Based on Numerical Weather Model Data. **Geophysical Research Letters**. v.33. 2006.

CONKER, R. S.; EL-ARINI, M. B.; HEGARTY, C. J.; HSIAO, T. Modeling the Effects of Ionospheric Scintillation on GPS/Satellite-Based Augmentation System Availability, **Radio Science**, Vol. 38, 2003.

HOFMANN-WELLENHOF, B.; LICHTENEGGER, H.; WASLE, E. **GNSS** – Global navigation satellite systems, GPS, GLONASS, Galileo and more. Springer-Verlage Wien, 2008. 516p.

KRUEGER, C. P.; SEEGER, G.; SOARES, C. R.; CAMPOS, M. A.; BOEDER, V. Aplicações do DGPS preciso em tempo real no âmbito marinho. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 11, p. 59-71, Maio 1999.

PEREIRA, Matheus Jacon; AVANÇO, Leandro. **LOCALIZAÇÃO INDOOR BASEADA EM SISTEMAS RFID PARA O AMBIENTE INDUSTRIAL**. 2017.

SCHÖNEMANN, E.; MATTHIAS, B.; SPRINGER, T. A new Approach for GNSS Analysis in a Multi-GNSS and Multi-Signal Environment. **Journal of Geodetic Science**. v.1, n.3, p. 204-214, 2011.

SEEGER, G. **Satellite geodesy: foundations, methods and applications**. 2a ed. New York: Walter de Gruyter, 2003.

SILVA NETO, Manoel. **Topografia com Drones: A evolução tecnológica**, 2014. Disponível em: <http://blog.droneng.com.br/author/manoel/>. Acesso em: 27 mar. 2018.

SPIPKER, J., J. JR., **Tropospheric Effects on GPS**. **American Institute of Aeronautics and Astronautics**. Vol 1 Capítulo 13, p. 517 – 546, 1994.

VAZ, J. A.; PISSARDINI, R. S.; FONSECA JUNIOR, E. S. **Comparação da cobertura e acurácia entre os sistemas GLONASS e GPS obtidas de uma estação da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo**, 2012.

POTENCIAL DO BIOCHAR DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS COMO CONDICIONADOR DE SOLOS TROPICAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Diana Selzler Gonçalves¹; Dra. Lisiane Sobucki²

¹Acadêmica do curso de Agronomia – Faculdade Uniguaçu; ²Docente orientadora – Faculdade Uniguaçu.

diana.selzler@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por sistemas agrícolas mais sustentáveis tem impulsionado o interesse por estratégias que aliam produtividade e conservação dos recursos naturais. Nesse contexto, o reaproveitamento de resíduos agropecuários na forma de biochar tem se mostrado uma alternativa promissora para o manejo e a recuperação de solos tropicais degradados (Ferreira *et al.*, 2012).

O biochar é um material carbonizado, obtido via pirólise lenta de biomassa vegetal ou resíduos orgânicos, em condições de baixo oxigênio. Seu uso como condicionador de solo tem sido associado a melhorias em atributos físicos, químicos e biológicos, como aumento da capacidade de troca catiônica, elevação do pH em solos ácidos, maior retenção de água e estímulo à microbiota benéfica (Melo; Silva, 2021).

Entre os resíduos comumente utilizados, destacam-se cama de frango, bagaço de cana-de-açúcar, resíduos vegetais diversos e subprodutos agroindustriais, cuja destinação adequada pode mitigar impactos ambientais e promover fertilidade do solo de forma regenerativa (Novais *et al.*, 2007). Apesar da abundância desses materiais no Brasil, especialmente em regiões produtoras

como o Sul e o Sudeste, ainda são escassos os estudos que consolidem os efeitos específicos desses resíduos, convertidos em biochar, sobre solos tropicais sob diferentes culturas.

Dessa forma, esta revisão integrativa tem como objetivo analisar e comparar os efeitos da aplicação de biochar proveniente de resíduos agropecuários na fertilidade de solos tropicais, com foco nos impactos sobre atributos físicos, químicos e biológicos do solo e no desempenho agrônômico de diferentes culturas. A partir de critérios definidos de análise, buscou-se identificar padrões de resposta e possibilidades de aplicação prática na agricultura.

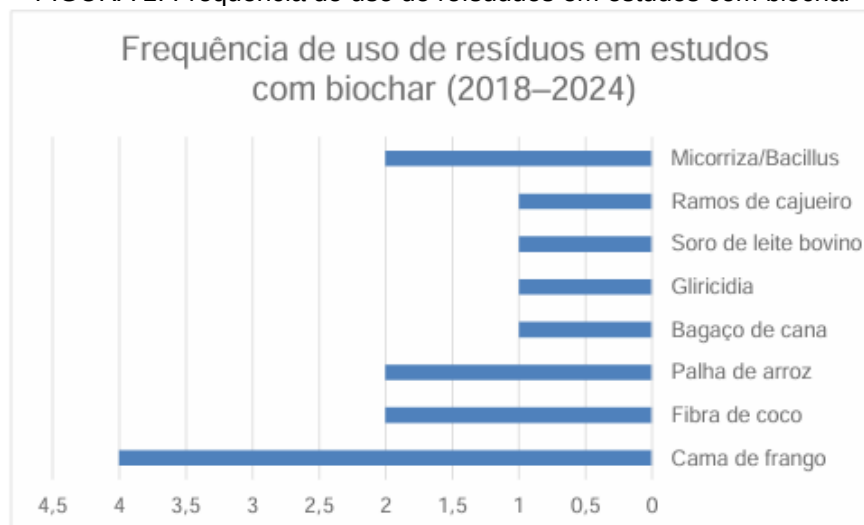
METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura sobre a aplicação de biochar proveniente de resíduos agropecuários como condicionador de solo em ambientes tropicais. A busca foi conduzida nas bases de dados SciELO e Google Scholar, considerando publicações entre 2018 e 2024. Foram utilizados os descritores: “biochar”, “resíduos agropecuários”, “condicionador de solo”, em português e inglês. Os critérios de inclusão foram:

- (I) artigos com texto completo disponível;
- (II) publicação em periódicos científicos;
- (III) apresentação de dados sobre atributos do solo (físicos, químicos ou biológicos);
- (IV) uso de resíduos de origem agrícola ou pecuária na produção do biochar.

As informações extraídas dos artigos incluíram: título, autor, ano, cidade, tipo de resíduo, método de produção do biochar, tipo de solo avaliado e principais efeitos observados. Após triagem e leitura, os dados foram organizados em uma tabela comparativa para análise descritiva e crítica.

FIGURA 1. Frequência de uso de resíduos em estudos com biochar



Fonte da Figura: Autor (2025)).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa reuniu oito artigos científicos publicados entre 2018 e 2024 que abordam a aplicação de biochar e resíduos agropecuários como condicionadores de solo em solos tropicais. A análise detalhada dessas publicações permitiu identificar efeitos recorrentes sobre atributos do solo e o desenvolvimento de diferentes culturas. Observou-se uma diversidade de resíduos utilizados, dentre os quais a cama de aviário foi o mais recorrente, aparecendo em quatro estudos distintos, seguida por resíduos vegetais como fibra de coco, bagaço de cana, ramos de cajueiro, e resíduos agroindustriais como o soro de leite bovino.

Em relação à forma de produção do biochar, houve predominância do método de pirólise, com variações na temperatura e no tipo de forno utilizado. A temperatura média situou-se entre 350 °C e 450 °C, destacando-se a pirólise lenta como processo mais frequente. Dois estudos utilizaram resíduos aplicados in natura ou compostados, como é o caso do soro de leite bovino diluído em água e da cama de aviário enriquecida com *Bacillus* spp., demonstrando que há também outras abordagens sustentáveis possíveis além do biochar. Os solos avaliados foram predominantemente tropicais, com destaque para Argissolos,

Latossolos e Neossolos, refletindo a diversidade brasileira.

Os efeitos observados variaram de acordo com o resíduo utilizado, a dose aplicada, o tipo de solo e a cultura. De maneira geral, os estudos apontaram benefícios, como o aumento de pH em solos ácidos, maior capacidade de troca catiônica, incremento nos teores de fósforo, cálcio e matéria orgânica, além da modulação positiva da microbiota do solo.

No trabalho conduzido com sorgo no Rio Grande do Norte, por exemplo, o biochar produzido a partir de ramos de cajueiro foi capaz de elevar o pH do Arenossolo e aumentar significativamente a biomassa da panícula e do colmo. Já em Lagoa Seca, Paraíba, a aplicação de biochar de palha de arroz, cama de frango e fibra de coco demonstrou efeitos sobre as características físico químicas dos frutos de pimentão, como maior teor de vitamina C e sólidos solúveis.

Além das melhorias nos atributos do solo, a resposta das culturas também chamou atenção. O feijão-caupi, tratado com biochar de esterco bovino, suíno e avícola, apresentou aumentos expressivos no número de vagens, grãos por vagem e matéria seca do caule, enquanto a cana-de-açúcar, fertilizada com soro de leite bovino, superou o desempenho das plantas tratadas com fertilizante mineral, mostrando que resíduos agroindustriais podem ser alternativas viáveis e econômicas.

A modulação da microbiota também foi observada em um estudo conduzido em Piracicaba, onde a aplicação de aditivo orgânico à base de cama de aviário enriquecido com *Bacillus* spp. aumentou a abundância relativa de microrganismos promotores do crescimento vegetal, como *Rhizobium* e *Paenibacillus*. Além disso, outro estudo mostrou que a combinação de biochar e micorriza elevou a atividade fotossintética, comprovada por espectroscopia, indicando sinergia entre condicionadores e simbiontes na recuperação da fertilidade.

Contudo, também foram identificadas lacunas importantes. Nota-se falta de estudos aplicados a culturas típicas do Sul do Brasil, como soja, milho e trigo e a falta de padronização na produção do biochar e uma carência de experimentos com resíduos agroindustriais específicos da região Sul, como

casca de arroz e cama de aviário da avicultura industrial.

Mesmo assim, os resultados encontrados evidenciam que o uso de biochar e de outros resíduos agropecuários pode melhorar significativamente as condições físico-químicas do solo e o desempenho das plantas, com potencial de substituição parcial ou total dos fertilizantes convencionais. Os dados reforçam a importância de integrar a reciclagem de resíduos orgânicos ao manejo de solos tropicais, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis, econômicas e alinhadas às diretrizes ambientais do Ministério da Agricultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu compreender os efeitos do biochar e de outros resíduos agropecuários aplicados ao solo como condicionadores em contextos tropicais. A partir da análise, foi possível observar que a aplicação de biochar tem potencial para melhorar atributos químicos, físicos e biológicos do solo, além de influenciar positivamente o crescimento de culturas como feijão caupi, sorgo, pimentão e cana-de-açúcar. Também ficou evidente que a origem do resíduo, o método de produção do biochar e o tipo de solo impactam diretamente na magnitude dos resultados, o que reforça a importância de ensaios regionais e adaptados às realidades locais.

Conclui-se, portanto, que o uso de biochar e de outros resíduos orgânicos representa não apenas uma alternativa viável à fertilização convencional, mas também uma estratégia para a construção de uma agricultura regenerativa e tecnicamente eficiente. Este trabalho, ao reunir e interpretar dados atuais sobre o tema, pretende contribuir com a base teórica necessária para projetos de extensão com potencial de impacto social e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M. E. *et al.* **Manejo e conservação do solo e da água.** Jaboticabal: FUNEP, 2012.

FARIAS, C. *et al.* Adsorção de fósforo após incubação do Argissolo com diferentes doses de biocarvões. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 41, n. 1, p. 26–34, 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.25066/agrotec.v41i1.45541>

LAURENTINO, L. G. S. *et al.* Produção, biometria e análise físico-química de frutos de pimentão adubado com biocarvão de diferentes resíduos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 29, n. 1, p. e284384, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v29n1e284384>.

LIMA, J. D. *et al.* Efeito da calagem e do biochar no crescimento do sorgo e nas propriedades químicas do Neossolo Quartzarênico no ambiente Semiárido. **Revista Agrogeoambiental**, v. 15, n. 3, p. 65–78, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18406/2316-1817v15n320231919>.

MORAIS, L. D. *et al.* Modulação de atividades enzimáticas e da comunidade microbiana do solo após adição de condicionador de solo à base de cama de frango e enriquecido com *Bacillus* spp. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, e0210107, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20210107>.

MELO, L. C. A.; SILVA, C. A. Biochar no solo: princípios e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, e0200176, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20200176>.

NOVAIS, R. F. *et al.* (eds.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

OLIVEIRA, T. M. *et al.* Avaliação do desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar com soro de leite bovino em relação ao fertilizante industrializado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 17, n. 2, p. 354–361, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18378/rvads.v17i2.9263>.

SANTOS, M. M. *et al.* Resposta agrônômica dos bioindicadores feijão-caupi e qualidade do solo à aplicação de biochar. **Revista Agro@mbiente**, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21206/raa.v15i1.10851>.

SILVA, D. C. *et al.* Recuperação de pastagem degradada sob *Urochloa decumbens* por diferentes manejos utilizando fertilizantes minerais e biochar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 44, p. e012620, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/14137054202044012620>.

SILVA, A. M. *et al.* Espectroscopia fotoacústica para analisar a fertilidade de solos tratados com biochar e micorriza. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, n. 2, p. 133–140, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/18071929/agriambi.v27n2p133-140>.

USO DA TERMONEBULIZAÇÃO COM DESINFETANTES NO CONTROLE DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM SUÍNOS: UMA REVISÃO

Kauany Santana Guizzo¹; Luana Bianchini Pospiecha¹; Evelyn Priscila
München Alfonzo²

¹Acadêmicas da Faculdade Uniguaçu; ² Docente da Faculdade Uniguaçu.

luanabpospiecha@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Produção animal

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Nos modelos atuais de produção intensiva de suínos, é comum o confinamento de grande número de animais em espaços reduzidos. Embora essa prática seja eficiente do ponto de vista produtivo, ela favorece a disseminação de patógenos, especialmente aqueles que afetam o sistema respiratório, cuja transmissão ocorre com facilidade entre os animais. Como consequência, podem surgir diversos prejuízos à produção, como aumento nos gastos com medicamentos, condenação de carcaças, elevação das taxas de mortalidade, redução no ganho de peso diário e piora na conversão alimentar (Blaha; Von Hamell; Beilage, 1994).

Para minimizar esses efeitos, produtores da região Sul do Brasil têm adotado estratégias de manejo visando reduzir a incidência de infecções respiratórias e melhorar o desempenho dos suínos, principalmente na fase de terminação. Entre as principais práticas utilizadas destacam-se o manejo de cortinas, o uso de ventiladores e a aplicação de desinfetantes por meio de aspersores (Barcellos *et al.*, 2008).

Neste contexto, a presente revisão bibliográfica tem como objetivo analisar a eficácia da aspersão de desinfetantes na forma de gotículas,

especialmente por meio da técnica de termonebulização, empregada em algumas granjas. Busca-se compreender os impactos dessa prática na redução da carga de patógenos no ambiente, comparando sua eficiência com métodos convencionais de desinfecção, além de avaliar seus efeitos na biossegurança e produtividade dos suínos, destacando os principais patógenos respiratórios envolvidos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando materiais como artigos científicos, livros e sites especializados. A pesquisa foi realizada nas plataformas SciELO, Google Acadêmico e PubMed, priorizando publicações mais recentes, dos últimos dez anos. O objetivo foi encontrar estudos que tratassem do uso da termonebulização com desinfetantes na suinocultura e seus efeitos sobre a saúde dos animais, o desempenho produtivo e o bem-estar nas granjas.

Os materiais selecionados foram analisados de maneira qualitativa, buscando entender melhor como a técnica de termonebulização funciona e como ela se compara a outros métodos de desinfecção mais tradicionais. As informações reunidas serviram de base para discutir os benefícios e desafios dessa prática no manejo de suínos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão bibliográfica realizada, foram selecionados e analisados 32 artigos científicos publicados entre 2013 e 2024, que abordam a utilização da termonebulização com desinfetantes na suinocultura. Dentre os estudos encontrados, a maioria concentra-se na fase de terminação, destacando os efeitos da técnica na redução de doenças respiratórias e no desempenho produtivo dos suínos.

Um dos estudos avaliados, realizado por Mores (2010), investigou o desempenho zootécnico de suínos submetidos a três tratamentos distintos com relação à termonebulização: sem aplicação (T1), aplicação a cada 48 horas (T2) e a cada 24 horas (T3), com 378 animais em cada grupo. A aplicação foi feita com termonebulizador movido a gasolina, utilizando desinfetante à base de peróxido diluído (1:50), na proporção de 1 litro para cada 200 m³ de galpão. Durante o processo, as cortinas permaneciam fechadas e eram reabertas 20 minutos após a nebulização.

Os resultados mostraram que os suínos do grupo T2 apresentaram melhor ganho de peso diário (1,025 kg) em comparação ao grupo controle (1,001 kg), sugerindo que a frequência adequada da termonebulização pode contribuir positivamente para o desempenho produtivo. Além disso, embora os animais do grupo T2 tenham apresentado maiores índices de lesões pulmonares (IPP) e nos cornetos nasais (IRA), esses fatores não comprometeram o desempenho zootécnico, indicando possível mitigação dos efeitos respiratórios pela técnica.

Outros estudos revisados reforçam que a termonebulização atua como ferramenta complementar de biossegurança, especialmente quando associada a boas práticas de manejo. Barcellos *et al.* (2008) destacam que essa técnica melhora a qualidade do ar nos galpões, contribuindo para a redução da carga microbiana no ambiente e, conseqüentemente, para a prevenção de enfermidades respiratórias.

Em nível de campo, relatos de produtores como Arlei Sauer, conforme divulgado pelo Portal do Agronegócio (2024), apontam melhorias visíveis na saúde dos animais e na praticidade do manejo com a adoção da técnica. A zootecnista Pamela Schneider, da Copagril, ressalta que a aplicação contínua do método favorece o controle preventivo de infecções.

O funcionamento da termonebulização baseia-se na formação de uma névoa fina, composta por desinfetantes, glicerina e aromatizantes, que se dispersa uniformemente pelas instalações. Essa névoa, gerada por aquecimento e condensação do líquido, permite alcance em áreas de difícil acesso, reduzindo a necessidade de mão de obra intensiva (Copagril, 2024).

Zecchin, médico veterinário da mesma cooperativa, reforça a eficácia da técnica na redução de agentes microbianos e virais, como o vírus da influenza suína. A recomendação é que a aplicação ocorra nos horários mais frescos do dia, potencializando os efeitos do desinfetante no ambiente.

Esses achados demonstram que a termonebulização representa uma estratégia promissora no controle sanitário de suínos, com reflexos positivos tanto na saúde animal quanto na eficiência produtiva das granjas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender a interação dos suínos com o ambiente é fundamental para a adoção de manejos que promovam saúde e produtividade nas granjas. A termonebulização se destaca como uma técnica eficiente nesse contexto, reduzindo a carga de microrganismos presentes no ar e nas superfícies, prevenindo doenças respiratórias e melhorando a qualidade sanitária do ambiente.

Além disso, a prática contribui para o bem-estar dos animais e favorece o desempenho zootécnico, complementando as estratégias de biossegurança já utilizadas. Quando aplicada corretamente, a termonebulização proporciona melhorias no ambiente de produção, tornando o sistema mais saudável e eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAHA, T.; VON HAMELL, M. L.; BEILAGE, E. Slaughter checks-integrated quality assurance systems, meat quality, antibiotics. In: **INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS**, 13., 1994, Bangkok. Proceedings... Bangkok: International Pig Veterinary Society Congress, 1994. p. 424.

BARCELLOS, D. E. S. N.; BOROWSKI, S. M.; GHELLER, N. B.; SANTI, M.; GARCIA, T. S. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 2, p. 145-151, 2008.

MORES, T. J. **Efeito da termonebulização com desinfetantes no desempenho zootécnico e sanitário em suínos na fase de terminação**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. em

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Termonebulização: solução eficaz para controle de doenças granjas de suínos.** 2024. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/suino/noticias/termonebulizacao-solucao-eficaz-para-controle-de-doencas-em-granjas-de-suinos>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SEGREDOS DA REPRODUÇÃO VEGETAL: EXPLORANDO AS ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DAS PLANTAS

Caroline Henn Sousa¹; Edevan Zanette Schmitt¹; Eduarda Sacon¹; João Vitor Junges¹; José Francisco Costa Junior¹; Juliana Adrieli Rockenbach¹; Milena Kauane Guedes Machado¹; Natália Cambruzzi¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Acadêmicos de Agronomia 1º período Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu.

carolinehs2017@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Agronomia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A multiplicação vegetal envolve a formação de estruturas especializadas que asseguram a perpetuação da espécie. Entre as principais estão as flores, os cones, as sementes e os esporos. Conforme Rolim *et al.* (2008), as plantas podem se reproduzir tanto de forma sexuada, garantindo a variabilidade genética, quanto assexuada, quando originam outro indivíduo idêntico, chamado de clone. Esse processo é essencial para a multiplicação e adaptação das espécies vegetais. Além disso, pode-se observar que há diferenças na reprodução entre os quatro grupos do Reino Plantae: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

Segundo Pacheco e Marinis (1984), as plantas que se reproduzem por esporos não apresentam estruturas como grãos de pólen, flores, frutos ou sementes. Esse é um método característico de samambaias, musgos e outras espécies similares. Os quatro grupos do Reino Plantae possuem distintas características reprodutivas que se ajustam às suas condições ambientais. Como afirmam Rolim *et al.* (2008), a quantidade de estruturas reprodutivas pode influenciar diretamente o sucesso da frutificação, demonstrando a importância

da reprodução eficiente para a manutenção das espécies vegetais.

Esse trabalho visa compreender as estruturas reprodutivas das plantas, que podem se reproduzir de duas formas distintas, multiplicando-se e deixando seus descendentes. No entanto, apesar de ser um processo de grande importância para a conservação das características de determinada espécie, durante esse desenvolvimento reprodutivo acontecem alterações genéticas, benéficas ou maléficas para a adaptação e reprodução da planta. De acordo Arruda, Andrade e Silva (2002), a formação e a manutenção das estruturas reprodutivas das plantas podem ser influenciadas por fatores ambientais, como a disponibilidade de água, impactando diretamente a eficiência da reprodução vegetal.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo compreender questões sobre as estruturas reprodutivas das plantas e a importância em agronomia com ênfase no modelo de reprodução das mesmas.

Para isso, foram utilizadas bases de dados especializadas em biologia celular, botânica e morfologia vegetal, como a Scopus, Pubmed e Google Acadêmico. Foi utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "estrutura reprodutiva vegetal", "morfologia das plantas", "reprodução vegetal" entre outras. Serão considerados estudos que abordem a biologia celular e sua importância na agronomia bem como a explanação das estruturas de reprodução vegetal. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos de reprodução, órgão feminino e órgão masculino das plantas sob o ponto de vista da biologia celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

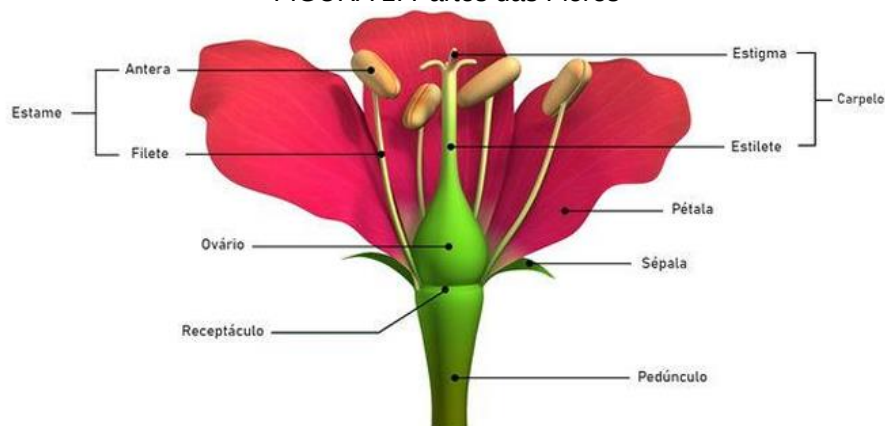
Órgão Masculino das Plantas

Conforme Taiz *et al.* (2017) o órgão masculino das plantas é o androceu, sua função é o conjunto de órgãos reprodutivos masculinos das flores angiospermas apesar de tudo sua principal função é a produção e liberação do pólen que é a polinização e fecundação das plantas com flores composto pelos estames. Os estames são responsáveis pela produção e liberação dos grãos de pólen, que contêm as células sexuais masculinas (Amabis; Martho, 2016). Esse mesmo androceu é composto por duas partes:

Antera: estrutura localizada na extremidade do estame, onde ocorre a produção e liberação dos grãos de pólen que contém os gametas masculinos.

Filete: haste que sustenta a antera e a posiciona para facilitar a dispersão do pólen. O pólen, pode ser transportado por vento, água ou polinizadores até o órgão feminino das plantas.

FIGURA 1. Partes das Flores



Fonte da Figura: Amabis, Martho (2016)

Em plantas não floríferas, como às hepáticas e antóceros os órgãos reprodutivos masculinos são denominados anterídios. Nesses grupos, os anterídios produzem células espermáticas que necessitam de água para nadar até os órgãos femininos e realizar a fecundação.

Órgão Feminino das Plantas

As estruturas femininas juntas formam o gineceu, que é constituído por capelos (estigma, estilete e ovários) (Castro, 2014). O gametófito feminino se desenvolve dentro do óvulo, ou semente imatura, que está contida na base oca

do carpelo, chamada ovário (Taiz *et al.*, 2024). Já as pétalas protegem o androceu e o gineceu, as sépalas protegem as demais estruturas e o pedúnculo floral prende a flor ao caule (Castro, 2014). Estruturas conforme Figura 1, Partes das Flores.

Segundo Santos (2024) o gineceu pode ser formado por um único carpelo (gineceu unicarpelar) ou por vários carpelos (gineceu pluricarpelar). As flores podem ser classificadas quanto ao tipo de verticilo fértil que apresentam. Assim, elas podem ser:

Perfeita, hermafrodita ou monóclina: apresenta os dois verticilos férteis (androceu e gineceu);

Imperfeita, unissexuada ou díclina: apresenta apenas um dos verticilos férteis (androceu ou gineceu). Se a flor apresentar apenas androceu, é denominada de estaminada, e se apresentar apenas o gineceu, é denominada pistilada.

A planta que apresenta flores estaminadas e pistiladas em um mesmo indivíduo é denominada monoica; quando apresenta flores estaminadas e pistiladas em indivíduos diferentes, ela é denominada dioica (Santos, 2024).

Diferenciação de reprodução dos quatro grupos do Reino Plantae

As briófitas por sua vez, necessitam de água para a fertilização, uma vez que os espermatozoides flagelados precisam nadar até alcançar o óvulo, o que restringe sua ocorrência a apenas ambientes úmidos (Silva, Silva, 2013). Por outro lado, as pteridófitas também se reproduzem através de esporos, mas não perdem a dependência da água para a fertilização, requerendo, no entanto, um ambiente úmido para o crescimento do gametófito (Pereira, 2006). As gimnospermas, que utilizam cones para proteger seus gametas e possuem sementes expostas, desenvolveram mecanismos reprodutivos que se adaptam a climas áridos e dependem do vento para a distribuição das sementes. Finalmente, as angiospermas, que possuem flores e frutos, adotam a polinização como o principal método reprodutivo, permitindo que suas sementes sejam dispersas por animais, vento ou água, o que facilita sua adaptação nos mais

diversos ambientes (Schwambach; Sobrinho, 2014).

Reprodução Assexuada

A reprodução assexuada ocorre sem fusão de gametas, originando descendentes geneticamente idênticos ao progenitor (clones). Esse processo permite a rápida multiplicação da população com menor dispêndio de energia, já que não exige parceiros ou produção de gametas. Entre as vantagens, destacam-se a alta taxa de reprodução e a eficiência energética. No entanto, a ausência de variabilidade genética pode dificultar a adaptação a mudanças ambientais, tornando as populações mais vulneráveis à extinção (Moreira, 2014).

Condizente com Bernal, Guerra e Oliveira (2014) é um processo rápido e eficiente, comum em diversos organismos. Nas plantas os principais tipos se dividem em:

Brotamento: um broto surge e cresce a partir de um indivíduo já existente. Esse broto pode se soltar do indivíduo original ou permanecer ligado a ele.

Propagação vegetativa: plantas se reproduzem por partes do caule ou raiz (bananeira, cana-de-açúcar).

Reprodução Sexuada

Concordante com Lacerda, Filho e Pinheiro (2007) apesar dos benefícios imediatos da reprodução assexuada, como a rápida disseminação, a reprodução sexual é a mais crucial para a continuidade das espécies a longo prazo.

Em resumo, o ciclo vital dos seres com reprodução sexuada é caracterizado por dois processos: a meiose e a fecundação, que quando combinadas mantêm a quantidade de cromossomos específica de cada espécie. Nela exige um maior dispêndio de energia mas assegura uma maior diversidade genética dos organismos que evoluíram no sentido de a adquirir (Moreira, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reprodução vegetal é crucial para a perpetuação e adaptação das

espécies, sendo um procedimento complexo e que difere entre os diversos grupos do Reino Plantae. O contraste entre a reprodução sexuada e assexuada destaca a relevância da diversidade genética para a sobrevivência das plantas em variados ambientes. Embora a reprodução assexuada possibilite uma multiplicação ágil e eficaz, a reprodução sexuada fomenta a diversidade genética, assegurando maior resistência a alterações ambientais. Portanto, a análise das estruturas e processos de reprodução vegetal é crucial para campos como a agronomia, permitindo progressos na produção agrícola e na preservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, F. P., ANDRADE, A.P., SILVA, I.F. Emissão/abscisão de estruturas reprodutivas do algodoeiro herbáceo, cv. CNPA 7H: efeito do estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.21–27, 2002. (<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/VQHDRynmdmtK6YhCHRCtNLG/?lang=pt&format=pd>)
- BESPALHOK, J.C.F.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. Sistemas reprodutivos de plantas cultivadas. **Melhoramento de Plantas**, v. 204, (http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%204.pdf)
- DOS SANTOS, H.S. **Órgãos reprodutores da flor**. 2024.
- DOS SANTOS, H. S. **Reprodução assexuada e sexuada**. 2016.
- DOS SANTOS, V. S. **Reprodução assexuada e sexuada**.
- CASTRO, A. A. **Características Plásticas e Botânicas das Plantas Ornamentais**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. 137 p.
- DOS SANTOS, V. S. **Reino Plantae (Vegetal)**: classificação, reprodução, exemplos - Mundo Educação. 2007.
- LACERDA, C.F., FILHO, J.E., PINHEIRO, C.B. Fisiologia Vegetal. **Apostila da Disciplina de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal do Ceará**, unidade XI, p. 304, 2007. (<http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/apostila.htm>)
- MOREIRA, C. **Reprodução assexuada**. Ciência Elementar, v. 2, 2014. (<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2014/199/>)
- MOREIRA, C. **Reprodução sexuada**. Ciência Elementar, v. 2, 2014. (<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2014/201/>)

PACHECO, R.P.B.; MARINIS, G.D. Ciclo de vida, estruturas reprodutivas e dispersão de populações experimentais de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.). **Planta Daninha**, v.7, n.1, p.13–21. 1984. (<https://www.scielo.br/j/pd/a/4TkQrYbwsCRCCNJnnBXMRYf/?lang=pt&format=pdf>)

PEREIRA, A. B. **Introdução ao estudo das pteridófitas**. Ulbra, 2006. 192 p.

ROLIM, *et al.* Previsão do número de frutos a partir da quantidade de estruturas reprodutivas em laranjeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 48–53, 2008. (<https://www.scielo.br/j/rbf/a/kdHg4vSTZyRPvgCjRnbXxwk/?lang=pt&format=pdf>)

SCHWAMBACH, C; SOBRINHO, G. C. **Fisiologia Vegetal - Introdução às Características, Funcionamento e Estruturas das Plantas e Interação com a Natureza**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. 193 p.

SILVA, L. T.; SILVA, A. G. Sistemas de reprodução em Briófitas: pequenas plantas com grande sucesso reprodutivo. **Natureza Online**, v. 11, n. 4, p. 156, 2013. (<https://www.naturezaonline.emnuvens.com.br/revista/article/view/271/250>)

TAIZ, L.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A.; *et al.* **Fisiologia e Desenvolvimento vegetal**. 7.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2024.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, M.P.; MURPHY, A. F. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TÉCNICA DE OPG EM CAPRINO

Daniela Ten Caten¹; Isadora Burdelak¹; Isabelli Eduarda Arenhardt Tack¹; Joisi Zander Tucholke¹; Kaylla Gabrielly Bendo¹; Laryssa Griggio da Silva¹; Micheli Silverio da Silva¹; Nathalia Vitoria de Souza Roque¹; Náthaly Montana¹; Tatielle Binotto¹; Thiago Martins¹; Priscilla Guedes Gambale²

¹Acadêmica de Medicina Veterinária; ²Docente da graduação de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

nathalia25.roque@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

No Brasil um dos principais desafios sanitários encontrados em propriedades de caprinocultura são as verminoses gastrointestinais, pois com as infecções endoparasitárias além de prejudicar a saúde dos animais, elas são responsáveis pelo aumento de prejuízos econômicos e produtivos dentro das produções (Santos *et al.*, 2023). A produção caprina tem um papel significativo na agricultura, especialmente em regiões de clima tropical e subtropical, onde a criação de caprinos é uma alternativa econômica viável para pequenos e médios produtores, estes parasitas causam condições como anemia, perda de peso, diminuição da produção de leite e carne, além de comprometer o bem estar geral dos caprinos (Borges *et al.*, 2011).

Para contribuir auxiliando o produtor com uma produção mais rentável e com menos problemas, a técnica de OPG (Ovos Por Grama de fezes) é um dos métodos mais utilizados para diagnóstico e monitoramento dessas infecções parasitárias em caprinos, essa técnica permite a quantificação da carga parasitária, oferecendo dados essenciais para a tomada de decisões sobre o manejo e controle dos parasitas (Costa *et al.*, 2013). A metodologia OPG é

amplamente utilizada devido à sua praticidade, baixo custo e capacidade de identificar o tipo e a quantidade de ovos presentes nas fezes dos animais, facilitando o monitoramento da eficácia dos tratamentos anti-helmínticos e ajudando a planejar intervenções mais precisas (Rodrigues *et al.*, 2018).

O monitoramento contínuo por meio do OPG possibilita avaliar de maneira clara, eficaz e barata, a necessidade de intervenções terapêuticas, evitando tanto o uso excessivo, quanto a ineficácia dos anti-helmínticos devido à resistência parasitária, por aplicações de medicamentos ou tratamentos incorretos (Campagnaro, Scheffer e Gambale, 2024). Para Santos (2025) o uso da OPG auxilia na tomada de decisões relacionadas ao tratamento anti-helmíntico, possibilitando um controle mais eficiente e sustentável das parasitoses. No entanto, variações nos resultados podem ocorrer devido a fatores como o método de coleta, a técnica utilizada e a experiência do avaliador. Além disso, a carga parasitária pode ser influenciada por fatores ambientais, manejo sanitário, manejo nutricional e imunidade do animal, tornando essencial a correta interpretação desses resultados. Mediante isso o presente trabalho pretende.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo destacar questões sobre a Técnica OPG e a sua importância na saúde e bem-estar animal, além de em questões produtivas e econômicas.

O objetivo da revisão foi reunir, analisar e sintetizar as informações disponíveis sobre a utilização da técnica de contagem de ovos por grama (OPG) para o diagnóstico de infestações parasitárias em caprinos, abordando aspectos como a eficácia, vantagens, aplicação prática, e sua relação com o controle de helmintos em rebanhos caprinos.

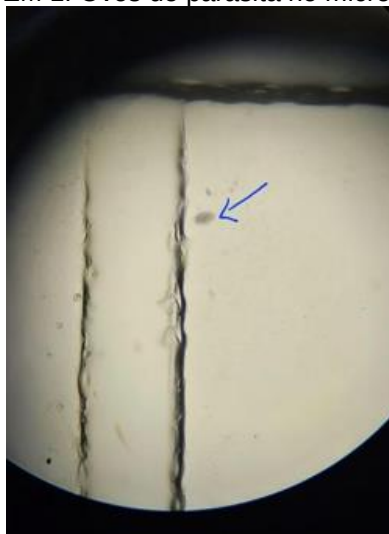
Para isso serão utilizadas bases de informações especializadas em Parasitologia, Biologia, medicina Veterinária e Zootecnia, retiradas principalmente do Google Scholar, são utilizadas palavras-chave adequadas

para identificar os estudos mais relevantes sobre o tema, como "Técnica OPG", "OPG em caprinos", "parasitas em caprinos", entre outras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica OPG é amplamente utilizada para monitorar a taxa de helmintos microscopicamente (de acordo com a Imagem 1), sendo altamente necessária e fundamental para a gestão de saúde do animal; com a OPG além de ter conhecimento da quantidade e identidade dos parasitas, também mostra o que possivelmente pode estar de errado em uma propriedade, podendo ser alimentação, manejo sanitário, ou práticas de manejo inadequadas adotadas de acordo com a região e condições climáticas.

IMAGEM 1. Ovos de parasita no microscópio



Fonte da Figura: Alunos 2025

A contribuição da técnica OPG em propriedades produtivas caseiras ou industriais, é extremamente necessária, pois é com ela que será possível por meios baratos e rápidos, a identificação de parasitas e a taxa de parasitose do rebanho, dando ao produtor dados de níveis de infecção, dizendo se os casos são: Leves, moderados e/ou severos, além de auxiliar com a quantidade de medicamentos terapêuticos deve ser investido, melhoramento nas práticas de manejo prático, sanitário e nutricional, e visando sempre melhorias que estão de

acordo com as normas de bem-estar animal.

IMPORTÂNCIA

A técnica OPG se destaca como uma ferramenta diagnóstica essencial na medicina veterinária, especialmente na parasitologia de caprinos. A revisão de literatura evidencia a detecção precoce ou tardia de infecções parasitárias por meio da OPG visando sempre o maior benefício ao produtor, pois além de detectar o problema, também contribui para implementação de estratégias de manejos eficazes.

A variação de regiões ressalta ainda mais a necessidade de um monitoramento contínuo e adaptado às condições locais, uma vez que fatores como clima, manejo e população no rebanho influenciam diretamente na carga parasitária.

A técnica não mostra apenas o indicativo de parasitas no rebanho, também revela a situação da saúde geral dos animais, reforçando assim ainda mais a importância de um manejo proativo na produção, a adoção da OPG deve ser incentivada entre os produtores, pois com o auxílio dela pode levar melhorias significativas na saúde, bem-estar e produtividade dos rebanhos.

VERMINOSE EM CAPRINOS

As infestações parasitárias em caprinos representam um desafio considerável para a saúde dos animais e para a criação desses animais em diversas partes do mundo, especialmente em regiões de clima tropical e subtropical, onde as condições climáticas favorecem a disseminação de parasitas (Costa *et al.*, 2013). Pesquisas conduzidas por vários pesquisadores apontam que as principais infecções parasitárias que acometem os caprinos são provocadas por helmintos gastrointestinais, tais como *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Ostertagia* spp. (Silva *et al.*, 2009).

As verminoses em caprinos, provocadas por helmintos gastrointestinais, persistem como um obstáculo para a criação de animais, particularmente em áreas de clima quente e úmido, como o Brasil, onde a resistência a vermífugos

tem crescido, e, com isso complica o controle das infecções parasitárias (Costa *et al.*, 2013). *Haemonchus contortus*, também chamado de verme do estômago, é o parasita mais frequente nas infecções em caprinos. Ele causa danos graves à saúde dos animais, como anemia, perda de peso e, em situações mais severas, até a morte. Este parasita é particularmente importante devido à sua elevada capacidade de multiplicação e resistência aos tratamentos convencionais, tornando a administração do problema mais complicada (Borges *et al.*, 2011).

A relação entre a infecção parasitária e o manejo dos animais também deve ser destacada. Em rebanhos onde o pastejo é realizado em áreas com alta carga de larvas, o risco de infecção aumenta consideravelmente. Medidas como o controle do pastejo, o uso de forrageiras resistentes a parasitas e a rotação de pastagens têm sido sugeridas como alternativas para reduzir a exposição dos animais aos parasitas. Além disso, a implementação de programas de monitoramento e controle, incluindo o uso racional de antiparasitários, é essencial para minimizar os impactos econômicos e de saúde causados pelas verminoses (Silva *et al.*, 2020).

PREVENÇÃO E CONTROLE DA VERMINOSE EM CAPRINOS

A verminose ocorre quando os animais ingerem alimentos ou água contaminados com larvas parasitárias. Os principais sintomas incluem perda de apetite, emagrecimento, anemia, edema na papada e diarreia, podendo causar até 30% de mortalidade, especialmente em animais jovens, prenhes e lactantes.

A gravidade da infecção depende do ambiente, do manejo e da resistência individual dos animais. O calor e a umidade favorecem a proliferação dos parasitas, enquanto animais desnutridos ou debilitados são mais vulneráveis. O uso indiscriminado de vermífugos leva à resistência dos vermes, reduzindo a eficácia dos tratamentos.

O controle da verminose deve ser integrado, combinando medidas como evitar superlotação, manter instalações limpas, fornecer alimentação adequada e adotar pastejo rotativo. A vermifugação deve ser seletiva, tratando apenas os

animais realmente afetados, reduzindo custos e prevenindo a resistência parasitária. Experiências em Tauá (CE) e na Bacia do Jacuípe (BA) mostram que o manejo integrado melhora a saúde do rebanho, reduzindo a mortalidade e aumentando a produtividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho tem o objetivo de mostrar, e levar ao maior número de produtores e estudantes, a importância da técnica OPG em produção e criação de caprinos, não visando apenas a produção, mas também a vivência, saúde e bem-estar animal, levando em consideração a melhoria do benefício produtivo e econômico, ao realizar exames preventivos ou redução de parasitas nos rebanhos. Além disso, também fornecer conhecimento e vivência prática aos alunos envolvidos e não envolvidos no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES *et al.* Caracterização da caprino-ovinocultura de corte de produtores de Jussara e Valente, BA. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 165-173, 2011.

CAMPAGNARO, A. F.; SCHEFFER, J. E.; GAMBALE, P. G. **Avaliação do escore de condição corporal, método FAMACHA e técnica OPG utilizados no controle de helmintoses, em caprinos do município de São Miguel do Iguaçu, PR.** Publicado em 03 de outubro de 2024.

COSTA, A. J. *et al.* (2013). Helmintos gastrointestinais em caprinos no estado de Minas Gerais: prevalência e resistência aos anti-helmintos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 65(2), 529-535.

PINHO, E. B.; BRITO, E. C. S.; SANTOS, J. S.; BARROS, K. G.; GONÇALVES, R. S.; MEIRELES, W. A.; FERREIRA, S. A.; NERES, C. P.; ROSANOVA, C.; RIBEIRO, D. C. Avaliação da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos e caprinos da região de Palmas, Tocantins. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2025.

Santos Cardoso T, Taipeiro Corrêa G, Grando TH, Caramori CH, Braz PH. **COMPARAÇÃO ENTRE A TÉCNICA DE OPG PADRÃO E SUAS MODIFICAÇÕES.** RVZ [Internet]. 10º de janeiro de 2023 [citado 20º de março de 2025];30:1-6.

SILVA, G. P. *et al.* (2009). Prevalência de helmintos gastrointestinais em caprinos no estado da Paraíba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61(5),

1164-1170.

SILVA, R. B. *et al.* (2020). Infecções parasitárias em caprinos no sudeste do Brasil: impacto na produção leiteira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 55, e03702.

VIEIRA, L. S. (2023). **Recomendações para o controle integrado de verminose em caprinos e ovinos.** - Brasília, DF: Embrapa

SIG - SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Alyson Reis¹; Herike Wingert¹; Lucas Friedrich¹; Ryan Souza¹; Gabriel Matsuda²

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Professor do Curso de engenharia agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Os sistemas de informação geográfica (SIG) representa uma ferramenta essencial para a coleta, análise e interpretação visualizando informações para a captação e processamento e visualização de dados ligados a localização ao unir informações a dados descritivos, esses sistemas possibilitam a identificação de padrões no espaço, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento principalmente em áreas como o meio ambiente, urbanismo e agricultura (Barros, 2025).

Esse trabalho visa buscar e explorar os princípios e vem demonstrando suas funções e aplicações, e mostrando sua importância a sustentabilidade se tornando cada vez mais maior. Os sistemas de informação evoluíram muito com as produções de mapas e registros geográficos.

O QUE É SIG?

Informação geográfica é informação sobre algum ponto na superfície da terra, conhecimento sobre onde alguma coisa está, conhecimento sobre o que está em determinada localização, etc... Já o Sistema De Informação Geográfica (SIG) é um tipo especial de sistema de informações, que combina programa computacional com equipamentos, dados, usuários e procedimentos, para

resolver um planejamento (Ferreira, 2006).

Esses sistemas possibilitam a integração de diferentes bases de dados, facilitando a identificação de padrões, a análise de riscos e a simulação de cenários futuros. Suas aplicações são vastas, incluindo o monitoramento do uso e ocupação do solo, onde ajudam a prevenir problemas como contaminação de águas subterrâneas e inundações em áreas urbanas, além de otimizar rotas para serviços essenciais, como emergências e entregas, por meio do rastreamento em tempo real e do cálculo de trajetos mais eficientes (Victor, 2021).

Com sua capacidade de transformar dados complexos em informações claras e acionáveis, os SIGs se tornaram ferramentas indispensáveis para a gestão territorial e a tomada de decisões estratégicas em diversos setores, tendendo a se tornar ainda mais relevantes com os avanços tecnológicos.

TIPOS DE SIG

De acordo com (Almeida, s.d), dentro do sig, existem três principais ferramentas complementares:

1. **Sensoriamento Remoto** – Técnica de captação de imagens por satélites ou sensores, sem contato físico com o objeto analisado. Usado para monitoramento ambiental, agricultura e mapeamento.
2. **GPS (Sistema de Posicionamento Global)** – Tecnologia que determina coordenadas geográficas (latitude e longitude) para localização precisa. Aplicado em navegação, rastreamento de veículos e agricultura de precisão.
3. **Geoprocessamento** – Processo de tratamento e análise de dados espaciais, combinando informações do Sensoriamento Remoto e GPS. Utilizado para criar mapas, modelar terrenos e estudar fenômenos geográficos.

APLICAÇÕES DO SIG NA AGRICULTURA

Na agricultura o SIG tem diversas aplicações, como no gerenciamento de erosões, ou carregamentos de terra por processos erosivos, que contaminam a água dos rios, além de remover grande parte da parte produtiva das lavouras. E

podendo ser utilizado também no controle de vegetação nativa (Cavallari, 2007).

SIG pode ser utilizado também na agricultura de precisão, já que esta necessita totalmente de dados espaciais, que podem ser fornecidos pelo SIG para uso de GPS, Mapas de produção, taxa variável de aplicação e semeadura, além de identificação de pragas ou áreas com deficiência nutricional (Coelho, Silva, s.d)

PRINCIPAIS COMPONENTES DE UM SIG.

O banco de dados é um núcleo que reúne informações digitais em diferentes formatos e origens. em torno deles há diversos componentes de software que ampliam suas funcionalidades. entre eles está o sistema de processamento de imagem que permite trabalhar com imagem de satélite, radar e fotos aéreas. já o sistema de digitalização ele transforma mapas em papel em dados digitais e outro componente essencial é o sistema de suporte à decisão que usa ferramentas matemática e estatísticas para auxiliar na escolha das melhores ações, por fim o sistema de visualização cartográfica permite selecionar dados e gerar mapas tanto para a exibição de tela quanto para a impressão (Gonçalves, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações práticas do sig também se destacam especialmente no monitoramento e ocupação de solo, na otimização de rotas para os serviços essenciais, e no rastreamento essencial em tempo real. tais funcionalidades contribuem diretamente para o planejamento urbano que seja algo eficiente e de resposta ágil em situações de emergência (Almeida, s.d).

Além disso o uso de ferramentas dentro dos sigs como o sensoriamento remoto, o gps e o geoprocessamento eles ampliam significativamente o potencial dessas tecnologias. o sensoriamento remoto ele possibilita a observação terrestre sem o contato direto do solo oferecendo dados atualizados sobre vegetação, clima, e mudanças ambientais.

O gps fornece precisão na localização essencial para o rastreamento e

logística, já o geoprocessamento permite usar essas informações e transformá-las em mapas temáticos e modelos analíticos facilitando a compreensão e a tomada de decisões baseadas em dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são muito importantes no nosso dia a dia, principalmente quando falamos de meio ambiente, agricultura e organização das cidades. Eles ajudam a juntar informações de diferentes lugares e mostram isso de forma visual, como em mapas, facilitando muito na hora de tomar decisões e planejar ações.

Com a ajuda de tecnologias como o GPS, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento, os SIGs conseguem dar informações bem precisas sobre o que está acontecendo no solo, no clima e na vegetação. Isso é útil para evitar problemas, melhorar a produção no campo e organizar melhor os serviços que usamos na cidade.

Por isso, entender e usar o SIG de forma correta ajuda a cuidar melhor do nosso espaço, economizar recursos e contribuir para um futuro mais sustentável para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Regis Rodrigues. **Sistema de Informações Geográficas - SIG**. s.d. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/sistema-informacoes-geograficas-sig.htm#:~:text=Exemplos%20de%20SIG%20s%C3%A3o%3A%20Geoprocessamento,ferramentas%20tem%20uma%20fun%C3%A7%C3%A3o%20espec%C3%ADfica>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BARROS, Jocilene. **O que são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e quais suas aplicações**. Geoaplicada, jan. 2025. Disponível em: <https://www.geoaplicada.com/sig-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

CAVALLARI, Ricardo Luis; *et al.* **A importância de um Sistema de Informações Geográficas no estudo de microbacias hidrográficas**. 2007. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/b659XY730u80PB9_2013-5-3-11-28-57.pdf. Acesso em: 21 abr. 2025.

COELHO, José Pimentel Castro; SILVA, José Rafael Marques. **Agricultura de**

Precisão. s.d Disponível em: https://www.flfrevista.pt/wp-content/uploads/2021/02/Diapositivos_Agricultura_d_e_Precisao.pdf. Acesso em: 21 abr. 2025.

FERREIRA, Nilson Clementino. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas.** Goiânia, 2006. Disponível em: https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1414/apostila_sig.pdf. Acesso em: 21 abr. 2025.

Secretaria do Patrimônio da União. **Sistema de Informação Geográfica – SIG.** Brasília, DF: Secretaria do Patrimônio da União, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/arquivos-anteriores-privados/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/34-sig-apostila.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2025.

VICTOR, João. **O uso do SIG no cotidiano.** Mensurar Júnior, 2021. Disponível em: https://www.mensurarjunior.com/post/o-uso-do-sig-no-cotidiano?gad_source=1&gbraid=0AAAAAC_zKEjJ3HX_oQMxxXC_oTnteT9j7&gclid=CjwKCAjw8IfABhBXEiwAxRHlsC0cx1kf9BORb2iExOVVNuVK36djsjPGpuF8Kvp_1mFZbQbxsAllTBoCuKoQAvD_BwE. Acesso em: 18 abr. 2025.

***TITYUS SERRULATUS*: Características morfológicas em relação às demais espécies**

Eduardo I. Faletti¹; Giovana Fernandes¹; Leonardo Danelli¹; Pâmela Lazzari¹; Djonathan Adamante²

¹Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

dudunfaletti@gmail.com pamelazzari@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

O escorpionismo é uma zoonose de relevância crescente no Brasil, especialmente nas áreas urbanas, onde as condições de saneamento precário e o acúmulo de entulhos favorecem a proliferação desses animais (Silva, 2021). O *Tityus serrulatus*, conhecido como escorpião-amarelo, destaca-se como a espécie de maior importância médica no país, sendo responsável pela maioria dos acidentes escorpiônicos graves e fatais (Costa, 2023).

Uma das principais características que favorecem sua expansão é a reprodução partenogenética, na qual fêmeas produzem descendentes sem a necessidade de acasalamento, permitindo colonização rápida de novos ambientes (Dias, 2020). Diante da sua periculosidade e adaptabilidade ao meio urbano, este trabalho visa discutir os aspectos biológicos, epidemiológicos e toxicológicos do *T. serrulatus*, além de analisar os desafios enfrentados no seu controle.

Essa espécie é bem famosa por sua alta toxicidade, tendo o efeito rápido, desta forma sendo considerada a mais perigosa do mundo, regressando até mesmo em registros de óbitos. Segundo (Sá, 2002) são notificados anualmente cerca de 8000 casos de acidentes onde a grande parte desses não apresentou

letalidade para as vítimas, segundo o estudo apenas 0,51% dos casos foram letais. A maior parte desses casos foram registrados nos estados de Minas Gerais e São Paulo, que juntos são responsáveis por aproximadamente 50% do total. Em geral os casos não levam a óbito, e esses são mais frequentes em crianças menores de 14 anos.

No Brasil cresce a cada ano o número de casos de envenenamento por picada de escorpiões, chamado de escorpionismo, principalmente em cidades. De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2019), o número de casos de picadas de escorpião cresceu de 40.287 em 2008 para 156.833 em 2018, com o número de óbitos por ano aumentando de 85 para 94 neste mesmo período (Santos, 2020).

Mais de 1500 espécies e subespécies de escorpiões já foram identificadas e estão amplamente disseminadas pelo mundo, pois se adapta a diversos climas e ambientes. O aumento dos casos de escorpionismo tem relação com o aumento da urbanização, o acúmulo de lixo e as condições de saneamento básico precárias. Os escorpiões são sinantrópicos e possuem hábitos noturnos, são encontradas grandes populações em áreas urbanas, onde encontram abrigo e alimento, abrigam-se em pedras, tijolos, telhas e entulhos, e caçam outros invertebrados. No Brasil são encontradas quatro famílias de escorpiões: *Bothriuridae*, *Chactidae*, *Hormuridae* e *Buthidae* (Gomes et al., 2022).

METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma revisão bibliográfica de artigos pesquisados no Google Acadêmico e revistas acadêmicas, sobre o escorpião amarelo *Tityus serrulatus*, escorpionismo, características da espécie de escorpião, os objetivos do trabalho seriam de descrever as características morfológicas dessa espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição e adaptação

O *Tityus serrulatus* está amplamente distribuído nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, com expansão recente para áreas do Sul do Brasil, como Santa Catarina e Paraná (Martins, 2021). Essa expansão está associada ao aumento da urbanização e à facilidade com que essa espécie se adapta ao ambiente urbano, abrigando-se em entulhos, redes de esgoto e terrenos baldios (Santos, 2020).

Reprodução partenogenética

A reprodução partenogenética, observada nessa espécie, permite que uma única fêmea seja capaz de gerar colônias inteiras, o que torna seu controle ainda mais difícil (Gomes, 2019). Isso explica o crescimento acelerado das populações mesmo na ausência de machos (Oliveira, 2022).

Toxicidade do veneno

O veneno do *T. serrulatus* é altamente tóxico, composto por uma mistura de toxinas que afetam diretamente o sistema nervoso autônomo, provocando alterações cardiovasculares, respiratórias e gastrointestinais (Nascimento, 2020). Em crianças, os sintomas são ainda mais severos e podem incluir edema pulmonar e óbito (Ferreira, 2021).

Incidência e desafios no atendimento

Segundo dados do Ministério da Saúde, os casos de acidentes por escorpião aumentaram 34% entre 2018 e 2023, com concentração nos estados de Minas Gerais e São Paulo (BRASIL, 2024). A administração do soro antiescorpiônico é eficaz, mas depende de diagnóstico rápido e acesso ao sistema de saúde, o que ainda é um desafio em áreas mais remotas (Lima, 2022).

Controle populacional

As medidas de controle são geralmente ineficazes, uma vez que os escorpiões possuem hábitos noturnos, são resistentes a inseticidas

convencionais e dificilmente são atingidos por ações de dedetização (Souza, 2019). Programas de educação ambiental e manejo urbano têm sido apontados como estratégias complementares para prevenção (Almeida, 2023).

FIGURA 1. Foto do escorpião *Tityus Serrulatus*



Fonte da Figura: Butantan (2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Tityus serrulatus* representa um grande desafio para a saúde pública brasileira devido à sua capacidade adaptativa, reprodução acelerada e potencial tóxico. A alta incidência de acidentes, somada à ineficácia das medidas de controle convencionais, exige a implementação de estratégias integradas de manejo, que envolvam educação em saúde, saneamento básico, vigilância contínua e pesquisa científica.

O desenvolvimento de políticas públicas específicas, aliadas à capacitação dos profissionais de saúde e investimentos em inovação tecnológica, é essencial para conter o avanço dessa espécie e mitigar os impactos do escorpionismo na população brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. R. *et al.* Educação ambiental como estratégia de combate ao escorpionismo urbano. **Revista Saúde em Foco**, v. 15, n. 2, p. 112–118, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico de acidentes por animais peçonhentos – escorpiões**. Brasília: MS, 2024.

COSTA, P. A. *et al.* Panorama do escorpionismo no Brasil: desafios e avanços no controle do *Tityus serrulatus*. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230031, 2023.

DIAS, F. G. *et al.* Reprodução partenogenética em escorpiões: uma análise evolutiva e ecológica. **Journal of Arachnology**, v. 48, n. 3, p. 299–307, 2020.

DOS SANTOS, Anderson Pimentel; MODESTO, Jeanne Claine de Albuquerque. **ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO: ANÁLISE DE CONTEÚDOS E IMAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO.**

FERREIRA, M. L. *et al.* Sintomatologia e gravidade dos acidentes escorpiônicos em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 39, e2020406, 2021.

FURTADO, A. C.; OLIVEIRA, M. S.; LIMA, R. P. Morfologia e identificação de escorpiões do gênero *Tityus* no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 40, n. 2, p. 150-165, 2023.

GOMES, A. C. M.; *et al.* Escorpiões do gênero *Tityus* no Brasil: biologia, bioquímica da peçonha e fisiopatologia do escorpionismo. **Scientia Vitae**, V.13, n. 36, ano.9, p. 01-14, 2022. (https://revistaifpsr.com/36_114.pdf).

GOMES, C. F. *et al.* Capacidade reprodutiva do *Tityus serrulatus* e implicações no controle urbano. **Biociências**, v. 25, n. 1, p. 88–94, 2019.

LIMA, A. P. *et al.* Acesso ao soro antiescorpiônico no Brasil: desigualdades regionais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. e00112322, 2022.

LIRA-DA-SILVA, R. M. *et al.* Escorpionismo no Brasil: panorama atual e medidas preventivas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 54, p. e0558-2021, 2021.

MARTINS, B. L. *et al.* Distribuição geográfica e fatores de risco para acidentes com escorpiões no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 7, p. 19–27, 2021.

NASCIMENTO, L. A. *et al.* Composição do veneno do *Tityus serrulatus* e seus efeitos em modelos experimentais. **Toxicon**, v. 178, p. 44–50, 2020.

OLIVEIRA, J. P.; SANTOS, D. R. Características morfológicas do *Tityus serrulatus* e sua relação com outras espécies. **Journal of Medical Entomology**, v. 35, n. 4, p. 320-334, 2022.

OLIVEIRA, T. C. *et al.* Partenogênese em *Tityus serrulatus*: desafios para o controle da espécie em zonas urbanas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 89, p. 1–6, 2022.

PEREIRA, M. O.; BARROS, J. C.; FERREIRA, N. L. Acidentes escorpiônicos no Brasil: um estudo sobre a influência do *Tityus serrulatus*. **Epidemiologia e Saúde Pública**, v. 18, n. 1, p. 55-70, 2023.

SANTOS, R. J. *et al.* Ambientes urbanos e proliferação de escorpiões: uma revisão sistemática. **Revista Ambiente & Saúde**, v. 15, n. 1, p. 43–52, 2020.

SILVA, T. A.; COSTA, R. M.; ALMEIDA, F. S. Partenogênese e dispersão do *Tityus*

serrulatus em ambientes urbanos. **Cadernos de Biologia e Saúde**, v. 12, n. 3, p. 87-101, 2021.

SOUZA, D. C. *et al.* Eficácia de inseticidas comerciais no controle do *Tityus serrulatus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 28, n. 3, p. 345-350, 2019.

SOUZA, P. L.; LIMA, G. H. Expansão geográfica do *Tityus serrulatus* e sua resistência ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 28, n. 1, p. 45-60, 2020.

VARIAÇÃO CLIMÁTICA E PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL

João Victor Damasceno Caceres¹; Theilor Faletti¹; Mariani de Fraga¹; Vagner de Fraga Espíndola¹; Eduarda Baierle¹; Jurcele Ribeiro Ghellere¹; João Vitor Gamba Motta¹; Lucas Strasser Schuh¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Professor do Curso de engenharia agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

e-mail do autor principal

ÁREA TEMÁTICA: Climatologia e Agrometeorologia

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A variação climática no Brasil afeta diretamente a produção agrícola, já que o país possui uma grande diversidade de biomas e climas, indo do equatorial úmido ao semiárido.

De acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change (organização científico-política) em 2013, as emissões antrópicas de gases do efeito estufa (GEE) e as diversas mudanças no uso coberturas na terra, deverão alterar o clima global nas próximas décadas, como aumento da temperatura média, do nível do mar e também da intensidade com frequência de chuvas e secas (Embrapa, 2018).

O setor agropecuário enfrenta desafios para aumentar a produção e se adaptar às mudanças climáticas devido ao crescimento populacional e ao aumento de demanda por alimentos, biocombustíveis e exportações. No Brasil, a agropecuária é fundamental para a economia, representando 23% do PIB (produto interno bruto) industrial, 42% das exportações e 37% dos empregos diretos e indiretos. Além disso, o setor de árvores plantadas, com 7,84 milhões de hectares de reflorestamento, corresponde por mais de 90% de madeira

industrial e 6,2% do PIB industrial (Stevanović *et al.*, 2016).

As regiões tropicais exportadoras de commodities (mercadoria de origem primária, ex: soja, milho, carne, madeira) agrícolas, como a América Latina, sofrerão impactos mais severos das mudanças climáticas, afetando a produtividade das culturas e podendo resultar no aumento dos preços. Diante desse cenário, o Brasil procura investir em inovações tecnológicas para mitigar as emissões de GEE e se adaptar às mudanças climáticas, garantindo a produção de alimentos e a competitividade no mercado global, especialmente com produtos de maior valor agregado (Stevanović *et al.*, 2016).

A mudança climática poderá afetar de diversas formas os vegetais em ecossistemas naturais e agrícolas, funcionando como um fator indireto de estresse. Um dos impactos mais significativos nas próximas décadas será o aumento da concentração de CO₂ atmosférico e sua influência na fotossíntese das plantas, especialmente aquelas que seguem o metabolismo C3, como trigo, arroz e soja (Myers, 2016).

Pesquisas recentes indicam que culturas C3 não leguminosas apresentam menor concentração de proteínas quando cultivadas em ambientes com níveis elevados de CO₂, enquanto culturas C4 demonstram maior resistência a essa variação. Além da produtividade, a qualidade nutricional dos alimentos vegetais também é um ponto de preocupação crescente (Myers, 2016).

Diante desses desafios, a Embrapa tem direcionado seus esforços para entender melhor os efeitos do aumento do CO₂ atmosférico sobre a produção agrícola. Por exemplo, no caso arroz irrigado, cultura de grande importância no Rio Grande do Sul, a elevação do CO₂ pode trazer benefícios para a produtividade. Assim, compreender essas interações será essencial para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade da produção agrícola no futuro (Cuadra, 2015).

Com isso tudo, o trabalho tem como objetivo analisar os impactos das variações climáticas sobre a produção agrícola no Brasil, considerando a diversidade de biomas e condições climáticas do país. Busca-se compreender

como fatores como o aumento da concentração de CO₂ atmosférico, as mudanças no regime de chuvas e secas, e as emissões de gases do efeito estufa afetam a produtividade e a qualidade nutricional das culturas agrícolas.

Além disso, pretende-se discutir as estratégias adotadas, especialmente no âmbito da pesquisa científica e da inovação tecnológica, para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade e competitividade da agropecuária brasileira no cenário global.

METODOLOGIA

O Brasil é um país com uma grande diversidade de biomas e condições climáticas, variando do equatorial úmido ao semiárido. A agricultura brasileira, que representa uma parcela significativa do PIB, da geração de empregos e das exportações, está diretamente impactada pelas variações climáticas, que incluem o aumento da temperatura, mudanças nos padrões de chuvas e secas, e elevação da concentração de CO₂ atmosférico. O aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) também tem sido apontado como um dos principais fatores que agravam esses impactos.

Com as mudanças climáticas sendo um fator cada vez mais relevante para o setor agropecuário, é necessário estudar as consequências dessas alterações para garantir a segurança alimentar e a competitividade da agropecuária brasileira. As mudanças podem afetar tanto a produtividade quanto a qualidade dos produtos agrícolas, com implicações diretas na economia do país e na oferta de alimentos no mercado global.

Para isso, pesquisamos em quatro artigos, eles foram tirados de trabalho de conclusão de curso, site de meteorologia e artigos postados. Dentre eles foram: aquecimento global e problemas fitossanitários, impacto de mudanças climáticas em culturas, alguns desafios do uso sustentável nos biomas brasileiros, PIB do agronegócio brasileiro e a própria mudança climática. Com tudo, analisamos e retiramos os principais problemas e soluções para montar essa revisão bibliográfica.

O objetivo geral foi analisar os impactos das variações climáticas, incluindo o aumento de CO₂, as mudanças no regime de chuvas e secas, na produtividade e na qualidade nutricional das culturas agrícolas no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agropecuária desempenha um papel crucial na economia e segurança alimentar do Brasil. No entanto, a exploração dos agroecossistemas tropicais está ameaçada pelas mudanças climáticas, com o desmatamento e o uso inadequado de terras contribuindo para o agravamento dessa situação, devido às emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Nos últimos 20 anos, políticas públicas têm buscado reduzir as emissões do desmatamento, especialmente na Amazônia e no Cerrado, além de promover práticas mais sustentáveis na produção de alimentos.

A pesquisa e inovação, principalmente pela Embrapa, têm sido fundamentais para o desenvolvimento dessas políticas. Contudo, mesmo com o cumprimento das metas de redução de emissões pelos países do Anexo I, a temperatura global pode ultrapassar 2 °C, o que exige adaptação dos agroecossistemas às mudanças climáticas.

Para enfrentar esse desafio, o Brasil precisa fortalecer parcerias públicas e privadas, com o objetivo de gerar tecnologias que aumentem tanto a produtividade agropecuária quanto os serviços ambientais, como a produção de água e o estoque de carbono, evitando novos desmatamentos. A Embrapa tem um papel central nesse processo, com sua capacidade de formar redes de colaboração para promover o desenvolvimento sustentável nos diferentes biomas do país.

Como estamos falando sobre variação climática, aqui estão alguns fatores (temperatura, luminosidade e umidade) que pode influencia na produtividade de determinada cultura:

Fator temperatura

Temperatura adequadas: ótima para seu crescimento e desenvolvimento. Dentro dessa faixa as plantas dentem a crescer melhor, com mais produção de frutos ou sementes.

Temperaturas elevadas:

Ultrapassa o limite superior ideal, pode ocorrer estresse térmico, o que pode reduzir a taxa de fotossíntese, prejudicar a formação de flores e frutos, e até causar murchamento das plantas. Muitas pragas como inseto e ácaros tem seu ciclo de via acelerado. Isso pode resultar em maior quantidade de pragas na cultura.

Temperaturas baixas:

O frio excessivo pode causar danos às células das plantas, inibindo o crescimento, e em alguns casos, matando a planta. O frio pode reduzir a atividade de pragas, mas em algumas situações também pode diminuir a eficiência dos predadores naturais.

Fator luminosidade

A luz solar é indispensável para que as plantas realizem a fotossíntese, que é o processo que permite transformar energia solar em alimento. A quantidade e a qualidade da luz influenciam diretamente o crescimento, a formação de folhas, flores e frutos, e o funcionamento geral da planta.

Luminosidade adequada:

Quando a planta recebe luz na medida certa, ela consegue se desenvolver bem, produz mais folhas verdes, flores e frutos em maior quantidade e com melhor qualidade. A duração da luz durante o dia também interfere no ciclo de vida da planta, especialmente no florescimento.

Falta de luminosidade:

Se a planta não recebe luz suficiente, pode crescer de forma esticada e fraca, com folhas amareladas e pouco desenvolvimento. A produção de flores e frutos também diminui, e em casos mais graves a planta pode até morrer, pois não consegue produzir energia suficiente.

Excesso de luz:

Luz demais pode causar queimaduras nas folhas, ressecamento, queda de folhas e até interromper o crescimento. Culturas mais sensíveis podem sofrer bastante quando expostas ao sol forte por muito tempo, sendo necessário protegê-las com telas de sombreamento.

Fator Umidade

Umidade ideal:

Com a quantidade certa de umidade, a planta consegue manter suas folhas firmes, crescer de forma equilibrada e absorver melhor os nutrientes pelas raízes. A umidade ajuda a manter a planta saudável e mais resistente a pragas e doenças.

Baixa umidade:

Quando o ambiente está seco ou falta água no solo, a planta começa a perder água pelas folhas, murcha e reduz sua atividade. As folhas podem se enrolar, cair ou secar, e o crescimento diminui bastante. Isso também facilita o ataque de algumas pragas, como ácaros.

Excesso de umidade:

Muita água pode impedir que as raízes respirem, provocando o apodrecimento e até a morte da planta. Ambientes muito úmidos também favorecem o surgimento de fungos e bactérias, além de atrapalhar a polinização e prejudicar a qualidade de flores e frutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da diversidade de biomas e das distintas condições climáticas que caracterizam o território brasileiro, a agricultura nacional encontra-se em uma posição especificamente vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas. A partir da análise de estudos revisados, foi possível compreender que o aumento da temperatura, a variabilidade no regime de chuvas e secas, além da elevação da concentração de CO₂ atmosférico, exercem impactos significativos sobre a produtividade e a qualidade nutricional das culturas agrícolas.

Os artigos analisados demonstram que os efeitos dessas alterações climáticas não apenas desafiam a estabilidade do setor agropecuário, mas também colocam em risco a segurança alimentar e a competitividade do agronegócio brasileiro no cenário internacional. Ao mesmo tempo, a revisão evidencio a existência de propostas e estratégias de adaptação, como o manejo sustentável, o uso de tecnologias agrícolas mais resilientes e políticas públicas voltadas para a mitigação dos gases do efeito estufa.

Portanto é fundamental que o Brasil intensifique os esforços de pesquisa, inovação e adaptação no setor agropecuário, promovendo práticas que aliem produtividade e sustentabilidade. Só assim será possível enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e garantir um futuro mais seguro e equilibrado para a produção agrícola no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. (Ed.). **Aquecimento global e problemas fitossanitários**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 488 p.

CUADRA, S. V.; STEINMETZ, S.; HEINEMANN, A. B.; ALMEIDA, I. R. de. Impacto das mudanças climáticas sobre o desenvolvimento a produtividade do arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, 19., 2015, Lavras. Agrometeorologia no século 21: o desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros: anais. Lavras: Ed. da U a, 2015."

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Centro de Estudos **Avançados em Economia Agrícola**. PIB do agronegócio brasileiro.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Mudança do Clima 2013: A Base da Ciência Física: **Contribuição do Grupo de Trabalho para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

PSICICULTURA: CRIAÇÃO DE TILÁPIAS

Cauana de Lima¹; Vitória E. S. Araújo²

¹Graduação de Zootecnia da Faculdade Uniguaçu; ² Professora do curso de graduação em Zootecnia da Faculdade Uniguaçu.

crysaraujo0704@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Zootecnia e Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Atualmente a piscicultura é um ramo de atividade de criação de peixes que vem ganhando um grande destaque no Brasil, tanto no setor econômico quanto ambiental, tratando-se de uma área da aquicultura dedicada à produção sustentável de diversas espécies de peixes em diferentes ambientes controlados, como tanques, viveiros, escavados, gaiolas flutuantes e recirculação (Engepesca, 2018).

No sistema da piscicultura a criação de peixes é monitorada diariamente com uso de ferramentas adequadas, substâncias específicas e acompanhamento periódico para o crescimento saudável desde o início até atingirem a condição ideal para o abate. Dentro da piscicultura possui três tipos de produção: a extensiva, a semi intensiva e a intensiva. A criação extensiva de peixes é caracterizada pelo baixo nível de intervenção humana onde os peixes são criados em ambientes naturais ou semi-naturais como açudes, lagos ou represas. A semi-intensiva ela conta com estruturas construídas especificamente para a criação de peixes como tanques ou viveiros recebendo alimentos naturais presentes no ambiente e rações. Já a criação Intensiva os peixes são criados em tanques ou viveiros, mas com a alimentação totalmente artificial, com rações balanceadas e específicas para a espécie utilizando filtros biológicos que

mantém a qualidade da água, e ajudam na manutenção de oxigênio (Techground, 2018).

Entre todas as espécies de peixes criadas no Brasil a tilápia é considerada uma das mais importantes, ganhando grande destaque pela sua rusticidade, rápido crescimento e boa conversão alimentar e especialmente pela carne saborosa e versátil, tendo um aumento de 14,3% na produção sendo 662 mil toneladas anual (Agro Estadão, 2025). Mediante a isso, o presente trabalho tem como objetivo de apresentar uma revisão bibliográfica sobre a Piscicultura: criação de tilápias.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo apresentar sobre Piscicultura: criação de tilápias. Para isso, serão utilizados. Bases de dados especializadas em piscicultura, como a Scopus, Web of Science, Pubmed e Google Scholar. Serão utilizadas palavras-chaves adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como “piscicultura”, “criação de tilápias”, entre outras. Serão considerados estudos que abordem a piscicultura e criação de tilápias. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos piscicultura no Brasil, diferentes tipos de sistema de produção e a criação de tilápias no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Piscicultura no Brasil

A Piscicultura refere-se ao cultivo de peixes criados principalmente em água doce. É uma atividade que vem sendo praticada há anos existindo registros de que os chineses já cultivavam há séculos antes da nossa era e de que os egípcios já criavam a Tilápia-do-nilo há 4000 anos (Colpani Psicicultura, 2019).

A piscicultura atualmente é considera vários países do mundo, uma das

atividades mais econômicas e importantes, pois além de ser uma ótima fonte de renda oferece grande contribuição ao processo de fixação do homem no campo. Essa atividade tende a gerar grandes números significativos de empregos, e os peixes são considerados bons para uma alimentação saudável, pois se contém excelentes fontes de proteínas além de serem ricos em vitaminas principalmente A, B1, B2, B6, C, D e E (Universidade Estadual de Maringá, 2019).

A piscicultura no Brasil continua crescendo, em 2020 obteve-se um desempenho positivo com uma produção de 802.930 toneladas. Sendo composta por diversos cenários, tendo alguns estados como uma atividade bem desenvolvida e estruturada, o Brasil possui em média 5,5 milhões de hectares de reservatórios naturais e artificiais de água doce. A piscicultura possui uma grande influência na qualidade da água através de processos como a eliminação de resíduos já que más condições da qualidade da água resultam em danos ao crescimento, reprodução, saúde, sobrevivência e qualidade dos peixes (Tekhne; Logos, 2024).

Diferentes tipos de sistema de produção de peixes

Na piscicultura os peixes são monitorados regularmente desde o início da produção até o momento de retirada para o abate. Dentro da piscicultura existem três tipos de sistema de produção de peixes: Sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo (Infoteca Embrapa, 2013).

O Sistema Extensivo, não possui a intervenção do produtor no processo de criação, utilizado açudes, lagos e represas deixando com que a natureza cuide da alimentação dos peixes. Sendo assim os peixes se alimentam com o que encontram na água dependendo somente dos nutrientes disponíveis, a troca de água quando acontece apenas nas épocas de chuvas, e a retirada dos peixes feita com rede de arrasto sem esvaziar o local, ou seja, custos de produção nesse sistema são baixos.

Já o sistema Semi-intensivo os produtores têm mais envolvimento com a produção, produzidos em viveiros e barragens que geralmente são pequenos. Para aumentar a produção eles colocam fertilizantes na água que servem de

alimento para os peixes mas também precisam de ração balanceada para complementar a produção. É necessário o controle da qualidade da água, medindo diariamente a temperatura, transparência, pH e oxigênio,

No sistema Intensivo a intervenção do produtor é de extrema necessidade, com intensificação do manejo de produção que vai desde a maior oferta de ração até a classificação dos peixes por tamanho, repicagem ao longo do ciclo e acompanhamento constante da qualidade da água. Pode se criar os peixes em diversas estruturas como viveiros, tanques-rede, tanques de alta vazão, ou seja, para o custo de produção nesse sistema é geralmente elevados.

Criação de Tilápias

A criação de tilápias no Brasil é uma das atividades mais promissoras da aquicultura nacional. A tilápia (principalmente a Tilápia do Nilo) se destaca por seu rápido crescimento, resistência a doenças e boa aceitação no mercado. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais, com destaque para os estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Ceará (Emater-DF, 2009).

Principais aspectos da criação de tilápias no Brasil:

Ambiente Ideal

- A tilápia se adapta bem a águas quentes (24-32°C), comuns no Brasil.
- Pode ser criada em tanques escavados, tanques-rede ou viveiros (Agrolink, 2023).

Alimentação

- Ração balanceada com proteínas, lipídios e vitaminas.
- Sistemas de alimentação automatizados ajudam na eficiência (PANOMRAMA DA AQUICULTURA, 2009).

Reprodução e Crescimento

- Crescimento rápido: atinge 500g a 1kg em cerca de 6 a 8 meses.
- Reprodução intensa, exigindo controle populacional (Nutrição e Saúde Animal, 2018).

Mercado e Comercialização

- A tilápia tem alta aceitação no Brasil e no exterior.
- A tilápia tem alto retorno, com um ciclo produtivo de 6 a 8 meses.
- O mercado interno e externo está aquecido, com forte exportação para EUA e Europa.
- Produtos derivados, como pele para biotecnologia e farinha de peixe, aumentam a lucratividade (BNDES, 2019).

Legislação e Sustentabilidade

- Regras ambientais variam conforme o estado.
- Boas práticas de manejo garantem sustentabilidade e certificações (Nacional Ambiental, 2009).

Estrutura e investimento necessário

- O investimento varia conforme o sistema de criação escolhido:
- Tanques escavados (mais baratos, mas exigem espaço e controle de qualidade da água).
- Tanques-rede(mais caros, mas possibilitam maior densidade de peixes e crescimento rápido).
- Sistemas de recirculação (RAS) – Tecnológicos e sustentáveis, mas requerem alto investimento inicial (AGRO ESTADÃO, 2025).

Custos principais incluem: aquisição de alevinos, ração, instalação de tanques ou gaiolas, controle de qualidade da água e mão de obra. A tilapicultura no Brasil segue em expansão e pode ser uma excelente oportunidade de investimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piscicultura, atividade de criação de peixes em cativeiro, apresenta-se como um setor em expansão, com grande potencial para impulsionar a economia e garantir a segurança alimentar. Tendo um grande futuro promissor, desde que sejam adotadas práticas sustentáveis, tecnologias inovadoras e gestão eficiente. O equilíbrio entre produção, preservação ambiental e responsabilidade social é essencial para garantir o crescimento do setor e seus benefícios a longo prazo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDA. Nutrição e Alimentação de Tilápias | **Revista Panorama da Aquicultura**. Disponível em: <<https://panoramadaaquicultura.com.br/nutricao-ealimentacao-de-tilapias/>>.

LIMA, A. F. **Sistemas de produção de peixes**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1082294/1/cap.3.pdf>>.

Nacional Ambiental. Disponível em: <https://www.nacionalambiental.com/servicos?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw782_BhDjARIsABTv_JBJ_u0LCK_31sKbGqrpqkfHQsDjv0WsciFC2llcp_vheiX6PG9igsaApfoEALw_wcB>.

O potencial da tilápia brasileira. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/Opotencial-da-tilapia-brasileira/>>.

Piscicultura. Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Piscicultura>>. Disponível em: <<https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Cria%C3%A7%C3%A3o-de-til%C3%A1pias.pdf>>.

Piscicultura: tudo o que você precisa saber sobre esse ramo no Brasil. Disponível em: <<https://techground.com.br/piscicultura-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-esse-ramo-no-brasil/>>.

QUAX-SITES. **Piscicultura:** Tudo que você precisa saber sobre criação de peixes. Disponível em: <<https://www.engepesca.com.br/post/piscicultura-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-criacao-de-peixes>>.

Redação Agro Estadão. (2025, January 21). **Criação de tilápias:** saiba tudo sobre a atividade | Agro Estadão. Agro Estadão. <https://agro.estadao.com.br/economia/criacao-de-tilapias-saiba-tudo-sobre-aatividade>

SAÚDE ANIMAL, V. N. **Como criar tilápia:** Confira 6 dicas de como funciona a tilapicultura. Disponível em: <<https://nutricaoesaudeanimal.com.br/como-criartilapia/>>.

RAIVA EM ANIMAIS: Epidemiologia e papel do médico veterinário

Cleitiele Karolini da Silva¹; Marielen Pastorini Proença¹; Francielli Giovana Trevizan¹; Larissa Gabriela Kuhn Rodrigues¹; João Elias Scheffer¹; Djonathan Adamante²

¹Discentes de Medicina Veterinária - Faculdade Uniguaçu.; ²Docente de Medicina Veterinária - Faculdade Uniguaçu.

cleitiele@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença zoonótica fatal, de importância mundial, causada pelo vírus da família *Rhabdoviridae* e que pode acometer todos os mamíferos (Brasil, 2022; Warrel; Warrell, 2015). Sua transmissão ocorre pela inoculação do agente patogênico presente na saliva de animais infectados, predominantemente por meio de lambeduras, mordeduras ou arranhaduras (Honorato *et al.*, 2024).

Conforme Alkan *et al.* (2023) as primeiras publicações sobre a doença ocorreram na década de 1970. Já Singh *et al.* (2017) citam que há registros sobre a raiva no código pré mosaico *Eshnunna* da Babilônia desde o século XXIII a.C.

No Brasil a raiva teve um impacto significativo, entre os anos 1960 e 1970, durante esse período, foram registrados mais de 5.800 casos confirmados em animais e 119 óbitos em seres humanos, em resposta a esse cenário alarmante, foi criado o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR), com implementação de diversas medidas, como a vacinação de cães, gatos e a disseminação sobre os impactos das doenças, o que levou a redução significativa no número de casos (Almeida, Queiroz, 2023).

Embora seja uma doença conhecida há muito tempo e com implantações de ações voltadas ao controle, continua a ser uma grave preocupação para a saúde pública mundial, com altos custos sociais e econômicos (Alkan *et al.*, 2023; Brasil, 2022).

Neste contexto, o presente trabalho visa realizar uma revisão sobre a raiva e ressaltar o papel do médico veterinário, para promoção da prevenção e controle da doença.

DESENVOLVIMENTO

O vírus RNA da raiva, pertencente à ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae* e ao gênero *Lyssavirus*, cujo nome deriva da palavra grega "Lyssa", que significa "loucura", em alusão ao comportamento agressivo característico dos animais infectados (Alkan *et al.*, 2023).

Sua morfologia é característica em forma de bala e apresenta dois antígenos: um localizado na superfície, que é uma glicoproteína responsável por induzir a produção de anticorpos neutralizantes e facilitar a adesão do vírus às células, e outro interno, composto por uma nucleoproteína (Leung, Davies, Hon, 2007; Brasil, 2022).

Segundo Alves *et al.* (2023), a transmissão do vírus ocorre, principalmente, através da saliva secretada em feridas por mordeduras e raramente por arranhadura, lambedura ou inalação de aerossóis.

O ciclo epidemiológico da transmissão da raiva varia conforme o contexto e pode ser dividido em quatro tipos: aéreo, urbano, rural e silvestre. No ciclo aéreo, a doença se mantém entre os morcegos, hematófagos ou não, que podem eventualmente infectar cães e gatos. Isso dá origem ao ciclo urbano, no qual os animais de estimação tornam-se responsáveis pela transmissão do vírus aos humanos. Já no ciclo rural, tendo os morcegos hematófagos como vetores, acomete grandes herbívoros, como equídeos e ruminantes. Por fim, no ciclo silvestre, há a transmissão entre os animais silvestres terrestres, com perfil atípico de infecção (Cerqueira *et al.*, 2023; Alves *et al.*, 2023).

A infecção por raiva é prevenível, mas quando o tratamento é atrasado ou inacessível, o vírus pode ascender ao cérebro por meio das fibras nervosas, levando à morte do paciente (Alves *et al.*, 2023). Após a entrada do vírus no organismo do hospedeiro, o mesmo multiplica-se no local inoculado, devido sua alta neuropatia, se propaga para o sistema nervoso periférico atingindo na sequência o sistema nervoso central, causando encefalomielite, uma inflamação fatal (Honorato, 2024; Cerqueira *et al.*, 2023).

A raiva pode se manifestar em três formas principais: furiosa, parálitica e muda. Na raiva furiosa, conhecida como “síndrome do cachorro louco” o animal se torna agressivo, irracional, apresenta comportamento anormal e latidos alterados, além de não conseguir se alimentar ou beber água devido à paralisia do nervo faríngeo (Lima, Gagliani, 2014; Oliveira, Gomes, 2019).

Já na raiva parálitica, a paralisia predomina, começando pelo neurônio motor inferior causando paralisia ascendente dos membros e avançando para a laringe o que acarreta em alteração do latido, paralisia faríngea salivação e músculos mastigatórios (queda da mandíbula), resultando em salivação excessiva, depressão, coma e morte (Lima, Gagliani, 2014).

Por fim, a raiva muda ou atípica apresenta sinais sutis, como febre, isolamento e reflexos lentos, levando o animal ao óbito em poucos dias sem manifestações agressivas evidentes (Oliveira, Gomes, 2019).

Após um estado alarmante de casos em 1973, o Brasil implementou o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR), que estabeleceu diversas ações para prevenir e controlar a doença, incluindo a vacinação contra a raiva em cães e gatos em todo o território nacional (Almeida, Queiroz, 2023). Como resultado dessa iniciativa, o número de cães diagnosticados com raiva caiu, o que reflete o sucesso no controle da raiva urbana no país (Brasil, 2022).

Rotineiramente, a área de vigilância de zoonoses deve desenvolver e executar ações, atividades e estratégias de vigilância de zoonoses e, dependendo do contexto epidemiológico, também de prevenção, em seu território de atuação. Essas atividades são organizadas e executadas da seguinte forma (Brasil, 2016).

Santos, Silvy e Ribeiro (2023) enfatizam em sua pesquisa a necessidade de implementar estratégias educacionais voltadas para as comunidades rurais, com o objetivo de alertá-las sobre os riscos da raiva, especialmente considerando as mudanças no perfil epidemiológico e o aumento dos casos envolvendo animais silvestres.

Já Singh (2017), conforme sua pesquisa, cita que o controle da raiva requer esforços de diversas entidades, que ajam em conjunto para identificação, caracterização do vírus, aumento das taxas de vacinações em animais e promoção de conscientização sobre a doença.

Dentro do conceito de Saúde Única, o Médico Veterinário tem uma função fundamental na conexão entre a saúde humana, animal e ambiental. Sua contribuição no Sistema Único de Saúde abrange atividades como vigilância, inspeção e fiscalização de produtos de origem animal do ponto de vista sanitário e tecnológico, além do controle de zoonoses, incluindo a raiva (Kim, 2023; Saito *et al.*, 2024).

No entanto, sua importância na saúde pública ainda é pouco reconhecida, dificultando sua participação em programas e oportunidades no setor. A colaboração com médicos é crucial para a detecção precoce e o controle da raiva, destacando a necessidade de conscientização pública. Além disso, na Vigilância Sanitária, os veterinários contribuem para a segurança alimentar, preservação ambiental e prevenção de surtos zoonóticos, promovendo um equilíbrio saudável entre sociedade e meio ambiente (Bandeira, 2018; Kim, 2023).

Atualmente até mesmo no cenário Internacional, a comunicação e a coordenação entre os setores de saúde veterinária e saúde pública ainda são insuficientes, o que dificulta significativamente o controle da raiva (Singh *et al.*, 2017). O negligenciamento das subnotificações dos casos em países endêmicos também é um agravante para a resposta inadequada nas medidas a serem adotadas.

No Brasil, ainda há deficiência na assistência às populações vulneráveis e na vigilância da raiva em seu ciclo silvestre. Isso exige um novo olhar sobre o

perfil epidemiológico da doença, que tem a variante antigênica três como predominante em casos retrospectivos (Quevedo *et al*, 2020). Diante desse cenário, é essencial investir em pesquisas e medidas voltadas à vigilância epidemiológica, monitoramento de reservatórios animais e acompanhamento das mudanças ambientais para prevenir a disseminação da doença (Cerqueira *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A raiva é uma doença fatal, de preocupação mundial, contudo pode ser evitada através de medidas em conjunto com diferentes órgãos públicos, desde programas de profilaxia, vacinação e manejo correto dos animais.

O papel do médico veterinário é essencial para o combate efetivo à doença, a colaboração entre as áreas de saúde humana e veterinária fortalece as ações de vigilância e intervenção, garantindo a proteção das populações vulneráveis e a erradicação da zoonose. O trabalho conjunto entre profissionais, autoridades e comunidades resulta em um impacto significativo na redução de riscos à saúde pública e na minimização dos prejuízos econômicos, reforçando a importância de estratégias integradas para o controle e prevenção da raiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkan, S., Oumlinder, T., Miizraki, S. O. Bibliometric analysis of global rabies research between 1992 -2022. **Journal of zoonotic diseases**, v. 7, n. 1, p. 217–228, fev. 2023. Disponível em: https://jzd.tabrizu.ac.ir/article_15927.html. acesso em 23 mar 2025. 422

Almeida, M.F., Queiroz, I.H. **História da raiva no brasil**. [online]. São Paulo: Editora Unesp, 2023, p. isbn: 978-65-5714-451-0. <https://doi.org/10.7476/9786557144510>.

Alves *et al*. Inquérito epidemiológico sobre a cobertura vacinal antirrábica humana, conhecimento sobre a raiva e fatores de risco de aquisição do vírus rábico (*lyssavirus, rhabdoviridae*) entre profissionais da saúde: médicos-veterinários, biólogos e zootecnistas. **revista ibero-americana de humanidades, ciências e educação**, v. 1, n. 2, p. 317-336, 2023. Disponível Acesso em: 12 mar 2025. em: tml?tas

Bandeira, E.D., Filho, A.S.B., Santos, E.G.O., Barbosa, I.R. Circulação do vírus da raiva em animais no município de natal-rn e profilaxia antirrábica humana de pós-exposição, no período de 2007 a 2016. **Journal of health & biological sciences**, v. 6, n. 3, p. 258-

264, 2018. Disponível em: Acesso em: 13 mar 2025.

Brasil, Ministério da Saúde. **Manual de vigilância e controle de zoonoses**. Disponível em: Acesso em: 30 mar 2025.

Brasil. Ministério da agricultura e pecuária. **Raiva**. Disponível em: Acesso em: 13 mar 2025. e1455-e1455,

Cerqueria *et al.* Mudança no perfil epidemiológico da raiva no Brasil. **Pubvet**, v. 17, n. 09, p. 2023. Acesso em: 12 mar 2025. Disponível em: rvo/buscador.html?task=detalhes

Honorato, P.F., Lacerda, D.A., Menezes Sá, C.S., Lira, E.A., Lira, F.E.A.; Vale, R.B., Isiidorio, U.A. Desafios e avanços na saúde pública: uma análise da raiva. **Brazilian journal of implantology and health sciences**. vol. 6. n11, p. 1861-1873, 2024. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/4264/4473>. Acesso em 26 mar 2025.

Kim et al. Raiva: o papel do veterinário no SUS e do núcleo de apoio à saúde da família na atenção básica. **Brazilian journal of health review**, v. 6, n. 6, p. 32845-32859, 2023. Disponível em: Acesso em: 13 mar 2025.

Leung, A. K. C.; Davies, H. D.; Hon, K.I. E. Rabies: epidemiology, pathogenesis, and prophylaxis. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18165217/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

Lima, F. G; Gagliani, L. H. Raiva: aspectos epidemiológicos, controle e diagnóstico laboratorial. **Revista unilus ensino e pesquisa**, v. 11, n. 22, p. 45-62, 2014.

Oliveira, B. C. M.; Gomes, D. E. Raiva: uma atualização sobre a doença. **revista científica** v. 1, n. Acesso em: 11 mar 2025. 2019. Disponível em: ervo/buscador.html?task=detalhes

Quevedo, L.S. Aspectos epidemiológicos, clínico-patológicos e diagnóstico de raiva em animais de produção: revisão. **Pubvet**, v. 14, p. 157, 2020.

Reichmann, M. I. A. B., Pinto, H. B. F., Nunes, V. F.P. Manual técnico do instituto pasteur: vacinação contra a raiva de cães e gatos, v. 3, p. 10, 11, 12, 1999.

Saito, R. D., Santos, C. F. K., Campos, I. I., Brito, S. A, Gerardi, B. (2024). A importância do médico veterinário e do controle de zoonoses para a saúde pública: Uma revisão de literatura. **Revista Contemporânea**, 4(11), e6558. <https://doi.org/10.56083/rcv4n11-072>.

Santos, M. R., Silvy, R. R., Ribeiro, I. F. Ocorrências de raiva humana por unidades federadas do Brasil entre 2012 à 2022. **Revista Getec**, v. 12, n. 42, 2022. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3238>. Acesso em: 12 mar 2025.

Singh *et al.* Epidemiology, pathogenesis, public health concerns and advances in diagnosis and control: a comprehensive review. **Veterinary quarterly**, v. 37, n. 1, p. 212–251, jan. 2017.

Warrell, M. J.; Warrell, D. A. Rabies: the clinical features, management and prevention of the classic zoonosis. **Clinical medicine**, v. 15, n. 1, p. 78–81, fev. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470211824020220>. Acesso em: 23 mar 2025.

REPRODUÇÃO EM COELHOS

Maria Castione¹; Vitoria Winkert¹

¹Academicas da Uniguaçu.

ÁREA TEMÁTICA: Reprodução em Coelhos

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Coelhos, sendo herbívoros e não roedores, têm hábitos diurnos e noturnos e, apesar de sua domesticação, ainda reagem a ameaças devido aos seus instintos de defesa. Com alta capacidade reprodutiva, eles são criados para diversos fins, como produção de carne, couro, melhoramento genético, pesquisa laboratorial e mercado pet. Um manejo adequado é essencial desde o nascimento, abrangendo cuidados com o ambiente, nutrição até a maturidade sexual, e seleção de técnicas reprodutivas eficientes (Catardo *et al.*, 2018).

METODOLOGIA

Uso materiais acadêmicos, como artigos científicos, livros didáticos e manuais especializados sobre reprodução em coelhos. Priorizando fontes que abordem anatomia reprodutiva, fisiologia, reprodutivas (Andrade *et al.*, 2020)

Temas pesquisados: comportamento sexual e técnicas

Aspectos Reprodutivos: Anatomia e fisiologia do sistema reprodutivo dos coelhos.

Manejo e Ambiente: Influência de fatores externos, como temperatura, espaço e higiene no sucesso reprodutivo.

Nutrição Reprodutiva: Impacto da alimentação adequada na fertilidade e desenvolvimento dos coelhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados teóricos obtidos a partir da revisão bibliográfica demonstram a importância de fatores como manejo, nutrição e técnicas reprodutivas no sucesso da reprodução de coelhos. O estudo comparativo entre as técnicas de reprodução natural evidencia diferenças significativas na eficiência e nos resultados reprodutivos, destacando a necessidade de práticas adequadas para maximizar a produtividade e o bem-estar animal (Oliveira *et al.*, 2019).

Os resultados obtidos destacam a inter-relação entre manejo, nutrição e técnicas reprodutivas para o sucesso da reprodução em coelhos. No entanto, a reprodução natural ainda é amplamente utilizada devido à sua praticidade, especialmente em criações menores (Pereira *et al.*, 2021).

Além disso, o manejo ambiental se mostra como um aspecto crítico para evitar estresse nos animais, que pode impactar negativamente a reprodução. A saúde nutricional também se apresenta como um fator indispensável para a manutenção da fertilidade e do desenvolvimento dos láparos.

Portanto, observa-se que práticas teóricas bem embasadas são essenciais para otimizar a reprodução de coelhos, promovendo maior produtividade e garantindo o bem-estar dos animais. As conclusões teóricas apontam para a importância de um manejo integrado, combinando ambiente adequado, nutrição de qualidade e técnicas reprodutivas eficazes (Souza, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão teórica e nos conceitos abordados na pesquisa, ficou evidente que a reprodução de coelhos é influenciada por uma interação complexa entre manejo, nutrição e técnicas reprodutivas. A metodologia adotada, fundamentada em revisão bibliográfica, proporcionou uma compreensão abrangente dos fatores que impactam o sucesso reprodutivo desses animais.

Os resultados destacaram a elevada capacidade proliferativa dos coelhos e a importância de práticas adequadas para maximizar a eficiência reprodutiva. O manejo ambiental se mostrou essencial para reduzir estresses que podem comprometer a fertilidade, enquanto a nutrição de qualidade surge como um pilar indispensável para a saúde reprodutiva e o desenvolvimento dos láparos. Além disso, a comparação entre reprodução natural e inseminação artificial ressaltou as vantagens e desafios de cada técnica, reforçando a necessidade de escolhas bem informadas para atender aos objetivos da criação.

Por fim, a discussão reforçou a relevância de um manejo integrado que abranja o ambiente, a dieta e a aplicação de técnicas reprodutivas. Essa abordagem não apenas promove maior produtividade, como também assegura o bem-estar dos animais, o que deve ser uma prioridade em qualquer criação. A pesquisa teórica realizada oferece uma base sólida para futuros trabalhos práticos e contribui para o desenvolvimento do conhecimento na área de Zootecnia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. S.; CARVALHO, P. M. **Perspectivas na Criação de Coelhos: Produção e Melhoramento Genético**. Recife: Editora Rural, 2022.

ANDRADE, R. V. **Reprodução e Manejo de Coelhos Domésticos**. 4. ed. São Paulo: Editora Zootecnia Avançada, 2020.

GOMES, C. R.; MARTINS, D. J. **Aspectos Fisiológicos e Anatômicos da Reprodução em Coelhos**. Brasília: Instituto Brasileiro de Pesquisa em Zootecnia, 2017.

OLIVEIRA, L. P.; SILVA, A. C. **Nutrição e Fertilidade em Coelhos: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Editora AgroAnimal, 2019.

PEREIRA, M. T.; LIMA, J. B. **Técnicas Reprodutivas em Lagomorfos: Inseminação Artificial e Reprodução Natural**. Florianópolis: Editora AgroVet, 2021.

SOUZA, F. M. **Bem-estar Animal e Reprodução: A Influência do Ambiente no Desempenho Reprodutivo de Coelhos**. Porto Alegre: Editora Ciência Animal, 2018.

SÉRIE HISTÓRICA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES NO BRASIL

Gabrielly Nunes de Souza¹; Leila Aparecida Viana¹; Maria Julia Faletti Bem¹;
Thanarrielly Castro dos Santos¹; Djonathan Adamante²

¹Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU; ²Médico Veterinário.
Docente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade UNIGUAÇU.

thanarrielly@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Saúde Pública

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

Sabe-se que atualmente é comum ocorrerem acidentes com escorpiões no Brasil. Os escorpiões são animais da família *Buthidae*, sendo os que tem alto índice de registro por acidentes do gênero *Tityus*, como o Escorpião-amarelo (*Tityus serrulatus*); o Escorpião-marrom (*Tityus bahiensis*); Escorpião-amarelo-do-nordeste (*Tityus stigmurus*) e o Escorpião-preto-da-amazônia (*Tityus obscurus*). Esses animais geralmente têm distribuição no território nacional inteiro, sendo principalmente afetados os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Bertani, Giupponi; Moreno-Gonzáles, 2024).

Com base nisso, o presente estudo pretende avaliar os dados históricos de acidentes ocorridos em território nacional durante o período de início até os dias atuais, levando em consideração as espécies de animais que mais são responsáveis por eventos de contato.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho baseia-se na realização de uma

revisão sistemática da literatura, com o intuito de reunir, analisar e sintetizar os principais achados científicos relacionados a série histórica de acidentes com escorpiões no Brasil. Para isso, foram consultadas bases de dados de acesso livre e reconhecida relevância acadêmica, com destaque para o Google Acadêmico e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*). A escolha dessas plataformas foi motivada pela ampla cobertura de periódicos científicos nacionais, permitindo o acesso a artigos, dissertações, teses e documentos técnicos que abordam, direta ou indiretamente, relatos de acidentes envolvendo escorpiões (Marconi; Lakatos, 2017).

A estratégia de busca foi elaborada a partir da combinação de descritores e palavras-chave específicas, estruturadas em operadores booleanos para refinar os resultados e aumentar a precisão dos achados. As buscas foram realizadas em português, inglês e espanhol, com o objetivo de captar a maior diversidade possível de publicações pertinentes ao tema. Os artigos selecionados foram organizados e classificados de acordo com a abordagem metodológica, a relevância temática e o nível de evidência científica (Marconi; Lakatos, 2017).

Os critérios de exclusão foram estabelecidos a fim de garantir a consistência e a relevância do material analisado. Foram excluídos textos sem acesso ao conteúdo completo, resumos expandidos de eventos científicos sem dados suficientes para análise e estudos que não abordassem, ainda que indiretamente, a interface entre acidentes com escorpiões, saúde única, vigilância em saúde e dados registrados sobre escorpiões no Brasil. A aplicação rigorosa desses critérios possibilitou a construção de um corpus bibliográfico robusto e fundamentado, apto a sustentar as análises e discussões propostas pelo trabalho (Marconi; Lakatos, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros casos relatados de acidentes com escorpiões datam o ano de 1980 onde de acordo com Eickstedt (1983), cerca de oito crianças com idades

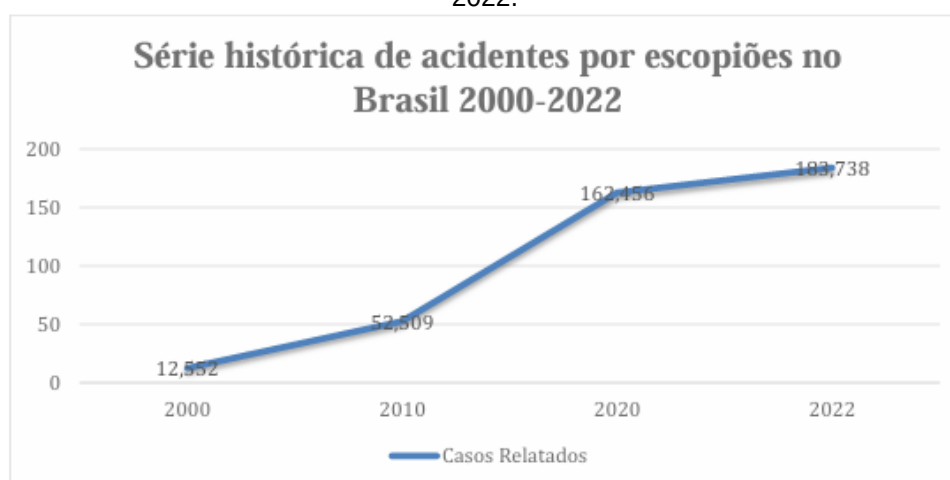
entre seis meses e sete anos foram atendidas do período de 1980- 1983 em Recife, que variavam no nível de gravidade da situação clínica, com um dos pacientes em óbito depois de dez horas do acidente e outros cinco em estado grave. Os escorpiões responsáveis por quatro dos acidentes, sendo três deles graves e um sem gravidade, foram coletados e constatado que eram da espécie *Tityus stigmurus*.

Em 2001, um acidente causado por um escorpião-amarelo foi relatado no Rio Grande do Sul, sendo a espécie a mais perigosa da América Latina, implicou um questionamento sobre as políticas públicas de saúde epidemiológica no Brasil, por se tratar de uma espécie em que a fêmea pode se reproduzir sem a presença de gametas masculinos (partenogênese) o risco de disseminação incidental em diferentes locais é alto (Torres et al,2002).

Ademais, Porto *et al.* (2010) também expõe a presença de uma espécie de escorpião que até então não havia sido relatado em acidentes na Bahia, o *Tityus martinpaechi*. Que não causou grande alteração na saúde dos pacientes afetados, levando a crer que seu veneno não é de interesse médico, como a maioria dos da espécie *Tityus*.

Sucessivamente, houve um aumento no número de casos de picadas por escorpiões no território nacional e o boletim fornecido pelo SINAN- MS (2023) é descrito abaixo na Figura 1.

FIGURA 1. Gráfico da Série Histórica de acidentes por escorpiões no Brasil 2000 2022.



Fonte da Figura: adaptado de gov.br,2023

Atualmente os números de acidentes por escorpiões são significativamente maiores, no estado do Tocantins, por exemplo, o número de casos registrados foi cerca de 33% (SES-TO,2025); já no Distrito Federal, o aumento de casos simbolizou 11,98% (SES-DF,2025).

A Figura 1, descrita anteriormente e baseada nos dados fornecidos pelo SINAN-MS (2023), representa um aumento de 318,33% de casos entre 2000 e 2010; 209,42% de 2010 a 2020 e 13,22% de 2020 a 2022.

Os resultados da pesquisa apontam para um aumento significativo de acidentes com escorpiões, tornando fácil de acreditar que a presença de escorpiões no Brasil sempre foi uma casuística agravante de saúde pública e que os números tendem a aumentar com o tempo, mas com o aumento entende-se que as estratégias de combate a escorpiões e as políticas públicas de conscientização revelam-se eficazes, o que simboliza o conhecimento popular da periculosidade dos acidentes com escorpiões (Adamante *et al.*, 2024).

Ademais, considerando os fatos, o risco de acidentes e o nível elevado de animais da espécie *Tityus*, principalmente pela fácil adaptação em meios urbanos a população, em conjunto com os órgãos públicos, deve se precaver a respeito (Adamante *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no estudo, conclui-se que além do crescimento e disseminação de várias espécies de escorpiões por todo o território nacional, sendo eles *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus* ou *T. obscurus*, deve-se atenção a formas de prevenção contra ataques de escorpião, relatos claros sobre a espécie (caso haja ataque) e a notificação dos órgãos públicos competentes, como a Vigilância Sanitária e a Secretaria de Saúde de cada município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adamante *et al.* Aspectos da mobilidade e infestação de escorpiões (*Tityus serrulatus*) na área urbana de São Miguel do Iguaçu, paraná, brasil. **Revista Thêma et Scientia**. v. 14 n. 2E, 2024.

BERTANI, Rogério.; GIUPPONI, Alessandro P.L.; MORENO-GONZÁLES, Jairo A. 2024. **Escorpiões do Brasil - lista dos gêneros e espécies de escorpiões registrados para Brasil (Arachnida, Scorpiones).** at <http://www.ecoevo.com.br/escorpioes.php> Versão 1.1. On-line

EICKSTEDT, Vera Regina von D. Escorpionismo por *Tityus stigmurus* no nordeste do Brasil (*Scorpiones, Buthidae*). **Mem. Inst. Butantan**, 47/48:133-137, 1983/84. Disponível em: <https://bibliotecadigital.butantan.gov.br/arquivos/109/PDF/17.pdf> Acesso em: 20 de abril de 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas. 2017.

PORTO, Tiago J.; CALDAS, Elda A.; COVA, Bruno O.; SANTO, Valdélia M. N. Primeiro relato de acidentes escorpiônicos causados por *Tityus martinpaechi* Lourenço, 2001 (*Scorpiones; Buthidae*). **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 2010; 9(3):266-269. ISSN 1677-5090.

SÉRIE HISTÓRICA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES 2000-2022. SINAN – MS. Pub. 13/12/2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-por-escorpioes/publicacoes/serie-historica-de-acidentes-por-escorpioes-2000-2022/view> Acesso em: 20 de abril de 2025.

TORRES, João B.; MARQUES, Maria da Graça B.; MARTINI, Rodrigo K.; BORGES, Cássio V. A. Acidente por *Tityus serrulatus* e suas implicações epidemiológicas no Rio Grande do Sul. **Revista Saúde Pública** 2002;36(5):631-3. Centro de Informação Toxicológica do Estado do Rio Grande do Sul (CIT/RS). Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/k4KH99XhPtVxbkRPDnZZsRD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20 de abril de 2025.

“TO:Acidentes com animais peçonhentos deixam 5,8 mil feridos em 2024”. Antônio Neves – Repórter da Rádio Unitins FM. Rádio Agência. 11/03/2025. Disponível em:<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/saude/audio/202503/acidentes-com-animais-pe%C3%A7onhetos-deixam-58-mil-feridos-em-2024> Acesso em: 20 de abril de 2025.

“Acidentes com animais peçonhentos crescem quase 12% em 2024; casos com escorpiões se destacam”. Larissa Lustoza, da Agência Saúde – DF. 15/01/2025. SES-DF. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/web/guest/w/acidentes-com-animais-pe%C3%A7onhetos-crescem-quase-12-em-2024-casos-com-escorpi%C3%B5es-se-destacam#:~:text=2025%20%C3%A0s%2012h25,Acidentes%20com%20animais%20pe%C3%A7onhetos%20crescem%20quase%2012%25%20em%202024,casos%20com%20escorpi%C3%B5es%20se%20destacam&text=Dados%20da%20Secretaria%20de%20Sa%C3%BAde,pe%C3%A7onhetos%20de%202023%20para%202024>. Acesso em: 20 de abril de 2025.

USO DE HIDROGEL NO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO MILHO

Eduarda Migliori¹; Kerollyn Tanarryelly Vitt da Silva¹; Luiz Fernando de Oliveira Timbola¹; Patrícia Oliveira Timbola¹; Pedro Afonso Mazzotti¹; Ryan Fernando de Souza¹; Vitor Emanuel Käfer¹; Douglas Pavan²

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ² Engenheiro Agrônomo. Professor do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

luizftimbola@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e Produção

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A cultura do milho desempenha um papel fundamental na alimentação humana e animal, sendo um dos cereais mais cultivados no mundo. No entanto, nos últimos anos, as mudanças climáticas têm impactado significativamente sua produtividade, principalmente devido à irregularidade e escassez de chuvas. Atualmente a cultura do milho ganhou uma grande importância econômica principalmente devido a segunda safra chamada de "safrinha". Segundo levantamento da safra nacional de milho teve uma produção de 115772, 80 milhões de toneladas. Este grande aumento de produção foi bem recebido pela indústria de alimentação animal e por usinas de produção de etanol de segunda geração (Conab, 2024).

O milho é uma das culturas com uma maior eficiência para a utilização de água, gerando uma pequena quantidade de matéria seca, sendo uma planta tipo C4, concentrando o carbono e também reduz a sua taxa de respiração, tendo uma maior tolerância em climas mais quentes, em relação às plantas C3. Entretanto, a ocorrência cada vez maior de eventos climáticos que causam oscilações de chuvas acaba prejudicando o desenvolvimento da cultura. A

escassez de chuva provoca mudanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas nas plantas.

Diante desse desafio, o uso de hidrogel surge como uma alternativa promissora para aumentar a retenção de água no solo, reduzindo o estresse hídrico das plantas em períodos de estiagem. Assim, a incorporação desse polímero ao solo pode contribuir para o desenvolvimento e a produtividade do milho, minimizando os efeitos negativos da falta de água.

METODOLOGIA

Este trabalho corresponde a uma Revisão de Literatura, tem como tema o uso de hidrogel no solo sobre desenvolvimento e produtividade do milho, realizado com base na análise de resultados dos experimentos sobre o assunto, encontrados em artigos científicos, livros, revistas, documentos institucionais e publicações técnicas.

Para obter as informações sobre o conteúdo foram realizadas pesquisas como “hidrogel no milho”, “efeitos do hidrogel no milho”, “vantagens de uso do hidrogel”, “possíveis soluções para déficit hídrico”. Tendo o objetivo de levantar dados e informações sobre a capacidade do hidrogel em reter água, liberando-a gradativamente durante o ciclo do milho, podendo ser uma alternativa para regiões com longos períodos de estiagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PRODUÇÃO DE MILHO

Na atualidade o destino principal do milho é o mercado interno, sendo o maior percentual de produção de milho na segunda safra que ocorre de janeiro a junho. Em decorrência disso a área que foi plantado milho segunda safra teve um grande crescimento, principalmente devido a boas práticas de cultivo e a otimização de novas tecnologias. Cerca de 80% da produção de milho do Brasil

foi na segunda safra, algo em torno de 100 milhões de toneladas (Conab, 2023).

Para ter uma boa produção de milho é necessário ter um planejamento envolvido em várias etapas como um bom preparo de solo, escolha de variedade, plantio no zoneamento adequado para evitar períodos de estiagem. A semeadura logo após a colheita da soja é possível graças ao desenvolvimento de variedades de milho que possuem um ciclo curto, a vantagem da semeadura do cereal nesta época do ano é que os custos de produção são menores em relação ao milho verão (De Oliveira Lopes, 1995).

Além disso, a atividade fotossintética diminui exponencialmente por conta do excesso de absorção de luz solar. Um dos primeiros sinais a serem notados em plantas com estresse hídrico é que apresenta senescência foliar, em geral na maioria das plantas em estresse hídrico a sua atividade estomática se adapta para manter o equilíbrio de água (Taiz, 1991).

Fenômenos climáticos como o *El Niño* e *La Niña* podem causar quebras de safra, uma das maiores perdas de produção ocorreu na safra 2020/21, tendo um déficit aproximado de cerca de 24,1% da produção estimada na época do plantio. O segundo ano com maior perda da produção foi na safra de 2015/16, com um percentual estimado de perda de 22,1% de produção MAPA, (2022).

INTERFERÊNCIA DO DÉFICIT HÍDRICO NO MILHO

Mesmo ocorrendo problemas de estiagem o milho é uma das plantas que tem grande eficiência com a utilização da água, pois produz uma quantidade considerável de matéria seca pela quantidade de água absorvida (Doorenbos, 1979). É cultivado em regiões com uma precipitação anual variando de 300 até 5000 mm, consumindo durante seu ciclo cerca de 600 mm dependendo das condições climáticas.

Entretanto, o tipo de clima e de solo pode exigir uma maior ou menor precipitação durante o ciclo da gramínea, pois esses fatores podem interferir na disponibilidade de água no solo, principalmente em fases críticas do ciclo do milho como no pendoamento até o enchimento de grãos (Francisco, 2024).

Do plantio até o estágio de surgimento de três folhas (V3) um bom índice

de água é fundamental, entretanto solos encharcados levam a planta à morte em poucos dias devido ao definhamento das raízes. Ao chegar ao estágio de V8, ocorre a queda das primeiras folhas e ocorre a definição do número de grãos por fileira, nesse período a planta tem uma resistência maior a grandes volumes de chuvas desde que não ultrapasse cinco dias seguidos de precipitação (Matzenauer *et al.*, 2002).

Sendo assim, durante o estágio vegetativo da planta, qualquer período de estiagem afeta o crescimento do milho, reduzindo a área foliar, inibindo o alongamento das células e torna menor a capacidade da gramínea de armazenar açúcares na região do colmo, tornando as plantas mais fracas e suscetíveis a doenças e ao ataque de pragas como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), podendo ocasionar perdas consideráveis na cultura variando de 15 a 50% (Cruz *et al.*, 1999).

Chegando ao estágio de V10, a planta apresenta um crescimento acelerado, acumulando matéria seca e nutrientes que seguirão para a fase reprodutiva, nesta fase qualquer instabilidade climática pode causar perdas de produção de até 30% (De Albuquerque, 2002).

Na fase V12 que se define o tamanho de espiga e número de grãos e nota-se o surgimento das raízes adventícias. Qualquer falta de água e nutrientes nesse momento pode diminuir significativamente a quantidade de espigas para a colheita (Magalhães, 2006).

Já em V18 o milho está a sete dias da floração e o surgimento de espiga, alterações nos climas nesta fase afetam mais a formação do óvulo e da espiga que o pendão. Qualquer instabilidade nesse processo pode interferir na sincronia do pendão com a espiga e reduz a chance de surgir uma segunda espiga na planta. Caso o déficit hídrico ocorra sete dias depois do surgimento das anteras, pode haver queda de cerca de 50% na produção (Magalhães, 2006).

A fase do florescimento apresenta uma grande sensibilidade umidade em excesso podendo causar a inviabilidade dos grãos de pólen. O momento de liberação do pólen pode variar de sete a quatorze dias, cada estigma tem que ser polinizado para surgir um grão de milho, em caso de períodos de seca

severos tanto os grãos de pólen e os estigmas podem sofrer dissecação (Magalhães *et al.*, 2002).

No último estágio do ciclo da planta, os grãos já se encontram com cerca de metade do peso para a colheita. Em caso de adversidades climáticas pode ocorrer o surgimento da camada preta, que demonstra a sua maturidade fisiológica, causando uma maior incidência de grãos leves e pequenos, interferindo na produção final (Matzenauer *et al.*, 2002).

Segundo (Rocha, 2024) em condições ideais de precipitação na cultura do milho o uso do hidrogel não traz diferença alguma seja para massa seca ou produção de grãos.

USO DO HIDROGEL

Inicialmente a pesquisa para a produção de hidrogéis tendo a poliacrilamida como elemento principal foi iniciada em 1950 por uma empresa dos Estados Unidos. Vinte anos depois houve a perda da patente do produto e uma empresa da Inglaterra otimizou o processo de fabricação aumentando a capacidade de retenção de água do produto inicialmente de 20 para 40 vezes e logo após de 40 para 400 vezes. Mesmo com esse grande avanço tecnológico, a nova criação não foi bem aceita no mercado pois tinha um custo elevado para a sua implementação e a falta de experimentos que provassem a sua veracidade e demonstrassem o seu melhor uso e forma de aplicação (Wofford, 1990).

Segundo Wallace (1987), com o passar dos anos, vários trabalhos foram desenvolvidos para demonstrar o real potencial do hidrogel para fins agrícolas, o objetivo principal era demonstrar sua capacidade de retenção de água e disponibilizar para as plantas no solo. A partir dessas pesquisas a eficácia do produto foi provada, apresentando uma boa retenção de água, diminuição de perdas de nutrientes por volatilização e lixiviação, diminuindo custo de produção com irrigação e adubação.

Em território brasileiro, o hidrogel tem sido usado principalmente para produzir hortaliças, frutas e mudas. Apresentou resultados positivos quando utilizado em mudas de tomate e pimentão relacionado à qualidade das plantas

(Jorge *et al.*, 2019).

Já em experimento com hidrogel de poliacrilamida para produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* demonstrou melhores aspectos químicos e físicos dos substratos, além de ter uma redução de 50% de adubação sem causar diminuição na qualidade das mudas (Navrosk, 2016).

Segundo Rocha (2024) em condições ideais de precipitação na cultura do milho o uso do hidrogel não traz diferença seja para massa seca ou produção de grãos.

Para Lossi (2024) a utilização do polímero teve diferença significativa somente em leitura de clorofila, outros quesitos avaliados no experimento não apresentaram diferença na cultura do milho.

Sendo assim, o hidrogel tem um grande campo a ser explorado apresentando aspectos positivos e negativos, sendo necessário ter conhecimento sobre a sua funcionalidade buscando otimizar a sua capacidade de retenção de água. Além disso, é importante saber todos os aspectos sobre clima, solo, atividade microbiológica, manejo e a cultura a ser implementada para ter melhores resultados (Nascimento, 2021).

INTERAÇÃO DE ADUBAÇÃO NPK COM O HIDROGEL

No meio acadêmico tem-se o preceito que o hidrogel pode ser um vetor para liberar nutrientes para a planta e uma boa capacidade de retenção de água para as plantas (Bogarim, 2014).

Segundo (Abobatta, 2018) diz que o uso de hidrogel juntamente com fertilizante NPK apresenta uma menor perda por percolação e lixiviação por ser um condicionador de coloides no solo.

Para Navroski (2016) o hidrogel utilizado no momento do plantio pode diminuir em até 50% o volume de fertilizante, pois apresenta uma capacidade de retenção de nutrientes e de água, tendo uma liberação gradativa de todos. Sendo assim o uso de hidrogel associado com adubo NPK pode ser uma possível alternativa para diminuir os custos com fertilizantes nitrogenados.

A dose de hidrogel utilizada irá depender de vários fatores como a

quantidade de água disponível no solo, clima, planta, forma de aplicação e a avaliação da área de aplicação. Os polímeros têm uma capacidade de reter mais água no solo, que as partículas que existem no solo, a tensão exercida na sucção pelas raízes das plantas é maior que a tensão do hidrogel. (Azevedo *et al.*, 2002).

Em usos específicos o hidrogel pode apresentar no solo uma capacidade de retenção de água duplicada dependendo muito da textura de solo utilizada (Prevedello, 2000).

Para cada tipo de solo o hidrogel pode apresentar um comportamento diferente, podendo apresentar até 120% de água disponível no solo (Oliveira *et al.*, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os experimentos, podemos concluir que o uso do hidrogel, tem uma boa funcionalidade ao utilizá-lo em mudas, por resultar em uma maior disponibilidade de água e uma possível retenção de nutrientes por ter propriedades hidrocópicas, conseqüentemente, auxiliando no desenvolvimento das plantas. Tornando-se uma alternativa para reduzir perdas causadas pelo estresse hídrico e falta de nutrientes.

Para ter um resultado efetivo é necessário realizar um levantamento de dados sobre a área de plantio, identificando o tipo de solo, histórico de produção nos últimos cinco anos, ciclo da cultura escolhida, sistema de adubação.

Vale ressaltar que por conta do hidrogel ser hidrocópico deve ser utilizado na dosagem adequada, caso contrário em doses acima da recomendada pode causar acúmulo e retenção de água, causando apodrecimento de raízes e surgimento de doenças no sistema radicular das plantas.

A maneira com maior efetividade de uso do hidrogel foi com aplicação no sulco misturado com adubo químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOBATTA, W. Impact of hydrogel Polymer in agricultural sector. **Advances in agriculture and environmental science**, v. 1, n. 2, p. 59-64, 2018. Disponível em: https://ologyjournals.com/aaeoa/aaeoa_00011.pdf. Acesso em 12 abr. 2025.

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A.; FREITAS, P. S. L.; REZENDE, R.; FRIZZONE, J. A. Níveis de polímero superabsorvente, frequências de irrigação e crescimento de mudas de café. **Acta Scientiarum. Maringá**, v. 24, n. 5, p. 1239-1243, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v24i0.2271>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BOGARIM, EVERTON PEREIRA DE ALMEIDA. **Uso de hidrogel no desenvolvimento de espécies nativas, visando aplicação em áreas degradadas**. 2014. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-CIENCIA TECNOLOGIAAMBIENTAL/4.%20%E2%80%9CUso%20de%20hidrogel%20no%20de desenvolvimento%20de%20esp%C3%A9cies%20nativas,%20visando%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20em%20%C3%A1reas%20degradadas%E2%80%9D.pdf>. Acesso em 14 abri. 2025.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management**, London, v. 45, p. 293-296, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/096708799227707>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DE OLIVEIRA LOPES, LUIZ HENRIQUE; DE FARIA, CLEMENTINO MARCOS BATISTA. **Recomendações técnicas para os cultivos do milho e feijão-de-corda**. Embrapa, 1995. Petrolina. 40 p.

DOORENBOS, J. E KASSAM, AH (1979) **Resposta da produtividade à água**. FAO Irrigação e Drenagem, Documento 33, Roma, 193 p.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna *et al.* **Produção agrícola irrigada da região do médio curso do Rio Paraíba e os riscos climáticos**. 2024. Tese de Doutorado- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

HISTÓRICO DE PERDAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA. Ministério da Agricultura, Pecuária Abastecimento (MAPA), 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/publicacoes/seguro-rural/historico-de-perdas-na-agricultura-brasileira-2000-2021.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

IOSSI, Bárbara Helen. **Efeito de doses de hidrogel no desenvolvimento e produtividade do milho segunda safra em sistemas de irrigação e sequeiro**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena. pimentão.

JORGE, M. H. A. *et al.* **Uso de hidrogel nanocompósito na produção de mudas de tomate e Brasília**, Embrapa Hortaliças, 2019. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1111537>. Acesso em: 05 abr. 2024.

MAGALHÃES, P. C.; DE SOUZA, T. C.; DE ALBUQUERQUE, P. E. P. **Efeitos do estresse hídrico na produção de grãos e na fisiologia da planta de milho.** Embrapa. Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2012. 39 p.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do Milho.** Embrapa Milho. Sete Lagoas, 2002. 23p.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; MALUF, J.R.T.; BARNI, N.A.; BUENO, A.C.; DIDONÉ, I.A.; ANJOS, C.S.; MACHADO, F.A.; SAMPAIO, M.R. **Consumo de água e disponibilidade hídrica para milho e soja, no Rio Grande do Sul.** Boletim Fepagro 10. Porto Alegre: Fepagro, 2002. 105p.

NASCIMENTO, Laís Cavalcante do. **Doses e modo de aplicação de hidrogel para desenvolvimento inicial de espécie arbórea nativa.** 2021. Monografia- Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza.

NAVROSKI, M. C. *et al.* Redução da adubação e melhoria das características do substrato com o uso do hidrogel na produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 1155-1165, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509825106>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OLIVEIRA, R.A. DE; REZENDE, L.S.; MARTINEZ, M.A.; MIRANDA, G.V. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v. 8, n. 1, p. 160 163, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/rsa.v8i3.8592>. Acesso em: 13 mar. 2024.

ROCHA, Líllian Alexia Lameira da. **Produtividade do milho e do feijão com aplicação de hidrogel ao solo.** 2024. Dissertação-Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu, Botucatu.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** Artmed Editora, ed. 6, 2017. p. 888. growth.

WALLACE, A. Anionic polyacrylamide treatment of soil improves seedling emergence and **Horticulture Science**, v.22, p.951, 1987. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19870348246>. Acesso em: 17 abr. 2025.

WOFFORD JR., D. J.; KOSKI, A. J. **A polymer for the drought years.** Colorado Green, 1990. Disponível em: <http://www.hydrosources.com/clpbbs04.htm>. Acesso em: 20 jan. 2023.

VISUALIZANDO TRAQUEIA DE MAMÍFEROS

Barbosa, M. J. F.¹; Birck, T. M.¹; Cavalheiro, M. O.¹; Gonçalves, B. A.¹; Kieling, E. G.¹; Manica, R. E. N.¹; Matkiewicz, G. S.¹; Santos, A.¹; Ribeiro, J. V.¹; Priscilla Guedes Gambale²; Paula, G. M. ¹.

¹Graduação Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Professor do curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

taniammfb@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Medicina Veterinária e Ciências Agrárias

MODALIDADE: Revisão de Literatura

INTRODUÇÃO

A traqueia faz parte do sistema respiratório inferior dos mamíferos e é um órgão essencial pois está situada entre a laringe e os brônquios com a função de conduzir o ar para os pulmões. Sua estrutura é composta por anéis cartilagosos em forma de C que são rígidos e permitem o fluxo do ar sem obstruções evitando o colapso durante a respiração dos mamíferos (Guyton; Hall, 2017).

Além da função estrutural, a traqueia também é fundamental na defesa do sistema respiratório devido a sua mucosa conter células ciliadas e produtoras de muco que ajudam a reter e remover partículas como poeira e microrganismos (Junqueira; Carneiro, 2013).

A adaptação da traqueia varia entre os mamíferos de acordo com seu modo de vida e habitat. Um exemplo os cetáceos, são as espécies aquáticas que a traqueia é curta e reforçada para suportar variação de pressão durante mergulhos profundos. Nos mamíferos marinhos a traqueia é adaptada para minimizar a compressão durante o mergulho permitindo ventilação eficiente para retornar a superfície (Kardong, 2012). Estas variações demonstram a importância da traqueia na respiração e na adaptação durante a evolução das

espécies no meio que vivem.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo evidenciar questões sobre a estrutura e função da traqueia, a histologia da traqueia e as adaptações evolutivas da traqueia nos mamíferos.

Para isso, serão utilizadas fontes de dados que fundamentam assuntos relacionados a traqueia de mamíferos, como livros, Web of Science e Google Scholar. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "estrutura e função da traqueia", "adaptações evolutivas da traqueia" e "histologia da traqueia de mamíferos" entre outras.

Serão considerados estudos que abordem o estudo da histologia de traqueia de mamíferos. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando os tópicos de estrutura e função da traqueia, sua histologia e as adaptações evolutivas da traqueia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura e Função da traqueia

A traqueia é um órgão tubular que faz parte do sistema respiratório. A sua estrutura inclui a mucosa, submucosa, cartilagem hialina e adventícia. A mucosa é revestida por epitélio pseudoestratificado cilíndrico ciliado que contém células caliciformes produtoras de muco. Esse epitélio auxilia na remoção de partículas e agentes patogênicos através do movimento ciliar. A submucosa contém glândulas seromucosas responsáveis pela secreção de muco e outras substâncias que umidificam e protegem o trato respiratório. A cartilagem hialina são os anéis cartilagosos em formato de "C" garantem a sustentação da traqueia e impedem o colapso do órgão durante a respiração e a Adventícia é

uma camada externa composta por tecido conjuntivo que conecta a traqueia a outras estruturas do pescoço e tórax. (Junqueira; Carneiro, 2016).

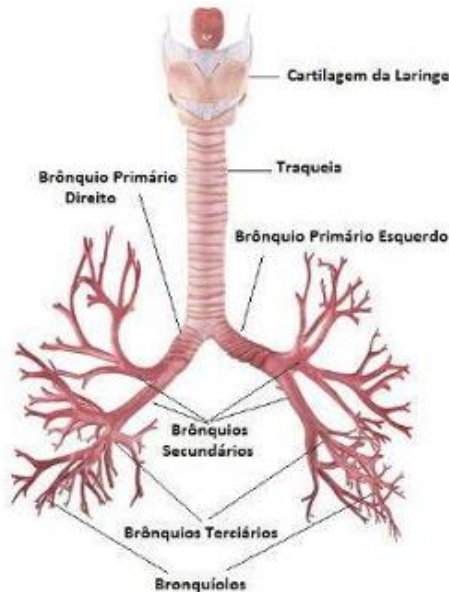
A função principal da traqueia é conduzir o ar dos meios externos até os pulmões, e isso garantem a filtração do ar realizada pelo epitélio ciliado e pelo muco secretado pelas células caliciformes. A umidificação faz a proteção através do muco que protege contra agentes irritantes, como poeira e microrganismos. Já a flexibilidade e resistência ficam por conta dos anéis cartilagosos que permitem que a traqueia permaneça aberta, enquanto o tecido conjuntivo possibilita movimentos necessários durante a respiração e a deglutição (Ganong, 2003).

Histologia da Traqueia

A traqueia dos mamíferos é formada por uma organização histológica composta por quatro camadas principais: mucosa, submucosa, cartilagem e adventícia (Ross; Pawlina, 2021).

A mucosa tem células caliciformes que secretam muco e auxiliam na filtração e umidificação do ar respirado. Logo abaixo da mucosa encontra-se a submucosa que complementam a produção de muco e ajudam a proteger as vias respiratórias. Temos também a camada cartilaginosa estruturada em anéis incompletos que garantem suporte e evitam colapso da traqueia durante a respiração. E o último componente, a adventícia que é composta por tecido conjuntivo denso que conecta a traqueia às estruturas adjacentes, o que permite sua fixação no sistema respiratório (Junqueira; Carneiro, 2020).

FIGURA 1. Título da Figura 1 (Arial, 10pt, espaçamento simples e centralizado)



Fonte da Figura: Uniguaçu (2021) (Arial, 10pt, espaçamento simples e centralizado).

Assim a traqueia permite a passagem de ar entre a laringe e os pulmões. Na inspiração o ar passa pelas vias aéreas superiores, que passa pela traqueia e chega aos pulmões. Já a expiração o ar segue o lado oposto. A traqueia desempenha um papel essencial na respiração. Ela também protege os pulmões com suas células ciliadas e o muco, que filtram partículas indesejadas impedindo que cheguem aos pulmões. Além disso, a traqueia é essencial para manter as vias respiratórias aberta, garantindo que o ar chegue aos pulmões de forma eficiente (Varella, 2024).

Adaptação da Traqueia com a evolução das espécies

A traqueia é um órgão que ao longo da evolução dos vertebrados passou por adaptações estruturais que refletem as necessidades respiratórias específicas de cada grupo de mamíferos. Embora a função principal da traqueia se de conduzir o ar aos pulmões tenha sido mantida constante, ocorreram mudanças morfológicas e histológicas para melhorar a eficiência respiratória em diferentes estilos de vida e ambientes (Junqueira; Carneiro, 2020).

A adaptação da traqueia ao longo da evolução das espécies é um

exemplo fascinante de como a seleção natural molda estruturas biológicas para atender às necessidades funcionais e ambientais. Em mamíferos, por exemplo, a traqueia é composta por anéis de cartilagem hialina em formato de "C", que garantem rigidez e evitam o colapso durante a respiração. Já em aves, a traqueia está associada a sacos aéreos, que aumentam a eficiência respiratória necessária para o voo. Essas adaptações refletem a relação entre forma e função, essencial para a sobrevivência em diferentes habitats (Ross; Pawlina, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A traqueia dos mamíferos é um órgão fundamental do sistema respiratório, responsável por conduzir o ar entre a laringe e os pulmões. Sua estrutura é cuidadosamente adaptada para desempenhar sua função de maneira eficiente. Ela é composta por anéis de cartilagem hialina que garantem sua rigidez e evitam o colapso durante a respiração, além de um epitélio pseudoestratificado cilíndrico ciliado com células caliciformes, que ajudam na remoção de partículas e na proteção das vias aéreas. O tecido conjuntivo e as glândulas seromucosas também desempenham papéis importantes na lubrificação e manutenção da funcionalidade do órgão.

Em resumo, a traqueia dos mamíferos exemplifica a integração perfeita entre estrutura e função, desempenhando um papel indispensável na preservação da vida e no funcionamento adequado do sistema respiratório. Seu estudo detalhado é essencial para a compreensão de patologias respiratórias e para o avanço de práticas médicas e veterinárias.

A traqueia é super importante porque ela é quem leva o ar até os pulmões, basicamente um corredor vital do sistema respiratório. O jeito que ela é feita varia de espécie pra espécie, o que mostra como os animais se adaptaram com o tempo pra viver em diferentes ambientes. Em mamíferos, por exemplo, ela tem uns anéis de cartilagem que garantem que ela não vai desmoronar enquanto o ar passa, e ainda tem um revestimento que ajuda a limpar partículas e proteger de coisas ruins, tipo germes.

Além de ser essencial pra respiração, estudar a traqueia é uma baita ajuda pra entender doenças e criar tratamentos melhores, tanto na medicina quanto na veterinária. É uma peça chave pra manter a saúde e o bem-estar dos animais e, claro, entender como a evolução trabalhou nessa estrutura tão importante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ganong, W. F. **Review of Medical Physiology**, 2003. Acesso em: 06/04/2025

HALL, J. E.; GUYTON, A. C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Acesso em: 12/04/2025

Histologia. <https://medicina.ucpel.edu.br/atlas/histologia/>. Acesso em: 10/04/2025 2020.

Histologia: o que é e tipos de tecidos do corpo humano. **Toda matéria**, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/histologia/>. Acesso em: 10/04/2025 Atlas de histologia médica,

Jose carneiro L C JUNQUEIRA e CARNEIRO. **Biologia Celular e Molecular**: Visão Panorâmica sobre a Estrutura, as Funções e a Evolução das Células. Nona edição. Gen, Guanabara koogan. Acesso em: 06/04/2025

KARDONG, K. V. **Vertebrates**: Comparative Anatomy, Function, Evolution. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2012. Acesso em: 12/04/2025

Kenhub, **Histologia**: visão geral. 2023. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/histologia-visao-geral>. Acesso em: 12/04/2025

Livro Ross **Histologia** - Texto e Atlas de Michael H. Ross e Wojciech Pawlina. Acesso em: 12/04/2025

Semple, C.; Moore, W. **Anatomia Comparativa dos Vertebrados**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, Disponível em buscaintegrada.ufrj.br/Record/aleph-UFR01_000392460/Details. Acesso em: 06/04/2025

TODA MATÉRIA. **Traqueia**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/traqueia/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Traqueia. Brasil Escola, 2024. Disponível em: <https://brasilestela.uol.com.br/biologia/traqueia.htm> . Acesso em: 02/04/2025 em: Respiração em Mamíferos. UFF Fisiovet, 2024. Disponível em: <http://fisiovet.uff.br/wp-content/uploads/sites/397/delightful-downloads/2018/07/RESPIRA%C3%87%C3%83O-EM-MAM%C3%84FEROS.pdf> . Acesso em: 03/04/2025

Traqueia. Drauzio Varella, 2024. <https://drauziovarella.uol.com.br/corpo-humano/traqueia/amp/> 06/04/2025 2017.

Relato de Experiência

ANEMIA CAUSADA POR INFECÇÃO DE *Ancylostoma* SPP. EM CANINO

Davi Murchio Vilas Boas Da Rocha¹; Vitor Dos Santos Almeida¹; Gisele Barcelos Seberino¹; Marcelle Senhorino Batista¹; Gabriela Prandini Simião dias²; Priscilla Guedes Gamballe²

¹Aluno de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Docente de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu;

davimurchio5@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias e Medicina Veterinária

MODALIDADE: Relato de Experiência

INTRODUÇÃO

Parasitas intestinais podem levar a problemas de saúde que prejudicam o desenvolvimento dos animais. Os sintomas mais comuns incluem perda de peso, diarreia e vômito, podendo resultar em desidratação. Em casos de parasitas que se alimentam de sangue, pode ocorrer anemia. Essas alterações são mais frequentes em animais jovens, com menos de 1 ano de idade. Animais adultos geralmente não apresentam sintomas, mas podem manifestá-los quando a quantidade de parasitas é muito alta (Vasconcellos *et al.*, 2006; Katagiri; Oliveira-Siqueira, 2007).

Dentre os parasitas intestinais que podem acometer os cães, está o *Ancylostoma caninum*, um parasita comum que habita o intestino delgado. Ele possui um corpo cilíndrico e alongado, sendo classificado como um nematoide. Este parasito alimenta-se de sangue de seu hospedeiro, causa a ancilostomíase em animais e, além disso, é uma zoonose conhecida como bicho-geográfico em humanos, causando a larva migrans cutânea (Silva *et al.*, 2020).

A presença de parasitas intestinais pode desencadear uma série de problemas de saúde nos animais, resultando em deficiências orgânicas que

comprometem seu desenvolvimento. Entre as manifestações clínicas mais observadas, destacam-se a perda de peso inexplicada, episódios frequentes de diarreias e vômitos. Essas alterações podem levar o animal a um quadro de desidratação que exige grande atenção veterinária. Além disso, em casos de parasitas hematófagos, a anemia pode se tornar uma complicação comum (Vasconcellos *et al.*, 2006; Katagiri; Oliveira-Siqueira, 2007).

O objetivo deste trabalho é relatar um quadro de anemia em um canino diagnosticado com ancilostomíase.

RELATO DE CASO

Um canino, macho, de 9,8 kg, chegou para atendimento no Hospital Veterinário Uniguaçu (HUV) no dia 30/01/2025. O tutor relatava que o animal estava há uma semana apresentando quadros de diarreia e êmese. Entretanto, ao procurar atendimento veterinário, as fezes já se apresentavam firmes, com episódios de vômito que ocorriam após a alimentação, além de um quadro de anorexia intermitente e mucosas hipocoradas. O tutor informou que automedicou o animal com o uso de vitaminas e forneceu Pamoato de Pirantel e Praziquantel, mas não soube informar a dosagem administrada.

Posteriormente à consulta, o animal foi internado e foi solicitado um hemograma completo (Hemograma 1 – Tabela 1), o qual apresentou anemia microcítica hipocrômica, neutrofilia e monocitose sem leucocitose, além de trombocitopenia. Devido ao quadro de anemia, foi realizada uma transfusão sanguínea e, 72 horas após a transfusão, repetiu-se o hemograma, constatando-se a persistência da anemia, agora classificada como normocítica hipocrômica. Entretanto, houve um aumento do hematócrito de 7,7% para 14,1% (Hemograma 2 – Tabela 1), além da presença de linfopenia, hipoproteïnemia e ausência de trombocitopenia. Devido às alterações no hemograma e aos sinais clínicos inespecíficos, foi realizado um teste imunocromatográfico para a detecção de anticorpos contra erliquiose, cujo resultado foi negativo.

TABELA 1. Resultados dos hemogramas realizados durante o internação do animal no Hospital Veterinário Uniguaçu(HVU).

Hemograma		Hemograma 1	Hemograma 2	Hemograma 3	Hemograma 4
Eritrócitos	(5,5 a 8,5milhões/mm3)	1,69	2,33	1,26	3,51
Hematócrito	(37 a 55%)	7,7	14,1	7,5	22
Hemoglobina	(12 a 1g/dL)	2,1	3,8	2	6,6
Leucócitos Totais/uL	(6.000 -17.000 /mm3)	17.700	6.600	13.900	6.400
Segmentados	(3.000-11.500)	14.160	5.280	9.174	4.352
Linfócitos	(1.000 a 4.800)	1.770	264	2.919	1.024
Monócitos	(150-1.350)	1.770	726	556	512
Eosinófilos	(100-1.250)	0	330	1.251	512
Blastos	(0)	0	0	0	0
Proteína Total Plasmática	(6,0-8,0 g/dL)	4,6	5,5	5	7
Plaquetas /mm3)	(200.000-500.00	149.000	424.000	346.000	525.000

Fonte: Autor próprio

O tratamento empregado durante o período de internação foi uma terapia de suporte, ou seja, baseado nos sinais clínicos apresentados. Foram administrados citrato de maropitanto, ondansetrona, ciproheptadina, cobamamida, doxiciclina e probióticos.

O animal não apresentava melhora dos sinais clínicos e continuava com as mucosas hipocoradas. Foi realizado um novo hemograma (Hemograma 3 – Tabela 1) e solicitados exames bioquímicos de creatinina, albumina e contagem de reticulócitos. Neste hemograma, observou-se uma queda do hematócrito para 7,5%, com anemia microcítica hipocrômica não regenerativa e baixíssimo grau de regeneração, além de hipoproteinemia, hipoalbuminemia e um quadro de eosinofilia.

Durante a internação, o animal apresentou episódios de fezes pastosas com estrias de sangue. Para descartar a presença de endoparasitas, foram coletadas fezes e solicitado um exame coproparasitológico. As técnicas utilizadas foram Willis-Molay e Hoffmann, nas quais foram observados ovos de *Ancylostoma* spp (Figura 1).

Com base nos resultados do Hemograma 3 e na confirmação da presença de parasitas intestinais, optou-se por uma nova transfusão sanguínea e pelo início do tratamento específico para ancilostomíase. O paciente apresentou melhora no quadro clínico, com um aumento significativo do hematócrito, que passou de 7,5% para 22%.

FIGURA 1. Ovo de *Ancylostoma* spp. em fezes de canino visualizados na técnica de Hoffman.



Fonte da Figura: Laboratório de Análises Clínicas HVU.

O tratamento empregado foi o VetMax Plus (fembendazol 200 mg, pamoato de pirantel 144 mg, praziquantel 144 mg, excipiente q.s.p. 700 mg), administrado em 3 doses: inicialmente 1/4 da dose, seguida pela dose total do medicamento após 7 dias.

Vinte dias após a terapia, foi realizado um novo exame coproparasitológico, no qual foi constatada a ausência de ovos de parasitas nas fezes. Clinicamente, o animal também apresentou melhora significativa dos sinais.

DISCUSSÃO

Inicialmente, não se suspeitava da presença de parasitas, pois o tutor havia administrado vermífugo ao animal antes da consulta, o que destaca a importância de se realizar o exame coproparasitológico em cães, mesmo quando não apresentam quadro diarreico. Infecções por parasitas adultos podem não causar sinais clínicos evidentes, variando conforme a carga infectante, a imunocompetência do animal, a patogenicidade do parasito e a presença ou não

de coinfeccções (Katagiri; Oliveira-Siqueira, 2007).

O animal em questão apresentava 6 meses de idade e, conforme descrito na literatura, a doença é mais frequentemente observada em cães com até 1 ano de vida, que geralmente desenvolvem quadros de anemia grave. Essa condição foi constatada neste caso, ressaltando a importância da realização do hemograma e da correta interpretação dos achados hematológicos para auxiliar no diagnóstico. Além disso, reforça-se a relevância da correlação entre os sinais clínicos e os resultados laboratoriais (Molento; Braz, 2018).

O animal apresentou quadro de diarreia antes da primeira administração do vermífugo e, posteriormente, passou a apresentar sangue nas fezes. De acordo com Molento e Braz (2018), cães acometidos podem desenvolver diarreia com presença de sangue e muco.

O exame de hemograma pode ser utilizado como triagem nesses casos, pois permite identificar a presença de eosinofilia, ou seja, o aumento no número de eosinófilos circulantes, achado frequentemente associado ao parasitismo por helmintos como *Ancylostoma*, *Toxocara*, entre outros (Camacho, 2005; Anthony *et al.*, 2007). No entanto, neste caso, a eosinofilia só foi observada no terceiro hemograma realizado. Outras alterações encontradas nos exames foram a hipoproteïnemia e a hipoalbuminemia, que podem ocorrer por diversos fatores, incluindo diretamente a ação do parasita *Ancylostoma*. A principal característica do gênero *Ancylostoma* é a hematofagia: um único verme pode causar perdas diárias de 0,05 a 0,1 mL de sangue. Isso leva à perda de grandes quantidades de proteínas, ingeridas pelos vermes adultos localizados no intestino dos animais (Hoppe *et al.*, 2024).

No início da infecção, a anemia geralmente é normocítica e normocrômica, com a cronicidade ocorre deficiência de ferro e a anemia evolui para microcítica e hipocrômica, devido ao hábito de hematofagia deste parasito (Cury; Lima, 2002), tais alterações podemos ver neste caso que ocorreu a presença de anemia microcítica hipocrômica.

O tratamento empregado empregado com o uso de fembendazol 200 mg, pamoato de pirantel 144 mg, praziquantel 144 mg, foi eficaz no tratamento do

Ancylostoma spp. neste caso e conforme descrito por Carvalho e Araújo (2009) realizaram um estudo e utilizaram o pamoato de pirantel e o fembendazol e obtiveram bons resultados com estas medicações.

Outro ponto a ser destacado é a importância de realizar exames coproparasitológicos em animais em situação de rua, pois esses têm maior chance de infecção por parasitas, devido ao contato frequente com ambientes contaminados e à ausência de terapias antiparasitárias adequadas. Além disso, podem se tornar fontes de contaminação ambiental e de disseminação para outros animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos achados do presente relato, destacamos a importância da realização do exame coproparasitológico e hemograma em animais, mesmo quando não apresentam clínica sugestiva. Destacasse ainda a importância de realização de tais exames em animais resgatados da rua, sendo possível identificar pelos exames a presenças de helmintos, visto que animais de rua tem maiores chances de se infectarem com os parasitas, por terem maior contato com diferentes ambientes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus o nosso pai e da ciência, aos meus professores que me apoiaram durante esse trabalho, especialmente aos clínicos do Hospital Veterinário Uniguaçu. Muito obrigado!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTHONY, R. M.; RUTITZKY, L. I.; URBAN JR., J. F.; STADECKER, M. J.; GAUSE, W. C. Protective immune mechanisms in helminth infection. **Nature Reviews Immunology**, [S. l.], v. 7, p. 975–987, 2007.

CAMACHO, A. T. Do eosinophils have a role in the severity of *Babesia annae* infection? **Veterinary Parasitology**, vol. 134, 2005. pp. 281–282

CARVALHO, Rogério Oliva; DE ARAÚJO, Jacson Victor. Eficácia do fembendazol e do

pamato de pirantel sobre nematóides intestinais de cães. **Revista Ceres**, v. 56, n. 3, p. 303-307, 2009.

CURY, M.C.; LIMA, W.S. Helintos de cães e gatos. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.39, p.17-35, 2002.

HOPPE, E. G. L.; LOULEIRO, F. A.; FRANCO, A. L.; PERIN, P. P; **Principais Helmintoses De Cães e Gatos No Brasil**. IN DAGNONE, A.S. ; COSTA, M. T. ; Doenças Infecciosas Na Rotina De Cães e Gatos No Brasil 2.ed. São Paulo: MedVet, 2024.

KATAGIRI, S.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G. Zoonoses causadas por parasitas intestinais de cães eo problema do diagnóstico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p. 175-184, 2007.

MOLENTO, M. B.; BRAZ, F. S. F. S.; ORDEM STRONGYLIDA. In: MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2 ed., 2017.pg.231.

MONTEIRO, S. G. Técnicas laboratoriais. In: MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2 ed., 2017.

SILVA, Bruno J. De Andrade et al. Avaliação das alterações hematológicas nas infecções por helmintos e protozoários em cães (*Canis lupus familiaris*, Linnaeus, 1758). **Neotropical Helminthology**, v. 4, n. 1, p. 37-48, 2010.

SILVA, R. C. da; OLIVEIRA, P. A. de; FARIAS, L. A. de. Particularidades do Ancylostoma caninum: Revisão. **Pubvet**, v. 15, p. 143, 2020.

VASCONCELLOS, Mauricio Carvalho de; BARROS, Juliana São Luiz de; OLIVEIRA, Cristiane Silva de. Parasitas gastrointestinais em cães institucionalizados no Rio de Janeiro, RJ. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 321-323, 2006.

RELATÓRIO DAS AULAS PRÁTICAS DE BROMATOLOGIA

Lucas Copetti¹; Franciano Lermen¹; Evelyn Priscila Munchen Alfonzo²

¹Discente Zootecnia da Faculdade Uniguaçu; ² Docente De Zootecnia da Faculdade Uniguaçu.

copettilucas11@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e processamento de alimentos

MODALIDADE: Relato de Experiência

INTRODUÇÃO

A amostragem é uma etapa fundamental nas análises bromatológicas, pois assegura que a porção coletada represente fielmente o alimento. A precisão dos resultados laboratoriais depende da correta execução desse processo, que orienta decisões no manejo alimentar (Rech, 2018). São utilizadas amostras simples retiradas de diferentes pontos do lote, que formam a amostra composta. Esta, por sua vez, é reduzida por quarteamento até se obter a amostra média, da qual se origina a amostra de trabalho, usada nas análises (Rech, 2018). A avaliação visual do alimento e a identificação adequada da amostra também são recomendadas (Rech, 2018).

A determinação da matéria seca (MS) é essencial para avaliar a qualidade das forragens, afetando a conservação e a formulação de dietas. O método mais comum no Brasil é o INCT-CA G-001/1, que utiliza estufa a 55–60 °C por até 72 horas (Araujo, 2017). Devido às limitações desse método, alternativas como o uso do forno micro-ondas têm sido estudadas por sua praticidade e bons resultados, embora ainda haja dúvidas quanto à sua eficácia em diferentes espécies forrageiras (Araujo, 2017).

A matéria mineral (MM) refere-se ao resíduo inorgânico obtido após a combustão da matéria orgânica dos alimentos. Sua determinação é feita pela

incineração em mufla a 500–600 °C (Souza *et al.*, 2017). O teor de MM permite estimar indiretamente a fração orgânica dos alimentos e é essencial para o cálculo de outros componentes por diferença. Dada a variação nos métodos, estudos colaborativos têm buscado padronizar as análises no Brasil (Souza *et al.*, 2017).

METODOLOGIA

MS de amostras

Coletado amostras pré-selecionadas, no caso, concentrado suíno, pesamos, tanto o pacote (tara), quanto o concentrado, e após colocamos na estufa. Segue imagens a seguir.

Figura 1. Peso embalagem



Figura 2. Peso da amostra



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Após tirarmos da estufa, pesamos novamente a amostra. Segue imagem.

FIGURA 3. Amostra seca



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025).

Foi realizada a pilagem da amostra seguido da moagem e armazenamento em recipiente: Imagens abaixo.

Figura 4. Pilagem amostra Figura 5. Moagem amostra Figura 6. Armazenagem amostra



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Realizado a pesagem do cadinho e em seguida a amostra e deixamos armazenado pra colocar na estufa.

Figura 7. Pesagem cadinho Figura 8. Pesagem amostra



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Retirado da estufa e realizado a aferição do peso, para então realizarmos os cálculos.

$$ASA = ASA - PF$$

$$ASA = 388,24 - 9,59$$

$$ASA = 378,65$$

$$\% \text{ de Matéria seca do alimento} = ASE / ASA * 100$$

$$\% \text{ MS do alimento} = 378,65 / 405,55 * 100$$

$$\text{MS do alimento} = 93,96\%$$

Matéria seca no micro-ondas

Foi realizada a coleta de amostras, no caso silagem, e após verificar o peso do becker, pesamos a silagem e colocamos no micro-ondas. Após três

séries de três minutos ela aparentava estar totalmente seca. Segue fotos abaixo.

Figura 9. Pesagem becker Figura 10. Pesagem amostra Figura 11. Pesagem amostra seca



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Figura 12. Processo de secagem Figura 13. Amostra seca



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025) Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Cálculo MS:

% Água da amostra = (Peso Inicial da Amostra - Peso Final da Amostra /
Peso inicial da amostra)

% Água da amostra = $100,47 - 229,42$

Água da amostra = 28% %

MS = 100 - % Água da amostra %

MS = 100 - 28%

MS = 72%

Matéria mineral

Foi realizada a coleta da amostra (concentrado suíno), pesagem do

becker, e verificação de peso do concentrado e colocado na estufa de 500°.

Figura 14. Pesagem amostra



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Após 5 horas foi retirada a amostra da estufa e realizada a pesagem novamente.

Figura 15. Peso da amostra seca



Fonte da Figura: Uniguaçu (2025)

Cálculo de matéria mineral:

$$ASA = 2,0006$$

$$MM = 18,9123 - 18,7462 = 0,1661$$

$$MM = 0,1661 / 2,0006 * 100$$

$$MM = 8,30\%$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização das análises laboratoriais de amostragem, matéria seca e matéria mineral é essencial para garantir a qualidade e a precisão dos dados utilizados na formulação de dietas e no controle nutricional dos rebanhos. A correta execução da amostragem garante a representatividade do alimento a ser analisado, desde a coleta até a obtenção da amostra de trabalho, o que foi

seguido no presente experimento com o concentrado suíno e a silagem.

Na determinação da matéria seca (MS), foram utilizados dois métodos: estufa convencional e micro-ondas. No primeiro, ao secar o concentrado suíno em estufa, obteve-se um valor de 93,96% de MS, valor compatível com alimentos concentrados de baixa umidade. Já na análise da silagem utilizando micro ondas, o resultado foi de 72% de MS, após sucessivos ciclos de secagem. Isso confirma a viabilidade do uso do forno micro-ondas como alternativa prática, especialmente em ambientes rurais, apesar das limitações estruturais da forragem.

A análise de matéria mineral (MM), realizada com o concentrado suíno, apresentou resultado de 8,30%, valor obtido após incineração da amostra em estufa a 500 °C. Esse processo permite quantificar a fração inorgânica do alimento, sendo fundamental para a estimativa indireta dos compostos orgânicos e outros componentes, como carboidratos não fibrosos.

Assim, os procedimentos realizados demonstram, na prática, a importância da padronização e da execução criteriosa das análises bromatológicas para garantir a confiabilidade dos dados e promover uma nutrição mais eficiente e precisa nos sistemas de produção animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Juverlande Rios. INTRODUÇÃO. In: ARAUJO, Juverlande Rios. **Comparação de metodologias para determinação de matéria seca em diferentes espécies forrageiras**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, [S. l.], 2017. Disponível em: <http://ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/123456789/2252>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SOUZA, Marjorie Augusto de et al. Estudo colaborativo para avaliação dos teores de matéria mineral em alimentos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s. l.], 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000100007>.

RECH, Ângela Fonseca. Amostragem de alimentos para análise bromatológica. **Agropecuária Catarinense**, [s. l.], 3 fev. 2018. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/47>. Acesso em: 6 abr. 2025.

INFECÇÃO POR *Toxocara* spp e *Giardia* spp. em felino com Imunodeficiência Viral Felina (FIV) - Relato de Caso

Vitor dos Santos Almeida¹; Davi Murchio Vilas Boas Da Rocha¹; Gyovana Gislou¹; Taís Frassetto da Cruz¹; Gisele Barcelos Seberino²; Gabriela Prandini Simião Dias²

¹Acadêmico de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu; ²Doscente de Medicina Veterinária da Faculdade Uniguaçu.

vitoralmeida6355@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Outros

MODALIDADE: Relato de Experiência

INTRODUÇÃO

A giardíase é uma zoonose causada pelo protozoário *Giardia* spp., que pode infectar tanto felinos quanto outros animais, incluindo seres humanos. Essa enfermidade é comum em gatos domésticos e sua transmissão ocorre principalmente por via fecal-oral, por meio da ingestão de cistos eliminados nas fezes de animais infectados (Gruffydd-Jones *et al.*, 2013). Clinicamente, a giardíase afeta o sistema gastrointestinal e pode se manifestar com diarreia aguda, autolimitante ou crônica, além de vômitos, dor abdominal e presença de muco nas fezes. Em gatos imunocompetentes, a infecção tende a ser autolimitada, enquanto em casos mais graves, pode haver perda de peso e desidratação associadas à má absorção crônica (Müller, Greinert, Silva, 2005).

Além da giardíase, outra parasitose relevante em felinos é a toxocaríase, causada por nematódeos do gênero *Toxocara*, que habitam o intestino delgado dos hospedeiros. A infecção em felinos ocorre geralmente pela ingestão de ovos embrionados ou larvas presentes no ambiente ou em hospedeiros intermediários. Assim como na giardíase, a toxocaríase pode afetar tanto animais sintomáticos quanto assintomáticos, sendo também uma zoonose

importante, especialmente em locais com alta densidade populacional animal e higiene precárias (Hoppe, *et al*, 2024).

Essas doenças parasitárias tornam-se ainda mais preocupantes quando associadas à imunossupressão, como ocorre em felinos infectados pelo Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV). A FIV é causada por um lentivírus de RNA fita simples e é transmitida principalmente por mordidas, devido à presença do vírus na saliva, além de ocorrer em casos de transfusão sanguínea. Estudos experimentais também já demonstraram a possibilidade de transmissão via transplacentária e pelo leite materno. Gatos infectados pela FIV apresentam maior predisposição a infecções secundárias, como as causadas por *Giardia* spp. e *Toxocara* spp., devido à supressão do sistema imunológico, o que agrava os quadros clínicos e dificulta a resposta ao tratamento (Mazzotti *et al*, 2024).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso sobre uma infecção por *Giardia* spp, *Toxocara* spp em um felino diagnosticado com imunodeficiência felina.

RELATO DE CASO

Um Felino, Filhote, Fêmea, foi resgatado e encaminhado para o Hospital Veterinário Uniguaçu (HVU) e foi realizada sua avaliação clínica, a qual apresentava lesões na região de orelha e quadro febril. Como se tratava de um animal sem histórico clínico foi realizado um teste rápido Idexx SNAP FIV/FelV Combo é um teste de sangue que detecta anticorpos específicos para o vírus da imunodeficiência felina (FIV) e o antígeno p27 do vírus da leucemia felina (FeLV), com resultado não reagente para ambas as doenças. Por se tratar de um animal resgatado e sem tutor, ele foi mantido no internamento até ser adotado.

Ao longo deste período as lesões de pele e febre persistiram e ocorreu o aparecimento de fezes pastosas e fétidas, foi realizado medicamento anti parasitário, além disso o animal apresentava secreção ocular e nasal. Após um mês foi realizado novamente o teste rápido para Flv e Felv, o qual o resultado

se mostrou reagente para anticorpos contra a FIV. O animal foi adotado e continuou o seu tratamento em casa, para a melhora da imunidade foi instituído o Nuxcell Fel® em duas doses.

Devido a persistência de fezes pastosas e fétidas foi coletado uma amostra de fezes para a realização de coproparasitológico pelo laboratório de análises clínicas do HVU pelo método de Faust e Willis- Mollay e um teste rápido que se caracteriza por um imunoensaio enzimático para a detecção do antígeno nas fezes. O resultado do teste rápido foi positivo para antígenos de *Giardia* sp. e na técnica de Faust foi detectado a presença dos cistos de *Giardia* sp. (Figura 1) e além disso no método Willis-Mollay foi detectado ovos de *Toxocara* spp. (Figura 2).

FIGURA 1. Ovos de *Giardia* sp, encontrados em fezes de felino, no método Faust



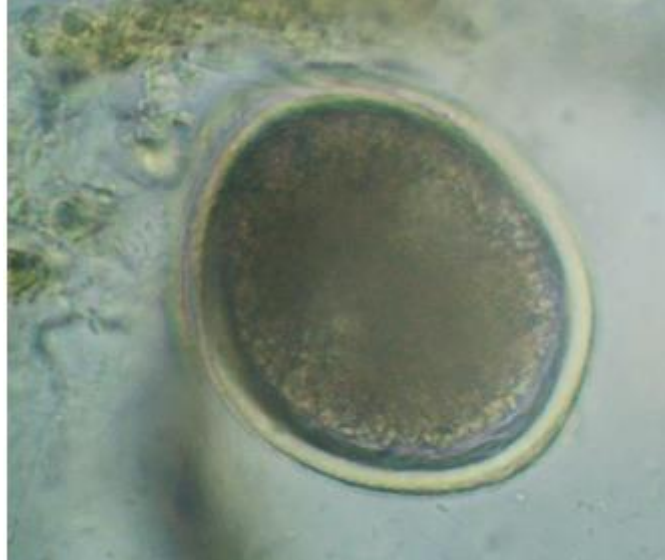
Fonte da Figura: Laboratório de Análises Clínicas HVU.

Para o tratamento foi realizado com endectocida composto pela associação de Praziquantel, Moxidectina e Fipronil para gatos, com ou em risco de infestações parasitárias nematódeos gastrintestinais como o *Toxocara* e outros agentes em duas doses a cada 49 dias. Para o tratamento de giárdia foi utilizado a associação de Metronidazol e Sulfadimetoxina de 50 mg na dose de 0,5 ml/kg a cada 12 horas por 5 dias.

Após o tratamento realizado as fezes do animal não se apresentaram mais pastosas e fétidas, além disso após o uso do Nuxcell Fel o animal teve melhora

completa das lesões de pele, além de não apresentar mais sinais clínicos oculares e respiratórios.

FIGURA 2. Ovos de *Toxocara* spp, encontrados em fezes de felinos no método Willis-Mollay)



Fonte da Figura: Laboratório de Análises Clínicas HVU.

DISCUSSÃO

O caso clínico em questão envolve uma filhote felina resgatada, que inicialmente teve resultado negativo para FIV e FeLV no teste SNAP FIV/FeLV Combo. Contudo, é importante considerar que, em infecções recentes — especialmente em animais com sinais clínicos — resultados falso-negativos podem ocorrer, já que os anticorpos contra as proteínas virais (como a p15, detectada pela IDEXX, e a gp40, pela ALERE) podem ainda não estar presentes (Mazzotti *et al.*, 2024). Após um mês, um novo teste revelou a presença de anticorpos contra o FIV, o que sugere que o primeiro exame pode ter sido realizado durante o período de janela imunológica, quando a resposta imunológica ainda não é detectável. Em geral, a soroconversão pode levar até dois meses após a infecção (Mazzotti *et al.*, 2024).

A persistência de sintomas gastrointestinais levou à realização de exames coproparasitológicos, que confirmaram infecção por *Giardia* sp. e *Toxocara* spp. O tratamento com metronidazol e sulfadimetoxina foi eficaz na resolução da

giardíase e de acordo com Hoppe e Morales (2018) o metronidazol na dose de 25 mg/kg é indicado para o tratamento de cães e gatos em casos de giardíase, a associação de metronidazol e sulfadimetoxina pode ser utilizada em casos de co-infecções com outros microrganismos.

A técnica de Faust, ou centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco, é a técnica preferencial para pesquisa da *Giardia* sp., pois esta solução não distorce os cistos de protozoários (Faust, 1938). Com relação ao *Toxocara* spp. o diagnóstico por ser realizado pelas técnicas de flutuação para identificação dos ovos, como a de Willis-Molay usada neste caso (Monteiro, 2018).

Para a toxocaríase, a administração de um endectocida contendo praziquantel, moxidectina e fipronil resultou na eliminação dos parasitas e na melhoria dos sintomas clínicos, e de acordo com Hoppe, *et al*, 2024 a moxidectina é um tratamento possível para esse parasito.

O uso do suplemento imunológico Nuxcell Fel® contribuiu para a recuperação das lesões de pele e a resolução dos sinais clínicos oculares e respiratórios, indicando uma melhora na resposta imunológica do animal. O Nuxcell Fel® é um simbiótico imunomodulador desenvolvido para felinos que necessitam de reforço nutricional para superar desafios específicos. Sua formulação inclui probióticos, prebióticos, vitaminas (como B12 e E), aminoácidos (como lisina e taurina) e minerais (como ferro e cobre), que podem auxiliar na melhora da imunidade e na saúde intestinal dos gatos.

Este caso destaca a importância de uma abordagem diagnóstica abrangente e do monitoramento contínuo em gatos resgatados, especialmente aqueles sem histórico clínico conhecido. A combinação de testes sorológicos, exames coproparasitológicos e suporte terapêutico adequado é fundamental para o manejo eficaz de infecções complexas em felinos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caso demonstrou a importância do diagnóstico completo e do tratamento integrado em felinos imunossuprimidos. A coinfeção por *Giardia*

spp. e *Toxocara* spp. em um gato com FIV exigiu abordagem clínica precisa, com uso de antiparasitários, suporte imunológico e acompanhamento contínuo. A resposta positiva ao tratamento reforça a necessidade de atenção especial a animais resgatados, sem histórico clínico conhecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE FAUST, E. C. *et al.* A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces I. Preliminary communication. **Am. J. Tropical Med.**, v. 18, p. 169-183, 1938.

GRUFFYDD-JONES, T. *et al.* Giardiasis in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 15, n. 7, p. 650-652, 2013.

HOPPE, E. G. L.; LOULEIRO, F. A.; FRANCO, A. L.; PERIN, P. P; Principais Helmintoses De Cães e Gatos No Brasil. IN DAGNONE, A.S. ; COSTA, M. T. ; **Doenças Infecciosas Na Rotina De Cães e Gatos No Brasil** 2.ed. São Paulo: MedVet, 2024.

MAZZOTTI, G. A; DAGNONE, A. S; COSTA, M. T; **Vírus da Imunodêficiência Felina-VIF ou FIVIN.** iIN DAGNONE, A.S. ; COSTA, M. T.; **Doenças Infecciosas Na Rotina De Cães e Gatos No Brasil** 2.ed. São Paulo: MedVet, 2024.

MONTEIRO, Silvia G. Ordem Ascaridea. **Parasitologia na Medicina Veterinária**, 2ª edição. Rio de Janeiro: Roca, 2017. E-book. pág.263.

MÜLLER, G. C. K; GREINERT, J. A.; SILVA FILHO, H. H. Frequency of intestinal parasites in felines kept in zoos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4,p. 559-561, 2005

Ação Extensionista

PRODUÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL DE ALFACE CRESPA

Arthur Luis Pauli¹; Evandro Muraro¹; Felipe Eduardo Tobaldini¹; Mateus Rigo Erigh¹; Mateus Felipe Wagner Malacarne¹; Roberto Henrique Kalschne¹; Juliana Cristina Kreutz²; Priscilla Guedes Gambale²

¹Discente de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU; ²Docente de Engenharia Agrônômica da Faculdade UNIGUAÇU.

matheusfelipewm@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Solos e nutrição de plantas

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a população global cresceu muito e logo é necessária uma maior produção de alimentos, porém com o aumento de produção, aumentou-se o uso de agrotóxicos. Com isso algumas pessoas passaram a pensar a saúde alimentar, assim começou a produção de produtos orgânicos para melhorar a qualidade de vida dos que consomem (Nardin *et al.*, 1997).

Na produção orgânica o produtor não pode usar nenhum tipo de agrotóxico ou fertilizante químico, então o produtor terá que utilizar outras ferramentas como biofertilizantes para aumento da produção e bioinseticidas para controles de pragas. A cultura orgânica além de ser melhor para saúde, ela também ganha mais valor no mercado e também não é prejudicial ao meio ambiente (Souza; Resende, 2006).

A alface (*Lactuca sativa*) é uma das hortaliças mais famosas do Brasil, pela sua fácil produção durante todo o ano, e uma das mais consumidas por ser rica em folato, vitamina C e potássio. Além da qualidade nutricional, tem a qualidade visual, pois é uma hortaliça que tem um bom tamanho, forma e cor. Entretanto, essa hortaliça apresenta um pequeno problema, como ela é muito folhosa, é

sucessível a perda de água, isso ocasiona a redução da vida dela na prateleira, aumentando o custo final (Álvares *et al.*, 2007).

Mediante isso o presente projeto pretende comparar a produtividade da alface crespa com diferentes manejos, sendo o convencional, orgânico e testemunha.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa de revisão bibliográfica sobre alface convencional e orgânica: ênfase na produção de alface tem como objetivo investigar a literatura científica disponível sobre a tecnologia disponível para ajudar os produtores a serem competitivos no mercado.

Para isso, serão utilizados Bases de dados especializadas em biologia, morfologia e técnicas de preparos de solos de maneiras diferentes, como Scielo, e Scopus. Serão utilizadas palavras-chave adequadas para identificar os estudos mais relevantes sobre o assunto, como "alface", "sistema orgânico", "sistema convencional", entre outras.

Serão considerados estudos que abordem temas sobre alfaces cultivadas de forma convencional e orgânica, bem como aqueles que avaliem fatores que afetam a produção das alfaces, entre outros. Os estudos selecionados serão analisados de forma crítica e sistemática, utilizando uma metodologia adequada. Os resultados obtidos serão sintetizados, destacando as principais conclusões e recomendações para a melhoria da produção das plantas.

O projeto foi desenvolvido em um campo dividido em três canteiros, cada um com um tipo de adubação. O primeiro canteiro, foi adubado quimicamente com o uso de NPK, no segundo canteiro foi utilizado adubação Orgânica com esterco bovino e palhada, ja no terceiro canteiro nenhum tipo de adubação foi utilizado, sendo esse o canteiro testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alface convencional conseguiu uma maior arrancada em relação a orgânica, devido a adubação química que agiu mais rápido que a adubação convencional abaixo segue uma foto dos resultados da alface convencional, que foi utilizada o adubo NPK. Os resultados obtidos ao longo do experimento demonstraram diferenças significativas entre o desempenho do cultivo de alface submetido ao adubo químico e aquele que recebeu adubação orgânica. De modo geral, as plantas tratadas com adubo químico apresentaram maior vigor, crescimento mais acelerado e melhor desenvolvimento foliar, resultando em uma produtividade superior em comparação ao tratamento com adubo orgânico.

Essa diferença pode ser atribuída à maior solubilidade e rápida absorção dos nutrientes presentes nos fertilizantes químicos, os quais são prontamente assimilados pelas plantas. Por outro lado, o adubo orgânico, embora beneficie a estrutura e a microbiota do solo a longo prazo, possui liberação lenta de nutrientes, o que pode ter limitado o crescimento das plantas durante o ciclo curto de cultivo da alface.

E em relação ao canteiro testemunha, ele teve o menor desenvolvimento entre os três, o que prova a eficiência de uma boa adubação.

FIGURA 1. Alface convencional, Área experimental da Uniguaçu



Fonte da Figura: autores, 2024

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No experimento, a alface convencional produziu mais pela rapidez do NPK de solubilizar, ao contrário do esterco de bovino que demora um tempo para agir na terra. Entretanto, considerando a sustentabilidade e o custo benefício, a

alface orgânica se torna uma boa opção, pois a produção se torna mais barata e muito mais saudável. É importante ressaltar, no entanto, que o uso exclusivo de adubo químico, apesar de eficiente em termos de produtividade, pode acarretar impactos ambientais negativos, como a lixiviação de nutrientes e a degradação do solo em longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVARES VS; FINGER FL; SANTOS RCA; SILVA JR; CASALI VWD. 2007. **Efeito de pré-resfriamento na pós-colheita de salsinha folhas.**

NARDIN MS; SILVA MV; OETTERER M. 1997. **Segurança Alimentar: uma necessidade Brasileira.** Boletim da SBCTA 31: 68-76.

SOUZA JL; RESENDE PL. 2006. **Manual de Horticultura orgânica.** 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p.

CARNEIRO HIDRAULICO NO CULTIVO DA MELANCIA

Eduarda Baierle¹; João Motta¹; Mariani de Fraga¹; Theilor Faletti¹; Vagner de Fraga¹; Priscila Guedes Gambale²; Juliana Cristina Kreutz²

¹Graduação Engenharia Agrônômica – Faculdade Uniguaçu Faesi; ²Docente Graduação Engenharia Agrônômica – Faculdade/ FAESI.

theilorfaletti7@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Infraestrutura rural.

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

O carneiro hidráulico é uma tecnologia de bombeamento de água que opera sem a necessidade de eletricidade ou combustíveis, utiliza apenas a energia cinética de um fluxo de água. O uso de carneiro hidráulico pode ser uma solução eficaz e sustentável para a irrigação no cultivo da melancia, em regiões rurais e áreas rurais com recursos limitados. Essa técnica permite que a água seja transportada de fontes naturais, como por exemplo: riachos ou rios, até plantações, garantindo a disponibilidade hídrica necessária para o desenvolvimento das melancias (Fecitac, 2016).

A melancia é cultivada em todo o Brasil tanto em regiões irrigadas quanto em regiões secas. A irrigação tem se tornado cada vez mais comum seu ciclo de vida é dividido em 4 fases: i inicial; vegetativo; formação da produção e maturação, principalmente no Nordeste, onde as condições climáticas e do solo são favoráveis. O cultivo irrigado permite que os produtores colham melancias de alta qualidade, especificamente quando o preço está mais alto no mercado. Em algumas regiões, a produtividade da melancia ainda é baixa, pois muitos produtores não usam as tecnologias disponíveis (Embrapa, 2007).

No caso das melancias, que necessitam de irrigação reguladas para se desenvolverem adequadamente, o carneiro hidráulico pode ser instalado

próximo a uma fonte de água natural, direcionando a água para os canteiros ou para um sistema de irrigação por gotejamento, que é eficaz para economizar água e fornecer a quantidade necessária diretamente às raízes das plantas. Isso ajuda a manter o solo úmido, essencial para o crescimento saudável das melancias, especialmente em períodos de seca ou em regiões com pouca disponibilidade de água (Embrapa Cacaos, 2019). Mediante isso o presente projeto pretende avaliar a eficiência do carneiro hidráulico como alternativa sustentável para irrigação no cultivo de melancia, proporcionando economia de energia e otimização do uso da água.

METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada a instalação do carneiro hidráulico próximo à caixa d'água, garantindo uma altura mínima de 1,5 metros do solo para seu funcionamento. O sistema foi conectado a uma tubulação que transportará a água até a área de cultivo, onde será distribuída por meio de irrigação por gotejamento. O volume de água bombeado foi monitorado diariamente para avaliar a capacidade do sistema de suprir a demanda hídrica da cultura.

O plantio da melancia aconteceu em duas áreas distintas: uma irrigada pelo carneiro hidráulico e outra utilizando um método convencional de irrigação para comparação. A variedade da melancia foi escolhida conforme as condições climáticas e do solo da nossa região. Durante o desenvolvimento da cultura, foram monitorados parâmetros como umidade do solo, crescimento das plantas e produtividade, permitindo a avaliação do impacto do sistema de irrigação na produção.

A coleta de dados concluiu-se a análise da eficiência do carneiro hidráulico, considerando o volume de água transportado, a altura de bombeamento e a pressão gerada. Além disso, seguiram em observação indicadores de crescimento e produtividade da melancia, como a taxa de desenvolvimento das plantas, o número de frutos por planta e o peso médio dos frutos. Também foi realizada uma comparação do consumo de recursos entre o

sistema de carneiro hidráulico e métodos convencionais de bombeamento, destacando possíveis economias de energia e otimização no uso da água.

A umidade do solo medida periodicamente para verificar se o sistema mantém condições adequadas para o crescimento das plantas. Os dados coletados seguiram analisados estatisticamente para verificar a eficiência do carneiro hidráulico como uma solução sustentável para a irrigação no cultivo da melancia, possibilitando a identificação de benefícios e eventuais limitações dessa tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do uso do carneiro hidráulico no cultivo de melancia mostrou resultados positivos. O sistema garantiu uma irrigação constante e adequada, favorecendo o crescimento saudável das plantas e a produção de melancias de boa qualidade. Além disso, foi uma solução econômica, pois não há necessidade de energia elétrica, o que reduz os custos operacionais. O carneiro hidráulico se mostrou uma alternativa eficiente e sustentável para o cultivo de melancia.

FIGURA 1. Cultivo da melancia



Fonte da Figura: Autor (2024)

A análise do pH da água da caixa d'água, utilizada para o cultivo de melancia, mostrou que o pH da amostra coletada foi de 7,2, indicando que a

água está levemente alcalina. Esse valor está dentro da faixa ideal para o cultivo de melancia, que é entre 6,0 e 7,5, conforme recomendado para a maioria das culturas de hortaliças e frutas.

Outro ponto positivo foi a redução no consumo de energia, pois o carneiro hidráulico utiliza a própria pressão da água para bombear a água para o sistema de gotejamento, eliminando a necessidade de usar eletricidade ou combustível. Isto significa uma economia significativa para agricultores e contribui para sustentabilidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado demonstrou que o carneiro hidráulico é uma alternativa viável e sustentável para a irrigação do cultivo de melancia. Durante todo o experimento, foi possível observar que o sistema funcionou de maneira eficiente, garantindo uma irrigação contínua e adequada, sem a necessidade de energia elétrica ou combustíveis. Isso significa uma economia importante para os produtores, além de contribuir para a preservação dos recursos naturais.

A análise da qualidade da água revelou que seu pH estava dentro da faixa ideal para o desenvolvimento da cultura, assegurando um ambiente propício para o crescimento das plantas. O sistema de irrigação por gotejamento, alimentado pelo carneiro hidráulico, também se mostrou eficaz na manutenção da umidade do solo, permitindo que as plantas crescessem de forma saudável e apresentassem boa produtividade.

Além da economia de energia, o uso do carneiro hidráulico representou uma solução acessível e de fácil implementação para pequenos produtores, principalmente em regiões com dificuldades de acesso à eletricidade. A experiência reforçou a importância da adoção de tecnologias sustentáveis na agricultura, especialmente em cenários onde o uso eficiente da água e a redução de custos são fatores essenciais para a viabilidade da produção.

Dessa forma, concluiu-se que o carneiro hidráulico pode ser uma excelente alternativa para otimizar a irrigação no cultivo de melancia, oferecendo benefícios tanto econômicos quanto ambientais. A continuidade de estudos

sobre essa tecnologia poderá contribuir ainda mais para sua disseminação e aprimoramento, incentivando a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à nossa equipe pelo empenho e colaboração, aos professores e orientadores pelo suporte e compartilhamento de conhecimento, e à instituição de ensino pelo apoio e recursos fornecidos. Também expressamos nossa gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Otavio A. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa, 2010. A CULTURA DA MELANCIA.

ANDRADE, Anderson S. J. *et al.* **A cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa, 2007.

CLIMATEMPO. **Climatologia em São Miguel do Iguaçu – PR**.

DARDOT, Jean P. **Comportamento hidráulico de gotejadores pressurizados por carneiro hidráulico**. Lavras: Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2012. Trabalho acadêmico.

OBSERVATÓRIO GEOGRÁFICO DE AMÉRICA LATINA. **Solos predominantes em São Miguel do Iguaçu**.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO MILHO

Adriel Sbabo¹; Arthur Jarczewski de Souza¹; Bruno Zatta¹; Luiz Stanger¹;
Mateus Moraes¹; Thiago Schwarz¹; Juliana Cristina Kreutz²; Priscilla Guedes
Gambale²

¹Graduando do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu; ² Docente do curso
de Engenharia Agrônômica da Faculdade Uniguaçu,

thiagoschwarz275@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

A produção de milho (*Zea mays*) no Brasil, especialmente no Paraná, é fundamental para o abastecimento nacional e exportação, impulsionada por condições climáticas favoráveis e técnicas avançadas de cultivo (De Souza *et al.*, 2018). A nutrição do solo é essencial para a produtividade, e o uso do adubo orgânico compost barn, composto por dejetos animais e material vegetal, tem se destacado como alternativa sustentável, melhorando a estrutura do solo, a retenção de água e a microbiota benéfica (Mota *et al.*, 2023; Cancellier *et al.*, 2011; Berté *et al.*, 2010).

A comparação entre adubação orgânica, química e ausência de adubação revela diferenças marcantes. O compost barn promove fertilidade e sustentabilidade a longo prazo, enquanto os fertilizantes químicos oferecem ganhos imediatos, mas podem degradar o solo e contaminar recursos hídricos (Pedrotti *et al.*, 2015; De Souza *et al.*, 2018). Já a ausência de adubação resulta em solos empobrecidos e baixa produtividade. A escolha entre essas abordagens deve equilibrar produtividade e conservação ambiental.

METODOLOGIA

Área de estudo

Área experimental da Faculdade Uniguaçu Faesi com área de 5 hectares, sendo usado para o experimento uma área total de 21 m² divididos em 2 metades de 10,5 m². Considerando o nível de pluviosidade médio mensal da cidade de São Miguel do Iguaçu - Paraná ser de aproximadamente 140 milímetros e a temperatura média da cidade ser de 21°C espera-se receber 560 milímetros de chuva pós plantio, sendo uma quantidade suficiente para o cultivo de milho.

Material e métodos

No experimento descrito, a aplicação do compost barn foi planejada com o objetivo de avaliar suas contribuições e limitações. A divisão do campo experimental em duas metades permitiu observar de forma precisa como esse tipo de adubação orgânica influencia na qualidade do solo e na produtividade do milho, proporcionando uma comparação direta com a área sem adubação. A análise do solo antes e depois da aplicação permitiu identificar as mudanças na composição e fertilidade do solo, possibilitando uma avaliação abrangente dos benefícios e possíveis desafios associados ao uso do compost barn.

Antes da adubação, foi realizada a coleta de solo em quatro pontos distintos do terreno, no dia 12 de agosto. As amostras foram misturadas em um recipiente e colocadas em estufa para secagem. Após 24 horas, iniciou-se o processo de análise, peneirando-se o solo e pesando 10 gramas em três recipientes diferentes. Em seguida, foi adicionada água para facilitar a separação dos sedimentos, permitindo uma visualização mais clara da mistura. Após a decantação, a água da superfície foi cuidadosamente retirada, mantendo a parte sedimentada para análise laboratorial.

Antes da aplicação do adubo, foi utilizado um arado subsolador para descompactar o solo. Em seguida, o composto foi incorporado manualmente ao solo utilizando enxadas, picaretas e pás. Foram aplicados 210 quilogramas de compost barn em uma área de 10,5 m², o que corresponde a 20 quilogramas por metro quadrado.

O plantio ocorreu no dia 31 de agosto de 2024, utilizando sementes

Dekalb, variedade 360. O espaçamento adotado foi de 45 centímetros entre linhas e 33 centímetros entre sementes, com uma semente por cova. Foram plantadas 16 linhas no total, sendo 8 com adubo e 8 sem adubo.

Após 70 dias do plantio, uma nova análise do solo foi realizada com o objetivo de comparar os nutrientes disponíveis após o desenvolvimento das plantas e avaliar o impacto da adubação na produtividade. Essa etapa é fundamental para compreender o aproveitamento dos nutrientes e seu efeito no desenvolvimento das culturas, fornecendo dados valiosos para futuras aplicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo de milho com adubação orgânica demonstrou resultados promissores em relação a segunda metade do campo, onde foi cultivado sem adubação, o composto se mostrou eficaz, tendo em vista que a técnica de adubação orgânica é conhecida por sua liberação de nutrientes ser lenta e gradual. Já o cultivo do milho sem a adubação não fugiu do que era esperado, a terra sem preparo fez com que os pés de milho não se desenvolvessem o suficiente ou tanto quanto o adubado.

A adubação orgânica trouxe problemas, como limitações de nutrientes, alguns adubos orgânicos podem ser deficientes em certos nutrientes essenciais, como fósforo ou potássio, exigindo suplementação com outras fontes; Variabilidade na composição, visto que a composição dos adubos orgânicos pode variar significativamente, dependendo da fonte e do processo de decomposição. Isso pode levar a incertezas na disponibilidade de nutrientes; Necessidade de maior volume, para alcançar níveis de fertilização equivalentes aos adubos químicos, pode ser necessário aplicar grandes volumes de adubos orgânicos, o que pode ser logisticamente desafiador e também o uso de adubos orgânicos pode exigir um tempo maior de preparação, como compostagem ou esterilização, antes de serem aplicados. Esse processo pode atrasar o manejo

agrícola e a implementação das culturas, especialmente em comparação com adubos químicos prontos para uso.

Por outro lado, a não utilização de adubos se mostrou ineficaz, já que as plantas não tiveram os nutrientes essenciais para desenvolvimento e, além de produzir baixas quantidades, a longo prazo o plantio sem auxílio de adubos se faz improdutivo e atrasado mediante as culturas adubadas, tendo em vista que os nutrientes já localizados no solo não seriam repostos, sendo assim, a longo prazo o cultivo de qualquer cultura é ineficiente, retrógrado, insustentável e improdutivo.

Na foto do campo experimental as plantas mais próximas, que se apresentam menos desenvolvidas, fazem parte da área sem adubação, evidenciando um crescimento menor e uma coloração menos vibrante devido à ausência de nutrientes essenciais no solo. Em contraste, as plantas no fundo da imagem, que receberam adubação orgânica, mostram-se mais vigorosas e com um desenvolvimento mais uniforme, destacando a importância dos nutrientes adicionados para o crescimento saudável das plantas.

A título de comparação foi feita uma tabela de medição entre o manejo com adubo e sem adubo após 69 dias do plantio, cujo resultados foram: A comparação entre o cultivo de milho com adubação orgânica e sem adubação mostra diferenças significativas no desenvolvimento das plantas após 69 dias do plantio.

MANEJO	MILHO COM ADUBAÇÃO						MILHO SEM ADUBAÇÃO					
	Tamanho	1ª Folha	6ª Folha	Pendão	1ª Espiga	2ª Espiga	Tamanho	1ª Folha	6ª Folha	Pendão	1ª Espiga	2ª Espiga
Exemplar A	2,43 metros	75 cm	97,5 cm	43 cm	29 cm	19,5 cm	1,42 m	70 cm	79,5 cm	Não há	Não há	Não há
Exemplar B	2,36 metros	74 cm	99 cm	Há sinal	Há sinal	Não há	1,84 m	70 cm	78,5 cm	Há sinal	Há sinal	Não há
Exemplar C	1,84 metros	63 cm	94 cm	Não há	Não há	Não há	2,21 m	65 cm	96 cm	40 cm	28 cm	Não há

No campo com adubação, as plantas apresentaram um maior crescimento em altura, com tamanhos variando entre 1,84 metros e 2,43 metros, em comparação ao campo sem adubação, onde a altura variou de 1,42 metros a 2,21 metros. Além disso, o desenvolvimento das folhas foi mais robusto nas plantas adubadas, com a sexta folha atingindo até 99 centímetros, enquanto nas plantas sem adubação essa medida chegou a 96 centímetros no máximo. No que se refere ao pendão, foi observado que as plantas adubadas exibiram um

maior avanço, com Um exemplar já apresentando pendão de 43 centímetros e sinais de formação de espigas, enquanto no campo sem adubação, o desenvolvimento foi menor, com o maior pendão de 40 centímetros e espigas ausentes ou menos desenvolvidas. Esses resultados evidenciam que a adubação orgânica contribui para um crescimento mais vigoroso e um desenvolvimento reprodutivo mais precoce do milho, impactando positivamente na produtividade potencial da cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferença no desenvolvimento do sistema radicular entre as plantas de milho com e sem adubação pode ser explicada pela disponibilidade de nutrientes no solo. Nos tratamentos com adubação, os nutrientes estão mais acessíveis e distribuídos nas camadas superiores do solo, o que permite que as raízes das plantas adubadas sejam menores e mais espalhadas, ocupando uma área mais ampla horizontalmente e explorando principalmente as camadas superficiais. Esse padrão de crescimento é vantajoso, pois minimiza o esforço energético necessário para buscar nutrientes em profundidade, permitindo que a planta direcione mais recursos para o crescimento da parte aérea e a produção de estruturas reprodutivas.

Em contraste, nos tratamentos sem adubação, onde os nutrientes são escassos e concentrados em níveis mais profundos do solo, as raízes tendem a crescer mais verticalmente, formando sistemas radiculares mais longos e direcionados para baixo. Esse comportamento é uma adaptação à busca por recursos em condições limitantes, pois a planta precisa explorar maior volume de solo para obter os nutrientes essenciais, resultando em raízes mais profundas e concentradas na vertical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTÉ, Luiz N. *et al.* Associação da adubação química e orgânica na produção de milho para silagem no Oeste do Paraná. In: **28^a Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Goiânia. 2010.

DAGA, Jacir *et al.* **Desempenho do milho em função da adubação química e orgânica.** Synergismus scyentifica UTFPR, v. 4, n. 1, 2009.

BULEGON, Lucas Guilherme *et al.* Análise econômica na cultura do milho utilizando adubação orgânica em substituição à mineral. Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, **Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 2, p. 81-91, 2012.

CANCELLIER, Leandro Lopes *et al.* Adubação orgânica na linha de semeadura no desenvolvimento e produtividade do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 527-540, 2011.

DE SOUZA, Rafael *et al.* **Utilização de adubos químicos e adubos orgânicos.** Anuário Acadêmico-científico da UniAraguaia, p. 34-40, 2018.

PEDROTTI, Alceu *et al.* Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015.

MOTA, Vania C. *et al.* Aproveitamento da cama de confinamento de bovino para adubação orgânica do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, p. 620-624, 2019.

SENSORIAMENTO REMOTO: UTILIZAÇÃO DE DRONES NA AGRICULTURA

Eduardo Alves Scherer¹; João Victor da Luz Huller¹; Leonardo Silvestri¹; Rafael Schuster¹; Gabriel Matsuda²

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade; ²Professor do Curso de engenharia agrônômica da faculdade Uniguaçu

joaohuller157@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Sensoriamento Remoto.

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto é uma tecnologia fundamental para a coleta de dados sobre a superfície terrestre, utilizando radiação eletromagnética para monitorar e analisar diversos aspectos do ambiente. Essa técnica é dividida em duas principais categorias: passivo, quando os sensores captam a radiação natural refletida ou emitida por fontes como o Sol, e ativo, no qual os sistemas emitem sua própria radiação, como no caso do radar. Nos últimos anos, os drones têm emergido como uma ferramenta poderosa no sensoriamento remoto, proporcionando uma maneira eficiente, econômica e de alta resolução para a coleta de dados geoespaciais. Equipados com câmeras e sensores especializados, os drones são capazes de monitorar áreas de difícil acesso, otimizar o uso de recursos e realizar intervenções precisas em tempo real. Na agricultura, por exemplo, eles desempenham um papel crucial ao permitir o monitoramento detalhado das lavouras, a detecção de pragas e doenças e a aplicação precisa de insumos, promovendo maior sustentabilidade e eficiência. Além disso, os drones têm transformado setores como a topografia, engenharia civil e ambiental, oferecendo soluções rápidas, acessíveis e de alta precisão. Com o constante avanço das tecnologias de drones, seu impacto no

sensoriamento remoto é cada vez mais evidente, transformando a forma como dados geoespaciais são coletados e analisados em diversas áreas, de maneira mais precisa e eficaz.

Fundamentos e Tecnologias Utilizadas

O sensoriamento remoto é uma tecnologia essencial para a coleta de dados sobre a superfície terrestre, utilizando radiação eletromagnética. Ele pode ser classificado em dois tipos principais: passivo e ativo. No sensoriamento remoto passivo, os sensores captam a radiação refletida ou emitida por fontes naturais, como o Sol, enquanto no sensoriamento remoto ativo, o sistema emite sua própria radiação, como é o caso do radar. Com o avanço da tecnologia, o uso de drones no sensoriamento remoto tem se destacado, proporcionando uma maneira econômica e eficaz de capturar imagens de alta resolução e dados geoespaciais. Segundo (Kachroo *et al.*, 2018) drones equipados com câmeras e sensores especializados podem monitorar áreas de difícil acesso, reduzir custos em comparação com métodos tradicionais e permitir o monitoramento em tempo real de grandes áreas.

No campo da agricultura, os drones têm sido cada vez mais utilizados para monitorar lavouras e otimizar o uso de recursos. Através de sensores multiespectrais e câmeras de alta resolução, é possível obter informações detalhadas sobre a saúde das plantas, identificar áreas com deficiência hídrica ou de nutrientes, além de detectar pragas e doenças. Isso permite que os agricultores realizem intervenções precisas e em tempo hábil, aumentando a produtividade e diminuindo o desperdício de insumos (Liu *et al.*, 2021). Além disso, na topografia e engenharia civil, drones são usados para realizar levantamentos e criar modelos digitais de terreno com alta precisão, substituindo métodos tradicionais e tornando os processos mais rápidos e menos dispendiosos. Já na engenharia ambiental, os drones facilitam o monitoramento de ecossistemas e atividades como o desmatamento ilegal, contribuindo para a conservação da natureza.

O processo de mapeamento com drones no sensoriamento remoto envolve várias etapas. Primeiramente, realiza-se o planejamento do voo, que

visa garantir a cobertura completa da área e a sobreposição das imagens capturadas. Durante o voo, o drone coleta imagens em alta resolução, que são posteriormente processadas com softwares especializados, como o Pix4D e Agisoft Metashape, para gerar ortofotos, modelos tridimensionais do terreno e outros produtos geoespaciais. Esses dados podem ser analisados em programas como AutoCAD, ArcGIS ou QGIS, permitindo a criação de projetos detalhados para diversas áreas, como infraestrutura, planejamento agrícola ou análise de uso do solo. A precisão dos dados coletados depende da qualidade do equipamento, do planejamento do voo e do software utilizado (Meena *et al.*, 2021).

Segundo Khot *et al.* (2017), apesar das vantagens, como a redução de custos e o aumento da eficiência na coleta de dados, o uso de drones no sensoriamento remoto ainda enfrenta alguns desafios. A aquisição de equipamentos de alta qualidade e a capacitação dos profissionais para operá-los de maneira eficiente representam barreiras para algumas empresas. Além disso, a utilização de drones é regulamentada por leis e normativas que variam conforme a região, exigindo que as empresas se adaptem a essas regulamentações (Erdogan *et al.*, 2020). A autonomia dos drones também pode ser limitada, principalmente em áreas de grande extensão, o que exige múltiplos voos ou o uso de drones com maior capacidade de carga e maior tempo de voo. Contudo, com o constante avanço da tecnologia, os drones estão se consolidando como ferramentas poderosas e acessíveis, transformando a forma como os dados geoespaciais são coletados e analisados, seja para agricultura, monitoramento ambiental ou planejamento urbano, tornando o sensoriamento remoto mais preciso, eficiente e acessível para diversos setores.

Principais Aplicações dos Drones no Sensoriamento Remoto

Segundo Wang *et al.* (2019), os drones têm se tornado uma ferramenta cada vez mais importante no setor agrícola, sendo utilizados em diversas atividades que vão desde o monitoramento de culturas até a aplicação de insumos. Sua versatilidade e tecnologia embarcada permitem ganhos significativos em produtividade, sustentabilidade e eficiência nas operações

agrícolas. No monitoramento de lavouras, os drones possibilitam a coleta de imagens aéreas de alta resolução, que permitem identificar rapidamente problemas relacionados à saúde das plantas, presença de pragas e doenças, falhas de plantio e variações na fertilidade do solo. Esse tipo de informação, obtida com rapidez e precisão, permite que os produtores tomem decisões mais assertivas e em tempo hábil, reduzindo perdas e aumentando a produtividade (Oliveira *et al.*, 2021).

Os drones também são equipados com diferentes tipos de sensores, como câmeras RGB, multiespectrais, hiperespectrais e termográficas, que permitem análises detalhadas das condições das lavouras (Miao *et al.*, 2019). Por meio dessas imagens e dados, é possível gerar índices de vegetação, como o NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), que indicam o vigor das plantas e ajudam a detectar áreas com estresse hídrico, deficiência nutricional ou infestações.

Outra aplicação importante dos drones é o mapeamento de áreas agrícolas. De acordo com (Wang *et al.*, 2020) com o uso de técnicas de georreferenciamento, os drones conseguem gerar mapas detalhados do terreno, revelando irregularidades, diferenças na densidade da vegetação e outros fatores relevantes. Esses mapas são fundamentais para a agricultura de precisão, pois permitem o manejo localizado e o uso racional de insumos, resultando em menor impacto ambiental e economia de recursos.

No controle fitossanitário, os drones estão sendo cada vez mais usados para pulverização de defensivos agrícolas e dispersão de fertilizantes com alta precisão. Essa prática permite aplicar os produtos apenas nas áreas que realmente necessitam, evitando o uso excessivo de químicos, reduzindo o risco de contaminação do solo e da água, e protegendo a saúde dos trabalhadores rurais. Além disso, por serem autônomos, os drones conseguem operar em áreas de difícil acesso ou com terrenos irregulares, onde tratores e aviões agrícolas teriam dificuldade ou custo elevado (Zhao *et al.*, 2019).

Em casos de emergência, como surtos de pragas ou doenças, os drones permitem uma resposta muito mais rápida do que os métodos convencionais.

Além disso, os drones estão sendo integrados a sistemas de inteligência artificial e análise de dados, o que amplia ainda mais suas capacidades (Zhang *et al.*, 2019). Com algoritmos específicos, é possível automatizar a detecção de padrões nas lavouras, prever o desenvolvimento das culturas, estimar a produtividade e até mesmo realizar diagnósticos precoces de doenças, com base em comparações com bancos de dados e históricos da propriedade.

Benefícios do Uso de Drones no Sensoriamento Remoto

Existem diversas vantagens na utilização de drones para o sensoriamento remoto, sendo uma das principais a sua capacidade de obter imagens e dados com grande detalhamento, em alta resolução, em tempo real, a um custo muito menor do que outras técnicas de sensoriamento. Assim dito por Gomes *et al.*, (2021) a utilização desses recursos facilita a coleta de dados em áreas precárias ou de áreas de difícil acesso.

O sensoriamento remoto é uma tecnologia muito útil para diversos segmentos profissionais, tanto em setores públicos quanto privados. É uma ferramenta que apresenta informações pontuais para a gestão e monitoramento de áreas. Quando potencializado com o uso de drones, os benefícios do sensoriamento remoto geram um significativo aumento de produtividade e lucro para todos os seus usuários (Silva *et al.*, 2021).

O impacto positivo dos drones no manejo sustentável também foi destacado. Faria apontou que a tecnologia permite a redução na quantidade de defensivos aplicados, atingindo o alvo com mais precisão, o que resulta em menor contaminação do solo e dos recursos hídricos. Além disso, a diminuição nas emissões de gases de efeito estufa e o aumento da eficiência energética colocam os drones como aliados no combate às mudanças climáticas. Os drones agrícolas promovem não apenas a economia de recursos, mas também a proteção ambiental, contribuindo para um agro mais sustentável, assim completa (Liu *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sensoriamento remoto com o uso de drones tem se consolidado como

uma tecnologia essencial e inovadora em diversos setores, especialmente na agricultura, engenharia civil e ambiental (Wang *et al.*, 2019). A capacidade dos drones de capturar imagens de alta resolução e coletar dados geoespaciais com grande precisão e eficiência tem proporcionado avanços significativos, otimizando o monitoramento de lavouras, a criação de modelos digitais de terreno e o monitoramento de ecossistemas. Na agricultura, por exemplo, a utilização de sensores multiespectrais e câmeras especializadas tem permitido uma análise detalhada da saúde das plantas, facilitando intervenções precisas e rápidas para aumentar a produtividade e reduzir desperdícios.

Apesar de seus inúmeros benefícios, o uso de drones no sensoriamento remoto ainda enfrenta desafios, como a necessidade de equipamentos de alta qualidade, a capacitação de profissionais e as regulamentações específicas para cada região. A autonomia limitada dos drones também exige soluções para a cobertura de áreas extensas. No entanto, com o constante avanço da tecnologia, esses desafios estão sendo superados, permitindo que os drones se tornem ferramentas ainda mais acessíveis e poderosas para a coleta e análise de dados geoespaciais (Khot *et al.*, 2017).

Como já mencionado por Liu *et al.* (2021), a integração com sistemas de inteligência artificial tem ampliado as capacidades de monitoramento e análise, permitindo diagnósticos precoces de doenças e otimização do uso de insumos. Portanto, o uso de drones no sensoriamento remoto não apenas melhora a eficiência dos processos, mas também contribui para o desenvolvimento de um agro mais sustentável e para a mitigação das mudanças climáticas, tornando-se uma ferramenta indispensável no cenário atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

José Carlos de Alarcão júnior e Daniel Noe Coaguila Nuñez. **Uso de drones na agricultura** 4.0.2023. Disponível em: <https://periodicos.cerradopub.com.br/bjs/article/download/438/261>. Acesso em: 07 abril. 2025.

Mappa. **Sensoriamento remoto de drones**. 2022. Disponível em: <https://mappa.ag/blog/sensoriamento-remoto-com-drones/>. Acesso em: 04 abril. 2025.

SRCG. **Uso de drones na agricultura: tecnologia, sustentabilidade e eficiência produtiva no campo.** 2024. Disponível em: <https://srcg.com.br/noticias/uso-de-drones-na-agricultura-tecnologia-sustentabilidade-e-eficiencia-produtiva-no-campo#:~:text=O%20impacto%20positivo%20dos%20drones,solo%20e%20dos%20recursos%20h%C3%ADricos>. Acesso em: 08 abril. 2025.

COMPARAÇÃO DO USO E DO NÃO USO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NA CULTURA DO MORANGO (*Feagaria vesca*)

Alessandro Luiz Fleck¹; Allan Felipe Kraemer¹; Carlos Eduardo Bilhar da Silva¹;
Daniel Pless¹; Juan Victor¹; Julia Becker¹; Renan Dos Santos¹; Priscila
Gamballe²; Juliana Cristina Kreutz²

¹Aluno de Engenharia Agrônômica – Uniguaçu / FAESI; ²Docentes do Curso de Engenharia
Agrônômica.

allankraemer3@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Meio ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

Diversas espécies do morango foram retiradas de seu estado selvagem após o século XIV, de início, o morango era cultivado para fins medicinais e ornamentais. O morango (*Feagaria vesca*) foi cultivado em maior escala pelos ingleses e franceses até o século XVIII. As primeiras modificações do morango ocorreram na Europa durante o início do século XVII, as espécies *Fragaria chiloensis* (oriunda do chile) e *Fragaria virginiana* (oriunda dos EUA) que estavam sendo cultivadas lado a lado nos jardins europeus acabaram cruzando entre si e originando um híbrido natural, esse híbrido tem sido utilizado até hoje nos programas de melhoramento genético (Hornink *et al.*, 2004).

De acordo com Penteado (2001), Howard defendia o não uso de adubos químicos e, particularmente, adubos artificiais. Em suas obras eram notáveis a presença da matéria orgânica que era utilizada para a melhoria da fertilidade do solo. Howard desenvolveu o método de composteira denominado Indolor, método esse que é utilizado até os dias atuais para processos de compostagem. Ele reconhecia que o fator principal para o desenvolvimento das plantas,

eliminação de pragas e doenças, era a fertilidade natural do solo.

Os microrganismos eficientes (ME) são uma mistura de cepas que liberam substâncias que contribuem para a aceleração da matéria orgânica e para o desenvolvimento da planta. A associação dos ME com a adubação proporciona uma maior degradação da matéria orgânica, que é utilizada como fonte de alimento para esses microrganismos presentes no solo, melhorando a qualidade estrutural do solo e aumentando a disponibilidade de nutrientes para a absorção das plantas (Niho; Maximiniano, 2023).

METODOLOGIA

LOCAL DE ESTUDO

A Faculdade Uniguaçu está situada no município de São Miguel do Iguaçu- PR, contendo uma área total de 155 mil m², sendo 5 hectares de área experimental. A região possui um clima subtropical único, caracterizado pelos invernos amenos, e verões quentes e úmidos. Possui uma boa distribuição de chuvas ao longo do ano, com maiores precipitações durante o verão (Possamai, 2018).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o preparo do campo destinado ao cultivo de morangos, foram utilizadas ferramentas como enxada, martelo e marreta. A enxada foi fundamental para a limpeza e nivelamento do terreno, enquanto o martelo e a marreta auxiliaram na fixação das estacas que sustentaram o sombrite com 70% de retenção da luz solar. Foram utilizados oito sacos de substrato (húmus fértil), cada um com 20 kg, para o plantio de 16 mudas de morango da variedade chilena.

Duas valas de 4 metros de comprimento por 15 cm de profundidade foram cavadas para acomodar os sacos de substrato (quatro em cada vala). As estacas foram fixadas com cerca de 45 cm de altura e o sombrite foi esticado sobre elas. As mudas foram plantadas em pares, duas por saco, com espaçamento de 20 cm entre cada uma. Também foi instalado um sistema de irrigação por

gotejamento, com furos na mangueira a cada 10 cm.

A produção do Embiotic, biofertilizante utilizado no experimento, começou com a coleta de microrganismos eficientes. Três pedaços de bambu foram preenchidos com massa de mandioca cozida, fechados e deixados na mata por, no mínimo, uma semana para atrair os microrganismos. Após esse período, o conteúdo foi transferido para uma garrafa de 2 litros, misturado com 1 litro de água e cinco colheres de sopa de açúcar mascavo, e armazenado em local fresco e arejado por cinco dias.

Para a ativação do Embiotic, o processo foi repetido com nova adição de água e açúcar mascavo, seguido de mais cinco dias de fermentação. O produto final foi aplicado a cada duas semanas, com 500 ml sendo administrados em metade das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do projeto, foi possível perceber com bastante clareza as diferenças entre as plantas que receberam o produto caseiro Embiotic e aquelas que não foram tratadas. A análise foi baseada no crescimento vegetativo, na resistência das plantas e na produtividade dos morangueiros ao longo do cultivo.

Como já era esperado, os morangos tratados com o Embiotic se destacaram: apresentaram um desenvolvimento mais vigoroso, com folhas mais verdes e resistentes, além de lidarem melhor com a falta de água. Ainda assim, a diferença entre os dois grupos não foi tão expressiva, o que pode ser explicado pelas condições climáticas desfavoráveis durante o experimento — altas temperaturas e baixa umidade, fatores que dificultam o crescimento e a frutificação dos morangueiros.

Durante o experimento, duas mudas do grupo controle (sem Embiotic) acabaram não resistindo. Elas estavam posicionadas em um local com maior incidência de sol, o que contribuiu para sua desidratação e morte, mesmo com

a proteção do sombrite. Isso mostra que, além do uso de bioestimulantes, o cuidado com o posicionamento das plantas e o controle da luz também são essenciais para um bom cultivo.

Outro ponto observado foi que as plantas tratadas com o Embiotic produziram um pouco mais de flores e frutos, sugerindo um possível estímulo à frutificação causado pelo produto. Embora não tenha sido feita uma medição precisa, visualmente era evidente que essas plantas estavam mais saudáveis e uniformes.

Em resumo, os resultados indicam que o Embiotic tem um bom potencial como biofertilizante caseiro, contribuindo para o fortalecimento das plantas e aumentando a produtividade — especialmente se aliado a boas práticas de manejo e condições climáticas favoráveis. Para futuras pesquisas, seria interessante repetir o experimento em outras épocas do ano, com maior controle das variáveis ambientais e análises quantitativas mais detalhadas, para validar os efeitos observados com mais precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORNINK, G. G; SCHÄFER, M; CREVELARO, M. **O cultivo do morango: compreendendo seu cultivo, sua história e seu desenvolvimento**. Campinas/ SP, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Hornink/publication/368330125_O_Cultivo_do_Morango_Compreendendo_sua_historia_seu_cultivo_e_desenvolvimento/links/63e29cd9c002331f725d2b63/O_Cultivo-do-Morango-Compreendendo-sua-historia-seu-cultivo-e-desenvolvimento.pdf

NIHO, V. S. N; MAXIMINIANO, C. V. **Influencia de microrganismos eficientes em diferentes fontes de adubação no desenvolvimento da cultura do morangueiro em cultivo protegido**. Repositório institucional. v. 2, n. 2, 2023. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4910>

PENTEADO, S. R. **Agricultura Orgânica**. Piracicaba: ESALQ. Serie Produtor Rural. p. 4-44, 2002. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/agroecologia/livros/AGRICULTURA%20ORGANICA%20-%20SERIE%20PRODUTOR%20RURAL.pdf>

CULTIVO DO GERGELIM

Carlos Eduardo Porto de Moura¹; Gabriel José da Silva¹; Gislaine da Silva Pereira dos Santos¹; Lucas Strasser Schuh¹; Luis Henrique Barbosa do Nascimento¹; João Victor Damasceno Caceres¹; Priscilla Gambale²; Juliana Kreutz²

¹Aluno de Engenharia Agrônômica – Uniguaçu / FAESI; ²Docentes do Curso de Engenharia Agrônômica.

joaovictordc2017@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Comparação entre dois tipos de adubação (química e orgânica)

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

O gergelim foi introduzido no Brasil durante a colonização portuguesa, no século XVI, com maior produtividade localizada no norte do país, tratando de um cultivo resistente a seca. Atualmente vem sendo comercializado no estado de São Paulo como procura no segmento agroindustrial de óleos e de alimentos in natura (Embrapa, 2024).

O ciclo do gergelim varia entre 90 e 130 dias, seu caule é ereto e possui uma variação entre 0,5 e 3,0 metros, suas raízes secundárias garantem o aproveitamento da água armazenada no solo. Solo este que requer muito cuidado, evitando que tenha torrões, pois como a semente é muito pequena, variando entre 2 e 4 gramas o peso, pode atrapalhar no desenvolvimento dela. As folhas da planta podem ser encontradas de forma alternadas e opostas, na fase adulta são mais largas e bordas irregulares. As flores se encontram na parte superior da planta, localizadas nas axilas das folhas, podendo haver entre 1 e 3 flores, na cor branca ou rosada. Cada flor gera em torno de 50 sementes. O fruto tem o formato de cápsula alongada, podendo medir até 8 centímetros de

comprimento (Seeds, 2024).

O preparo do solo deve ser feito com aração e gradagem, é de extrema importância o preparo correto – assim como que para outros cultivos também – devido a semente do gergelim ser muito leve. Para a adubação e calagem, é necessário fazer a análise física-química do solo, sendo que o gergelim extrai muito nitrogênio, fósforo e potássio do solo. O consumo de sementes por hectare varia de 1,5kg a 3,5kg para o plantio, dependendo do espaçamento entre plantas e linhas adotado, ficando em torno de 25 a 30 sementes por metro linear (Embrapa, 2024).

Mediante isso, o presente projeto pretende analisar a diferença na plantação do gergelim, fazendo comparativos como a forma da semeadura e o adubo utilizado para melhorar o desempenho do cultivo.

METODOLOGIA

Para o plantio do gergelim foi capinado os campos para retirar o mato e em seguida passado o pé de pato. Então foi destorroado a terra e feito a incorporação dos adubos no solo em espaços de 1 m de largura por 3m de comprimento, dividindo o campo em 6 lotes com diferentes adubações. Esses 6 lotes foram divididos em duas partes iguais para plantar uma parte a lanço e a outra semeada, com as mesmas condições para avaliar seu desempenho. Essa divisão ocorreu da seguinte forma: foi colocado adubo NPK em 2 lotes; adubação orgânica derivada do esterco de frango em 2 lotes; e nenhuma adubação em 2 lotes.

FIGURA 1. Preparo do solo



Fonte da Figura: Uniguaçu (2024)

FIGURA 2. Solo preparado



Fonte da Figura: Uniguaçu (2024)

Onde irá ser semeado no sulco será feito a divisão em 4 ruas de 25 cm de distância entre elas e semeado a semente com um aparelho engenhado pelos alunos para dosar a semente na rua e a uma profundidade de 3 cm. Logo após alojar a semente será passado alguém tampando a com terra e finalizando a parte semeada no sulco. Será esperado nascer para poder fazer o desbaste manual para controle da população. Para a parte semeada a lanço será jogado a semente cuidando para ficar bem distribuída sobre todos os 3 respectivos lotes e depois incorporando com um rastelo.

Para finalizar o plantio será feito uma cobertura geral derivada de serragem de árvores que foram podadas no paisagismo urbano, com intuito de no início de plantio o solo não fique exposto ao sol. Ainda de segurar a humidade para a semente germinar. E por fim, será irrigado o solo com irrigadores por 40min apenas no dia do plantio para poder gerar uma humidade propicia para a germinação da semente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a nossa região vimos que o gergelim plantado na linha não é uma boa opção, pois a semente é muito pequena e o solo após alguns dias de sol, se encontra muito rígido, comprometendo a germinação, pois a planta não consegue sair para a superfície. Se o solo por algum período de tempo permanecer úmido no período de emergência, pode-se tornar uma opção viável, pois depende de pouca chuva durante o ciclo.

Não foi possível observar visivelmente diferença entre as adubações. Teríamos que avaliar o grão após o final do ciclo para saber se tem diferença na quantidade e no peso, para saber para qual finalidade compensa mais para nossa região, se é para pastagem ou para grãos, dependendo do solo do produtor.

Artigos comparativos não são encontrados devido a cultura ser um tanto quanto nova em nosso país. A região em que fizemos o experimento não é a mais adequada para obter melhores resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo do gergelim se apresenta como uma alternativa promissora para a diversificação agrícola, especialmente em regiões semiáridas, devido à sua resistência à seca, rusticidade e baixo custo de produção. Além de ser uma cultura de ciclo curto, o gergelim possui grande valor econômico e nutricional, com ampla aplicação na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética.

Dessa forma, o gergelim não só contribui para o aumento da renda dos produtores como também fortalece a agricultura sustentável, integrando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Seu potencial ainda é subutilizado no Brasil, mas há espaço para expansão, especialmente com o crescimento da demanda por produtos naturais e saudáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRIEL, N; FIRMINO, P; BELTRÃO, N; SOARES, J; ARAÚJO, A; SILVA, A; FERREIRA, G. **A cultura do gergelim**. Brasília DF, Embrapa 2007. Page Maker-gergelim.pmd

INFOTECA-E, **Site para pesquisa**, Embrapa. Infoteca-e: Search

BARCELLOS, T; **Plantação do gergelim: tudo o que você precisa saber**, Blog. Aeagro 2022 Plantação de gergelim: tudo o que você precisa entender

FERREIRA, L; QUEIROZ, N; TAVARES, M; ROCHA, M; ALENCAR, R; PORTO, V. **O gergelim e o seu cultivo no semiárido brasileiro**, Proedu 2013. O gergelim e seu cultivo no semiárido brasileiro - Ebook.pdf

CORREÇÃO DE SOLO COM DIFERENTES FONTES E FORMULAÇÕES DE CALCÁRIO NA CULTURA DO SORGO

Davi Taffarelli¹; Eduardo Oliveira¹; Julio Martins¹; Patricia Timbola¹; Rafael Mantovani Lucas¹; Rafael Penso¹; Juliana Cristina Kreutz²; Priscilla Guedes Gambale²

¹Discentes de engenharia agrônômica – faculdade Uniguaçu; ²Doscentes de engenharia agrônômica – faculdade Uniguaçu.

rafs.lucas@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Solos e nutrição de plantas.

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

Na agricultura moderna é necessário a implementação de boas práticas de manejo do solo para garantir níveis adequados de nutrientes, essenciais para alcançar altas produtividades. Entre as práticas recomendadas, destaca-se a rotação de culturas, o uso de plantas de cobertura e a calagem (correção de solo com calcário). Esta última, em particular, desempenha um papel crucial na correção da acidez do solo, ajustando o pH para favorecer o desenvolvimento das culturas e a eficiência na absorção de nutrientes (Coelho, 2007).

A calagem é uma prática usada em solos ácidos para elevar o pH, diminuir ou neutralizar o efeito de elementos tóxicos como alumínio (Al) e o manganês (Mn) e aumentar os teores de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg) no solo. Para a agricultura o calcário é o corretivo de acidez mais utilizado, pois é um produto de ocorrência natural, disponível com relativa frequência, abundância e boa distribuição geográfica (Rodrighero, 2012).

O calcário é uma rocha sedimentar composta principalmente por carbonato de cálcio (CaCO_3), e é encontrado em diversas formas. São classificados quanto às características mineralógicas, composição química e

granulométricas (Bambolim *et al*, 2015).

Além disso, os benefícios do calcário compreendem melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, a redução da toxicidade de alguns elementos minerais, o aumento da disponibilidade de nutrientes para a planta, melhoria da estrutura do solo promovendo agregação das partículas do solo que resulta em melhor drenagem, aeração e retenção de água (Nahass, Severino, 2003).

Dentre as diversas fontes e formulações de calcário que existem, neste projeto serão utilizados os seguintes: calcário calcítico, calcário de concha e calcário de rocha óxido. O calcário calcítico é uma rocha versátil com múltiplas aplicações, especialmente na agricultura. Composto predominantemente por calcita, que pode representar mais de 95% de sua composição mineral, tornando-o uma fonte eficiente de cálcio. Já o calcário de concha assim como o calcário calcítico é rico em carbonato de cálcio, mas sua composição pode incluir outros minerais e fragmentos de organismos marinhos. Sua formação é a partir da acumulação de conchas e outros restos de organismos marinhos, como moluscos e corais. E por fim, o calcário de rocha óxido contém uma quantidade significativa de óxidos de metal, como óxido de ferro (Fe_2O_3) ou óxido de magnésio (MgO), além do carbonato de cálcio (CaCO_3) predominante (Faria, Prado, 2010).

Dessa forma, observa-se que o uso do calcário é fundamental na agricultura, não apenas na correção da acidez do solo, mas também no aumento de sua fertilidade, promovendo condições avançadas para o desenvolvimento saudável das plantas. Isso resulta em maiores produtividades agrícolas em diversas culturas, como o sorgo, por exemplo, que será a base deste projeto (Coelho, 2007).

O sorgo é uma planta de nome científico *Sorghum bicolor* (L.), planta classificada na mesma família do milho que é a Poaceae, e é classificado como uma planta C4 de dia curto com alta capacidade fotossintética tendo uma boa adaptação ao clima tropical. Além disso, é um cereal com grande demanda no mercado, sendo em grão ou para cobertura de solos, e por isso foi escolhido à

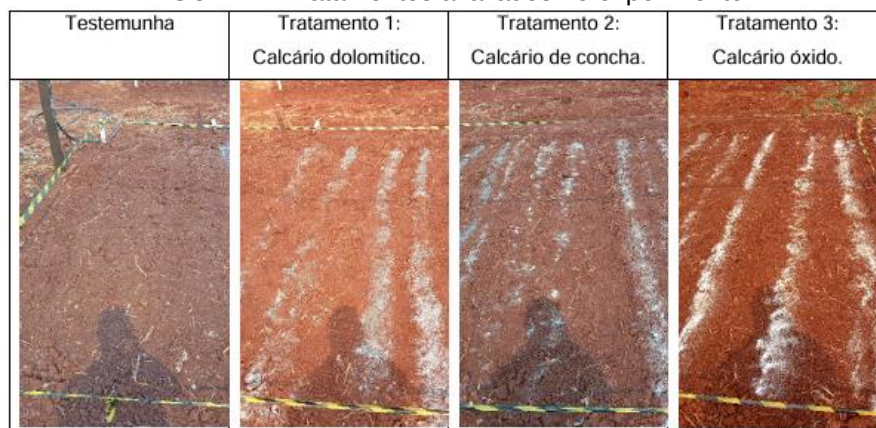
título de exemplo para este projeto (Magalhães, 2003).

METODOLOGIA

Local de estudo: O projeto será realizado na Faculdade Uniguaçu, situada em São Miguel do Iguaçu – PR, utilizando o campo experimental disponibilizado pela instituição, que possui 4,7 hectares. O clima da cidade é classificado como subtropical úmido, com verões caracteristicamente quentes e uma baixa frequência de geadas no inverno. As chuvas são mais comuns durante o verão. O mês de julho apresenta as temperaturas mais baixas, variando entre 14°C e 16°C, enquanto fevereiro é o período mais quente, com médias que vão de 25°C a 35°C. A temperatura média anual da região é de 22,14°C, e a precipitação pluviométrica anual média é de 2052 mm, sendo maio o mês com maior índice pluviométrico e julho o mais seco (Klajn, 2018).

O campo experimental do projeto possui dimensões de 7 metros por 3 metros. O experimento inclui três tratamentos distintos e uma testemunha, com o plantio de sorgo BRS 373 da Embrapa realizado no dia 31 de agosto de 2024. Cada tratamento terá 96 plantas, distribuídas com uma densidade de 8 plantas por metro e um espaçamento entre linhas de 0,45 metros.

FIGURA 1. Tratamentos avaliados no experimento.



Fonte da Figura: Acadêmicos (2024).

Os tratamentos são os seguintes: Tratamento 1 com calcário calcítico na dose de 5.000 kg por hectare, equivalente a 2,7 kg no tratamento; Tratamento 2

com calcário de concha na dose de 1.000 kg por hectare, correspondendo a 540 gramas no tratamento; e Tratamento 3 com calcário na formulação óxido, também na dose de 1.000 kg por hectare, com 540 gramas aplicadas no tratamento. Todos os calcários foram aplicados no campo no dia 3 de setembro de 2024.

Além disso, o projeto incluirá uma análise de solo feita em laboratório (Agrolab, localizado em Serranópolis) no início do projeto e ao final na testemunha e em todos os tratamentos para avaliar a eficácia da correção do solo com cada tipo de calcário. Essa análise será realizada na camada de 0 a 20 centímetros do solo. Para o plantio, utilizamos adubo NPK com concentrações de 12/14/16, aplicando uma dose de 310 kg por hectare, o que corresponde a 167 gramas de adubo por tratamento e testemunha. Essas medidas visam garantir uma adequada nutrição das plantas e um acompanhamento preciso dos efeitos dos diferentes tipos de calcário na correção do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados da análise realizada no início do experimento e após 60 dias foi possível constatar os resultados e apurá-los. Realizou-se a coleta das amostras de solo de 0 a 20 cm de profundidade de cada tratamento para análise em laboratório.

Na testemunha, o solo apresentou um pH levemente ácido (pH em CaCl₂ de 4,94), com níveis médios de cálcio (4,64 cmol/dm³) e magnésio (1,36 cmol/dm³). Pequena quantidade de alumínio tóxico (0,03 cmol/dm³), além de um teor de matéria orgânica moderado (33,05 g/kg). Entre os micronutrientes, os níveis de ferro (124,54 mg/dm³) e manganês (95,51 mg/dm³) estão bons, enquanto o boro estava baixo (0,54 mg/dm³), indicando um potencial desequilíbrio. No geral, o solo da testemunha necessitava de correção de acidez, a fim de elevar o pH, e ajustes nos nutrientes para melhorar as condições de cultivo.

Após a aplicação do calcário calcítico (T1), o solo apresentou um aumento no pH para 5,07 em CaCl_2 ; mostrando redução na acidez e criando condições melhores para o desenvolvimento das plantas. O alumínio foi completamente eliminado ($0,00 \text{ cmol/dm}^3$), removendo a toxicidade. O teor de cálcio subiu para $5,19 \text{ cmol/dm}^3$, o que é muito vantajoso, enquanto o enxofre teve um aumento para $11,10 \text{ mg/dm}^3$, enriquecendo o solo com um nutriente essencial para a formação de proteínas. A saturação de bases estáveis, estabelece que o solo agora está mais equilibrado e com nutrientes disponíveis em maior quantidade. Esse tratamento proporcionou melhorias consideráveis na redução de acidez e disponibilidade de cálcio e de outros nutrientes.

Com o tratamento de calcário de concha (T2), o solo apresentou um pH levemente diminuído para 4,69 em CaCl_2 , demonstrando que não houve neutralização parcial da acidez. A concentração de alumínio foi aumentada para $0,09 \text{ cmol/dm}^3$, o que não é um bom indicativo de redução de toxicidade, sendo menos eficaz que o calcário calcítico. O cálcio subiu para $5,45 \text{ cmol/dm}^3$ o que é bom, e o magnésio levemente diminuído para $1,28 \text{ cmol/dm}^3$, nada muito preocupante. A matéria orgânica aumentada, com $35,72 \text{ g/kg}$, devido ao fato de ser um calcário derivado de conchas marinhas, o que pode ajudar na retenção de água e nutrientes no solo. Percebe-se que esse tratamento não foi tão eficaz quanto se esperava, sendo inferior ao T1 e sem melhorias significativas em comparação à testemunha.

Com o uso do calcário de rocha óxido (T3), o solo apresentou uma diminuição do pH para 4,48, demonstrando que este tratamento não teve impacto na redução da acidez, além de o alumínio tóxico ter aumentado para $0,16 \text{ cmol/dm}^3$, representando que não houve neutralização da toxicidade. O teor de cálcio aumentou para $4,71 \text{ cmol/dm}^3$, mas encontrou o mais baixo entre os tratamentos, e o magnésio diminuiu para $1,15 \text{ cmol/dm}^3$. Em compensação, o nível de enxofre aumentou significativamente para $12,92 \text{ mg/dm}^3$, o mais alto entre os tratamentos, o que pode ser vantajoso para a formação de proteínas e resistência das plantas. Esse tratamento apresentou limitações na neutralização da acidez e na melhoria do pH, embora tenha proporcionado um aumento útil no

teor de enxofre. Isso demonstra que, assim como o T2, este tratamento não foi tão eficaz quanto se esperava.

FIGURA 2. Tabela de resultados da análise química do solo.

60 dias após a calagem				
	Testemunha	(T1)	(T2)	(T3)
pH em CaCl ₂	4,94	5,07	4,69	4,48
Alumínio(cmol/dm ³)	0,03	0,00	0,09	0,16
Cálcio(cmol/dm ³)	4,64	5,19	5,45	4,71
Enxofre(mg/dm ³)	6,94	1,10	1,28	12,92
Matéria orgânica (g/Kg)	33,05	29,46	35,72	33,93

Fonte: Acadêmicos (2024).).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados sugerem que o calcário calcítico (T1) foi o mais eficaz em elevar o pH e reduzir a acidez, seguido pelo calcário de concha (T2), que proporcionou melhorias moderadas, enquanto o calcário de rocha óxido (T3) teve o menor impacto na correção do solo em curto prazo. De acordo com as informações adquiridas percebe-se que os resultados não saíram como o esperado, já que se imaginava que o T3 seria o melhor tratamento entre os três, seguido pelo T2 e por último o T1. Uma vez que o calcário óxido (T3) é conhecido pela sua capacidade de elevação rápida de pH e liberação de nutrientes, beneficiando o crescimento inicial das plantas.

A discrepância observada no experimento pode ser atribuída a alguns fatores como, aplicação superficial dos tratamentos sem incorporação. Os tratamentos foram aplicados de forma manual, dessa maneira o manejo pode não ter sido o melhor possível, afetando o efeito dos calcários no solo. Quando se deseja a correção do solo com calagem em curto prazo, é recomendável a incorporação de todo o calcário no solo, para que seus efeitos sejam mais precisos (Veloso *et al*, 2020).

Além disso, as condições do solo podem também ter sido um empecilho

nos resultados do experimento, pois não era possível saber o histórico do local que está o campo experimental deste estudo e alguns solos podem responder de maneira inesperada especialmente se apresentam características que limitam a reação rápida, como umidade insuficiente ou baixo teor de matéria orgânica. (Veloso *et al*, 2020).

Apesar dos resultados não terem atingido plenamente as expectativas iniciais, este trabalho foi de grande importância para o desenvolvimento pessoal e acadêmico dos alunos envolvidos. A dedicação em todas as etapas, desde a preparação do solo, aplicação dos tratamentos e análise dos dados, proporcionou um aprendizado prático inestimável. Os alunos puderam compreender na prática os desafios e nuances das correções de solo e da resposta dos diferentes tipos de calcário e no manejo agrícola, além de desenvolver habilidades de trabalho em equipe, resolução de problemas e análise crítica

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMBOLIM, A. *et al*. Calcário líquido e calcário convencional na correção da acidez do solo. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 3, p. 34-38, 2015.

FARIA, E. L.; PRADO, R. M. Calcário e fertilidade do solo: efeitos nas propriedades químicas do solo e nas plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2010.

KLAJN L. A., **Plano Municipal de Saúde de São Miguel do Iguaçu**. Prefeitura Municipal 2018.

NAHASS, S.; SEVERINO, J. Calcário agrícola no Brasil. 2003. COELHO, A. M. Nutrição e adubação. Embrapa, 2007.

RODRIGHERO, M. B. **Calagem superficial com calcário calcítico e dolomítico de diferentes granulometrias em sistema de plantio**. 2012.

VELOSO, C. A. C.; BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; SILVA, A. R. **Correção da acidez do solo**. Embrapa, 2020.

ALFACE HIDROPONICA

Berardo Sachetti¹; Emanuel Racki¹; Felipe Mussi¹; Gabriel Augusto¹; Jaqueline Pavei¹; Jennifer Frank¹; Maria Clara Brolezi¹; Maria Vitória Bergamasco¹; Matheus Bastiani¹; Rafael Lazzeris¹; Juliana Kreutz²; Pricilla Gambale²

¹Discentes de engenharia agrônômica - faculdade Uniguaçu; ²Docentes de engenharia agrônômica - faculdade Uniguaçu.

mariavitoriabergamasco@gmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

A história da hidroponia remonta a 3.000 a.C., nos jardins suspensos da Babilônia, uma das sete maravilhas do mundo antigo. Os agricultores cultivavam plantas em vasos de barro cheios de pedras e água, e as penduravam em cestos. A água do rio Eufrates era canalizada e bombeada por meio de uma série de rodas d'água, sendo depois direcionada aos campos ao redor do palácio. Os egípcios também utilizavam esse tipo de sistema de distribuição de água para irrigar seus grandes jardins. Trabalhando com as férteis planícies aluviais, eles conseguiam canalizar água para diversos campos. Em muitos casos, dependiam ainda das cheias anuais para fornecer não apenas água, mas também nutrientes essenciais para as suas culturas (Groho Hidroponia, 2024).

A hidroponia pôde oferecer benefícios significativos no volume e nos impactos ambientais da produção quando foi utilizada para o cultivo de vegetais sem a necessidade de solo. A técnica utilizava soluções nutritivas artificiais e adaptadas para fornecer às plantas todos os minerais, água e nutrientes necessários para seu desenvolvimento, o que reduzia a necessidade do uso de defensivos agrícolas e permitia o plantio durante todo o ano. Essa técnica funcionava em ambiente controlado (Senar, 2020).

A hidroponia chegou ao Brasil em 1980, permitindo o crescimento de plantas sem solo, como a alface. Essa hortaliça, conhecida como a rainha das verduras, era produzida durante todo o ano em todas as regiões do país. A alface se mostrava a planta mais comum no cultivo hidropônico, devido à sua fácil adaptação ao sistema e aos altos rendimentos. Para um plantio bem-sucedido, era importante escolher o local adequado, o substrato correto e cuidar da nutrição da planta. O cultivo hidropônico oferecia baixo risco de perdas e podia ser feito em áreas pequenas. Investir nessa técnica era uma opção simples e escalável para quem desejava iniciar na produção de alimentos (Agriconline, 2023).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na estufa da Área Experimental da Faculdade UNIGUAÇU, localizada em São Miguel do Iguaçu, no Paraná. A região apresentava clima subtropical úmido, classificado como CFA segundo a classificação de Köppen. Esse clima era caracterizado por verões quentes e invernos amenos, sem uma estação seca definida. A precipitação média anual era de cerca de 1.800 mm, com distribuição bem equilibrada ao longo do ano, embora a maior concentração de chuvas ocorresse durante os meses de verão, de novembro a março. A temperatura média anual era de aproximadamente 21°C, com máximas que podiam ultrapassar os 30°C no verão e mínimas que podiam cair para cerca de 10°C no inverno, especialmente durante as noites mais frescas. Essas condições climáticas tornavam São Miguel do Iguaçu uma região favorável à agricultura diversificada, propícia ao cultivo de cereais, frutas e outras culturas. Nós alunos tendo em mente sobre essas características climáticas, decidimos que a alface hidropônica seria uma ótima opção para apresentarmos nosso projeto, como está representada na figura 1.

Inicialmente, foi realizada a escolha do projeto de irrigação e hidropônica pelo grupo. Com o projeto em mente, iniciou-se a busca pelos materiais necessários para a montagem das partes de irrigação e plantio. Para o plantio,

foram utilizados perfis de polietileno com furos apropriados para o cultivo de hortaliças. A estrutura e a montagem do estaleiro foram feitas com uma caixa de 50 litros, destinada ao armazenamento da água com nutrientes. Na parte de irrigação, foram utilizados cano de PVC que foi usado para o retorno da água, também colocamos uma mangueira responsável por impulsionar a água enriquecida com nutrientes até os perfis onde foram plantadas as hortaliças. Um temporizador foi instalado com a função de regular o tempo de irrigação, estabelecendo intervalos de 10 minutos com irrigação e 10 minutos sem irrigação. Além disso, foi utilizado um cano de PVC, no qual foram feitas quatro adaptações com pequenas mangueiras conectadas aos perfis.

Figura 1. Imagem de alface hidroponica



FONTE SITE: GOVERNO DE PARAÍBA, 2023.

Com todo o material em mãos, foi feita a montagem da bancada de irrigação, composta por quatro perfis conectados a um coletor, que, por sua vez, estava ligado a um cano destinado ao retorno da água não consumida pelas hortaliças. Após a montagem completa da estrutura, foi realizado o primeiro plantio das hortaliças. A água com nutrientes, contendo nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, foi inserida na caixa de 50 litros, visando nutrir adequadamente as plantas. A solução nutritiva foi ajustada conforme o estágio de crescimento da alface e, em seguida, as mudas de hortaliças foram posicionadas nos furos dos perfis.

Figura A

Figura B



FONTE: autores 2024

Na figura A, mostra o começo da montagem do nosso campo, após ser limpo o local e com alguns materiais utilizados para fazer o nosso experimento. Já na figura B mostra o primeiro teste já executado, com um resultado surpreendente.

ANÁLISES QUÍMICAS

Análise da Água:

A dureza da água se referia à quantidade de íons de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) que ela continha. A equipe iniciou o processo coletando uma amostra de água em um frasco limpo e estéril, tomando cuidado para evitar qualquer contaminação.

Método de Titulação: Utilizando um indicador (água destilada) e uma solução de EDTA, a equipe seguiu o seguinte procedimento:

- Algumas gotas do indicador foram adicionadas à amostra de água. A mudança de cor indicaria a presença de íons de dureza.
- A equipe observou atentamente a mudança de cor até o ponto final da titulação.
- A quantidade de EDTA utilizada foi registrada, permitindo o cálculo da dureza total da água.

Análise do pH:

Depois de analisar o pH da água, foi obtido um resultado de 7,95, indicando que a água era levemente alcalina. O resultado da alcalinidade da água foi de 150mg de CaCO_3/L . Esse valor estava próximo do que muitas plantas precisavam. No entanto, essa alcalinidade podia afetar a capacidade das plantas de absorver alguns nutrientes importantes.

Com essa informação, foi possível ajustar a solução nutritiva para garantir que as plantas recebessem todos os nutrientes de que precisavam. Isso envolveu a adição de alguns acidificantes para equilibrar o pH e otimizar o crescimento. Essa experiência mostrou como era fundamental monitorar o pH da água regularmente, pois desempenhava um papel crucial no sucesso da hidroponia. Com isso, foi possível criar um ambiente saudável para as plantas.

Análise de Umidade na Alface:

Após realizar a análise de umidade na alface, foi possível avaliar de forma significativa a qualidade e a conservação desse vegetal tão importante. A umidade desempenhava um papel crucial, influenciando não apenas o sabor e a textura, mas também a durabilidade e a segurança alimentar da alface.

As amostras foram coletadas, pesadas e secas em estufa a uma temperatura controlada entre 60°C e 105°C por 24 horas. Após esse período, foi registrada a perda de peso, permitindo calcular a porcentagem de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos realizados na UNIGUAÇU e no Distrito Federal mostraram como a hidroponia pode ser uma alternativa eficiente ao cultivo tradicional, trazendo mais produtividade, economia de água e redução no uso de agrotóxicos. No entanto, desafios como clima, qualidade da água e assistência técnica influenciaram diretamente os resultados.

Nosso primeiro teste hidropônico foi executado e tivemos bons resultados como esperávamos. Já os outros cultivos não foram como o esperado, tivemos problemas com vândalos que acabaram adentrando em nosso experimento,

desligando o nosso sistema de água, e impossibilitando o desenvolvimento das nossas mudas. Tendo apenas o resultado das análises do nosso primeiro cultivo, e não podendo apresentar o trabalho como esperávamos.

Um ponto crítico foi a dureza da água. Na UNIGUAÇU, análises mostraram um excesso de cálcio e magnésio (193 mg/L), o que exigiu correções para evitar problemas na absorção de nutrientes. Com monitoramento contínuo dos alunos que ajustavam o pH, as plantas cresceram mais vigorosas, comprovando a importância desse cuidado.

Outro fator essencial foi a qualidade da alface após a colheita. Amostras mostraram que a umidade variava bastante: uma manteve 84,5% de umidade (indicando frescor), enquanto outra caiu para 73,2%, mostrando sinais de perda de qualidade. Isso reforçou a necessidade de um bom armazenamento para preservar o frescor.

FIGURA 3 - nosso projeto



Fonte da Figura: Fonte autores (2024)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste projeto de cultivo hidropônico foi uma experiência enriquecedora, permitindo compreender como essa técnica possibilita a produção de alimentos de forma eficiente e sustentável, mesmo em espaços reduzidos. Apesar de desafios técnicos, como o desligamento acidental da bomba, o aprendizado foi significativo. Concluímos que a hidroponia é uma alternativa viável para apartamentos e residências, destacando-se pelo baixo

consumo de água, ausência de solo e potencial para uma alimentação mais saudável e ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANG-LAY, G. Hidroponia. **Brasil Escola**, 2024.

COSTA, J.S.; JUNQUEIRA, A.M.R. Diagnóstico do cultivo hidropônico de hortaliças na região do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 49-52, março 2.000.

GROHO. A história da hidroponia. **Groho**, Lisboa, 2024.

TORRES, L. Hidroponia reduz necessidade de utilização de defensivos agrícolas. **Senar**, Alagoas, 2020.

VILAR, D. Aprenda como cultivar alface em hidroponia. **Portal Agriconline**, 2023.

ANÁLISE NUTRICIONAL DA CANA-DE-AÇUCAR

Isabela Beatriz Ben Albino¹; Isabela Scheffer¹; Letícia Gabriela Kerkofh¹; Rafael Felipe Marchetti¹; Vitor Augusto Reginatto¹; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho²

¹Discentes do Curso de Engenharia Agrônômica da Uniguaçu/Faesí; ²Docente do Curso de Engenharia Agrônômica da Uniguaçu/Faesí.

ÁREA TEMÁTICA: Ciências Agrárias

MODALIDADE: Ação Extensionista

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), originária do Sudeste Asiático, é cultivada no Brasil desde o período colonial e requer manejo adequado, especialmente em adubação e nutrição, para garantir alta produtividade. O uso de fertilizantes enfrenta desafios relacionados ao custo, dosagem e aplicação, sendo essencial a regulação correta dos implementos (Rosetto, 2008). Nutrientes minerais são fundamentais para o metabolismo da planta, e desequilíbrios podem prejudicar a produção (Marschener, 1995). A absorção de nutrientes varia ao longo do ciclo da planta, e entender a relação fonte-dreno é vital para otimizar a adubação e aumentar a produtividade (Bender *et al.*, 2015). Este trabalho abordará os principais nutrientes necessários para a cana-de-açúcar e como a deficiência desses elementos impacta a produção e a qualidade da cultura.

METODOLOGIA

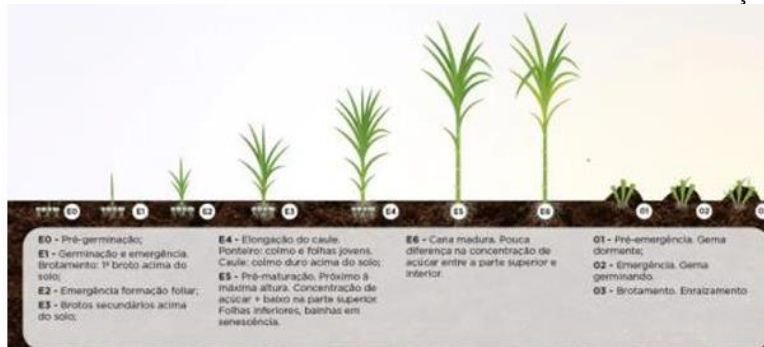
Este trabalho adotou uma abordagem exploratória e bibliográfica, focando no processo investigativo mais do que nos resultados. Segundo Prodanov (2013), esse tipo de pesquisa é descritivo e busca retratar amplamente a

realidade estudada. Conforme Lima e Mito (2007), a pesquisa bibliográfica é fundamental na construção do conhecimento, especialmente em temas pouco explorados, permitindo a formulação de hipóteses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cana-de-açúcar, uma gramínea C4 da família Poaceae, possui ciclo semi perene e é adaptada a altas temperaturas, luz intensa e baixa disponibilidade hídrica (Lacerda *et al.*, 2019). Seu desenvolvimento ocorre em quatro estádios fenológicos: brotação, com surgimento de brotos; perfilhamento, com formação de múltiplos colmos; crescimento vegetativo com acúmulo de matéria seca e sacarose; e com acúmulo de sacarose nos colmos.

FIGURA 1. Fases de Desenvolvimento da Cultura da Cana de Açúcar



Fonte da Figura: Stoller (2024).

A cana-de-açúcar possui colmos segmentados que acumulam sacarose, produto industrial principal. Seu perfilhamento - fator crítico para produtividade - é influenciado por múltiplos fatores (Mellis; Quaggio, 2015; Duarte, 2011). A cultura exige alta nutrição, absorvendo macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) para funções estruturais e metabólicas, e micronutrientes (B, Fe, Zn, Mn) para desenvolvimento pleno, ambos assimilados via sistema radicular e foliar.

O nitrogênio (N) é essencial para a cana-de-açúcar, pois participa da síntese de aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, além de atuar na fotossíntese por meio de enzimas como PEPcase e RUBISCO (Lopes; Lima, 2015). A falta de N reduz a produção de clorofila e carboidratos, afetando o

crescimento e a produtividade da planta (Zhu *et al.*, 2014).

TABELA 1. Macronutrientes na Cana-de-açúcar

Partes da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg.100 t ⁻¹					
Colmos	83	11	78	47	33	26
Folhas	60	8	96	40	16	18
Total	143	19	174	87	49	44

Fonte da Figura: Vitti *et al.*, 2005.

FIGURA 2. Sintomas de deficiência de nitrogênio na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Stoller (2025)

O fósforo é essencial na cana-de-açúcar por atuar na síntese e transporte de sacarose, fornecendo energia via ATP (Taiz *et al.*, 2015). Sua deficiência afeta a clarificação do caldo, elevando custos e reduzindo a qualidade do açúcar (Rossetto *et al.*, 2010).

FIGURA 3. Sintomas de deficiência de fósforo na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Stoller (2025)

O potássio (K) é altamente absorvido pela cana-de-açúcar e essencial para a abertura dos estômatos e a fotossíntese (Malavolta, 2005; Raij, 2011). Sua deficiência reduz a assimilação de CO₂, diminuindo a produção de carboidratos e afetando o acúmulo de amido e sacarose (Rossetto *et al.*, 2010;

Taiz *et al.*, 2015; Marschner, 2012).

FIGURA 4. Sintomas de deficiência de potássio na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Stoller (2025)

O cálcio (Ca) é fundamental para a estrutura da parede celular, o equilíbrio iônico e processos como divisão celular (Lima *et al.*, 2018). Sua deficiência afeta o crescimento radicular e, na cana-de-açúcar, reduz a atividade da α -amilase, comprometendo a produção de sacarose (Koblitz, 2010).

FIGURA 5. Sintomas de deficiência de cálcio na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Stoller (2025)

O magnésio (Mg) é um macronutriente-chave na ativação enzimática, desempenhando funções vitais nos processos fisiológicos e bioquímicos das plantas (Bose *et al.*, 2011). Sua deficiência afeta severamente o metabolismo vegetal, prejudicando a síntese de clorofilas e citocromos - componentes essenciais para a transferência de elétrons e produção de energia celular (Taiz *et al.*, 2015).

FIGURA 6. Sintomas de deficiência de magnésio na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Brasil Escola (2024).

O enxofre (S) é essencial para a produção de aminoácidos, proteínas, clorofila e compostos como vitaminas e hormônios. Sua deficiência provoca

amarelamento uniforme das folhas jovens, devido à sua baixa mobilidade na planta (Denchen; Nachtgall, 2007).

FIGURA 7. Sintomas de deficiência de enxofre na cana-de-açúcar



Fonte da Figura: Brasil Escola (2024).

Apesar de absorvidos em menores quantidades, os micronutrientes são fundamentais para a cana-de-açúcar, atuando no metabolismo, ativação enzimática, perfilhamento, resistência a patógenos e produtividade (Orlando Filho, 1993; Vitti et al., 2005). Malavolta (1982) quantifica suas extrações e exportações pela cultura, conforme detalhado na Tabela 2.

TABELA 2. Micronutrientes Exportados pela Cana de Açúcar

Planta	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo*
	g. 100 t ⁻¹					
Colmos	149	234	1.393	1.052	369	1,00
Folhas	86	105	5.525	1.420	223	
Total	235	339	7.318	2.470	592	1,00

Fonte: Malavolta, 1982.

O boro (B) é vital para o desenvolvimento radicular, transporte de açúcares e metabolismo do cálcio, essencial na formação da parede celular (Vitti et al., 2005). Sua deficiência resulta em plantas enfezadas, folhas cloróticas e deformadas, lesões necróticas, inibição do crescimento meristemático e morte precoce.

FIGURA 8. Sintomas de deficiência do boro na cana-de-açúcar.



Fonte da Figura: Embrapa, 2025.

O ferro é essencial para o transporte de elétrons nas células, ativação enzimática e síntese de clorofila. Sua deficiência causa manchas internervais nas folhas mais novas, que podem se espalhar por toda a planta, tornando-a esbranquiçada (Rossetto; Santiago, sd).

FIGURA 9. Sintomas deficiência de ferro na cana-de-açúcar



Fonte da Figura: Embrapa, 2025.

O cobre (Cu) é essencial para a atividade enzimática, transporte de elétrons na fotossíntese e resistência a patógenos na cana-de-açúcar (Rossetto; Santiago, sd). Sua deficiência causa clorose em folhas jovens, formando áreas descoloridas ("ilhas"), além de reduzir a sustentação da touceira, levando à perda de turgidez e ao sintoma característico de "topo caído".

FIGURA 10. Sintomas deficiência de cobre na cana-de-açúcar



Fonte da Figura: Embrapa, 2025.

O zinco (Zn) é essencial para o perfilhamento e crescimento da cana-de-açúcar, pois participa da síntese do triptofano, precursor do ácido indolacético (AIA), hormônio que estimula o alongamento celular (Rossetto; Santiago, sd). Sua deficiência causa clorose em estrias, folhas assimétricas, encurtadas e alargadas, além de reduzir o perfilhamento, o comprimento dos entrenós e a espessura dos colmos, que perdem turgidez.

FIGURA 11. Sintomas deficiência de zinco na cana-de-açúcar



Fonte da Figura: Embrapa, 2025.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição mineral é vital para a produtividade da cana-de-açúcar. A deficiência ou dificuldade de acesso a nutrientes pode afetar o metabolismo da planta, resultando em clorose, necrose, crescimento reduzido e queda de até 20% na produtividade. A cana absorve diferentes quantidades de macro e micronutrientes ao longo de seu ciclo, e a aplicação de nutrientes deve ser feita via foliar e radicular, dependendo da mobilidade dos nutrientes. Análises de solo e foliares são essenciais para identificar deficiências e escolher o tratamento adequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCOVERDE, S. N. S. *et al.* Perfilhamento de variedades de cana-de-açúcar sob dois preparos de solo. **Nucleus**, v. 15, n. 2, p. 349-356, 2018.
- BENDER, R. R.; HAEGELE, J. W.; BELOW, F. E. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. **Agronomy Journal**, v. 107, n.2, p 563- 573, 2015.
- BOSE, J.; BABOURINA, O.; RENGEL, Z. Role of magnesium in alleviation of aluminium toxicity in plants. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 62, n. 7. p. 2251 – 2264, 2011.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F. et al. Ed Fertilidade do solo. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 6, p. 595-644, 2007.

DUARTE, A. P.; KIEHL, J. C.; CAMARGO, M. A. F.; RECO, P. C. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em cultivares de milho originárias de clima tropical e introduzidas de clima temperado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 1-20, 2003.

FONTANETTI, C.S.; BUENO, O.C. **Cana-de-açúcar e seus impactos: uma visão acadêmica**. Bauru, SP: Canal 6, 2017.

KOBLITZ, M.G.B. Carboidratos. In KOBLITZ, M.G.B (Org.). **Bioquímica de alimentos: teorias e aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 20-76.

LACERDA, A. R. S. *et al.* Produtividade da cana-de-açúcar em resposta a adubação NPK em diferentes épocas. **Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM)**, v. 1, n. 18, 2019.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Katál**, Florianópolis, v. 10, p.37-45, 2007.

LIMA, E.; VITTI, G. C.; SANTOS, L. A.; CICARONE, F. Cálcio e Magnésio. In: FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, L. A. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2018. p. 465-490.

LOPES, N. F.; LIMA, M. G. S. **Fisiologia da produção**. 1ed. Viçosa: Editora UFV, 2015. 492p

MOZAMBANI, A.E.; PINTO, A.S.; SEGATO, S.V.; MATTIUZ, C.F.M. **História e morfologia da cana de açúcar**. In: SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NOBREGA, J.C.M. Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: CP, 2006, 415p.

MALAVOLTA, E & CROCOMO, O.J. In: POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina, 1982. **Anais**, Piracicaba, Inst. Da Potassa e Fosfato: Inst. Internacional da Potassa, 1982. P.95-162.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition in Higher Plants**, Academic Press, London, 645p., 2012.

MELLIS, E.V.; QUAGGIO, J.A. **Uso de micronutrientes em cana-de-açúcar**. International Plant Nutrition Institute. Informações Agrônômicas. Nº 149. Piracicaba, SP. Março, 2015.

ORLANDO FILHO, J. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba: IAA/PLANALSUCAR, 1983.

OLIVEIRA, M. W.; MACÊDO, G. A. R.; MARTINS, J. A.; DA SILVA, V. S. G.; DE OLIVEIRA, A. B. Mineral nutrition and fertilization of sugarcane. **Sugarcane. Technology and Research**, v. 1, p. 169-191, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSSETO, R. A. **Cana de açúcar e a questão ambiental**. In: MIRANDA, L. L. D.; VASCONVELOS, A. C. M.; LANDELL, M. D. A. Cana de açúcar. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008.

RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: **Agrônômica Ceres/POTAFOS**, 1991. 343p.

SANTOS, V. R. *et al.* Crescimento e produtividade agrícola de cana-de-açúcar em diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 04, p. 389-396, 2009.

SEGATO, S. V.; PINTO, A. D. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. D. **Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar**. Atualização em produção de cana-de-açúcar, v. 1, p. 19-36, 2006.

SHEAR, C. B.; FAUST, M. Nutrition ranger in deciduous tree fruits and nuts. **Horticatures Reviews**, n. 2. p. 142-163, 1980.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Plant Physiology and Development**. 6ed. Sinauer Associates: Sunderland, 2015. 761p.

THOMAZ, A. L. **Desenvolvimento da planta de cana-de-açúcar: Desenvolvimento das plantas de batata, mandioca, fumo e cana-de-açúcar**. Porto Alegre: UFRGS, p. 55-75, 2016.

VITTI, G. C. *et al.* Mineralização da palhada e crescimento de raízes de cana-de açúcar relacionados com a adubação nitrogenada de plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2757-2762, 2005.

ZHU, Y.; FAN, X.; HOU, X.; WU, J.; WANG, T. Effect of different levels of nitrogen deficiency on switchgrass seedling growth. **The Crop Journal**, Beijing, v. 2, n. 4, p. 223-234, 2014.

