Francisco Jorge Carlos Souza Junior
Mayara Castro Assunção
(Orgs.)

AVANÇOS DA PESQUISA E INOVAÇÃO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS

CONJUNTURAS DA CIÊNCIAS AGRÁRIAS

VOL. 2

científica digital

EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA
Guarujá - São Paulo - Brasil
www.editoracientifica.com.br - contato@editoracientifica.com.br

Diagramação e Arte
Equipe Editorial
Imagens da Capa
Adobe Stock - 2023

Edição © 2024 Editora Científica Digital
Texto © 2024 Os Autores
1ª Edição - 2024
Acesso Livre - Open Access

© COPYRIGHT DIREITOS RESERVADOS. A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. Esta obra foi licenciada com uma Licença de Atribuição Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional, permitindo o download e compartilhamento integral ou em partes, desde que seja citada a fonte, com os créditos atribuídos aos autores e obrigatoriamente no formato Acesso Livre (Open Access) e sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma. É proibida a catalogação em plataformas com acesso restrito e/ou com fins comerciais.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços da pesquisa e inovação em sistemas agrícolas: conjunturas da ciências agrárias: volume 2 / Organizadores Francisco Jorge Carlos Souza Junior, Mayara Castro Assunção.– Guarujá-SP: Científica Digital, 2024.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui Bibliografia
ISBN 978-65-5360-483-4
DOI 10.37885/978-65-5360-483-4

1. Ciências agrárias. I. Souza Junior, Francisco Jorge Carlos (Organizador). II. Assunção, Mayara Castro (Organizadora). III. Título.

CDD 630

Elaborado por Janaína Ramos – CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático:
I. Ciências agrárias

E-BOOK
ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA
2023

Francisco Jorge Carlos Souza Junior
Mayara Castro Assunção
Tatiane Santos da Silva
(Orgs.)

Avanços da Pesquisa e Inovação em Sistemas Agrícolas: Conjunturas da Ciências Agrárias

Volume 2

1ª EDIÇÃO

científica digital

2023 - GUARUJÁ - SP

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. André Cutrim Carvalho
Prof. Dr. Antônio Marcos Mota Miranda
Profª. Ma. Auristela Correa Castro
Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke
Profª. Dra. Caroline Nóbrega de Almeida
Profª. Dra. Clara Mockdece Neves
Profª. Dra. Claudia Maria Rinhel-Silva
Profª. Dra. Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Prof. Dr. Cristiano Marins
Profª. Dra. Cristina Berger Fadel
Prof. Dr. Daniel Luciano Gevehr
Prof. Dr. Diogo da Silva Cardoso
Prof. Dr. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes
Prof. Dr. Fabricio Gomes Gonçalves
Profª. Dra. Fernanda Rezende
Prof. Dr. Flávio Aparecido de Almeida
Profª. Dra. Francine Náthalie Ferraresi Queluz
Profª. Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes
Prof. Dr. Humberto Costa
Prof. Dr. Joachin Melo Azevedo Neto
Prof. Dr. Jónata Ferreira de Moura
Prof. Dr. José Aderval Aragão
Prof. Me. Julianno Pizzano Ayoub
Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli
Prof. Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva
Profª. Dra. Maria Cristina Zago
Profª. Dra. Maria Otília Zangão
Prof. Dr. Mário Henrique Gomes
Prof. Dr. Nelson J. Almeida
Prof. Dr. Octávio Barbosa Neto
Prof. Dr. Pedro Afonso Cortez
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco dos Santos
Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo
Profª. Dra. Rosenery Pimentel Nascimento
Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin
Prof. Me. Silvio Almeida Junior
Profª. Dra. Thays Zigante Furlan Ribeiro
Prof. Dr. Wescley Viana Evangelista
Prof. Dr. Willian Carboni Viana
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Acesse a lista completa dos Membros do Conselho Editorial em www.editoracientifica.com.br/conselho

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Editora Científica Digital, sendo aprovados na revisão por pares e indicados para publicação.

Nota: Esta obra é uma produção colaborativa, tornando-se uma coletânea com reservas de direitos autorais para os autores. Alguns capítulos podem ser derivados de outros trabalhos já apresentados em eventos acadêmicos, todavia, os autores foram instruídos ao cuidado com o autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo de cada capítulo é exclusiva dos/as respectivos/as autores/as, não representando, necessariamente, a opinião da editora, tampouco dos organizadores e membros do conselho editorial.

APRESENTAÇÃO

Esta obra é resultado de um processo colaborativo entre professores, estudantes e pesquisadores brasileiros e estrangeiros que promoveram pesquisas no âmbito das Ciências Agrárias e suas multidisciplinaridades, destacando e qualificando temas importantes a serem debatidos para a construção de conhecimento. As discussões abordadas são originárias das mais diversas áreas, dentro do escopo das Ciências Agrárias, e de diferentes Instituições de Educação Superior públicas de abrangência nacional e internacional. Tem como objetivo integrar redes de estudos científicos que fomentem inovações e atualidades relacionadas aos diversos setores da cadeia produtiva agrícola, incitando a formação continuada dos profissionais envolvidos nesta esfera, além da importância do acesso para a sociedade. Os organizadores agradecem aos autores pela contribuição, disponibilidade e comprometimento para a elaboração desse livro, e que esta obra se torne mais uma fonte de pesquisa e conhecimento para estudantes, professores e demais interessados pela temática. Aos leitores, desejamos uma excelente leitura.

Francisco Jorge Carlos de Souza Junior

Mayara Castro Assunção

Tatiane Santos da Silva

SUMÁRIO

Capítulo **01**

COMPETIÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTIVARES DE CAFÉ PLANTADAS NAS CONDIÇÕES DE CERRADO MINEIRO

Eduardo Henrique Soares Pereira; Jorge Iván Jaramillo Herrera; Régis Ricco Alves; Marcos Antônio Pimenta Menezes; Flávio Lemes Fernandes

doi 10.37885/240616841 8

Capítulo **02**

CONTROLE DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* PELO TRATAMENTO DE SEMENTES, HÍBRIDOS DE MILHO E PREDAÇÃO POR *CHRYSOPERLA EXTERNA* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Layane Ferreira Borges; Jorge Iván Jaramillo Herrera; Régis Ricco Alves; Marcos Antônio Pimenta Menezes; Maria Elisa de Sena Fernandes; Lício Pena Sairre; José Eugênio Lusimar; Flávio Lemes Fernandes

doi 10.37885/240616840 18

Capítulo **03**

IMPLICAÇÕES DA GESTÃO DO MERCADO DE NAMICONHA PARA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS (CENOURA, PIMENTA E REPOLHO)

Adão Eduardo Indipita; Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa

doi 10.37885/240717085 36

Capítulo **04**

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FARINHA E SEMENTES DE ABÓBORA NO GANHO DE BIOMASSA DE *EUGENIAE EUDRILUS* EM VERMICULTURA

Liciane Oliveira da Rosa; Rubiane Buchweitz Fick; Ketellen Nunes Trindade; Isadora Rasero Silveira; Laiê Porto Ferreira; Amanda Morais Grabin; Gabriel Afonso Martins; Luciara Bilhalva Corrêa; Érico Kunde Corrêa; Álvaro Renato Guerra Dias

doi 10.37885/240616966 59

Capítulo **05**

MANEJO DO SOLO E ADUBOS VERDES COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Sara Julliane Ribeiro Assunção; Alceu Pedrotti; Brisa Marina da Silva Andrade; Soenne França Conceição; Larissa dos Santos Carvalho; Jaqueline Ribeiro Jesus; Gustavo Ryan Araújo Lima; Priscila do Carmo Santos; Maria Vanessa Gama de Oliveira; Marcos André Menezes Moura

doi 10.37885/240616941 70

Capítulo **06**

MISTURAS DE INSETICIDAS E SULFATO DE COBRE INTOXICAM AS PLANTAS?

Valter dos Santos Neto; Jorge Iván Jaramillo Herrera; Régis Ricco Alves; Marcos Antônio Pimenta Menezes; Maria Elisa de Sena Fernandes; Flávio Lemes Fernandes

doi 10.37885/240616842 90

Capítulo **07**

O REFLEXO DO MANEJO DO PASTEJO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DE PASTAGENS DE *UROCLOA BRIZANTHA* CV. MARANDU

Valéria Lima da Silva; Alliny das Graças Amaral

doi 10.37885/240316191 105

Capítulo **08**

PROSPECÇÃO DE FITONEMATOIDES NA CULTURA DO COCO EM LIMOEIRO DO NORTE, CEARÁ

Francisco Jorge Carlos de Souza Junior; Mayara Castro Assunção; Vanessa Emanuele Beserra Freire; José William Paiva Costa; Sávio Santos Gomes Lucas

doi 10.37885/240717061 123

SOBRE OS ORGANIZADORES 134

ÍNDICE REMISSIVO 135

01

COMPETIÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTIVARES DE CAFÉ PLANTADAS NAS CONDIÇÕES DE CERRADO MINEIRO

Eduardo Henrique Soares Pereira
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Jorge Iván Jaramillo Herrera
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Régis Ricco Alves

Marcos Antônio Pimenta Menezes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Flávio Lemes Fernandes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

10.37885/240616841

RESUMO

Objetivo: Quantificar a produtividade de variedades provindas da EPAMIG, do IAC e da Fundação Procafé na região do Cerrado Mineiro. **Métodos:** O experimento foi composto por 20 tratamentos (cultivares) e três repetições, em parcelas de 50 plantas, sendo avaliadas somente as 3 plantas mais homogêneas. A amostra de 3 L foi acondicionada em redes plásticas e postas para secar em terreiro de café, durante 4 dias, até atingirem 11% de umidade. Em seguida, as amostras foram beneficiadas com o descascador de amostras Pinhalense, modelo DRC-2, pesando-se a quantidade de café remanescente. De posse dos dados, calculou-se a produtividade do café. **Resultados:** As produtividades foram influenciadas pelas cultivares de café utilizadas e pelos anos de colheita. As médias das produtividades, considerando os seis anos, foram influenciadas pelas cultivares utilizadas. **Conclusão:** Pode-se verificar que, nas 20 progênies em competição, destacam-se com a maior produtividade as linhagens Arara, Catuaí Vermelho IAC 144, Sarchimor UFV 4480, Mundo Novo x Hibrido Timor H-484-2-18 e IAC 125 RN.

Palavras-chave: Café, Variedades, Produtividade.

INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica* L.) é originado da Etiópia e, em 1727, foi introduzido no Brasil no estado do Pará, com mudas e sementes vindas da Guiana Francesa. Desde então houve expansão e surgiram áreas cultivadas com café por vários estados, como Maranhão, Bahia e Rio de Janeiro. Em 1825 o café chegou no estado de Minas Gerais, sendo que até meados de 1970 o café não era expressivo em produtividade. À partir de 1970 é que a cafeicultura se instalou obtendo-se maiores produtividades (Matiello *et al.*, 2010).

No Brasil cultiva-se café basicamente na região Sudeste, além de algumas áreas na região Nordeste e Norte, esta última com menor expressão. Dentro da região Sudeste existem as microrregiões da Alta Mogiana e Oeste de São Paulo, no estado de São Paulo, Sul de Minas, Cerrado Mineiro, Zona da Mata e Norte de Minas, no estado de Minas Gerais; e Montanhas do estado do Espírito Santo. Em cada uma dessas regiões, existem peculiaridades quanto ao tipo de solo (química e física) e climáticas que afetam a produtividade e qualidade do café (MATIELLO *et al.*, 2015).

O parque cafeeiro, atualmente, apresenta cerca de 80% de plantas da cultivar Catuaí, 10% das cultivares Mundo Novo e Acaiá (portes altos) e 10% de outras cultivares, mais recentemente desenvolvidas pelas instituições Procafé, IAC, EPAMIG e IAPAR (MATIELLO *et al.*, 2015). A cultivar Catuaí, desenvolvida pelo IAC em 1972, apresenta comportamento uniforme na maior parte das regiões cultiváveis, pouco sensível às condições climáticas extremas, com médias de produtividade aceitáveis, tolerância ao déficit hídrico, resposta satisfatória à podas e moderadamente exigente em nutrientes. As novas cultivares Catucaís, IPRs, Acauãs, Híbridos de Timor e seus respectivos cruzamentos, apresentam elevadas produtividades e/ou tolerância/resistência à ferrugem, e, ou nematoides, fatores que o tradicional Catuaí não apresenta. Para verificar o comportamento dessas cultivares no Brasil, é interessante que sejam cultivadas em diferentes regiões, sendo necessário a instalação de Campos Experimentais de cultivares de cafés nas microrregiões para aferição do comportamento da cultivar, para posteriormente iniciar sua recomendação e expansão em áreas.

As áreas aptas para o cultivo do cafeeiro podem ser subdivididas em quentes, moderadas e frias. Sendo que as quentes apresentam em todos os meses do

ano, temperaturas favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da cultura, sendo elas de 21ºC, na média da temperatura do dia e da noite. As moderadas são as áreas que apresentam apenas dois meses do ano, geralmente os centrais (junho e julho), com temperaturas inferiores às adequadas. E as regiões classificadas como frias, com temperaturas inferiores às adequadas em quatro meses do ano (maio, junho, julho e agosto).

O clima pode afetar diretamente o crescimento e a produtividade do cafeeiro. como citado por Santinato e Fernandes, (2012), em um trabalho comparando tais parâmetros entre as regiões do oeste da Bahia (quente) com Carmo do Paranaíba (frio), verificando crescimento e produtividade superiores em 40 e 30%, respectivamente. O café é sensível à elevadas e baixas temperaturas, bem como a sua amplitude térmica (variação), que podem promover abortamento de flores no período da floração, bem como diferenciação das gemas em folhas e ramos ao invés de flores, isto nas condições mais extremas (CAMARGO E CAMARGO, 2001).

O clima também influencia diretamente na maior ou menor ocorrência de pragas e doenças, como ferrugem (*Hemileia vastatrix*) (JAPIASSU *et al.*, ver no seu arquivo), cercosporiose (*Cercospora coffeela*), bicho mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeela*) e broca do café (*Hyponemus hampei*) (Souza *et al.*, 2014), havendo áreas em que o cultivo do café é altamente prejudicado pelas altas infestações de bicho mineiro e incidências de Cercosporiose, como as regiões de temperaturas mais quentes, como a dos Cerrrados de Minas Gerais, Goiás e Bahia (SANTINATO E FERNANDES, 2012).

Diante desses fatos e necessidades, objetivou-se no presente trabalho avaliar o comportamento das principais cultivares de café plantadas na região do Cerrado Mineiro, precisamente em uma região classificada como fria, no Município de Rio Paranaíba, MG, em uma altitude de 1010 m, durante várias safras.

MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Cruzeiro (19°4′57,52″ S e 46° 15′ 32,25″ O), município de Rio Paranaíba, Cerrado Mineiro, à altitude de 1010 m, em uma área de 0,7 ha, solo caracterizado com latossolo vermelho distrófico, precipitação anual média, temperatura anual média (Figura 1). O experimento foi

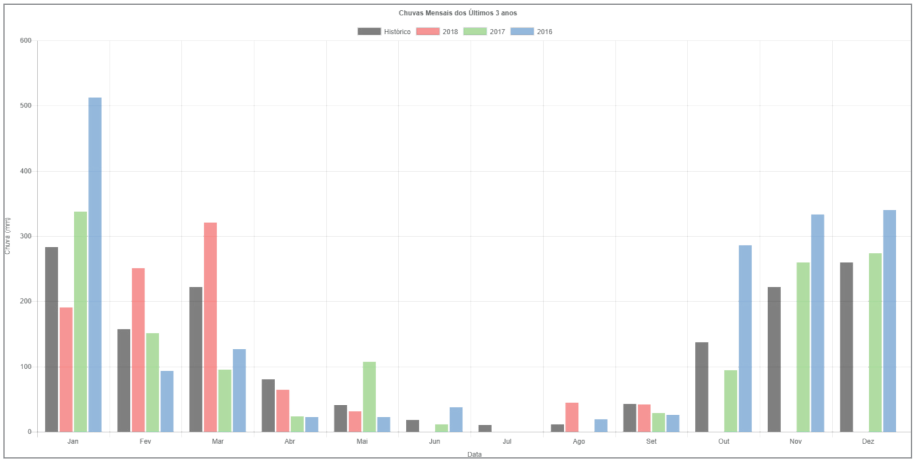
ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

composto por 20 tratamentos (cultivares) e três repetições, em parcelas de 50 plantas, sendo avaliadas somente as 3 plantas mais homogêneas.

Figura 1 - Temperatura histórica, de 2016, 2017 e 2018.

Fonte: Cooxupé (2016, 2017, 2018).

Figura 2 - Pluviosidade histórica, de 2016, 2017 e 2018.



Fonte: Cooxupé (2016, 2017, 2018).

Os cultivares utilizados encontram-se descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Cultivares de cafés estudadas e suas principais características de origem.

Cultivar	Cruzamentos		Instituição de origem
Catucaí Amarelo 24/137	Icatu	Catuaí	Procafé
Mundo Novo x Híbrido Timor H-484-2-18	Mundo Novo	Hibrido Timor	Epamig
Sarchimor UFV 4480	Villa Sarche	Hibrido Timor	Epamig
Catuaí Vermelho IAC-144	Caturra Amarelo IAC 476-11	Mundo Novo IAC 374/19	IAC
Oeiras	Caturra Vermelho CIFC 19/1	Hibrido Timor CIFC 832/1	Epamig
Sacramento MG-1	Catuaí Vermelho IAC 81	Hibrido Timor UFV 438-52	Epamig
Catuaí Vermelho IAC-144 SFC	Caturra Amarelo IAC 476-11	Mundo Novo IAC 374/19	IAC
Araponga MG-1	Catuaí Amarelo IAC 86	Hibrido Timor UFV 446-08	Epamig
Pau Brasil Mg-1	Catuaí Vermelho IAC 15	Hibrido Timor UFV 442-34	Epamig
Paraiso H-419-10-6-2-9	Catuaí Amarelo IAC 30	Hibrido Timor UFV 445-46	Epamig
Catigua MG-3	Catuaí Amarelo IAC 86	Hibrido Timor UFV 440-10	Epamig
Paraíso MG-2	Catuaí Amarelo IAC 30	Hibrido Timor UFV 445-46	Epamig
Catiguá MG-1	Catuaí Amarelo IAC 86	Hibrido Timor UFV 440-10	Epamig
Paraiso MG H-419-1	Catuaí Amarelo IAC 30	Hibrido Timor UFV 445-46	Epamig
Catiguá MG-2	Catuaí Amarelo IAC 86	Hibrido Timor UFV 445-46	Epamig
H-419-3-3-7-16-4-1-1	Catuaí Amarelo IAC 30	Hibrido Timor UFV 440-10	Epamig
Catuaí Vermelho IAC-15	Caturra Amarelo IAC 476-11	Mundo Novo IAC 374/19	IAC
Catucaí Amarelo 2 SL	Icatu	Catuaí	Procafé
Arara	Vila Sarche	Hibrido Timor	Procafé
IAC 125 RN	Vila Sarche	Hibrido Timor	IAC

Os cultivares foram plantados em janeiro de 2011, por meio de mudas produzidas em sacolas plásticas de polietileno (22 x 11 cm), compostas por substrato à base de 70% de terra e 30% de esterco de curral, conforme indicação do MAPA/Procafé para a região (MATIELLO *et al.*, 2010). O plantio foi realizado em espaçamento de 3,8 m entre linhas, e 0,6 m entre plantas, totalizando 4386 plantas/ha. Os tratos culturais seguiram as recomendações de Matiello *et al.* (2010),

para a região. Foram avaliadas as produtividades das safras de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

A colheita foi realizada manualmente, por meio de panos de derriça sob a copa dos cafeeiros, em ambos os lados da linha de plantio. Do montante de café colhido, separou-se 3 L, para a avaliação de estádios de maturação (separando-se os frutos em cereja, verde e seco. Além disto, a amostra de 3 L foi acondicionada em redes plásticas e postas para secar em terreiro de café, durante 4 dias até atingirem 11% de umidade. Em seguida, beneficiou-se as amostras com o descascador de amostras Pinhalense, modelo DRC-2, pesando-se a quantidade de café remanescente. De posse dos dados calculou-se a produtividade do café.

RESULTADOS

As produtividades foram influenciadas pelas cultivares de café utilizadas e pelos anos de colheita. As médias das produtividades, considerando os seis anos, foram influenciadas pelas cultivares utilizadas, como apresentado na Tabela 2. Observa-se na tabela 2 que as médias das seis safras variaram de 49,6 a 69,1 sacas de café beneficiado/ha. A cultivar Pau Brasil MG-1 apresentou a menor média de produtividade, 49,6 sacas de café beneficiado/ha.

Tabela 2 - Médias de produtividade, em sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare, de 20 cultivares comerciais de cafeeiro, avaliadas nas safras de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

Cultivares	Produtividade (sacas de café ben./ha)						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média das seis safras
Catucaí Amarelo 24/137	45,6	54	51,5	81,5	16,0	95,4	57,3
Mundo Novo x Híbrido Timor H-484-2-18	34,6	62,2	46,2	110,9	16,9	91,8	60,4
Sarchimor UFV 4480	53	42,1	66,7	70,2	24,6	114,2	61,8
Catuaí Vermelho IAC-144	55,5	50,6	61,3	76,8	30,6	111,1	64,3
Oeiras	58,5	51,3	58,4	77,5	19,2	75,6	56,8
Sacramento MG-1	47,6	53,7	50,6	95,7	6,9	103,5	59,7
Catuaí Vermelho IAC-144 SFC	49,7	52,2	52,6	78,6	13,7	89,6	56,1
Araponga MG-1	45,6	32,5	62,2	86,0	7,8	89,7	54,0
Pau Brasil MG-1	38,3	43,0	32,0	79,7	8,7	95,7	49,6
Paraiso H-419-10-6-2-9	41,8	46,9	44,2	73,4	13,3	93,9	52,2
Catigua MG-3	39,7	39,3	47,7	86,0	13,3	101,0	54,5

Cultivares	Produtividade (sacas de café ben./ha)						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média das seis safras
Paraíso MG-2	45,5	40,6	39,9	77,7	14,2	94,4	52,0
Catigua MG-1	38,5	41,3	49,1	67,8	6,1	98,1	50,2
Paraiso MG H-419-1	45,4	50,8	50,1	78,2	12,8	113,9	58,5
Catigua MG-2	48,5	49,9	65,7	76,3	7,3	111,3	59,8
H-419-3-3-7-16-4-1-1	55,6	39,5	57,4	82,1	10,5	101,5	57,8
Catuaì Vermelho IAC-15	47,1	41,3	50,6	84,6	18,7	78,4	53,5
Catucaí Amarelo 2 SL	52,1	45,6	48,6	87,1	16,0	104,3	59,0
Arara	47,0	49,3	64,2	109,6	14,6	130,1	69,1
IAC 125 RN	64,5	30,6	79,8	59,1	21,0	107,1	60,4

DISCUSSÃO

Por meio das produtividades obtidas durante os seis anos avaliados, observa-se que em todas as cultivares houve o efeito da bienalidade. A bienalidade é caracterizada pela alternância anual entre altas e baixas produtividades do cafeeiro. Ela é comumente relacionada à diminuição das reservas das plantas em anos de safra com altas produtividades, o que faz com que ocorra menor crescimento dos ramos plagiotrópicos e a produção no ano seguinte seja baixa (DAMATTA et al., 2007). Silva e colaboradores (2008) avaliando a produtividade e o rendimento do cafeeiro cultivado sob lâminas de irrigação, durante as quatro safras iniciais, chegaram à conclusão que a irrigação influencia na produtividade, porém não ameniza a bienalidade de produção.

Observa-se na tabela 2 que as médias das seis safras variaram de 49,6 a 69,1 sacas de café beneficiado/ha. Sendo que a cultivar Arara apresentou maior média de produtividade. Paiva *et al.* (2010) consideraram a cultivar Arara como altamente resistente à ferrugem-do-cafeeiro. A ferrugem causa desfolhamento das plantas, resultando na diminuição da área fotossinteticamente ativa, ocasiona a morte de ramos laterais, afeta o florescimento, o pegamento de frutos e, consequentemente, a produção (CHALFOUN & ZAMBOLIM, 1985).

A colheita manual também pode ser um dos principais fatores para a determinação da redução da produtividade de café no ano seguinte, devido ao dano físico causado pela desfolha na derriça dos frutos de café nas plantas,

resultando na redução da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pelo dossel e alterações fisiológicas no metabolismo das plantas (SILVA *et al.*, 2010).

Catuaí vermelho, IAC 144, foi a cultivar que apresentou maior média de produtividade nos seis anos. Andrade *et al.* (2007), ao avaliar linhagens das cultivares de cafeeiro em solos sob vegetação do cerrado, observaram que essa cultivar foi uma das que obtiveram melhores resultados para as variáveis altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de copa, produtividade, entre outras.

Melo *et al.* (2003), avaliando o comportamento de cultivares/linhagens de cafeeiro recomendados para a região dos cerrados, nas condições do município de Uberlândia-MG, verificaram que a cultivar Catuaí Vermelho IAC-15 foi uma das que alcançaram maiores produtividades e melhor renda. Resultado esse que contradiz o obtido no presente trabalho, no qual essa cultivar foi a quinta com menor produtividade.

A cultivar Pau Brasil MG-1 apresentou a menor média de produtividade, 49,6 sacas de café beneficiado/ha. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho *et al.* (2012) quando avaliaram 24 cultivares de cafeeiro em diferentes localidades de Minas Gerais. No qual, a média da produtividade obtida pela cultivar Pau Brasil MG-1 foi 42,3 sacas de 60 kg de café beneficiado/ha.

CONCLUSÃO

Pode-se verificar que nas 20 progênies em competição destaca-se com a maior produtividade as linhagens Arara, Catuaí vermelho IAC 144, Sarchimor UFV 4480, Mundo novo x Hibrido Timor H-484-2-18 e IAC 125 RN.

Agradecimentos

CAPES (código 001), CNPQ e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.C. et al. Avaliação de linhagens das cultivares de cafeeiro catuaí vermelho e amarelo, em solos sob vegetação de cerrado, do município de Uberlândia MG. **Horizonte Científico**, v. 1, n. 1, p. 78-93, 2007.

ARAUJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J.de.; GUIMARAES, R.J.; CARVALHO, J.G.de. Composto orgânico e biofertilizante na nutrição do cafeeiro em formação no sistema orgânico: teores foliares. **Coffee Science**, v. 2, n. 1, p. 20-28, 2007.

CARVALHO, A. et al. Melhoramento de plantas no Instituto Agronômico. **Instituto Agronômico**, v. 1, n. 1, p. 29-76, 1993.

CARVALHO, A.M. et al. Desempenho agronômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 481-487, 2012.

CHALFOUN, S.M.; ZAMBOLIM, L. Ferrugem do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v.11, n.126, p.42-46, 1985.

DAMATTA, F.M. et al. Ecophysiology of coffee growth and production. Brazilian **Journal of Plant Physiology**, v. 19, . 3, p. 485-510, 2007.

FAZUOLI, L.C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MLAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. v. 1, n. 1, p. 87-113, 1986.

FAZUOLI, L. C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: Simpósio Internacional sobre Café Adensado. Londrina, PR, 1994. Anais... Londrina, IAPAR, v. 1, n. 1, p. 1-43, 1994.

GUERRA, A. F. et al. Manejo da irrigação do cafeeiro, com estresse hídrico controlado, para uniformização de florada. In: Zamobim L (Ed) **Boas Práticas Agrícolas na Produção de Café**, UFV, DPF, v. 1, n. 1, p 83-115, 2007.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil:** Novo Manual de Recomendações. Rio de Janeiro e Varginha: MAPA/PROCAFÉ, v. 1, n. 1, 542 p, 2010.

MELO, B. et al. O. Avaliação de linhagens de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), nas condições de cerrado do município de Uberlândia-MG. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras** (28.: 2002: Caxambu, MG). Trabalhos apresentados. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, v. 1, n. 1, p. 320-321, 2002.

MENDONÇA, C.A. et al. Desempenho agronômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 481-487, 2012.

MIRANDA, J.M. et al. Produtividade e resistência à ferrugem do cafeeiro (Hemileia vastatrix BERK. ET BR.) de progênies F5 de catuí amarelo com o híbrido de timor. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 6, p. 1195-1200, 2005.

PAIVA, R.N. et al. Comportamento agronômico de progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Varginha-MG. **Coffee Science**, v. 5, n. 1, p. 49-58, 2010.

SILVA, C.A. et al. Productivity and yield of coffee plant under irrigation levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 387-394, 2008.

SILVA, F. M. et al. Efeitos da colheita manual na bienalidade do cafeeiro em Ijaci, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n. 3, p. 625-632, 2010.

02

CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda* PELO TRATAMENTO DE SEMENTES, HÍBRIDOS DE MILHO E PREDAÇÃO POR *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Layane Ferreira Borges
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Jorge Iván Jaramillo Herrera
Consultor de Café De Colômbia

Régis Ricco Alves
RR Alves Irrigação (RR Consultoria)

Marcos Antônio Pimenta Menezes
RR Alves Irrigação (RR Consultoria)

Maria Elisa de Sena Fernandes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Lício Pena Sairre
Associação Mineira de Produtores de Algodão (AMIPA)

José Eugênio Lusimar
Associação Mineira de Produtores de Algodão (AMIPA)

Flávio Lemes Fernandes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

10.37885/240616840

RESUMO

Objetivo: Avaliar a mortalidade de *Spodoptera frugiperda* por tratamento de sementes (TS), híbridos de milho e avaliar o potencial de predação dessa praga por *Chrysoperla externa*. **Métodos:** Três bioensaios foram realizados: suscetibilidade de lagartas de *S. frugiperda* neonatas pelo tratamento de sementes e híbridos de milho; suscetbilidade de lagartas de *S. frugiperda* de 4°/5° ínstar pelo tratamento de sementes e híbridos de milho, predação de ovos de *Anagasta kuehniella*, ovos e lagartas de *S. frugiperda* por *C. externa*. **Resultados:** As curvas de sobrevivência foram estimadas pelo método de Kaplan-Meier. Os resultados mostraram que o número de lagartas mortas pelo TS e híbridos de milho reduziu com o decorrer dos dias após a emergência, devido à redução da concentração de clorantraniliprole e das proteínas Bt. **Conclusão:** Larvas de *C. externa* consumiram maiores quantidades de ovos e lagartas de *S. frugiperda* do que ovos de *A. kuehniella*. A alimentação com ovos de *S. frugiperda* proporcionaram maior sobrevivência e menor período larval para *C. externa*.

Palavras-chave: Clorantraniliprole, Controle Biológico, Inimigo Natural.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) causa danos em várias culturas de importância agrícola, como as das famílias Amaryllidaceae, Brassicaceae, Curcubitaceae, Fabaceae, e Poaceae (Capineira, 2001; Montezano *et al.*, 2018). Essa lagarta é considerada a principal praga do milho, podendo reduzir a produtividade em até 100% no milho quando não controladas (Blanco *et al.*, 2016). Alguns fatores como o maior número de gerações da praga por ano, a capacidade de migrar e se alimentar de uma ampla variedade de hospedeiros, fazem com que *S. frugiperda* seja considerada uma das pragas mais graves economicamente em todo o Hemisfério Ocidental (Belay *et al.*, 2012).

A lagarta-do-cartucho pode ser controlada por vários métodos de controle. Uma estratégia que tem sido bastante utilizada é o uso de plantas transgênicas, das quais as mais conhecidas são as que expressam as proteínas da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) (Shnepf *et al.*, 1998). Essas proteínas são solubilizadas no intestino médio, e pela ação das proteases intestinais do inseto, suas protoxinas são ativadas (Shnepf *et al.*, 1998). As protoxinas se ligam a receptores específicos presentes nas microvilosidades das células intestinais, ocasionando lise celular e a morte da lagarta (Shnepf *et al.*, 1998). O uso contínuo de proteínas Bt que expressam a mesma toxina, aumenta a pressão de seleção da resistência para as populações de *S. frugiperda* (Sorgatto *et al.*, 2015; Chandrasena *et al.*, 2018). Por isso, é recomendado plantar áreas de refúgio, rotacionar culturas e proteínas Bt, utilizar híbridos com mais de uma proteína e incrementar com o controle químico e biológico (Symondson *et al.*, 2002; Blanco *et al.*, 2016).

O controle químico é o mais utilizado (Georgen *et al.*, 2016). No controle químico, uma estratégia que vem sendo utilizada no manejo de diversas pragas é o tratamento de sementes. Essa estratégia visa oferecer às plantas condições de defesa na fase inicial, menor número de falhas e maior uniformidade das plantas (Triboni *et al.*, 2019). Os principais inseticidas utilizados em TS são dos grupos dos neonicotinoides, fenilpirazóis e diamidas (Trash *et al.*, 2013).

As diamidas possuem baixa toxicidade aos mamíferos e ao ambiente, além de possuírem alta eficácia no controle de insetos pragas em diversas culturas, principalmente lagartas (Cordova *et al.*, 2007; Lahm *et al.*, 2009). As lagartas

expostas à diamidas cessam a alimentação, apresentam letargia, paralisia muscular e regurgitação. A mortalidade ocorre de 1 a 3 dias após a exposição ao inseticida (Cordova *et al.*, 2006; Cordova *et al.*, 2007). Dentre as diamidas, o clorantraniliprole, é pouco tóxico, seletivo e sistêmico, possui atividade de controle contra uma ampla variedade de lepidópteros e outros insetos mastigadores (Cordova *et al.*, 2006; Selby *et al.*, 2013). Devido a estas características este inseticida pode ser inserido em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) visando redução da população da praga e auxiliando o controle biológico.

Dentre os inimigos naturais utilizados no controle biológico, encontra-se alguns insetos predadores da ordem Neuroptera, com destaque para os da família Chrysopidae (Albuquerque *et al.*, 2001). Os insetos do gênero Chrysoperla são usados no controle biológico, podendo ser encontrados em uma ampla gama de habitats, predando a fase larval de vários insetos pragas de importância econômica (Albuquerque *et al.*, 2001). Os adultos desse predador se alimentam de pólen, néctar e substâncias açucaradas (Monserrat, 2016). Dentre as espécies desse gênero, *C. externa* é considerada uma das que possuem maior ocorrência em várias culturas e é considerado um agente de controle biológico em cultivos e pomares, especialmente na América Central e do Sul (Albuquerque *et al.*, 1994; Souza & Carvalho, 2002; Cuello *et al.*, 2019).

Considerando a importância de *S. frugiperda*, objetivou-se avaliar a mortalidade dessa praga por tratamento de sementes, híbridos de milho e avaliar o potencial de predação dessa praga por *C. externa*.

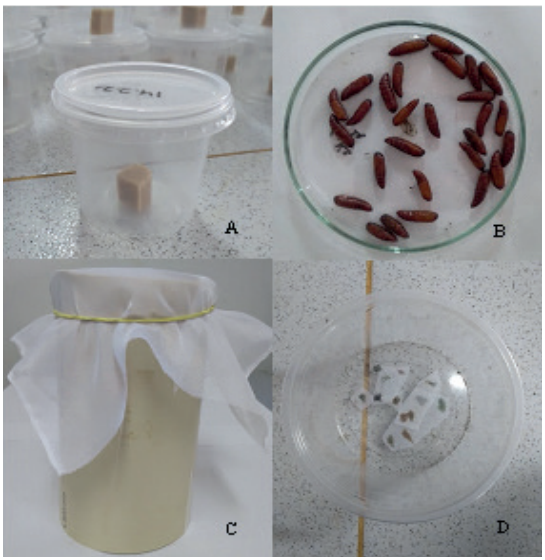
MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Pesquisas em Manejo Integrado de Pragas, da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba. Três bioensaios foram realizados: suscetibilidade de lagartas de *S. frugiperda* neonatas pelo tratamento de sementes e híbridos de milho; suscetibilidade de lagartas de *S. frugiperda* de 4°/5° ínstar pelo tratamento de sementes e híbridos de milho, predação de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), ovos e lagartas de *S. frugiperda* por *C. externa*. Todos bioensaios foram conduzidos na temperatura foi de 25 ± 2°C, umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas.

Obtenção dos insetos

Spodoptera frugiperda foi obtida por criação, iniciada com lagartas neonatas recebidas do Laboratório Farroupilha Lallemand. As lagartas foram criadas em dieta artificial seguindo a formulação de Parra (2001), em potes de plástico (50 mL), em condições de temperatura 25±2 °C e umidade relativa 60-70% até empupar (Figura 1A). Em seguida, as pupas foram transferidas para uma placa de Petri aberta (9 x 1,5 cm) colocadas no interior de um tubo de policloreto de vinila (PVC) (1570 mL) (Figura 1B). A superfície interna deste tubo foi totalmente forrada com papel sulfite branco e as aberturas cobertas com tecido voil (Figura 1C). Após a emergência dos adultos, foi adicionado algodão umedecido com água e mel para a alimentação das mariposas. Ao se observar posturas no papel e no tecido, estes foram retirados, substituídos por outro papel, recortados e acondicionados em um recipiente plástico com 12 cm de diâmetro x 7,5 cm de altura até a emergência das lagartas neonatas (Figura 1D). Em seguida, estas lagartas foram individualizadas em potes plástico, contendo a dieta artificial (Parra, 1991). Parte destas lagartas foram utilizadas para o bioensaio e parte para manutenção da população.

Figura 1 - Etapas da criação de *S. frugiperda* em pote plástico com dieta artificial (A), placa de Petri aberta contendo pupas (B), tubo de oviposição coberto com tecido voil (C) e folha de papel sulfite contendo massa de ovos de *S. frugiperda* (D).



Ovos de *C. externa* foram obtidos da criação massal do laboratório da Associação Mineira de Produtores de Algodão (AMIPA). Cerca de 5000 ovos foram adquiridos em cartelas de papel sulfite, mantidos à temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa 60–70% e fotofase de 12:12 h até a eclosão das larvas. As larvas foram agrupadas em potes plásticos (500 mL) de 40-50 indivíduos e alimentadass com 0,1 g de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) por dois dias, para que as larvas de *C. externa* não morressem de fome.

Bioensaios

Suscetibilidade de *S. frugiperda* pelo tratamento de sementes e híbridos de milho

Para realizar os bioensaios, plantas de milho foram cultivadas em vasos de 8 L sobre o solo em casa-de-vegetação (4,5 m L x 9,0 m C x 5,0 m A). Foram obtidas sementes de milho convencional (SHS 5050) e transgênico (SHS 7939 PRO2), doadas pela empresa Santa Helena Sementes. O solo foi analisado quimicamente e realizado as correções químicas seguindo Vergütz & Novais (2015). Realizou-se o tratamento das sementes dos cultivares convencional e transgênico. As sementes foram tratadas com o inseticida clorantraniliprole 625 SC (Dermacor®, FMC Química do Brasil Ltda), na dose de 60 ml/60.000 sementes, e acondicionadas em bandeja plástica (45cm x 29cm x 7,5cm) para secagem à sombra por 24 horas. Em seguida, as sementes foram depositadas em vasos contendo latossolo vermelho, na densidade de 10 sementes por vaso e 5cm de profundidade. Os vasos foram dispostos no solo da casa-de-vegetação em delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições (Figura 2A). Assim, os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 2x2 (dois híbridos de milho x duas doses do inseticida).

Aos 5, 15, 30 e 45 dias após a emergência (DAE), quatro folhas foram retiradas das plantas de cada vaso, colocadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório de Pesquisas em Manejo Integrado de Pragas para realizar os bioensaios. As folhas foram cortadas e colocadas em placas de Petri (9 x 1,5 cm), de modo a cobrir o fundo da placa. Em seguida, foram colocadas cinco lagartas neonatas e cinco lagartas de 4°/5° instar, as placas cobertas com tecido

voil, preso com elástico (Figura 2B). As lagartas neonatas foram colocadas na mesma placa, já as de 4°/5° instar foram individualizadas devido ao seu hábito canibal. As avaliações de mortalidade foram realizadas com 24 e 48 h após exposição às folhas. As lagartas foram consideradas mortas quando ao toque de um pincel de ponta fina, não se moviam.

Figura 2 - A) Vasos com plantas de milho em casa de vegetação. B) Placas de Petri cobertas com tecido voil, preso com elástico, usadas nos experimentos em laboratório.

Os dois bioensaios foram realizados simultaneamente. Para o bioensaio com lagartas neonatas foram realizadas avaliações de mortalidade aos 5, 15, 30 e 45 dias após a emergência das plantas de milho. Já para o bioensaio com lagartas de 4°/5° instar, foram realizadas as avaliações apenas aos 5, 15 e 30 dias após a emergência, pois aos 30 dias já não foi observada mortalidade.

Predação de *S. frugiperda* por *C. externa*

Para verificar o potencial predatório de *S. frugiperda* por *C. externa*, foi realizado um bioensaio, com três tratamentos: ovos de *A. kuehniella* (Testemunha), ovos de *S. frugiperda* e lagartas de *S. frugiperda* neonatas. Avaliou-se a

quantidade de instares, dias de duração do período larval, a mortalidade, o peso pupal, duração do período pupal e a porcentagem de emergência dos adultos.

No primeiro tratamento, dez larvas de *C. externa* foram individualizadas em tubos de ensaio (12 x 75 mm), para evitar o canibalismo. Essas larvas foram alimentadas com ovos de *A. kuehniella*, e vedados com filme plástico. No segundo, quarenta larvas de *C. externa* (4 repetições com 10 insetos), foram individualizadas em tubos de ensaio (12 x 75 mm), vedados com filme plástico. Diariamente foram oferecidos ovos de *S. frugiperda* para a alimentação. Os ovos foram mantidos em um freezer por 24 h, tornando-os inviáveis, a fim de evitar a eclosão das lagartas durante o bioensaio. A quantidade de ovos era pesada em uma balança analítica (Shimadzu ATX224) e, em seguida, esses ovos foram colocados nos tubos de ensaio. A quantidade de ovos necessária aumentava de acordo com o desenvolvimento da larva de *C. externa*.

No terceiro tratamento, trinta e duas larvas de *C. externa* (4 repetições de 8 insetos), foram individualizadas em tubos de ensaio (12 x 75 mm), vedados com filme plástico (Figura 3A). Diariamente foram oferecidas lagartas de *S. frugiperda* recém emergidas para alimentação das larvas de *C. externa*. A quantidade de lagartas necessária aumentava de acordo com o desenvolvimento da larva de *C. externa*. No início foram oferecidas 5 lagartas/dia, atingindo 35 lagartas/dia no final. Ao empuparem, estas foram pesadas, colocadas em uma placa de Petri (9 x 1,5 cm), que foi colocada no interior de um tubo PVC (20 cm de altura x 30 cm de diâmetro onde permaneceram até a emergência, para se calcular a porcentagem de emergência dos adultos e de não emergência. Ao final do bioensaio de *C. externa*, foram somadas as quantidades de ovos de *A. kuehniella*, ovos e lagartas de *S. frugiperda* consumidos, para verificar a quantidade necessária para completar o ciclo de vida de *C. externa*.

Figura 3 - A) Tubos de ensaios usados no bioensaio de mortalidade de *S. frugiperda* por *C. externa*. B) Larva de *C. externa* predando lagarta de *S. frugiperda*.

Análise estatística

Os dados da mortalidade de *S. frugiperda* foram submetidos aos pressupostos da análise de variância (homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos), e no caso em que uma das pressuposições não foram atendidas, os dados foram submetidos à transformação raiz quadrada ($\sqrt{(x+0,5)}$). Posteriormente, os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), usando o programa R (R Core Team, 2015). As curvas de sobrevivência foram estimadas pelo método de Kaplan–Meier (teste de log-rank) usando o procedimento PROC LIFE TEST do SAS.

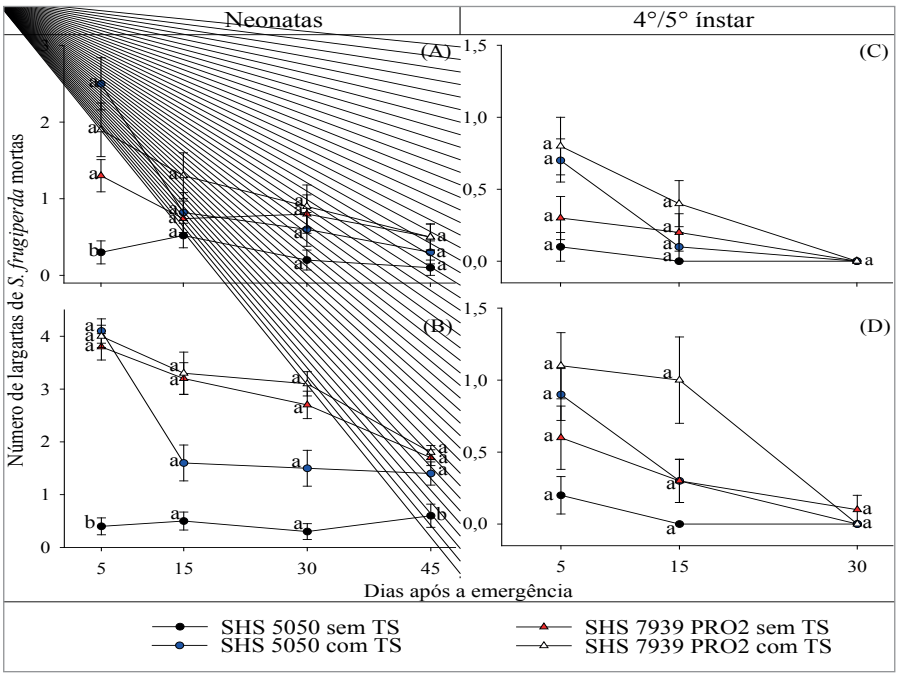
RESULTADOS

Suscetibilidade de *S. frugiperda* pelo Tratamento de Sementes e Híbridos de milho

O número de lagartas de *S. frugiperda* mortas reduziu com o decorrer dos dias após a emergência (DAE). Foi observado interação significativa entre os fatores em estudo apenas na avaliação de 5 DAE com 24 horas [$F_{(3,36)}=8,35$;

p=0,006]; e 5 DAE [$F_{(3,36)}$=65,24; p<0,01] e 45 DAE à 48 h [$F_{(3,36)}$=4,43; p=0,04] (Figuras 1A, B). As mais baixas mortalidades foram observadas no tratamento com híbrido convencional (SHS 5050) e sem tratamento de sementes (Figura 4A, B). Nas figuras 4C, D observa-se que houve redução no número de lagartas de 4°/5° instar mortas no decorrer dos dias após a emergência. Entretanto, não houve diferença estatística para nenhuma das datas avaliadas, mostrando que nem a variável tratamento de sementes e nem a variável híbridos de milho exerceram influência sobre a mortalidade de lagartas maiores.

Figura 4 - Média ± erro padrão do número de lagartas neonatas e de 4°/5° instar de *S. frugiperda* mortas aos 5, 15, 30 e 45 dias após a emergência (DAE) com 24 (A e C) e 48 horas (B e D). As médias seguidas pela mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).



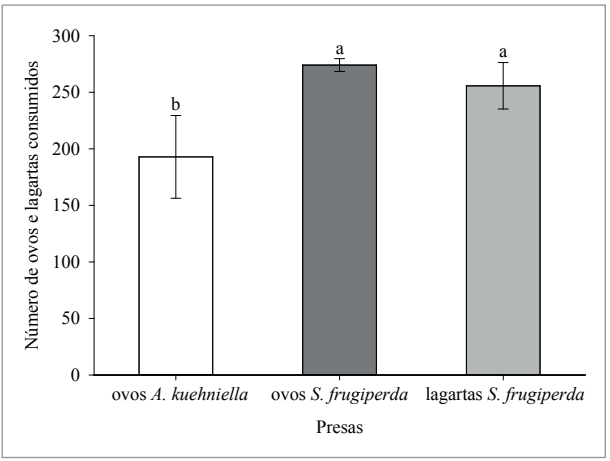
Predação de *S. frugiperda* por *C. externa*

Para todas as larvas avaliadas, foram observados três instares. Larvas de *C. externa* consumiram maiores quantidades de ovos e lagartas de *S. frugiperda* do que ovos de *A. kuehniella.* A média ± erro padrão desse consumo foi de 274,04 ± 5,64 e 255,69 ± 20,53 para ovos e lagartas de *S. frugiperda*, respectivamente, e 182,9 ± 36,6 para ovos de *A. kuehniella* (Figura 5). As larvas de *C. externa*

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

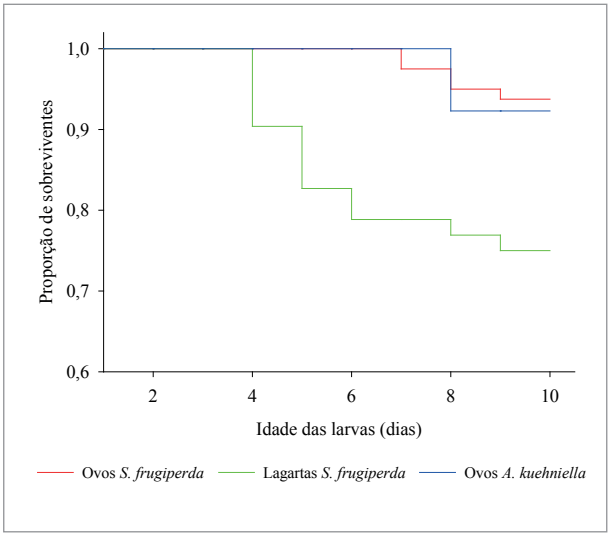
consumiram aproximadamente 1,5 vezes mais ovos de *S. frugiperda* do que ovos de *A. kuehniella* e aproximadamente 1,4 vezes mais lagartas de *S. frugiperda* do que ovos de *A. kuehniella*.

Figura 5 - Média ± erro padrão do número de ovos e lagartas de *S. frugiperda* consumidos durante a fase larval de *C. externa*. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).



A análise dos dados de sobrevivência das larvas de *C. externa* alimentadas com diferentes presas revelou que há diferenças significativas entre os tratamentos (X2 = 56,11; P < 0.001) (Figura 6). Quando as larvas apresentavam 10 dias de idade, a sobrevivência foi superior a 93% em larvas alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, diminuindo para 92% em larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* e 75% em larvas alimentas com lagartas de *S. frugiperda*.

Figura 6 - Curvas de sobrevivência de larvas de *C. externa*, até o 10° dia, alimentadas com ovos e lagartas de *S. frugiperda* e ovos de *A. kuehniella.* As curvas foram comparadas usando-se o método de Kaplan–Meier usando-se o teste de log-rank (χ^2 = 56,11; P < 0,001).



A duração média da fase larval foi menor quando a larva consumia ovos de *S. frugiperda* e maior quando consumiu lagartas de *S. frugiperda*. O peso de pupa foi maior para larvas de *C. externa* foi maior quando essas eram alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, não havendo diferença significativa para larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* e lagartas de *S. frugiperda*. Os adultos emergiram mais rápido quando a alimentação larval foi realizada com ovos de *A. kuehniella* e *S. frugiperda* (Tabela 1).

Tabela 1 - Média ± erro padrão da quantidade de dias para empupar, peso de pupa, dias para a emergência do adulto e porcentagem da mortalidade e de não emergência de *C. externa* alimentadas com ovos de *A. kuehniella*, ovos e lagartas de *S. frugiperda.*

Tipo de alimento	Dias para empupar*	Peso de pupa (mg/pupa)*	Emergência do adulto (dias)*	Adultos não emergidos (%)
A. kuehniella (ovos)	15,3±0,9 b	34,5±3,4 b	9,0±0,6 b	13,3
S. frugiperda (ovos)	7,5±0,1 c	56,0±1,4 a	9,0±0,1 b	25,0
S. frugiperda (lagartas)	18,0±0,2 a	42,5±1,9 b	13,1±0,4 a	30,4

* As médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

DISCUSSÃO

A redução do número de lagartas com o crescimento das plantas pode ser explicado pela redução do ingrediente ativo do inseticida clorantraniliprole nos tecidos da planta (Villegas *et al.*, 2019). Malhat *et al.* (2012) calcularam a meia-vida desse inseticida em tomate, sendo 3,30 dias o valor encontrado. Em um estudo realizado com tratamento de sementes com clorantraniliprole em arroz, na fase inicial das plantas, o tratamento de sementes ocasionou a mortalidade do gorgulho aquático do arroz (*Lissorhoptrus oryzophilus*), *S. frugiperda* e broca da cana de açúcar (*Diatraea saccharalis*), já na fase reprodutiva a mortalidade foi menor (Villegas *et al.*, 2019). Zhang *et al.* (2019) observaram a redução do controle de *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae) por ciantraniliprole, pois os resíduos desse inseticida nas plantas de milho diminuem gradualmente, conforme a planta cresce. Han *et al.* (2012) observaram a redução do controle de *Plutella xylostella* de 100% para 82,94% aos 21 dias após o tratamento, entretanto observaram que a exposição das larvas de *P. xylostella* a concentrações subletais de clorantraniliprole reduziu a taxa de pupação, o peso da pupa, a taxa de emergência dos adultos, além de causar inibição na fecundidade e fertilidade, ocasionando a redução do crescimento populacional da próxima geração.

Não houve diferença estatística para a mortalidade de lagartas de 4°/5° instar de *S. frugiperda* pelo tratamento de sementes e híbridos de milho, pois a dose necessária para controlar larvas de instares mais avançados é maior do que para instares larvais precoces (Jiang *et al.*, 2012). Lagartas maiores demoram um período maior para morrer, como observado por Carscallen *et al.* (2018), em que o clorantraniliprole demorava cerca de 2 dias para ocasionar a morte de lagartas de terceiro instar de *Mythimna unpucta* (Lepidoptera: Noctuidae), enquanto demorava cerca de 6 dias para ocasionar a morte de lagartas de quinto instar. Zhang *et al.* (2019) observaram que a medida que as plantas de milho cresciam, a mortalidade de lagartas de sexto instar de *A. ipsilon* era menor quando comparada com lagartas menores.

Além disso, a concentração de proteínas *Bt* varia com o tipo de tecido, estádio fenológico da planta de milho e condições ambientais, expondo as lagartas a uma expressão heterogênea das proteínas *Bt* no tempo e no espaço (Székács *et al.*, 2010; Bilbo *et al.*, 2019). Essa expressão heterogênea da toxina *Bt* pode

aumentar a resistência das lagartas e permitir respostas comportamentais, como a não alimentação (Bilbo *et al.*, 2019). Em um estudo avaliando a toxicidade de híbridos de algodão *Bt* em *Crysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) e *S. frugiperda*, foi observado que as proteínas Cry1Ac/Cry2Ab e Cry1Ac/Cry1F expressas pelos híbridos de algodão, controlaram lagartas neonatas das espécies avaliadas, mas, quando avaliaram lagartas de 5° instar a mortalidade foi menor, porém esses insetos demoravam mais para completar o ciclo de vida (Sorgato *et al.*, 2015). A redução da suscetibilidade à proteínas *Bt* em instares larvais mais avançados também foi verificado para *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) (Jenkins *et al.*, 1993), para *C. includens* (Ashfaq *et al.*, 2001), *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) (Li *et al.*, 2007).

A ocorrência da mesma quantidade de instares das larvas de *C. externa*, sugere que ovos e lagartas neonatas de *S. frugiperda* são presas adequadas, pois a qualidade das presas e condições ambientais podem aumentar ou reduzir o número de instares (Albuquerque *et al.*, 2001). Quanto maior o inseto, mais eficiente é a busca e o manejo da presa (Palomares-Pérez *et al.*, 2019). O maior consumo de presas fornece uma maior massa corporal, como observado nas larvas de *C. externa* alimentadas com ovos de *S. frugiperda*.

A massa corporal pode indicar a quantidade de nutrientes armazenados pelo inseto, podendo influenciar na dispersão, no voo e na fertilidade (Omkar *et al.*, 2006, Lemos *et al.*, 2009). Michaud (2000) observou que os adultos do predador *Cycloneda sanguínea* tinham maior peso e fecundidade quando alimentados com *Toxoptera citricida* quando comparados com os que foram alimentados com *Aphis spiraecola*. Além disso, a densidade populacional das presas pode afetar o consumo do predador (Zanuncio *et al.*, 2008; Palomares-Pérez *et al.*, 2019).

A qualidade nutricional das presas influencia no desenvolvimento dos predadores, podendo aumentar ou diminuir o período pupal (Huerta-Rodriguez *et al.*, 2018). Um período pupal menor, como observado para ovos de *A. kuehniella* e *S. frugiperda*, é importante no controle biológico, pois a rápida emergência dos adultos pode levar a um aumento populacional mais rápido (Pappas *et al.*, 2007; Pappas *et al.*, 2008). Presas de baixa qualidade podem prolongar o tempo de desenvolvimento de *C. externa* e afetar a sua sobrevivência (Cuello *et al.*, 2019). Sendo assim, os resultados obtidos nesse trabalho mostram que *C. externa* é um

potencial predador para *S. frugiperda*, porém são necessários a realização desse predador em campo.

CONCLUSÃO

O uso de tratamento de sementes e híbridos de milho que expressam a proteína *Bt* fornecem um controle inicial de *S. frugiperda*, o que permite que o produtor realize menos aplicações de inseticidas na fase inicial do milho, resultando em um menor custo de produção. Entretanto, é importante que sejam realizadas amostragens a fim de se observar a densidade de pragas e a necessidade de pulverizações.

A predação de *S. frugiperda* por *C. externa* foi efetiva, sendo assim, esse predador deve ser mais estudado no controle desta praga em campo, deve ser definida a quantidade ideal para liberação no campo, além de serem estabelecidas táticas que favoreçam a presença de *C. externa* no manejo dessa praga. Espera-se que a utilização desse predador no campo apresente bons resultados, além da redução no custo de produção devido à redução na utilização de inseticidas e, consequentemente, redução da concentração de pesticidas no produto final. Devido à grande sobrevivência de *C. externa* alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, essa praga pode ser considerada uma alternativa de alimentação para criação massal desse predador em laboratório.

Agradecimentos

CAPES (código 001), CNPQ e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G.S. et al. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: *Chrysopidae*): Life history and potential for biological control in Central and South America. **Biological Control**, v. 4, n. 1, p.8-13, 1994.

ALBUQUERQUE, G.S. et al. *Chrysoperla externa* and *Ceraechrysa* spp.: potential for biological control in the New World tropics and subtropics. In: McEWEN, P.; NEW, T.R.; WHITTINGTON, A.E. (eds.). **Lacewings in the crop environment**. p. 408-423, 2001.

ASHFAQ, M. et al. Larval mortality and development of *Pseudoplusia includes* (Lepidoptera: Noctuidae) reared on a transgenic *Bacillus thuringiensis*-cotton ultivar expressing Cry1Ac insecticidal protein. **Journal of Economic Entomology**, v. 94, n. 3, p. 1053-1058, 2001.

BELAY, D.K. et al. Susceptibility of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*, (Lepidoptera: Noctuidae), at Santa Isabel, Puerto Rico, to different insecticides. The **Florida Entomologist**, v. 95, n. 1, p. 476-478, 2012.

BILBO, T.R. et al. Development, survival, and feeding behavior of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) relative to Bt protein concentrations in corn ear tissues. **PLoS ONE**, v. 14, n. 1, p. e0221343, 2019.

BLANCO, C.A. et al. Current situation of pests targeted by Bt crops in Latin America. **Current Opinion in Insect Science**, v. 15, n. 1, p.131-138, 2016.

CAPINERA, J.L. Order Lepidoptera – Caterpillars, Moths and Butterflies. In: CAPINERA, J.L. **Handbook of Vegetable Pests**. v. 1, n. 1, p. 353-507, 2001.

CARSCALLEN, G.E. et al. Efficacy of Chlorantraniliprole seed treatments against armyworm (*Mythimna unipuncta* [Lepidoptera: Noctuidae]) larva on corn (*Zea mays*). **Journal of Economic Entomology**, v. 112, n.1, p. 188-195, 2018.

CHANDRASENA, D.I. et al. Characterization of field-evolved resistance to *Bacillus thuringiensis*-derived Cry1F δ-endotoxin in *Spodoptera frugiperda* populations from Argentina. **Pest Management Science**, v. 74, n. 2, p.746-754, 2018.

CORDOVA, D. et al. Anthranilic diamides: A new class of insecticides whith a novel mode of action, ryanodine receptor activation. **Pesticide Biochemistry and Phisiology**, v. 84, n.1, p. 196-214, 2006.

CORDOVA, D. et al. Elucidation of the mode of action of Rynaxypyr, a selective ryanodine receptor activator. In: OHKAWA, H., MIYAGAWA, H., LEE, P.W. Pesticide Chemistry: **Crop Protection**, **Public Health and Environmental Safety**. v. 1, n.1, p. 121-125, 2007.

CUELLO, E.M. et al. Prey consumption and development of the indigenous lacewing *Chrysoperla externa* feeding on two exotic *Eucalyptus* pests. **Biocontrol Science and Technology**, v. 29, n. 1, p. 1159-1171, 2019.

GOERGEN, G. et al. First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. **PLOS ONE**, v.11, n.1, p.e0165632, 2016.

HAN, W. et al. Residual toxicity and sublethal effects of chlorantraniliprole on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Pest Management Science**, v.68, n.1, p.1184-1190, 2012.

HUERTA-RODRIGUEZ, J.O. et al. Consuption and developmental capacity of *Chrysoperla carnea* (Stephens) on the Sugarcane Aphid (*Nelanaphis sacchari* Zehntner) in Puebla, Mexico. **Southwestern Entomologist**, v.43, n.1, p.417-432, 2018.

JENKINS, J.N. et al. Growth and Survival of *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) on transgenic cotton containing a truncated form of the delta endotoxin gene from *Bacillus thuingiensis*. **Journal of Economic Entomology**, v.86, n.1, p.181-185, 1993.

JIANG, W.H. et al. Chlorantraniliprole susceptibility in *Leptinotara decemlineata* in the North Xinjiang Uygur autonomous region in China. **Journal of Economic Entomology**, v.105, n.1, p.549-554, 2012.

LAHM, G.P. et al. New and selective ryanodine receptor activators for insect control. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v.17, n.1, p.4127- 4133, 2009.

LEMOS, W.P. et al. Body weight and protein content in the haemolymph of females of the zoophytophagous predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) with different diets and ages. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.116, n.1, p.218-222, 2009.

LI, Y.X. et al. Orientation behavior, development and survival of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae on cotton expressing Cry1Ac and Cry2Ab and conventional cotton. **Journal of Insect Behavior**, v.20, p.473-488, 2007.

MALHAT, F. et al. Dissipation of chlorantraniliprole in tomato fruits and soil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.88, n.1, p.349-351, 2012.

MICHAUD, J.P. Development and reproduction of ladybeetles (Coleoptera: Coccinellidae) on the citrus aphids *Aphs spiraecola* Patch and *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). **Biological Control**, v.18, n.3, p.287-297, 2000.

MONSERRAT, V.J. Los crisópidos de la Península Ibérica y Baleares (Insecta, Neuropterida, Neuroptera: Chrysopidae). **Graellsia**, v.72, n. 2, p.e037, 2016.

MONTEZANO, D.G. et al. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. **African Entomology**, v.26, n.3, p.286-300, 2018.

OMKAR, M.G., SINGH, S.K. Optimal number of matings in two aphidophagous ladybirds. **Ecological Entomology**, v.31, n.2, p.1-4, 2006.

PAPPAS, M.L. et al. Effects of various prey species on development, survival and reproduction of the predatory lacewing *Dichochrysa prasina* (Neuroptera: Chrysopidae). **Biological Control**, v.43, n.2, p.163-170, 2007.

PAPPAS, M.L. et al. Effect of temperature on survival, development and reproduction of the predatory lacewing *Dichochrysa prasina* (Neuroptera: Chrysopidae) reared on *Ephestia kuehniella* eggs (Lepidoptera: Pyralidae). **Biological Control,** v.45, n.1, p.396-403, 2008.

PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. 137p. 2001.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/. 2015.

SCHNEPF, E. et al. *Bacillus thuringiensis* and its pesticidal crystal proteins. **Microbiology and Molecular Biology Revews**, v.62, n.1, p.775-806, 1998.

SELBY, T.P. et al. Discovery of cyantraniliprole, a potent and selective anthranilic diamide ryanodine receptor activator with cross-spectrum insecticidal activity. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v.23, n.4, p.6341–6345, 2013.

SYMONDSON, W.O.C. et al. Can generalist predators be effective biocontrol agents? **Annual Review of Entomology**, v.47, n.3, p.561-594, 2002.

SOUZA, B; CARVALHO, C. F. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.1, p.301-310, 2002.

SORGATTO, R.J. et al. Survival and development of *Spodoptera frugiperda* and *Chrysodeixis includes* (Lepidoptera: Noctuidae) on Bt cotton and implications for resistance management strategies in Brazil. **Environmental Entomology, 44: 186-192, 2015.**

SZÉKÁCS, A. et al. Cry1Ab toxin production of Mon 810 transgenic maize. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v.29, n.2, p.182-190, 2010.

TRASH, B. et al. Laboratory evaluations of lepidopteran-active soybean seed treatments on survivorship of Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae. **Florida Entomologist**, v.96, n.2, p.724-728, 2013.

TRIBONI, Y.B. et al. Effect of seed treatment with insecticides on the control of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in soybean. **Arquivos do Instituto Biológico,** v.86, n.2, p.e0332018, 2019.

VERGÜTZ, L.; NOVAIS, R.F. Recomendação de corretivos e adubação. In: BORÉM, A., GALVÃO, J. C. C., PIMENTEL, M. A. (Ed.) **Milho do plantio à colheita**. v.1, p. 273-293, 2015.

VILLEGAS, J.M. et al. Efficacy of reduce rates of chlorantraniliprole seed treatment on insect pests of irrigated drill-seeded rice. **Pest Management Science**, v.75, n.1, p.3193-3199, 2019.

ZANUNCIO, J.C. et al. Predation rate of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae with and without defense by *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51, n.2, p.121-125, 2008.

ZHANG, Z. et al. Cyantraniliprole seed treatment efficiency against *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae) and residue concentrations in corn plants and soil. **Pest Management Science**, v.75, n.2, p.1464-1472, 2019.

03

IMPLICAÇÕES DA GESTÃO DO MERCADO DE NAMICONHA PARA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS (CENOURA, PIMENTA E REPOLHO)

Adão Eduardo Indipita
UniLurio Business School

Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa
UniLurio Business School

10.37885/240717085

RESUMO

No estudo, foi delineado o objetivo geral: analisar a gestão do mercado de Namiconha para comercialização de produtos agrícolas. Para a concretização da pesquisa, optou-se por uma pesquisa qualitativa, sustentado com a teoria de Douglass North, seguido do estudo de caso que teve 11 participantes, submetidos às técnicas de obtenção de dados: entrevista e observação; a técnica de análise dos resultados utilizada foi análise de conteúdo. Os resultados obtidos ilustram que: a gestão do mercado Namiconha é imperfeita, o mesmo remete-se à atribuição de praça de mercado em sua classificação, o plano do Município está focado para o mercado informal, onde, as ações dos vendedores ambulantes afetam negativamente a organização do mercado para a comercialização. Ainda, observou-se que a praça de mercado é muito preferida pelos vendedores. De modo geral, o mercado de Namiconha não está organizado para permitir a comercialização de produtos agrícolas.

Palavras-chave: Gestão de Mercado, Comercialização, Produtos Agrícolas.

INTRODUÇÃO

O aumento da produção e produtividade agrícola possui um elevado potencial de redução da pobreza em Moçambique. Pois, a agricultura é um setor essencial para a economia moçambicana, representando uma grande fatia que corresponde a 64% do Produto Interno Bruto, (Mosca, 2014). Nessa circunstância, a comercialização de produtos agrícolas assume um papel fundamental para o sucesso dos produtores e para o abastecimento do mercado interno e externo. Além disso, a comercialização de produtos agrícolas também apresenta desafios significativos, como a sazonalidade das colheitas, a dependência de factores climáticos e a concorrência acirrada no mercado global, (O´Laughlin, 2016). Por isso, é importante entender as tendências e melhores práticas de gestão do mercado para garantir o sucesso no setor agrário (Mosca, 2014; O´Laughlin, 2016).

No entanto, o estudo é relevante no sentido em que, para além de despertar os intervenientes daquele mercado o risco da prática comercial retalhista e ambulante em local aberto, com muita enchente, apresentando características rodoviárias incompletas (contorno com alto movimento comercial, bloqueio de trânsito, desordem no processo de compra e venda de produtos), o que atenta a saúde e vida da população. Também, o mercado por si só tem um papel importante e típico no ordenamento das atividades de comercialização, logística do espaço urbano bem como as estratégias de crescimento e desenvolvimento de alternativas variáveis para a comercialização segura dos produtos agrícolas (Cardozo *et al.*, 2018).

Sendo que, a gestão de mercado agrícola abrange e integra diversas áreas, como marketing, logística, tecnologia e inovação de forma eficiente e sustentável visando atender a demanda do mercado, garantir a qualidade e a segurança dos produtos aos clientes e/ou consumidores. Durante últimos 20 anos, as trocas nacionais e internacionais de produtos agrícolas e alimentares em Moçambique aumentaram para mais do dobro, remetendo novos desafios e oportunidades para os agricultores e/ou produtores dos países desenvolvidos e, em vias de desenvolvimento como é o caso de Moçambique (Almeida, 2018).

Quando isso acontece, os mercados ambulantes e retalhistas atuam como plataformas de concentração e detém um papel importante no ordenamento das atividades comerciais, principalmente no espaço urbano e, na promoção da

qualidade, segurança alimentar e saúde pública das populações que servem, bem como na estratégia de desenvolvimento de várias alternativas para a comercialização dos produtos agrícolas, (Cardozo *et al.*, 2018).

No caso de Moçambique, este papel organizacional assume particular importância, pois além de contribuir para alívio da pobreza, é resposta aos desafios impostas pela implementação do protocolo sobre as trocas comerciais em algumas regiões, consistindo no estabelecimento de zonas de comercio livre traduzidos em eliminação e/ou alívio dos direitos tributários, ao prejuízo da bolsa de mercadorias e do cofre do estado (Langa, 2022).

Para os diferentes operadores comerciais e instituições com responsabilidade no domínio da qualidade e segurança alimentar, quer sejam organizações internacionais, governos e autoridades municipais a nível local, o governo moçambicano criou uma bolsa de mercadorias, apetrechada com silos e armazéns públicos, bem como um regulamento para a implementação de um sistema de armazenamento e certificado de depósito,

> "com objetivo de proporcionar um sistema de comercialização agrícola competitivo, integrado, sustentável, que assegura e estimula o papel dos intervenientes da cadeia de valor no mercado nacional e o comércio internacional", (Almeida, 2018).

A criação da bolsa de mercadorias em Moçambique vem responder as

> "largas extensões de terras férteis, para além de que, a agricultura no país é a principal atividade para mais de 80 % da população das áreas rurais" (Almeida, 2018).

Conforme Mavila (2013):

> "o comércio informal de rua aumentou. As pessoas sentam-se nas esquinas das ruas e encruzilhadas no chão e vendem pequenas unidades de frutas e legumes. As condições de higiene são precárias, pelo que os produtos são expostos ao sol, aos gases de escape e ao pó durante todo o dia", (p. 4).

No mercado de Namiconha, localidade de Namiconha, distrito de Ribaué verifica-se a falta de coordenação entre os inúmeros atores dos vários sectores como: agricultura, associações, ONG's projetos e programas do Estado Moçambicano

que conduz a uma anarquia, não abrindo definições clara de responsabilidades de quem faz o quê sobre a organização desta atividade comercial.

Para isso, um dos maiores desafios na gestão de mercados agrícolas é a instabilidade do mercado. Além disso, a criação de redes de cooperação entre produtores pode ajudar a fortalecer a posição de cada um no mercado, também sustenta (Araújo *et al*., 2022).

Por um lado, não é rentável vender excedentes agrícolas logo após a colheita, pois os preços são os mais baixos da época agrícola, o que se verifica na sua maioria naquele mercado. Para tal, o armazenamento e o agroprocessamento aumentariam a rentabilidade do uso de tecnologias melhoradas, mas a maior parte dos produtores nessa área localizam-se longe das maiores zonas de produção e comercialização de produtos agrícolas, também robustece (Ecole & Malia, 2015).

Por outro lado, os diferentes tipos de operadores comerciais como é o caso das instituições de responsabilidade no domínio da qualidade, comércio e segurança alimentar, quer sejam governos e até autoridades municipais a nível local, engrandecem os seus cofres a partir das boas práticas de gestão dos mercados de comercialização de produtos agrícolas, e caso não pratiquem as boas práticas quem perdem mais são essas instituições de responsabilidade (o desperdício no processo da arrecadação da receita para o cofre do Estado) sustenta (O´Laughlin, 2016).

A pesquisa tem um objetivo geral:

- Analisar a gestão do mercado de Namiconha para comercialização agricola.
- E três objetivos específicos:
- Identificar as atribuições e o plano do município na gestão do mercado;
- Explicar as razões que levam os intervenientes a preferirem o mercado de Namiconha para a comercialização dos seus produtos agrícolas;
- Propor estratégias de melhoria na comercialização dos seus produtos agrícolas.

O estudo sustenta-se na teoria de Douglass North, um pensador que defende a Teoria da Localização e Crescimento Economico Regional, (North, 1977). Com base na teoria, a localização do mercado agrícola de Namiconha é influenciada

pelo nível de produção, comercialização e funcionamento dos sistemas económico-social a nível local, pois, ela não tem muita capacidade de escoamento de produtos agrícolas. Por outro lado, o mercado de Namiconha não possui uma base de internet para suportar as transações ou comercialização virtual. Com isto, fica ressaltado o facto de que os mercados agrícolas e a localização dos agentes económicos (firmas, vendedores, governo e consumidores) em pontos diversos do espaço e, sob formas variadas de comercialização são fundamentais na determinação da gestão dos mercados e das relações que mantêm entre si, dando configuração dinâmica a um lugar físico ou virtual de transações de produtos e serviços agrícolas, fortificam (Cardozo *et al.*, 2018).

METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste tópico, vamos falar dos tipos de pesquisa quanto (abordagem, objetivos, procedimentos e natureza), de seguida apresentam-se as técnicas e instrumentos de recolha de dados, os participantes da pesquisa e os critérios de inclusão, e por fim as técnicas de análise dos resultados.

Tipo de pesquisa quanto a abordagem

O tipo de pesquisa quanto abordagem usamos pesquisa qualitativa porque a pesquisa se baseia na interpretação dos factos e fenómenos observados e entrevistados e, atua em significados, motivos, aspectos, atitudes, e outras características subjetivas próprias do humano e da sociedade, e a particularidade de cada sujeito da pesquisa. Especificamente, é mais apropriada a pesquisas da área das ciências sociais e humanas, como é o caso vertente do problema em análise. Prodanov e Freitas (2013) mencionam que os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais. Ainda Menezes *et al.* (2019) explicam que é a busca questões muito específicas e pormenorizadas, preocupando-se com um nível da realidade que não pode ser mensurado e quantificado, atuando com base em significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, e outras características subjetivas próprias do humano e do social que

correspondem às relações, processos ou fenómenos e não podem ser reduzidas à variáveis numéricas.

Tipo de pesquisa quanto aos objetivos

Este estudo alinha uma pesquisa explicativa. Pois, dado que analisa a gestão do mercado na organização para permitir a comercialização de produtos agrícolas. Conforme Zanella (2006) a pesquisa explicativa regista factos, analisa-os, interpreta os mesmos e identifica suas causas. Essa prática, tem como objetivo obter generalizações, definir regras e leis mais amplas, estruturar e esclarecer modelos teóricos, relacionar factos em sua análise de conteúdos e gerar resultados por força de indução lógica das opiniões e ideias coletadas no campo de estudo.

Tipo de pesquisa quanto aos procedimentos

Nesta pesquisa, o procedimento técnico que melhor se enquadra é pesquisa bibliográfica seguido do Estudo de Caso. Bibliográfico pelo facto de obedecer a revisão das literaturas e basear-se numa teoria de base. A pesquisa bibliográfica no estudo envolveu, todo leque de referências bibliográficas usada na revisão das literaturas científicas. Portanto, trata-se de uma pesquisa que é aplicada na visão de Gil (2008) desde que se tenha decidido que a solução de um problema deverá ser procurada a partir de material já elaborado, como livros, jornais, revistas, dissertações, artigos, teses, publicações e demais repositórios científicos. O procedimento bibliográfico, constitui uma etapa concreta de investigação com finalidade mais restrita em termos da explicação geral e clara dos factos e fenómenos abstratos, pressupondo uma atitude correta em relação a gestão de mercado na organização para permitir a comercialização de produtos agrícolas e, está limitado a um domínio particular, permitindo o pesquisador confrontar o conhecimento empírico do científico, (Trzesniak *et al.*, 2012).

O procedimento por estudo de caso, refletiu na maneira pela qual se conduziu o estudo e, se obtiveram os dados a partir do guião da entrevista e ficha de observações, para análise e interpretação dos mesmos, dada a sua concentração no estudo de um único caso do mercado de Namiconha, distrito de Ribaué, o foco de atenção da pesquisa. Todavia, além da importância do estudo de caso para

analisar fenómenos sociais complexos, (Amado, 2013) afirma que, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real, tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais, administrativos, mudanças ocorridas em regiões rurais e urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns sectores agrícolas, face ao gerenciamento da cadeia de valor.

Tipo de pesquisa quanto a natureza

Sob enfoque da natureza ou finalidade do conhecimento, este estudo tratou da pesquisa aplicada, na medida que o estudo é desenvolvido numa região de comercialização específica, em que procura e/ou busca identificar, descrever, explicar e propor estratégias de gestão do mercado para permitir a comercialização de produtos agrícolas e outros derivativos. Para Aragão e Mendes Neta (2017) referem que esta finalidade de pesquisa, tem como propósito gerar conhecimentos para uma aplicação prática focalizada em resultados ou solução de problemas específicos, geralmente, envolve assuntos de interesse local e específico.

Técnicas e instrumentos de recolha de dados

O estudo quanto a técnica de recolha de dados, utilizou-se a entrevista e observação, os quais são aplicáveis ao método de pesquisa qualitativa. Para isso, os instrumentos de coleta de dados foram: guia de entrevista e a ficha de observações submetidos aos participantes denominados de sujeitos da pesquisa e, tendo como estratégia de aplicação a entrevista e observação pessoal ou do pesquisador, que conforme (Prodanov & Freitas, 2013) estes tipos de instrumentos são aplicáveis para pesquisas qualitativas em âmbito de paradigma interpretativo.

Na óptica de Bruchêz *et al.* (2018) referem que a observação é uma técnica de produção de dados para conseguir informações, utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Resumindo a classificação dos tipos e técnicas de pesquisa usados no estudo apresentamos no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Classificação dos tipos e técnicas de pesquisa usados no estudo.

Tipos de pesquisa	Técnicas e instrumento de recolha de dados	Técnica de análise dos dados
Quanto abordagem – pesquisa qualitativa	Entrevista – guião de entrevista Observação – fotos	Análise de conteúdo
Quanto aos objectivos – pesquisa explicativa		
Quanto aos procedimentos – pesquisa bibliográfica e estudo de caso		
Quanto a natureza – pesquisa aplicada		

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Participantes

A pesquisa sendo qualitativa, fazem parte do estudo 11 participantes, descritos na tabela 1, abaixo. Determinaram-se os participantes a partir de uma amostra não-probabilística, concretamente, amostra por conveniência. Com base Freitag (2018) em amostragens por conveniência há uma escolha deliberada dos elementos da amostra, dependo dos critérios e julgamento do pesquisador. Porque estes todos, tem informação privilegiada do sistema de funcionamento do mercado, quer pela venda dos produtos agrícolas, ou ainda pela fiscalização e gestão dos produtos e/ou do mercado em estudo.

Tabela 1 - Participantes da pesquisa e instrumento de recolha de dados.

Participantes da Pesquisa	Número	Instrumento Utilizado na Recolha de Dados
Chefe da Localidade de Namiconha	1	Guia de Entrevista & Ficha de Observação
Chefe do Comité de Gestão do Mercado de Namiconha	1	
Chefes das Secções do Mercado de Namiconha	4	
Comerciantes do Mercado Namiconha	3	
Moradores e Usuários dos Serviços do Mercado Namiconha	2	
TOTAL	**11**	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Critério de Inclusão dos Participantes na Pesquisa

Ter ligação com o mercado de Namiconha, quer pela Fiscalização, Venda ou Compra, ou seja, possuir pelo menos um destes ou todos critérios; Ser autorizado pelo Conselho Municipal de Ribaué. Ser comerciante de cenoura, pimenta e repolho.

Técnicas de análise e interpretação dos resultados

As técnicas de análise e interpretação dos dados utilizados no estudo foi: análise de conteúdos. A análise de conteúdo, é um conjunto de instrumento de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplica a discursos extremamente diversificados e, se configura como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens e opiniões colhidas dos indivíduos que convivem com o problema (Prodanov & Freitas, 2013).

Portanto, análise de conteúdo foi importante para o estudo na medida que permitiu ao pesquisador fazer uma análise temática das opiniões e informações recolhidos no campo de estudo, (Bruchêz *et al.*, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo aborda com precisão os resultados da pesquisa sobre a gestão do mercado de Namiconha na organização para permitir a comercialização de produtos agrícolas. Fez-se apresentação, análise e interpretação de dados colhidos com base no guião da entrevista, buscou-se discutir os resultados com vista a satisfazer os objetivos específicos traçados previamente.

Gestão do Mercado

Quanto a gestão do mercado, constatou-se que oito participantes afirmaram que a gestão do mercado de Namiconha é imperfeita. Pois, há incapacidade do mercado em agrupar inúmeros vendedores, compradores reais e potenciais de diferentes secções de comercialização de produtos agrícolas, há inexistência de regras claras para a efetivação das atividades por conta do tamanho do mercado que não facilita a troca de valores relacionados entre os intervenientes daquele mercado, aos clientes que compartilham um desejo ou necessidade específica de satisfação. E os restantes julgaram que a gestão do mercado é perfeita, já que a maioria dos intervenientes do mesmo mercado conseguem comercializar os seus produtos agrícolas.

Para os restantes entrevistados, a perfeição parte da presunção de que sempre que os vendedores trazem os seus produtos ao mercado conseguem vender sem ter que regressar com os mesmos para as suas casas, para a venda posterior. Ainda relacionado a gestão de mercado, o Ministério da Indústria e Comércio (2023) em seu fundamento, refere que:

> "Os mercados e feiras rurais constituem alternativa à insuficiência da rede comercial rural e uma oportunidade de negócio para os produtores, comerciantes e a população em geral, bem como um instrumento do governo na iniciativa da criação de condições para o abastecimento do mercado em produtos da primeira necessidade, o aumento da renda e do poder de compra da população, o alcance da autossuficiência alimentar e da redução da pobreza necessitam de um pleno acompanhamento profissional" (p. 1).

Neste sentido, Ruivo e Carvalho (2017) afirma que:

> "a gestão de mercado tende a identificar, antecipar, satisfazer e controlar as atividades e necessidades dos clientes, por meio da criação, entrega e comunicação de valor superior do produto, ao mesmo tempo para o alcance dos objetivos comerciais".

E ainda, Mapilele (2007) clarifica que "gerir mercado com sucesso e perfeição, é entender quem são os clientes, quais são as necessidades e desejos, como eles preferem comprar e quanto estão dispostas a pagar pelo produto em mecanismo de precificação".

Barreta (2002) e Langa (2022) enfatizam que a gestão de mercado envolve diversas etapas de entre a análise do mercado, definição dos 4Ps (Produto, Preço, Praça e Promoção) e avaliação dos resultados obtidos. Assim, os três estágios da gestão de mercado, consistem em avaliar as características do mercado, identificando seus segmentos, concorrentes, tendências e oportunidades que são fundamentais. Igualmente, definem o produto, preço, praça e promoção e verificam se as estratégias adptadas pelo comité de gestão são eficazes e fazem ajustes, caso necessário para o sucesso do processo.

Na realidade moçambicana, as tecnologias e inovações emergentes estão transformando a forma como a gestão de mercados agrícolas é realizada, oferecendo novas oportunidades e melhorias. A pesquisa despertou que, é importante que os profissionais do comité de gestão estejam atentos a essas novas tendências

e adaptem, para permanecerem competitivos em matérias de comercialização agrícola, robustece (Langa, 2022).

Além disso, e em mesma linha de ideias pode-se apreender que as tecnologias trazem transparência e segurança para as transações comerciais especialmente em comercialização de produtos agrícolas, (Almeida, 2018). Assim, sublinha-se como é o caso da observação tida durante a entrevista, no mercado de Namiconha é possível ter uma gestão de mercado perfeita, mais eficiente e que vislumbra os resultados com base na realidade objetiva do objeto de estudo, reduzindo os custos e aumentar a comercialização e consequente produtividade.

Ainda mais, a utilização das ferramentas acima pode ajudar a garantir a qualidade e a segurança dos produtos agrícolas, o que é essencial para o sucesso do comité de gestão do mercado de Namiconha face a mobilização dos vendedores e produtores locais. No mesmo sentido e, particularizando o assunto sobre a gestão do mercado na localidade de Namiconha, a pesquisa provou a partir da observação tida junto dos responsáveis daquele sector que, a gestão daquele mercado não é perfeita. Desta feita, observou-se com base nas afirmações de alguns responsáveis daquele mercado que não existe gestão de mercado, porque também não vigoram ferramentas para entender melhor o mesmo mercado, facilitar a tomada de decisões estratégicas face acomodação e satisfação dos intervenientes.

Em uma apreciação global, mas que também afeta os produtores, governo local e a sociedade é de que, para além da imperfeição no gerenciamento da praça de mercado, (assim denominada pelos entrevistados), a mesma não oferece requisitos globalmente exigido para o funcionamento pleno de um mercado, desde a ausência de armazéns para a conservação dos produtos sobrados durante a venda, a falta de sanitários para responder as necessidades dos intervenientes, a falta da segurança para garantir a livre circulação e comercialização dos produtos, a não existência de postos ou centro de saúde e um sistema de avaliação dos produtos produzidos e comercializados no mesmo mercado, reforça (Achelus, 2022). Neste sentido, os restantes entrevistados demonstram o desconhecimento total de alguns procedimentos, técnicas e ferramentas para a gestão perfeita de um mercado, pois os informantes desconhecem as plenas características e exigências de gerenciamento de mercado o que lhes levou a pautares por respostas improvisadas.

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

A gestão do mercado de Namiconha, o plano do Município está focado para o mercado informal, em que pretende transferir todos vendedores ambulantes para um mercado novo e de raiz, que está em construção naquela localidade.

Comercialização

A comercialização feita no mercado de Namiconha é conhecida como comercialização ambulante. Observou – se em meio da comercialização de produtos agrícolas que, os vendedores interagem diretamente com o consumidor, na medida que têm o poder de negociação de preço, da forma de pagamento, prazos de entrega e a responsabilidade pertencem a cada uma das partes envolvidas, dentre outros aspetos que tomam característica basilar de comercialização direta.

Uma outra razão de prática em comercialização ambulante ou direta, mencionada por alguns participantes, é a acumulação de produto agrícola em via pública, criando aglomeração de pessoas e produtos, o que impede o trânsito e tem sido muito comum de observar no mercado de Namiconha. De acordo com Cardozo *et al.* (2018) a comercialização ambulante, conhecida também como venda direta envolve desde a comercialização e entrega do produto até a cobrança, o que exige maior atenção administrativa, empenho de recursos humanos e de tempo pelos agentes envolvidos.

Para Júnior (2006) a comercialização engloba o desempenho de todas as atividades necessárias ao atendimento das necessidades e/ou desejos dos clientes, planeando a disponibilidade da produção, transferência de propriedades de produtos, provisão de meios de distribuição física e facilitando a operação de todo o processo de mercado.

Sendo um fator que prima entendimento das necessidades e desejos dos intervenientes do mercado, a comercialização direta é um dos mais comuns e antigos tipos de vendas e, espelha um modelo clássico de comercialização de produtos agrícolas, onde há o contacto direto entre o vendedor e o consumidor (Waquil *et al.*, 2010). Nesta percepção, os resultados da comercialização direta e venda ambulante concorrem em único grupo de representantes autónomos que comercializam os seus produtos de uma marca específica e por conta própria, o que verifica-se no dia-a-dia de venda de produtos no mercado de Namiconha (Almeida, 2018).

Conforme Araújo *et al.* (2019):

> "a comercialização cumpre a função de proporcionar a adequação da produção, desde a oferta dos insumos agrícolas de acordo com as preferências e necessidades dos produtores, a demanda dos produtos que constituem por sua vez a componente estratégica, estabelecendo a relação entre o sector produtivo e o consumidor final".

A maioria dos comités de gestão do mercado de Namiconha, complementaram as suas respostas sobre comercialização, indicando uma das estratégias de controlo do comércio ambulante que visa na divisão do mercado em três principais secções comerciais, a saber: secção de Produtos Agrícolas; secção de peixe, carnes e aves; e secção de roupa) para facilitar o mecanismo de circulação e de procura de mercadoria por parte dos clientes, não só de comercialização, mas também de gerenciamento do mesmo mercado, (Cunguara *et al.*, 2011). Neste sentido, segundo o Ministério da Indústria e Comércio (2023), nas alíneas B); J) e L), dos números 1 & 2, do Artigo 23, com título: Organização e Funcionamento dos Mercados secção I, defende que:

> "1. A área ocupada pelas bancas, barracas, quiosques e lugares sem instalações especiais é dividida em sectores organizados de acordo com os produtos vendidos, devendo constar de cada sector, apenas produtos similares, nomeadamente: Sector B: Frutas e hortícolas; Sector J: Insumos e instrumentos agrícolas e Sector L: Produtos agrícolas (cereais, hortícolas, leguminosas, oleaginosas, raízes e tubérculos) e; 2. As autoridades locais podem criar outros sectores em cada mercado, desde que tal se mostre necessário e justificável ou se a dinâmica comercial assim o determinar". (pp. 13-14).

Um dos maiores desafios enfrentados pelos produtores e/ou intervenientes na comercialização de produtos agrícolas é a falta de infraestrutura adequada para a comércio e armazenagem dos produtos (Langa, 2022). Alguns participantes explicaram que muitas vezes, os produtos perecíveis acabam se deteriorando antes mesmo de chegar ao consumidor final, o que acarreta em perdas financeiras significativas para os produtores e/ou intervenientes na comercialização de produtos agrícolas.

Na visão dos autores Kochhann (2021), O'Laughlin (2016) e Paganini & Fernanda (2019) outro desafio é a concorrência desleal por parte de grandes

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

empresas do sector agrícola, que muitas vezes conseguem oferecer preços mais baixos devido a sua escala de produção e distribuição dos produtos agrícolas, o que leva à exclusão dos pequenos produtores do mercado, prejudicando a diversidade e qualidade dos produtos oferecidos por eles aos consumidores. Para superar esses desafios, é necessário que se investa em infraestrutura de um mercado físico, de forma que para além de promover políticas públicas que incentivem a diversificação das culturas produzidas e a valorização dos pequenos produtores locais também alavanca a imagem da zona de produção agrícola e da localidade de Namiconha.

Produtos Agrícolas

Em relação aos produtos agrícolas, entre inúmeros produtos comercializados naquele mercado a predominância da cenoura, pimenta e repolho em todas as épocas de produção e venda de produtos agrícolas, e são comercializados em grandes quantidades comparadas com demais produtos proporcionando desta feita um fluxo positivo de comercialização de produtos cultivados a nível do círculo local, pois a sua proveniência e o seu destino são de diversas localidades de Moçambique, como se pode ver no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 - Proveniência e destino dos produtos agrícolas do mercado Namiconha.

Produto	Proveniência	Destino
Cenoura	Nanhoto; Macucu; 1º de Maio, instituto Agro-pecuário; Moçambique novo e Colmalto.	Mercado Waresta; e outros mercados da cidade de Nampula; mercado de Nacala – Porto; mercado da Ilha de Moçambique; mercado de Alto Molocué; mercado de Ile; mercado de Mocuba; mercado de Cuamba; e mercado de Mandimba e outros mercados da Província de Nampula.
Pimenta	Nanhoto; Roheke; Ayariuaro e Monapo.	
Repolho	Nanhoto; Phita; Centro de Namiconha e Comalto.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Conforme os participantes, os produtos agrícolas cenoura, pimenta e repolho comercializados no mercado de Namiconha são 100% naturais, pois são produzidos nas localidades circunvizinhas sem uso de nenhum agrotóxico e fertilizantes químicos por existe muita procura por parte de diversos revendedores de diferentes mercados mencionadas no quadro 2, pois autores como Achelus (2022), Devesse (2015) e Paganini & Fernanda (2019) defendem que os produtos

agrícolas orgânicos são uma opção mais saudável e equilibrada para a alimentação humana nos dias atuais, porque os mesmos são cultivados sem o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, o que significa que não há resíduos dessas substâncias nos alimentos, com uma natureza nutricional por serem cultivados em solos mais ricos em nutrientes.

Os produtos agrícolas comercializados no mercado de Namiconha na sua maioria são orgânicos, pois uns números significativos dos produtores dessas zonas praticam uma agricultura tradicional, em que não se observa elevada mecanização agrícola, e os produtos cultivados na sua maioria servem para própria alimentação humana e outra parte para o comércio para o autossustento (Pereira, 2022).

Conforme os participantes constatou-se que na sua maioria os pequenos produtores dependem essencialmente do rendimento proveniente do cultivo para a sua segurança alimentar e renda, a agricultura praticada na localidade de Namiconha é do sector familiar, isto é, de pequena escala onde a maioria da população prática agricultura de sequeiro em regime de consorciação, em média cada agregado familiar explora uma área correspondente a um hectare.

Na mesma direção, é importante que as políticas de mercado sejam harmonizadas no interior e realidade do próprio mercado e entre os diferentes sectores, tendo em conta os acordos e instrumentos urbanos, regionais e internacionais em vigor (Mavila, 2013). É ainda importante que a formulação das mesmas seja apoiada por um sistema de informação agrária fiável e que acomoda as regras de convívio da localidade (Junior, 2006).

No que diz respeito aos intervenientes do mercado Namiconha, considerando as ações dos intervenientes, vendedores de produtos agrícolas, o estudo observou que o mercado cria oportunidades para autoemprego para os próprios vendedores e revendedores, para outros operadores complementares designados de armazenistas, transportadores e anamaueras (estivadores), como se pode evidenciar no quadro 3.

Quadro 3 - Intervenientes do mercado Namiconha.

Tipo de Interveniente	Categoria	Atividade
Vendedor	Grossista; Retalhista e Ambulante	Venda de Produtos e Serviços
Comprador	Consumidor Final e Revendedor	Comprador de Produtos e Serviços
Armazenista	Armazenador	Venda de Serviços
Transportador	Abastecedor e Distribuidor	Venda de Bens e Serviços
Estivador	Carregador e Auxiliar de Venda	Venda de Serviços
Fiscais	Fiscalizador e Orientador	Fiscalização (cobrança de taxas de mercado, organização do processo de venda.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Assim, o tipo de interveniente do mercado Namiconha, distingue-se dos outros nas categorias e ações ou atividades que realizam.

Relação entre gestão do mercado e comercialização de produtos agrícolas

A relação patente entre gestão do mercado e comercialização de produtos agrícolas é analisada nesta abordagem, tendo em consideração observação e explicação dos participantes sobre principais características de movimentos dos preços, oriundos da interação entre oferta e demanda do mercado entre os três produtos agrícolas (cenoura, pimenta e repolho) focalizados durante a pesquisa, notando-se as causas das oscilações significativas de preços.

A análise da relação em três perspectivas do comportamento da oscilação dos preços no mercado Namiconha, subscreve-se pela: tendência, ciclo e sazonalidade do comportamento dos preços dos produtos agrícolas e a sua definição comercial no mercado de Namiconha. Pois, os produtos agrícolas estão expostos a diversos riscos e incertezas inerentes à própria atividade rural, que impacta diretamente os custos de produção e a lucratividade comercial de todos agentes que integram as cadeias produtivas, referem (Waquil *et al.*, 2010).

- *Tendência*: no campo de pesquisa é observada a partir de uma série histórica (a longo prazo) demostrando a existência de uma trajetória de alta queda ou estabilidade dos preços, que pode ser influenciada por factores como mudanças de hábitos de consumo e distorções entre a oferta e demanda dos produtos agrícolas;

- *Ciclo*: é observado em período mais ou menos longo, que podem compreender alguns anos, sendo geralmente influenciado pelo comportamento dos intervenientes diante do mercado e das características da oferta dos demais produtos, tais como baixa barreira de entrada na atividade específica para a produção, permitindo razoável mobilidade dos intervenientes no mercado;
- *Sazonalidade*: observada ao longo do ano, principalmente devido a safra e à entressafra da produção e, aos hábitos dos consumidores, determinando preços menores na safra e preços maiores na entressafra para aquele mercado.

Nesta perspectiva, os pesquisadores entendem que os produtos agrícolas principalmente a cenoura, pimenta e repolho estão expostos a incerteza, não só pelo facto de serem determinados como produtos presentes em todas as épocas, mas também quanto ao comportamento futuro dos seus preços influenciados principalmente por movimentos de oferta e demanda do mercado de Namiconha, de acordo com (Codex Alimentarius, 2003).

Os produtores locais, deverão enfrentar as adversidades inerentes não somente a produção dos produtos agrícolas, mas também as expectativas futuras com relação às oscilações de preços dos produtos agrícolas, influenciados por tendências históricas, ciclo periódico das épocas de cultivo, sazonalidade da produção e movimentos especulativos causadores de oscilações significativas dos preços no mercado, (Piccolo & Affonso, 2017).

Conforme Galvão *et al.* (2019) as oscilações dos preços são de difícil previsão, principalmente no mercado de Namiconha, o que dificulta a dado momento o planeamento da produção, a comercialização e consequentemente a tomada de decisões por parte dos produtores e intervenientes do mercado. Também, os riscos relacionados às especificidades da atividade rural, integram o risco relacionado à produção e a precificação dos produtos.

Em risco relacionado à produção, os participantes referiram que advém das condições climáticas adversas, da incidência de pragas e doenças nas lavouras e animais como ratazanas, do manejo inadequado dos cultivos e demais atividades agrícolas. Para o risco relacionado a precificação, segundo observado, é oriundo

dos movimentos de preços no mercado devido ao deslocamento da oferta e da demanda dos produtos agrícolas naquele mercado, reforça (Cardozo *et al.*, 2018).

Em relação a gestão do mercado e o processo de comercialização de produtos agrícolas, é patente e notória e a relação de interdependência entre as partes, onde a comercialização visa garantir que o produto chegue ao consumidor final com qualidade e segurança necessária, por meio da organização para permitir a transferência dos produtos do produtor, desde o plantio até a colheita, transporte, armazenamento, distribuição e cada etapa da cadeia produtiva, a gestão de mercado precisa ser gerenciada com eficiência e precisão para identificar, antecipar, satisfazer e controlar as atividades e necessidades dos clientes, por meio da criação, entrega e comunicação de valor superior do produto, ao mesmo tempo para o alcance dos objetivos comerciais, fortificam (Mapilele, 2007; Almeida, 2018; Junior, 2006).

Observou-se, com base nas afirmações dos gestores do comité de gestão do mercado de Namiconha, que esta relação de interdependência é essencial para a realidade daquele mercado, mas infelizmente não se faz sentir, por conta das restrições como, fraca capacidade de gestão do mercado na organização, falta de conhecimentos de comercio agrícola, desconhecimento de adequados postos de produtos agrícolas e demais factos que se subscrevem na incapacidade do mercado Namiconha em acolher um número significativo de intervenientes na comercialização agrícola como o caso de (vários vendedores, vários compradores, vários armazenistas, vários transportadores, vários *Anamaueras*[1] entre carregadores e auxiliares de vendas), atuando em simultâneo naquele mercado.

[1] *Anamaueras*: Diz-se ao conjunto dos auxiliares de venda e de carregamento que prestam e vendem serviços de apoio no mercado, para facilitar a interacção entre vendedor e o cliente.

Quadro 4 - Proposta de melhoria para gestão do mercado Namiconha.

Problema/Lacuna	Objectivo	Actividades	Material ou recurso
Gestão do Mercado	Capacitar os responsáveis em matérias de gestão de mercados.	Identificar o local para capacitação; localizar e contratar um palestrante qualificado na área de gestão e comercialização de produtos; Realizar a capacitação e avaliar os capacitados; Criar parcerias com instituições ligadas a gestão do mercado; promover pesquisas sobre gestão de mercado.	Sala de capacitação; Formador; Custos de transporte e alimentação; Bloco de nota; Caneta; Quadro; Marcador; Computador e projector; Capital Humano
Comércio Agrícola	Formar os produtores e vendedores em noções básicas de comércio agrícola.		
Postos de venda de produtos agrícolas	Alocar os comerciantes em postos de venda mais próximo.	Rastrear a localização dos produtores e dos produtos; Determinar um ponto central entre as proveniências dos produtos agrícolas e o acesso a venda	
Segurança no Local da Prática Comercial	Aumentar o efectivo da polícia camarária; Proteger os mercados e seusutentes.	Investir na polícia camarária; partilhar a necessidade ao Conselho Municipal; usar a forca camarária para mobilizar coercivamente os intervenientes do mercado.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo, foi feita análise da gestão do mercado Namiconha na organização para permitir a comercialização de produtos agrícolas. Apurou-se que: a gestão do mercado Namiconha é imperfeita, pela incapacidade e inexistência de regras claras que agrupem inúmeros vendedores e compradores reais e potenciais de diferentes secções comerciais. O mercado de Namiconha está organizado em três secções comerciais, entre elas: secção de produtos agrícolas; secção de peixe, carnes e aves; secção de roupa. Onde, cada secção é fiscalizada por dois chefes que trocam o turno, para permitir a comercialização de produtos agrícolas.

No caso das atribuições e o plano do Município em relação ao mercado Namiconha, observou-se que, o mercado funciona como feira, ou seja, mercado-feira, o que remete à atribuição de praça de mercado em sua classificação. Pelo facto do mesmo servir de um espaço público, ao ar livre, destinado à exposição e venda de mercadorias, produtos agrícolas, pecuários ou ainda de outros produtos que a localidade decidiu autorizar. Outrossim, o plano do Município está focado para o mercado informal, em que pretende-se transferir todos os vendedores

ambulantes para um mercado fixo, que está em construção, com projecção de 72 balcões de venda, para acomodar cerca de 216 vendedores, na razão de três vendedores para cada balcão.

As ações dos vendedores ambulantes na comercialização de produtos agrícolas afetam negativamente a organização do mercado, principalmente para permitir a comercialização de produtos agrícolas. Todavia, o estudo observou que o comportamento dos comerciantes ambulantes não é favorável, visto que, verifica-se alta luta para venda dos seus produtos, que em algum momento, culmina com agressões entre os intervenientes do mercado.

No caso da preferência do mercado Namiconha, notou-se que o mercado é muito preferido pelos vendedores, por facilitar a venda de maior quantidade de produtos em menos tempo. Do ponto de vista dos compradores, julga-se que os produtos ali comercializados são baratos comparando com outros pontos de comercialização da mesma via. De um modo geral, o mercado de Namiconha não está bem organizado para permitir a comercialização de produtos agrícolas, porque, para além de não ter capacidade para acolher diferentes intervenientes, o mesmo não tem sanitários, não tem posto de segurança policial, não tem posto de saúde, não tem um sistema de avaliação dos produtos produzidos e comercializados, não tem iluminação adequada e, tem falta de regras claras para o funcionamento. Com tudo, há tanta coisa a ser feita pelas autoridades responsáveis pela gestão do mercado Namiconha para o funcionamento pleno e correto daquele mercado em estudo.

REFERÊNCIAS

Achelus, J. E. (2022). **Os Mercados Agroalimentares no Centro de Porto Príncipe (Haiti): transformações, características, importância e desafios** *(Bachelor's thesis).*

Almeida, A. D. (2018). **Comércio Internacional e o Crescimento Económico em Moçambique: perspectivas e desafios da introdução da Bolsa de Mercadorias em Moçambique**. Master's Thesis, Universidade de Évora.

Amado, J. (2013). **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Aragão, J. W., & Mendes Neta, M. A. (2017). **Metodologia Científica**.

Araújo, J. F., Pessoa, P. F., & Lemos, J. D. (2019). **Análise Harmônica da Estacionalidade na Comercialização de Produtos Agrícolas Seleccionados no Nordeste do Brasil** (Vol. 23). Revista de Economia e Sociologia Rural.

Barreta, J. M. (2002). **Organização e Gestão dos Mercados Municipais:** mudar e inovar para competir (Vol. Série GEPE). Lisboa: Dinâmicas Sectoriais.

Bruchêz, A., D'Avila, A. A., Fernandes, A. M., Castilhos, N. C., & Olea, P. M. (2018). **Metodologia de Pesquisa de Dissertações sobre Inovação: análise bibliométrica** (Vol. 6). Caxias do Sul-RS: Desafio on-line.

Cardozo, B. D., Mello, G. S., Mariani, M. A., Benini, É. G., & Araújo, G. C. (2018). **Comercialização no Agronegócio:** um Estudo Sobre Assentamentos Da Reforma Agrária No Contexto Da Economia Solidária (Vol. 11). Revista em Agronegócio e Meio Ambiente.

Codex Alimentarius, (2003). **Código Internacional de Práticas Recomendadas – Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos** (Versão Portuguesa ed., Vol. 4). (C. 1-1969, Ed.) FAO/ WHO Food Standards.

Cunguara, B., Garrett, J., Donovan, C., & Cássimo, C. (2011). *O* **Sector Agrário em Moçambique:** Análise situacional, constrangimentos e oportunidades para o crescimento agrário. IFPRI: Maputo: Michigan State University.

Devesse, D. M. (2015). **Avaliação do Nível da Contribuição da Agricultura Familiar para a Segurança Alimentar no Posto Administrativo de Moamba Sede no período 2010-2013**.

Ecole, C. C., & Malia, H. A. (2015). **Caracterização da Horticultura em Moçambique** (Vol. 21). Horticultura em Moçambique.

Freitag, R. M. (2018). **Amostras Sociolinguísticas: probabilísticas ou Por Conveniência?** (Vol. 26). Revista de estudos da linguagem.

Galvão, G., Matos, S. N., & Gueiber, E. (2019). *Precificação no Agronegócio: Um Mapeamento Sistemático* (Vol. 8). Revista de Extensão e Estudos Rurais.

Gil, A. C. (2008). **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** (6. ed.). São Paulo – Brasi: Editora Atlas.

Junior, J. B. (2006). **Comercialização de Produtos Agrícolas**.

Kochhann, A. (2021). **A Produção Académica e a Construção do Conhecimento Científico:** concepções, sentidos e construções. Editora Kelps.

Langa, A. M. (2022). **Desafios na Gestão de Mercados Municipais na Cidade de Maputo: o caso do mercado grossista de Zimpeto (2007-2017)**. Universidade Eduardo Mondlane: Doctoral Dissertation.

Mapilele, P. N. (2007). **Papel do Mercado da Malanga na comercializaçào Agrícola**. Maputo.

Mavila, C. S. (2013). **Mulheres Vendedeiras de Produtos a Grosso no Mercado do Zimpeto**.

Menezes, A. H., Duarte, F. R., Carvalho, L. O., & Souza, T. E. (2019). **Metodologia Científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Universidade Federal do Vale do São Francisco: Petrolina-PE.

Ministério da Indústria e Comércio, (2023). **Proposta de Regulamento de Mercados e Feiras Rurais**. República de Moçambique: Maputo.

Mosca, J. (2014). **Agricultura Familiar em Moçambique: ideologias e políticas**.

North, D. C. (1977). **A Agricultura no Crescimento Económico Regional. Teoria Regional e Urbana: textos escolhidos**. Belo Horizonte: UFMG.

O'Laughlin, B. (2016). **Produtividade Agrícola, Planeamento e Cultura do Trabalho em Moçambique**. Desafios para Moçambique.

Paganini, N., & da Fernanda, R. (2019). **Mercados Locais na Cidade e Província de Maputo**. Relatório de Pesquisa Qualitativa.

Pereira, J. E. (2022). *E***volução das Políticas Agro-pecuárias 2000-2020 e a Sustentabilidade Ambiental**.

Piccolo, D. M., & Affonso, E. P. (2017). **Dados de Precificação de Culturas para Produtor Rural** (Vol. 3). Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** (2ª ed.). Editora Feevale.

Resolução nº 94/AM/2008 de 23 de Outubro, B. d. (s.d.). **Havendo necessidade de rever e actualizar as Posturas sobre os Mercados e Feiras do Município de Maputo**. Resolução aprova a Postura Sobre Mercados e Feiras do Município de Maputo.

Ruivo, P., & Carvalho, J. (2017). *Gestão de Mercados de* **Proximidade-o Desafio de Preparar o Caminho Local Markets Management-the Challenge of Preparing a Way**. Revista da UI_IPSantarém.

Trzesniak, P., Plata-Caviedes, T., & Córdoba-Salgado, O. A. (2012). **Qualidade de Conteúdo, o Grande Desafio para os Editores Científicos** (Vol. 21). Revista Colombiana de Psicologia.

Waquil, P. D., Miele, M., & Schultz, G. (2010). **Mercados e Comercialização de Produtos Agrícolas**. *r.* Plageder.

Zanella, L. C. (2006). **Metodologia da Pesquisa**. SEAD/UFSC.

04

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FARINHA E SEMENTES DE ABÓBORA NO GANHO DE BIOMASSA DE *Eugeniae eudrilus* EM VERMICULTURA

Liciane Oliveira da Rosa
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Rubiane Buchweitz Fick
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Ketellen Nunes Trindade
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Isadora Rasero Silveira
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Laiê Porto Ferreira
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Amanda Morais Grabin
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Gabriel Afonso Martins
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Luciara Bilhalva Corrêa
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Érico Kunde Corrêa
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Álvaro Renato Guerra Dias
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

10.37885/240616966

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi investigar se a adição de sementes de abóbora, em duas formas diferentes (farinha e inteira), na dieta de *Eugeniae eudrilus.* **Métodos:** O experimento de vermicultura foi conduzido em reatores individuais de sete litros, cada um contendo 30 minhocas adultas de *E. eudrilus*, com peso médio inicial de 0,5 g cada. Os reatores foram divididos em três tratamentos: controle, com substrato, resíduos de mamão e aparas de grama; tratamento 1, com substrato, resíduos de mamão, farinha de semente de abóbora e apara de grama; e tratamento 2, com substrato, sementes inteiras de abóbora, resíduos de mamão e apara de grama. Durante 14 dias, foram feitas três medições para monitorar o desenvolvimento das minhocas e a temperatura. **Resultados:** Na segunda pesagem, o tratamento 1 resultou em um aumento de biomassa em 3,71%, enquanto o controle e o tratamento 2 apresentaram reduções de peso de 11,54% e 15,94%, respectivamente. O tratamento 2 mostrou a maior redução percentual. As minhocas do tratamento 1 na pesagem final registraram o maior ganho de peso, alcançando 14,31 g, seguidas pelo tratamento 2 com 12,63 g e pelo controle com 12,13 g. A temperatura se manteve dentro dos parâmetros satisfatórios para o bem-estar das minhocas ao longo do experimento, com o tratamento 1 mantendo uma temperatura ligeiramente superior em relação ao tratamento 2 e ao controle. **Conclusão:** Assim, a utilização de farinha de semente de abóbora pode ser considerada benéfica para o crescimento de minhocas *E. eudrilus* em sistemas de vermicultura.

Palavras-chave: Nutrição Animal, *Cucurbitacea*, Subprodutos, Oligoquetas.

INTRODUÇÃO

A abóbora (*Cucurbitacea*) é um fruto da família das *cucurbitáceas*, amplamente consumido no mundo inteiro. É rica em vitaminas, minerais, pectinas e polissacarídeos, oferecendo inúmeros benefícios à saúde, como ação anticancerígena, baixo teor de lipídeos, além de propriedades anticoagulantes e antioxidantes. A abóbora é empregada em diversos setores, como alimento funcional, bebidas, carnes e laticínios (CHEN; HUANG, 2019; AZIZ *et al.*, 2023). Além disso, a abóbora produz muitos subprodutos, como sementes, cascas e polpa, que são em sua maioria descartados (VALDEZ-ARJONA *et al.*, 2019).

A utilização eficaz desses subprodutos da abóbora envolve a extração de componentes bioativos e sua adição à indústria alimentícia para melhorar o valor nutricional (AZIZ *et al.* 2023). A semente de abóbora, frequentemente descartada por muitas pessoas, vem ganhando importância devido à sua composição nutricional. Ela é rica em vitaminas do complexo B, vitamina E, ácidos graxos essenciais e poli-insaturados, além de possuir ação anti-inflamatória e antioxidante. As sementes também são fontes de fibras e proteínas (VALE *et al.*, 2019). Na área de alimentos, uma abordagem na utilização da semente de abóbora é em forma de farinha como matéria-prima para utilização na tecnologia de diversos produtos, como na panificação e produção de bolachas (LITVYNCHUK *et al.*, 2022).

Uma abordagem ainda pouco explorada na nutrição animal é a utilização da semente de abóbora. Rica em proteínas essenciais para o crescimento e a manutenção dos tecidos corporais dos animais, essa semente oferece um potencial significativo para aprimorar a alimentação animal (VALDEZ-ARJONA *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2023). Utilizar resíduos como sementes, talos e folhas como subprodutos para a nutrição animal pode ser uma estratégia sustentável e econômica. Esses materiais frequentemente são descartados, mas podem ser processados e empregados como fonte de nutrientes na alimentação animal, diminuindo desperdícios e os custos de produção (VALDEZ-ARJONA *et al.*, 2019).

Na nutrição animal, um processo muito conhecido que necessita de alimentos ricos em proteínas é a vermicultura. A vermicultura pode ser definida como o processo de criação de minhocas com o objetivo de aumentar sua biomassa e promover sua reprodução (SULAIMAN; MOHAMAD, 2020). Na vermicultura, a nutrição animal é fundamental, pois as minhocas requerem uma dieta equilibrada

e rica em nutrientes para se desenvolverem adequadamente. Os alimentos fornecidos às minhocas, como resíduos orgânicos, vegetais e restos de frutas, devem ser ricos em proteínas e outros nutrientes essenciais (ANTONOVA *et al.*, 2021). Isso não apenas garante a saúde e a reprodução eficiente das minhocas, mas também melhora a qualidade do vermicomposto produzido, que pode ser utilizado como um fertilizante orgânico valioso (ADAMS, 2006).

A vermicultura vem ganhando destaque em várias regiões do mundo, aliando práticas sustentáveis e oportunidades de comercialização de diversos produtos. Estes produtos incluem minhocas para pesca e tratamento de resíduos orgânicos, produção de farinha para ração animal e vermicomposto, gerado no final do processo (GHOSH, 2004; THIRUNAVUKKARASU *et al.*, 2023). Na vermicultura, as minhocas precisam de alimentos ricos em minerais, gorduras e principalmente ricos em proteínas para promover o aumento de peso e uma ótima reprodução.

Com uma alimentação rica em proteínas, as minhocas obtêm os aminoácidos necessários para sintetizar novas proteínas em seus corpos, permitindo seu crescimento. Sem proteínas suficientes, as minhocas não conseguem produzir novas células de maneira eficiente, o que limita seu crescimento e aumento de peso, tornando-se um grande problema para a vermicultura (LI *et al.*, 2014; NFOR *et al.*, 2022). Uma das espécies mais utilizadas no processo de vermicultura são as minhocas da espécie *Eisenia fetida* e *Eisenia andrei*. No entanto, nos últimos anos, a minhoca *Eugeniae eudrilus* vem se destacando nesta prática (PONMANI *et al.*, 2014).

A *E. eudrilus* conhecida no Brasil como gigante africana, é conhecida por seu tamanho, que pode atingir até 30 cm de comprimento, e possui uma distribuição geográfica que inicialmente compreendia áreas específicas do continente Africano, mas atualmente está distribuída em vários lugares do mundo (LOKO *et al.*, 2019). Esta espécie (*E. eudrilus*) possui características anatômicas e comportamentais distintas que a diferenciam de outras. Seu sistema reprodutivo é eficiente, com órgãos especializados na produção e deposição de casulos contendo ovos fertilizados (SHAGOTI *et al.*, 2001).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi investigar a adição de sementes de abóbora em duas formas diferentes (farinha e inteira) na dieta de *Eugeniae eudrilus* no processo de vermicultura.

MÉTODOS

Experimento

O experimento de vermicultura foi realizado em um laboratório de ecotoxicologia da Universidade Federal de Pelotas, em um ambiente controlado específico para a criação de minhocas, com temperatura em torno de 22 °C, em reatores individuais de sete litros. Seguiu-se a metodologia de Karmegam *et al.* (2009), com adaptações. Cada reator recebeu trinta minhocas adultas de *E. eudrilus,* com peso médio de 0,5 g cada, para iniciar o experimento. Os reatores foram divididos em três tratamentos:

Controle: Substrato (vermicomposto maturado para ambientação das minhocas), resíduos de mamão e apara de grama;

Tratamento 1: Substrato, resíduos de mamão, farinha de semente de abóbora e apara de grama;

Tratamento 2: Substrato com semente inteira de abóbora, resíduos de mamão e apara de grama.

Cada grupo experimental foi replicado duas vezes para garantir a consistência dos resultados. Durante o experimento, foram feitas medições regulares para monitorar o desenvolvimento das minhocas e as condições ambientais dentro dos reatores, como temperatura, medida com um termômetro digital em três pontos diferentes em cada reator (GUIDONI *et al.*, 2021). A apara de grama serviu como fornecedor de carbono para o processo de vermicultura e o substrato para criar um ambiente de ambientação para as minhocas. Na Tabela 1, são descritos os tratamentos, as repetições e os materiais utilizados neste experimento.

Tabela 1 - materiais utilizados no experimento de vermicultura para ganho de biomassa de *Eugenia eudrilus.*

Trat.	Apara de grama (g)	mamão (g)	Substrato (g)	Farinha de semente (g)	Semente inteira (g)	Quant. minhoca	Peso Minhocas (g)
C1	600	500	1,300	-	-	30	12,95
C2	600	500	1,300	-	-	30	12,85
T1 1	510	500	1,300	90	-	30	13,18
T1 2	510	500	1,300	90	-	30	12,65
T2 1	510	500	1,300	-	90	30	13,55
T2 2	510	500	1,300	-	90	30	12,88

C – Controle | T1 - tratamento 1 | T2 – tratamento 2 | 1 2 repetições | - ausência do material.

Pesagem das minhocas

As minhocas de cada tratamento e do controle foram pesadas semanalmente. Após serem retiradas dos reatores, foram lavadas em água destilada e deixadas por 1 hora em papel filtro para secar. Em seguida, foram pesadas em uma balança analítica e seus pesos foram registrados em uma planilha do Excel. Após cada pesagem, as minhocas foram colocadas de volta aos seus respectivos reatores. Foram realizadas um total de 3 pesagens: inicialmente, no sétimo dia e no décimo quarto dia. O experimento teve a duração de 14 dias, que foi o tempo médio necessário para que as minhocas consumissem todo o material orgânico dentro dos reatores (KARMEGAM *et al.*, 2009).

Análise estatística

Para cada dia de pesagem e tratamento, foram calculados as médias e os erros padrão dos pesos no Excel, proporcionando uma análise mais precisa e detalhada das variações de peso ao longo do tempo.

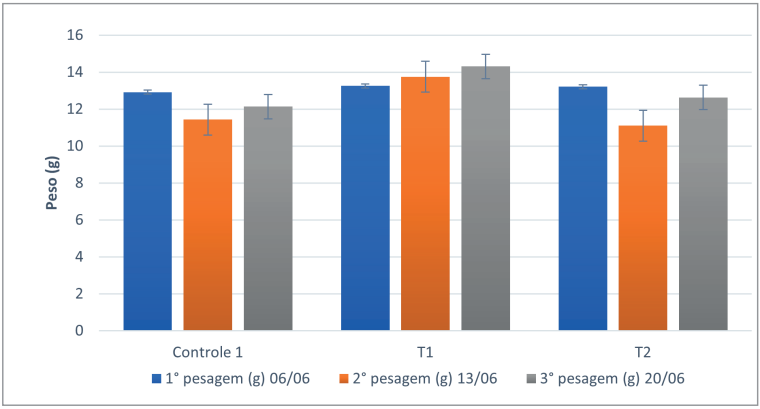
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ganho da biomassa de minhocas

Como pode ser observado na Figura 1, na pesagem do sétimo dia o tratamento 1 aumentou a biomassa em 3,71%. A farinha de semente de abóbora é fonte de proteínas, ácidos graxos poli-insaturados e essenciais, ácidos graxos

ômega 3,6,9, além de quantidades significativas de minerais e vitaminas (TOMIC *et al.*, 2022). Relacionando isso com as minhocas, estudos relatam que incorporar alimentos ricos em proteínas e ácidos graxos na alimentação das minhocas pode aumentar a biomassa e aumentar sua reprodução (NYAMUSAMBA *et al.*, 2023).

Figura 1 - peso das minhocas durante o período experimental de 14 dias.



O resultado obtido neste estudo contrasta com as descobertas de Bion *et al.* (1997), onde foi introduzida uma multimistura contendo farinha de semente de abóbora, investigada em ratos albinos machos (Wistar) desmamados. No estudo mencionado, doses variadas de farinha de semente de abóbora foram administradas em um grupo de ratos albinos e seus impactos foram minuciosamente avaliados. Observou-se que tanto o consumo a curto quanto a longo prazo não demonstrou efeitos significativos nos parâmetros examinados, incluindo o ganho de peso corporal. Os autores afirmam que as doses de farinha de semente de abóbora aplicadas nos ratos albinos não foram suficientes para promover o ganho de peso dos animais, sendo necessários outros testes com doses maiores (BION *et al.*, 1997).

O estudo de Li *et al.* (2021) demonstrou resultados satisfatórios ao substituir o farelo de soja na dieta de vacas leiteiras por farinha de semente de abóbora. A introdução da farinha de semente resultou em um aumento na capacidade antioxidante total e nas atividades das enzimas antioxidantes, incluindo superóxido dismutase total, glutationa peroxidase e catalase, nos animais que receberam essa alimentação.

Em relação ao controle e ao tratamento 2, o resultado da segunda pesagem foi diferente, com uma redução de peso de 11,54 % e 15,94 %, respectivamente (Figura 1). O tratamento 2 apresentou a maior redução em porcentagem, provavelmente porque as minhocas não conseguem ingerir e digerir as sementes inteiras de abóbora. O tamanho e a dureza das sementes impedem seu uso como fonte de alimento (VALDEZ-ARJONA *et al.*, 2019).

Outra explicação, a presença de sementes inteiras pode afetar a estrutura do substrato, sendo menos adequado para a movimentação e atividade das minhocas. Um substrato que não permite uma boa aeração e umidade pode levar ao estresse das minhocas, resultando em perda de peso (QIN *et al.* 2021). Ao final do experimento, houve um aumento no peso das minhocas nos dois tratamentos e no controle. As minhocas do tratamento 1 apresentaram o maior ganho de peso, alcançando 14,31 g, seguidas pelas do tratamento 2, que terminaram com 12,63 g, e pelo controle, com 12,13 g. No entanto, tanto as minhocas do controle quanto as do tratamento 2 ganharam peso, mas ficaram abaixo do peso inicial. Este resultado é semelhante ao encontrado por Karmegam *et al.* (2009), onde as minhocas submetidas apenas ao resíduo de mamão e vermicomposto não apresentaram ganho de peso significativo em comparação ao tratamento que incluía farinha de soja, vermicomposto e resíduo de mamão.

Os autores explicam que esse tratamento (vermicomposto e resíduo de mamão) podem ter um efeito positivo no aumento de peso das minhocas, porém não foram suficientes para mantê-las ou superar seu peso inicial. Portanto, embora as minhocas tenham ganhado peso, isso não indica que receberam um aporte adequado de proteínas, um nutriente crucial para o crescimento e desenvolvimento adequado de muitos organismos (KARMEGAM *et al.*, 2009).

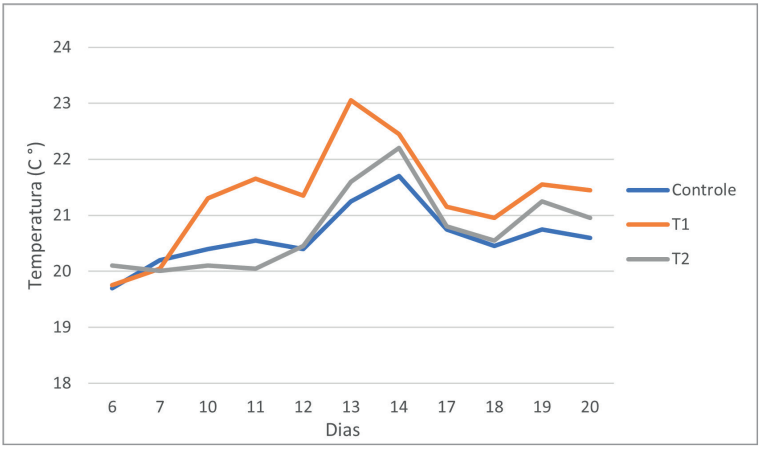
Não há dados científicos sobre o uso da semente de abóbora, seja inteira ou em forma de farinha, como alimento proteico para minhocas. Contudo, devido aos seus valores nutricionais, a semente seria ideal como fonte de proteína para esses animais. Essa abordagem seria inovadora ao combinar sustentabilidade, uma vez que a semente, descartada como resíduo, se transforma em um produto de alto valor nutritivo (VALDEZ-ARJONA *et al.*, 2019).

Temperatura

A Figura 2 ilustra o gráfico da temperatura dos tratamentos e do controle. Como pode ser observado, todos os tratamentos e o controle se mantiveram dentro do ideal para o bem-estar das minhocas (15 – 25 °C) (ZHANG *et al.*, 2020). No início, todos começaram com temperaturas próximas, mas ao longo do experimento o tratamento 1 manteve uma temperatura maior em relação ao tratamento 2 e ao controle. Isso pode estar relacionado com a atividade metabólica das minhocas, já que foi nesse tratamento que as minhocas tiveram o maior ganho de peso.

A presença de farinha de semente de abóbora (T1) pode ter proporcionado uma fonte de nutrientes mais rica e de fácil digestão, estimulando as minhocas a comerem mais e, portanto, aumentando sua atividade metabólica. Sendo assim, um aumento na atividade metabólica significa que mais energia está sendo consumida e transformada, resultando em maior produção de calor (GIAMI *et al.* 1999; PARRY *et al.*, 2008; ZHANG *et al.*, 2020).

Figura 2 - gráfico das temperaturas dos tratamentos e controle durante o período experimental.



CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a adição de farinha de semente de abóbora na dieta das minhocas (*Eugeniae eudrilus*) promove um aumento significativo na biomassa, evidenciado pelo ganho de peso de 3,71% observado no Tratamento 1. Em contraste, a adição de sementes inteiras de abóbora não resultou em aumento de peso, mas sim em uma redução, assim como no grupo

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

Controle. Além disso, a manutenção de temperaturas ideais para o bem-estar das minhocas em todos os grupos indica que não houve efeitos tóxicos decorrentes da adição de sementes de abóbora na dieta. O aumento de temperatura no tratamento 1 sugere uma maior atividade metabólica, correlacionando-se com o ganho de peso observado. Assim, a utilização de farinha de semente de abóbora pode ser considerada benéfica para o crescimento de minhocas em sistemas de vermicultura.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Clifford A. Nutrition-based health in animal production. **Nutrition research reviews,** v. 19, n. 1, p. 79-89, 2006.

AZIZ, A. et al. Pumpkin and pumpkin byproducts: phytochemical constitutes, food application and health benefits. **ACS omega**, v. 8, n. 26, p. 23346-23357, 2023.

BION, F. M. et al. The use of a multimix as a dietary supplement: study in rats. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 47, n. 3, p. 242-247, 1997.

CHEN, et al. Gangliang. Antioxidant activities of sulfated pumpkin polysaccharides. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 126, p. 743-746, 2019.

GIAMI, S. Y.; ISICHEI, I.. Preparation and properties of flours and protein concentrates from raw, fermented and germinated fluted pumpkin (Telfairia occidentalis Hook) seeds. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 54, p. 67-77, 1999.

GHOSH, C.. Integrated vermi-pisciculture––an alternative option for recycling of solid municipal waste in rural India. **Bioresource technology**, v. 93, n. 1, p. 71-75, 2004.

GUIDONI, L. LC et al. Full-scale composting of different mixtures with meal from dead pigs: process monitoring, compost quality and toxicity. **Waste and biomass valorization**, v. 12, p. 5923-5935, 2021.

KARMEGAM, N.; DANIEL, T.. Growth, reproductive biology and life cycle of the vermicomposting earthworm, Perionyx ceylanensis Mich.(Oligochaeta: Megascolecidae). **Bioresource Technology**, v. 100, n. 20, p. 4790-4796, 2009.

LI, X. et al. Earthworm eco-physiological characteristics and quantification of earthworm feeding in vermifiltration system for sewage sludge stabilization using stable isotopic natural abundance. **Journal of hazardous materials**, v. 276, p. 353-361, 2014.

LI, Y. et al. Replacing soybean meal with high-oil pumpkin seed cake in the diet of lactating Holstein dairy cows modulated rumen bacteria and milk fatty acid profile. **Journal of Dairy Science**, v. 106, n. 3, p. 1803-1814, 2023.

LITVYNCHUK, S. et al. Conformational changes in the structure of dough and bread enriched with pumpkin seed flour. **Plants**, v. 11, n. 20, p. 2762, 2022.

NFOR, B. et al. Effects of electronic and electrical waste–contaminated soils on growth and reproduction of EARTHWORM (Alma Nilotica). **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 41, n. 2, p. 287-297, 2022.

NYAMUSAMBA, R. et al. Insights into Earthworm Biology for Vermicomposting. In: Vermicomposting for Sustainable Food Systems in Africa. Singapore: **Springer Nature Singapore**, 2023. p. 89-108.

PARRY, J. W. et al. Fatty acid composition, antioxidant properties, and antiproliferative capacity of selected cold-pressed seed flours. Journal of the American Oil Chemists' **Society,** v. 85, p. 457-464, 2008.

PONMANI, S. et al. Vermicomposting of paper mill solid waste using epigeic earthworm Eudrilus eugeniae. **Journal of Environmental Biology**, v. 35, n. 4, p. 617, 2014.

QIN, J. et al. Changes in physicochemical properties and microfauna community during vermicomposting of municipal sludge under different moisture conditions. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, p. 31539-31548, 2021.

SHAGOTI, U. M. et al. Effect of temperature on growth and reproduction of the epigeic earthworm, Eudrilus eugeniae (Kinberg). **Journal of Environmental Biology**, v. 22, n. 3, p. 213-217, 2001.

SULAIMAN, I. S. C. et al. The use of vermiwash and vermicompost extract in plant disease and pest control. In: Natural remedies for pest, disease and weed control. **Academic Press**, 2020. p. 187-201.

THIRUNAVUKKARASU, A. et al. Sustainable organic waste management using vermicomposting: a critical review on the prevailing research gaps and opportunities. Environmental Science: **Processes & Impacts**, v. 25, n. 3, p. 364-381, 2023.

TOMIĆ, J. et al. Gluten-Free crackers based on chickpea and pumpkin seed press cake flour: nutritional, functional and sensory properties. **Food Technology and Biotechnology**, v. 60, n. 4, p. 488-498, 2022.

VALDEZ-ARJONA, L. et al. Pumpkin waste as livestock feed: Impact on nutrition and animal health and on quality of meat, milk, and egg. **Animals**, v. 9, n. 10, p. 769, 2019.

ZHANG, H.et al. Quality of vermicompost and microbial community diversity affected by the contrasting temperature during vermicomposting of dewatered sludge. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 5, p. 1748, 2020.

05

MANEJO DO SOLO E ADUBOS VERDES COMO TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Sara Julliane Ribeiro Assunção
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Alceu Pedrotti
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Brisa Marina da Silva Andrade
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Soenne França Conceição
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Larissa dos Santos Carvalho
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Jaqueline Ribeiro Jesus
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Gustavo Ryan Araújo Lima
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Priscila do Carmo Santos
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Maria Vanessa Gama de Oliveira
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Marcos André Menezes Moura
Universidade Federal de Sergipe (UFS)

10.37885/240616941

RESUMO

As práticas agrícolas, quando não bem planejadas e executadas, podem gerar impactos negativos sobre o meio ambiente. Nessa atividade, o solo é essencial para o desenvolvimento das culturas agrícolas e, por isso, o conhecimento e a escolha dos sistemas de manejo do solo que causem menores impactos ambientais torna-se uma ferramenta importante quando se deseja a sustentabilidade agrícola. Este trabalho objetiva, por meio de uma revisão bibliográfica, contribuir através de um aporte teórico com reflexões sobre a utilização dos sistemas de manejo do solo e de plantas de cobertura, como alternativas viáveis para o desenvolvimento agrícola sustentável. O sistema de cultivo convencional tende a modificar as propriedades do solo, comprometendo a sua qualidade e contribuindo para sérios problemas ambientais, sociais e econômicos, já que a produtividade da cultura está diretamente relacionada ao manejo do solo. Assim, torna-se necessário a adoção de práticas agrícolas que, de forma conjunta, aliem conservação dos recursos naturais, alta produtividade e retorno financeiro. Nesse sentido, as práticas conservacionistas (plantio direto e cultivo mínimo) associados às plantas de cobertura configuram-se como alternativas para alcançar a sustentabilidade agrícola, por meio de sistemas agrícolas produtivos ao longo do tempo, proporcionando produção de alimentos, geração de emprego e renda aos agricultores.

Palavras-chave: Cultivo Convencional, Cultivo Mínimo, Lucratividade, Plantio Direto, Rentabilidade.

INTRODUÇÃO

A agricultura apresenta-se como uma atividade de necessidade básica para manutenção da vida humana, por fornecer alimentos, fibras e energia de modo variado a diversas atividades. Inicialmente desenvolvida como prática de subsistência, passou por processos de modificações acompanhando as transformações das estruturas sociais vigentes. Nesta trajetória, observou-se a busca por melhores formas de realização e meios de adaptação da produção às condições ambientais locais, buscando-se sempre uma maior produtividade e consequentemente maiores garantias de sobrevivência e melhoria da qualidade de vida da população (BUAINAIN *et al.*, 2014; FELTRAN-BARBIERI, 2010).

A busca pelo aumento da produtividade foi o alicerce para o desenvolvimento e incorporação de diversas tecnologias que, quando aplicadas, contribuíram para o aumento da produção. Entretanto, aspectos relacionados ao meio ambiente e aos recursos naturais foram, em parte, negligenciados ao longo do tempo, sendo hoje a agricultura reconhecida como uma das principais fontes geradoras de impacto ao meio ambiente (SOUTO MAIOR *et al.*, 2012).

Dentre os impactos ao meio ambiente oriundos da agricultura, podemos citar a degradação do solo levando a erosão, compactação, perda da fertilidade; degradação dos corpos hídricos pelo uso excessivo ou pela utilização inapropriada de fertilizantes e herbicidas causando desde a eutrofização em rios e lagos à contaminação por metais pesados de lençóis freáticos (CONWAY & BARBIER, 2013; COSTA, 2010; GOMES, 2019; PRANDO *et al.,* 2010). Acrescenta-se ainda, aumento da emissão de gases de efeito estufa pelo revolvimento exagerado do solo, bem como pelo uso de agroquímicos; desmatamento de áreas de vegetação nativa, afetando a biodiversidade local; alteração do microclima (temperatura e ciclo hidrológico) local, dentre outros (AMORIM *et al.,* 2017; BESEN *et al.,* 2018; DEUS & BAKONYI, 2012; EHLERS, 1999).

Nesse contexto, é importante compreender a relação entre a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade pode ser compreendida como um conjunto de processos e ações, destinados a manter a vitalidade e a integridade da Terra, a preservação dos ecossistemas possibilitando a existência e reprodução da vida, e o atendimento das necessidades das gerações humanas garantindo a sua continuidade, expansão e realização em suas várias expressões

(BOFF, 2015). O desenvolvimento sustentável consiste na modificação da biosfera e na utilização de seus recursos naturais para atender às necessidades humanas e aumentar a sua qualidade de vida, considerando os fatores social, ecológico e econômico, a curto, médio e longo prazo (ROMEIRO, 2012).

A sustentabilidade agrícola fundamenta-se na preservação do solo, recursos hídricos, da vida silvestre, garantindo a segurança alimentar (ARAÚJO, 2018; TIVELLI, 2010), e possui como premissas a produção estável; uso eficiente dos recursos produtivos; uso de práticas conservacionistas; conservação e regeneração dos recursos naturais, uso de tecnologias adequadas às condições ambientais locais, prevendo e prevenindo os impactos negativos, sejam eles sociais, econômicos ou ambientais, sendo o seu objetivo final a garantia de produtividade e rentabilidade ao longo do tempo (ALTIERI, 2004; ALMEIDA, 1995; COSTA, 2010).

A relação entre sustentabilidade agrícola e a condução da atividade, tem sido enfatizada por Lal & Pierce (1991), como causadora de impactos ambientais negativos de diferentes intensidades. Assim as práticas executadas, como manejo do solo, adubação e mão de obra utilizada, procedimentos de colheita e pós-colheita, podem degradar o ambiente, a depender da ênfase adotada: maximização da produção, ou uso otimizado dos recursos naturais, sendo capaz de comprometer a disponibilidade de alimentos e a qualidade ambiental (CONWAY & BARBIER, 2013),

Assim, torna-se necessário a adoção de tecnologias pelos produtores nos estabelecimentos rurais que garanta a conservação dos recursos naturais, aliado a alta produtividade das culturas e o lucro dos produtores (ASSUNÇÃO, 2019). Logo, o manejo agrícola adotado assume um importante papel quando se busca a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos produtores (BARBIERI *et al.,* 2019). Para isso, a adoção de técnicas de manejo do solo que diminuam os impactos ao meio ambiente e, garantam a sustentabilidade agrícola, são desejáveis uma vez que a manutenção da capacidade produtiva do solo é crucial para a manutenção da atividade agrícola (MANOEL, 2020). Dentre essas técnicas, os sistemas de manejo do solo que preconizam o não revolvimento do solo, associado ao uso de plantas de cobertura/antecedentes (manejo conservacionista), tem-se mostrado eficientes diante da manutenção da qualidade do solo (ARAÚJO, 2018), como por exemplo o sistema de plantio direto e o mínimo.

O plantio direto e o cultivo mínimo, se configuram como sistemas de manejo conservacionistas do solo, por causarem menores alterações e distúrbios nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Essas técnicas de manejo são consideradas sustentáveis, pois a qualidade do solo é mantida ou melhorada, não provocando a sua degradação e nem a perda progressiva do seu potencial produtivo (BÜNEMANN *et al.*, 2018; LARSON & PIERCE, 1994).

No manejo agrícola sustentável, a utilização de plantas de cobertura/plantas antecedentes ou adubos verdes (plantas cultivadas de modo antecedente ao cultivo da cultura de interesse agrícola), com boa produção de fitomassa (massa vegetal produzida por uma ou mais espécies que vivem na superfície de uma área de solo.) e adaptada às condições locais, pode ser usada como uma cultura antecessora, em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas comerciais, trazem benefícios ao meio ambiente, pois controlam a erosão do solo e contribuem com o aumento da disponibilidade de nutrientes para as plantas comerciais, além de intervir nas propriedades físicas e biológicas do solo (CALEGARI & COSTA, 2010).

Por outro lado, a ausência de práticas conservacionistas provoca perdas na qualidade do solo e diminuição da produtividade e rentabilidade das culturas agrícolas, atreladas à degradação ambiental (SANTANA, 2014). Logo, essas ações levam a diminuição de áreas agricultáveis, assoreamento e a contaminação dos corpos hídricos, culminando no desmatamento de novas áreas, acarretando impactos ambientais e sociais (ANDRADE *et al.,* 2010).

Diante desse contexto, este trabalho objetiva, por meio de uma revisão bibliográfica, contribuir através de um aporte teórico para reflexões sobre a utilização de tecnologia, tais como uso de plantas de cobertura e manejo do solo, como alternativas viáveis para o desenvolvimento agrícola sustentável.

DESENVOLVIMENTO

Sistema de manejo do solo

O preparo do solo refere-se ao conjunto de operações agrícolas que envolvem a mobilização mecânica da camada arável, bem como a incorporação de resíduos orgânicos e fertilizantes (SILVA *et al.*, 2011). Têm por finalidade a melhoria ou preservação das propriedades químicas (elevar o teor de nutrientes essenciais, minimizar os teores de alumínio e sais de sódio), físicas (friabilidade, aeração, drenagem, descompactação) e biológicas (controle de nematoides, cupins, entre outros) do solo, visando aumentar o seu potencial produtivo (SANTIAGO & ROSSETTO, 2016).

O correto preparo do solo permite que a exploração seja por longo prazo e sustentável, além de garantir um melhor desenvolvimento da planta desde a germinação até a fase adulta e condicionar uma boa infiltração de água no solo (PEDROTTI *et al.*, 2013). Desta forma o preparo do solo pode atuar minimizando os impactos inerentes da atividade agrícola, evitando principalmente a erosão e a degradação do solo (FERREIRA, 2008; SANTOS, 2012).

De maneira geral, considera-se os seguintes tipos de preparo do solo: convencional, mínimo e plantio direto. O preparo convencional do solo proporciona pouca adição de resíduos orgânicos, podendo haver a não reposição adequada de nutrientes extraídos pelas culturas ou perdidos pela erosão, contribuído para degradação, perda da fertilidade e da capacidade produtiva do solo ao longo dos anos (CALEGARI & COSTA, 2010). Em contrapartida, a utilização de preparos conservacionistas do solo (cultivo mínimo e plantio direto) resulta em melhor controle da erosão, melhor qualidade da água, e maior eficiência no uso de energia, além de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando dessa forma a sua qualidade e produtividade agrícola (TORESAN & HEIDEN, 1999). No Brasil, as áreas agrícolas são comumente manejadas em sistemas convencionais, de plantio direto, de cultivo mínimo ou de pastagem (OLIVEIRA *et al.,* 2015).

Sistema de manejo convencional

O sistema de manejo convencional, muito difundido na agricultura, consiste no preparo do solo com o revolvimento das camadas superficial e subsuperficial, podendo ser realizado em duas etapas (através do uso de implementos agrícola): o preparo primário e o secundário (VALENTE *et al.,* 2019).

O preparo primário do solo constitui-se na operação mais grosseira e profunda, feita com arados ou grades pesadas, desejando fragmentar o solo e diminuir a sua coesão, sendo empregado ainda para a homogeneização de corretivos, fertilizantes e resíduos vegetais, além de auxiliar no controle de pragas e patógenos do solo ou para a descompactação superficial. Sua finalidade é propiciar condições ideais para a germinação, emergência e estabelecimento das plantas, bem como o aumento da infiltração de água no solo mediante a sua fragmentação. Enquanto que, o preparo secundário, constitui-se no destorroamento e nivelamento da camada arável do solo por meio da utilização das gradagens no terreno. Outras práticas como a subsolagem, gradagem profunda e rotativa também são utilizadas nessa etapa (ALBUQUERQUE FILHO, 2016).

Esse tipo de manejo possui como vantagens a rápida mineralização da matéria orgânica do solo (BRAVIN, 2018), tornando os nutrientes rapidamente disponíveis para as plantas se desenvolverem; aumento da aeração e da infiltração de água na camada superficial do solo (MANOEL, 2020); controle mecânico de plantas espontâneas e nivelamento da superfície do solo facilitando as operações de plantio, pós-plantio e colheita (ASSUNÇÃO, 2019).

Em contrapartida, o intenso revolvimento do solo neste tipo de manejo propicia a rápida lixiviação de nutrientes, variação de temperatura do solo por falta de cobertura vegetal, provocando a morte dos microrganismos do solo (PRIMAVESI, 2002) e erosão do solo, aumento do uso de água pela irrigação por possibilidade de escoamento superficial e maior variação temporal da umidade do solo (KLEIN & KLEIN, 2015; PEREIRA FILHO, 2017). Também provoca o aumento da resistência mecânica à penetração e da densidade do solo; redução da infiltração de água no solo e do tamanho de agregados e volume de macroporos, favorecendo a compactação (PEDROTTI *et al.,* 2013), principalmente na camada seguinte a que foi preparada; além da ocorrência de camadas subsuperficiais compactadas (10 a 25 cm de profundidade), conhecidas como pé de arado ou de

grade (SANTIAGO & ROSSETTO, 2016). Nesse sentido, estas práticas também necessitam de maior uso de implementos agrícolas e tratos culturais, resultando em maior tempo para execução das atividades quando comparado com outros sistemas, sendo responsáveis pelo aumento dos custos de produção.

Sistemas de manejo conservacionistas

Os sistemas de manejo conservacionistas têm sido difundidos como uma alternativa viável para a conservação do solo e do ambiente (GOMES, 2019; PEDROTTI *et al.,* 2013). Destacam-se o sistema de manejo plantio direto e cultivo mínimo, que possuem como característica primordial o preparo reduzido do solo (ANDRADE *et al.*, 2010). Na visão de Fancelli & Dourado Neto (2004) os sistemas conservacionistas são de fundamental importância no desenvolvimento de uma produção agrícola sustentável, pois são técnicas destinadas a manter e/ou aumentar a capacidade produtiva, objetivando o controle da erosão e a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (TIECHER, 2016), possuindo implicações sobre o rendimento das culturas (SILVA *et al.*, 2011).

A matéria orgânica do solo (MOS) presente no Brasil é responsável pela maior parte da CTC (Capacidade Catiônica do Solo) dependente de pH, influenciando características edáficas e alterando o ambiente rizosférico das culturas agrícolas (MANOEL, 2020; SOUZA *et al.,* 2018). No sistema de manejo convencional o revolvimento do solo a longo prazo provoca a redução da MOS, causa primeira da degradação dos solos em regiões tropicais e responsável pela queda do rendimento na agricultura (SOUZA, 2009). Em contrapartida os sistemas conservacionistas têm por premissa o uso de práticas que conservem e aumentem o teor da MOS, além de proporcionar uma menor exposição desta aos microrganismos edáficos devido a não incorporação por processos mecânicos sucessivos no mesmo ciclo (BRAVIN, 2018; CALEGARI & COSTA, 2010).

Nos sistemas conservacionistas a elevação dos teores da matéria orgânica do solo está associada à utilização de culturas antecedentes ao plantio da cultura agrícola comercial, que inicialmente possuem a finalidade de proteger o solo contra as intempéries, diminuindo o processo de erosão e degradação (CALEGARI & COSTA, 2010). A palhada das culturas promove o aumento da MOS através da adição da fitomassa no solo, o que não é observado no sistema de manejo

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

convencional, além de contribuir com o aumento da atividade microbiana que em associação com a mineralização dos resíduos orgânicos promove a maior disponibilidade de nutrientes às plantas, resultando no aumento da produtividade da cultura comercial (ALVARENGA *et al.,* 2001).

O sistema de manejo cultivo mínimo apresenta algumas vantagens e desvantagens em relação ao sistema convencional, porém em menor intensidade, já que se utilizam das mesmas técnicas, diferindo somente quanto à quantidade de operações realizadas. Este sistema de manejo tende a promover menor degradação da matéria orgânica (ASSUNÇÃO, 2019); possibilidade de plantio em épocas chuvosas, uma vez que movimenta uma camada mais superficial do solo, não favorecendo a sua compactação, provocada pelo manejo com umidade excessiva, o que pode significar disponibilidade de produtos em épocas de entressafra, conferindo preço de venda mais atrativo; menor pulverização do solo no processo de preparo; e redução do uso de máquinas, implementos e combustível, que implica em menores custos de produção (SANTIAGO & ROSSETTO, 2016).

Por sua vez, o sistema de manejo plantio direto pode ser entendido como um sistema conservacionista, em que a semente é plantada sem o revolvimento do solo (ESPINDOLA, 2019). Por isso, que esse sistema tem sido adotado como uma tecnologia conservacionista entre os agricultores, sendo considerada o método de manejo do solo mais moderno e correto ambientalmente (BAYER & MIELNICZUK, 1997; CASTRO FILHO *et al.*, 1998; DINIZ, 2019).

A adoção do plantio direto oferece alguns benefícios, como a recuperação a níveis desejáveis das propriedades físicas e químicas do solo comumente deterioradas pelo cultivo convencional (BRAVIN, 2018; BROWN *et al.,* 2018 GIONGO & BOHNEN, 2010). Ele estimula os processos de floculação e de agregação no solo; reduz a velocidade de mineralização da matéria orgânica; demanda menor força de trabalho e de energia das máquinas e implementos agrícolas; e minimiza a erosão (PEDROTTI *et al.*, 2013). Reduz o selamento superficial decorrente do impacto das gotas de chuva no solo descoberto (GOMES, 2019), aumenta a infiltração de água no solo, reduzindo drasticamente a erosão e o escorrimento superficial, e mantêm o solo úmido por períodos mais longos, resultando em economia de água na irrigação (RIBEIRO *et al.,* 2016a). Conforme destacado por Teófilo *et al.,* (2012) para a cultura do melão há uma redução no consumo de água em 13% (215,0 m3. ha-1) no sistema sob plantio direto em relação ao cultivo de convencional.

A adoção do sistema de manejo plantio direto mitiga a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) devido ao menor uso de fertilizantes, pesticidas e de óleo diesel utilizado no preparo do solo (ANDRADE *et al.,* 2010; CARVALHO *et al.,* 2010); possibilita maior acúmulo de carbono, uma vez que este fica protegido no interior dos agregados do solo (MACHADO *et al.*, 2010; PEREIRA FILHO, 2017), já que a estrutura não é alterada, além de permitir o sequestro de carbono da atmosfera via cobertura vegetal utilizada; e preserva a vegetação nativa, pela mitigação do desmatamento. Soma-se ainda menores índices de poluição do ar e da água, associados ao menor uso de fertilizantes, pesticidas e óleo diesel, proporcionando condições sociais mais favoráveis (ANDRADE *et al.,* 2010).

Em contrapartida, pode favorecer o aparecimento da leve compactação ou adensamento, principalmente em solos com horizonte subsuperficial com teores moderado-elevado de argila, decorrente do não revolvimento do solo e tráfego de máquinas e implementos agrícolas sob a superfície (PEREIRA, 2013), apresentando especialmente, verdadeira limitação ao cultivo da batata-doce em sistemas de plantio direto, conforme dados apresentados por Rós (2017) Ademais alguns efeitos benéficos da adoção deste sistema de manejo relacionados a melhoria da qualidade do solo, são evidenciados apenas após alguns anos de sua adoção consecutiva (BRAVIN, 2018). Conforme dados apresentados por Assunção (2019) solos manejados sob sistemas conservacionistas apresentam Índices de Qualidade físicos (parâmetros de água no solo, parâmetros de agregação do solo, resistência do solo a penetração, macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade aparente), químicos (CTC, pH, alumínio, H+Al, estoque de N, fósforo, magnésio, potássio, cálcio, enxofre, saturação por bases, saturação por alumínio, soma de bases) e biológicos (atividade microbiana da biomassa, carbono da biomassa, nitrogênio da biomassa) estaticamente semelhantes aos observados em solo sob vegetação nativa, sendo tal comportamento refletido na produtividade das lavouras cultivadas sob esses solos.

Plantas de cobertura

As plantas de cobertura, pioneiramente chamadas de adubos verdes e atualmente de culturas antecedentes, são espécies vegetais destinadas à cobertura

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

do solo que tem como objetivo evitar a sua exposição às intempéries, podendo serem variedades comerciais ou não (MEDEIROS; CALEGARI, 2007).

Parte significativa do sucesso dos sistemas de manejo conservacionistas do solo, reside na formação de palhada, oriunda das plantas de cobertura sobre a superfície do solo, acrescido dos resíduos vegetais das culturas comerciais, criando um ambiente favorável ao crescimento vegetal e estabilização da produção, assim como a recuperação ou manutenção da qualidade do solo vital para a manutenção da atividade agrícola (ALVARENGA *et al.,* 2011).

Além disso, também protege o solo da ação direta dos ventos e raios solares; promove a diminuição da evaporação, elevando a infiltração e o armazenamento de água no solo, sendo a retenção de umidade um dos principais benefícios em termos de aumento de produtividade em climas quentes, onde a produção agrícola é limitada pela umidade do solo (TURMEL *et al.,* 2015). Acrescenta-se ainda o favorecimento de temperaturas mais amenas ao desenvolvimento de plantas na camada mais superficial, principalmente quando a cobertura do solo for promovida por resíduos que possuem relação C:N acima de 40:1, que estejam distribuídas uniformemente e cobrindo, pelo menos, 80% do solo durante a maior parte do ano (CALEGARI & COSTA, 2010; KLEIN & KLEIN, 2014; SALTON *et al.*, 1998).

A quantidade e a qualidade da palha são dependentes, em grande parte, do tipo de planta de cobertura selecionada e do manejo adotado. Devem ser selecionadas espécies com maior adaptabilidade às condições locais, tomando como referência a rapidez do seu estabelecimento e produção de fitomassa (ALVARENGA *et al.,* 2011). Ainda deve-se considerar a disponibilidade de sementes e a sua rusticidade, além das condições do solo onde serão plantadas e a possibilidade de utilização comercial (CRUZ *et al.,* 2010).

Nas condições edafoclimáticas tropicais, de modo especial na região semiárida do Brasil, as plantas de cobertura viva ou de sua palhada protege o solo contra as condições climáticas adversas da região, apresentando-se como uma importante alternativa na priorização da conservação do solo, favorecendo o aumento da infiltração e retenção de água, teor de matéria orgânica, diminuição da amplitude térmica e evaporação de água do solo (GIONGO *et al.,* 2011; PEREIRA FILHO, 2017).

Borges & Souza (2011) indicam a utilização do Feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), Crotalárias (*Crotalaria juncea, C. ochroleuca e C. spectabilis*), Guandu

(*Cajanus cajan*), Feijão Caupi (*Vigna unguiculata*), Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), dentre plantas de cobertura com boa formação de palhada e sistema radicular abundante como o Milheto (Pennisetum glaucum), por ser uma cultura adaptada as condições edafoclimáticas locais de elevada temperatura e umidade, que por sua vez favorecem na intensa atividade microbiológica e rápida decomposição da fitomassa.

Sistemas de manejo do solo *versus* produtividade e rentabilidade

Ao se discutir a sustentabilidade da produção agrícola, devem ser enfatizados o uso e o manejo do solo, já que estes exercem grande influência nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, e por consequência sob a produtividade agrícola e rentabilidade alcançada. Esta capacidade produtiva dos solos é influenciada e por vezes definida, se considerarmos a longo prazo o sistema de manejo do solo adotado (SILVA *et al.,* 2009).

O preparo do solo tem como finalidade proporcionar condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas, de tal maneira que se assegurem alta produtividade (eficiência técnica) e retorno - lucratividade e rentabilidade - (eficiência econômica) dos investimentos realizados, não deixando de observar o alto risco à degradação do solo como resultado do manejo irracional (VIANA *et al.*, 2006).

Para alcançar uma elevada produtividade, os agricultores investem em diferentes tecnologias, tais como uso ou não de irrigação; tipo e forma do insumo utilizado; manejo do solo; uso de culturas antecedentes; e forma de plantio, como: maquinários, fertilizantes, defensivos e sementes adequadas a sua realidade, que impactam no custo de produção (LEAL, 2017), e que são viáveis economicamente quando aumentam a produtividade e proporcionam lucratividade ao produtor (KAPPES *et al.*, 2015).

Uma das formas de se determinar a eficiência econômica de um sistema de produção é por meio da avaliação da produtividade alcançada e dos insumos utilizados, ou seja, através da análise de custos e receitas geradas no sistema produtivo (FEITOSA *et al.,* 2018). Nos sistemas de produção agrícola, caracterizam-se como custos todos os gastos relacionados com a cultura, do período que antecede o plantio até o pós-colheita como: mão de obra, preparo do solo,

aquisição de sementes, adubos, defensivos, herbicidas, combustíveis, água e energia (ARTUZO *et al.,* 2017; CREPALDI, 2016), que são consumidos com a intenção de gerar benefício econômico atual ou futuro para a empresa (SILVA & LINS, 2014). Já os encargos sociais e financeiros quando há, são considerados despesas, já que reduzem a receita (BORSOI, 2017).

O conhecimento do custo de produção de uma cultura envolve os custos com plantas de cobertura, tipos de manejo do solo, uso de defensivos e fertilizantes, sendo considerados como um fator preponderante no processo de decisão sobre qual manejo será adotado (NACHILUK & OLIVEIRA, 2012), uma vez que fornecem informações para a adoção de diferentes níveis tecnológicos e ampliam o leque de tecnologias sustentáveis e lucrativas (KAPPES *et al.,* 2015).

Dentre os diversos manejos do solo adotados, destaque especial deve ser dado aos sistemas de cultivo convencional, mínimo e plantio direto, por representarem as principais formas adotadas pelos agricultores, conforme discutido anteriormente (IBGE, 2019). Baseado nos custos de produção agrícola é possível avaliar a rentabilidade e a lucratividade do sistema de manejo adotado pelo produtor rural (RICHETTI *et al.*, 2017). A lucratividade representa o rendimento real obtido com a comercialização do produto agrícola, ou seja, quanto o produtor tem de capital, após pagar os custos de produção (MELO *et al.,* 2009), logo ela está associada a maior capacidade de produção e menores custos (SILVA *et al.,* 2017). A rentabilidade por sua vez, está relacionada com a eficiência técnica e econômica da atividade agrícola (ARTUZO *et al.,* 2017), podendo ser entendida como grau de êxito da empresa em relação ao capital investido, sendo possível avaliar a eficiência na gestão dos recursos próprios e de terceiros (ZAGO & MELLO, 2015).

Na visão de Silva *et al.* (2011), salientam que o plantio direto e o cultivo mínimo são as melhores alternativas financeiras para o agricultor, por apresentarem maior rentabilidade quando comparados com o sistema de manejo convencional de preparo solo. Além disso, o autor evidencia que a demanda de mão de obra, desde a formação de culturas de cobertura até a colheita no plantio direto, é menor do que a exigida para sistema de manejo convencional, representando desta forma economia de mão de obra. Estes resultados são evidenciados em trabalhos realizados por Assunção (2019) quanto a avaliação de sistemas de manejo do solo associado a culturas antecedentes, indicando menores custos operacionais (plantio direto < cultivo mínimo < convencional), e maiores produtividade, rentabilidade

e lucratividade (plantio direto > cultivo mínimo > convencional), indicando que a adoção dos manejos conservacionistas, reservado a particularidades, apresenta-se como uma alternativa viável e sustentável.

A viabilidade econômica é um fator indispensável para a adoção de novas tecnologias entre os agricultores, por isso, práticas agronômicas que auxiliem o agricultor a elevar a produtividade, como as do sistema conservacionista, e que proporcionem melhor qualidade de vida ao agricultor por elevação do retorno financeiro e diminuição dos custos de produção, devem ser estudadas para garantir a sustentabilidade ambiental e agrícola (KANEKO *et al.,* 2010; SIMIONI *et al.,* 2017; VENDRUSCOLO *et al.,* 2017). Salienta-se que para uma tecnologia, ser considerada verdadeiramente sustentável, ela deve prover as explorações agrícolas num ambiente equilibrado, que seja economicamente viável, socialmente justa e culturalmente aceita ao longo das diferentes safras agrícolas (MELO; CÂNDIDO, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade agrícola é um fator relevante a ser considerado, uma vez que determinará a longevidade da atividade agrícola, devendo ser um tema relevante entre pesquisadores, instituições de pesquisa, de extensão rural e de preocupação entre os agricultores de quaisquer culturas.

A utilização de tecnologias, como o manejo conservacionista do solo, a exemplo do plantio direto e do cultivo mínimo que vem despontando como alternativa ambientalmente segura para a produção agrícola, ambos associados ao emprego de plantas de cobertura adequadas as condições edafoclimáticas locais, despontam como alternativas viáveis ao desenvolvimento agrícola sustentável, quando comparados ao sistema convencional de produção e manejo.

Estas tecnologias além de proteger fisicamente o solo promovem um maior aporte e ciclagem de nutrientes, aumentam exponencialmente a função biológica do solo tendo capacidade de proporcionar maiores níveis de produtividade agrícola, além da maior garantia da obtenção destes níveis. Os resultados são oriundos da manutenção ou melhoria da qualidade do solo, decorrentes da minimização do seu revolvimento, conservação da sua estrutura e maior aporte de matéria orgânica, menores níveis de perda de nutrientes, menores níveis de

erosão, além de menor velocidade de decomposição da matéria orgânica, aspecto que proporciona maior proteção física na cobertura do solo, perda mais lenta da água disponível as plantas, e menores amplitudes térmicas oriundas da alta taxa de radiação solar comum nas regiões tropicais. Estes aspectos podem contribuir potencialmente para o desenvolvimento rural, diante da eficiência produtiva e preservação dos recursos naturais, situação exatamente observada nas principais e pujantes regiões agrícolas do Brasil e no contexto mundial.

Salienta-se que em geral essas tecnologias são relativamente de baixo custo e já são disponíveis ao agricultor, devendo ser priorizadas nas ações de extensão rural nas diversas regiões do Brasil. Embora sejam consideradas simples, são eficientes por serem adaptáveis às especificidades locais atendendo as condições do cenário ambiental, econômico e social local, diminuindo os impactos causados pela agricultura ao meio ambiente e recursos naturais, além de favorecer e respeitar os conhecimentos tradicionais das comunidades, facilitando a sua adesão por parte dos agricultores. Assim estas tecnologias trazem como benefícios ganhos em produtividade, diminuição de custos, menor geração de passivos ambientais e consequentemente ganhos sociais diversos, estimulando o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC) e à Universidade Federal de Sergipe (UFS).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; PEREIRA FILHO, I. A.; VIANA, J. H. M.; ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C. **Preparo convencional do solo**, 2016. Disponível em: <http://www. agencia. cnptia. embrapa.br/gestor/milho/arvore/23355.html>. Acesso em: 20 jan 2016.

ALMEIDA, J. **Da ideologia do progresso a ideia de desenvolvimento (rural) sustentável.** Conferencia Internacional: Tecnología e Desenvolvimento Sustentável. Porto Alegre (Brasil). 18-22 Set 1995, p. 1-17.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura**. Porto Alegre: UFRGS, 5 ed. 2004.

ALVARENGA, R.C.; LARA CABEZAS, W.A.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, v.22, n. 208, p. 25-36, 2001.

ALVARENGA, C. R.; CRUZ, C. J.; VIANA, J. H. M. **Cultivo do Milho.** 7.ed. Embrapa Milho e Sorgo, 2011. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/ publicacoes/ milho_ 7_ed/ferverde.htm 2011>. Acesso em: 01 mai. 2016.

AMORIM, J. V. A.; FROTA, J. C. O.; VALLADARES, G. S.; CABRAL, L. J. R. S.; GUIMARÃES, C. C. B.; COELHO, R. M.; AQUINO, R. P. Adequabilidade do uso agrícola das terras do sertão central do Ceará. **Rev. Bras. de Geografia Física**. 10, 228-238. 2017.

ANDRADE, A. G.; FREITAS, P. L.; LANDERS, J. Aspectos gerais sobre o manejo e conservação do solo e da água e as mudanças ambientais. *In:* PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Org). **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa solos, p. 25-40, 2010.

ARAÚJO, C. C. **Sustentabilidade da Monocultura do Milho em Assentamentos Rurais no Município de Simão Dias – Se**. São Cristóvão, Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - UFS, 2018.

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; SOUZA, Â. R. L.; SILVA, L. X. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Rev. Bras. de Ges. de Negocios**, 20, 273–294, 2017.

ASSUNÇÃO, S. J. R. **Sustentabilidade do uso de tecnologias para o cultivo de milho verde nos tabuleiros costeiros em Sergipe.** São Cristóvão, Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) -UFS, 2019.

BARBIERI, M.; DOSSIN, M. F.; NORA, D. D.; SATOS, W. B.; BEVILACQUA, C. B.; ANDRADE, N.; BOENI, M.; DEUSCHLE, D.; JACQUES, R. J. S.; ANTONIOLLI, Z. I. Ensaio sobre a bioatividade do solo sob plantio direto em sucessão e rotação de culturas de inverno e verão. **Revista de Ciências Agrárias**, 42, 122-134, 2019.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A. Sistemas de manejo do solo e seus efeitos sobre o rendimento do milho. **Ciência Rural**, 28, 23-28, 1997.

BESEN, M. R; RIBEIRO, R. H.; MONTEIRO, A. N. T. R.; IWASAKI, G. S.; PIVA, J. T. Práticas conservacionistas do solo e emissão de gases do efeito estufa no Brasil. **Revista Scientia Agropecuária,** 9, 429 – 439, 2018.

BOFF, L. **Sustentabilidade. O que é - O que não é**. Petrópolis: Vozes, 4.ed. 2015.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. Análise Química do Solo, Interpretação e Recomendações de Calagem e Adubação numa Perspectiva Agroecológica. *In:* Tofanelli, M. B. D.; Silva, T. O. . **Manejo Ecológico e Conservação dos Solos e da Água no Estado de Sergipe.** São Cristóvão: UFS,1 ed., p. 177–203, 2011.

BORSOI, A. P.; **Custos na atividade rural: um estudo de caso na produção de macieiras, ameixeiras e pessegueiros em uma propriedade familiar da serra gaúcha.** Caixias do Sul, Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis) – UCS, 2017.

BRAVIN, M. P. **Plantio direto e convencional em cultivo sequencial de milho e seus efeitos nos atributos do solo e na cultura da soja.** Rio Branco, Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - UFAC, 2018.

BROWN, V; BARBOSA, F.; BERTOL, I.; MAFRA, A. L.; MUZEKA, L.M. Efeitos no solo e nas culturas após vinte anos de cultivo convencional e semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias,** 13, 5501, 2018.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *In*: BUAINAIN, A., ALVES, E.; SILVEIRA, J.M., NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21***:* a formação de um novo padrão agrário e agrícola, Brasília: Editora Embrapa, p. 1159-1181, 2014.

BÜNEMANN, E. K.; BONGIORNO, G.; BAI, Z. G.; CREAMER, R.; DEYN, G. B.; GOEDE, R. G. M.; FLESKENS, L.; GEISSEN, V.; KUIJPER, T. W. M.; MÄDER, P.; PULLEMAN, M. M.; SUKKEL, W.; GROENIGEN, J.W. VAN.; BRUSSAARD, L. Soil quality – A critical review. **Soil Biology and Biochemistry**.120, 105–125, 2018.

CALEGARI, A.; COSTA, A. Sistemas Conservacionistas de Uso do Solo. *In*: RACHEL B. P.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de (Org.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais.** Rio de Janeiro: Editora Embrapa, p. 279-308, 2010.

CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34, 277-289, 2010.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PADANOSCHI A. L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotação de culturas e métodos de preparo das amostras**. Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 22, 527–538, 1998.

CONWAY, G. R. The properties of Agroecosystems. **Agri. Syst**. 24, p.95-117, 1987.

COSTA, A. A. V. M. R. Agricultura sustentável I: Conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, 33, 61 - 74p., 2010.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural - Uma Abordagem Decisorial**, São Paulo: Atlas, 8. ed, 2016.

CONWAY, G. R.; BARBIER, E. B. **After the Green Revolution: Sustainable Agriculture for Development.** Londres: Earthscan, 206 p., 2013.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; VIANA, J. A. P.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; SANTANA, D. P. Milho: plantio direto. 6.ed. Embrapa Milho e Sorgo, 2010. Disponivel em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf

DEUS, R. M.; BAKONYI, S. M. C. O impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** 7, 1306-1315, 2012.

DINIZ, C. V. C. **Diversificação de sistemas de cultivo sob plantio direto e bioindicadores de qualidade do solo nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil.** Piracicaba, Dissertação (Mestrado em Ciências) - USP ESALQ, 2019.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.** São Paulo: Agropecuária, 157p., 2.ed., 1999.

ESPINDOLA, A. S. **Estratégias ambientais conservacionistas nos sistemas de produção da batata do sudoeste paulista.** Campinas, Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UNICAMP, 2019.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho Guaíba**: Agropecuária. 2. ed., 2004.

FEITOSA, E. O.; ARAÚJO, A. F. B.; LOPES, F. B.; ANDRADE, E. M.; BEZERRA, F. M. L. Análise de Custos e Rentabilidade na Produção de Mamão Irrigado no Semiárido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. 12, 1, 2293–2304, 2018.

FELTRAN-BARBIERI, R. Outro lado da fronteira agrícola: história sobre a origem e declínio da agricultura autóctone no cerrado. **Ambiente & Sociedade**, 13, 331-345, 2010.

FERREIRA, C. M. **Fundamentos para implantação e avaliação da produção sustentável de grãos.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1 ed., 2008.

GIONGO, V.; BOHNEN, H. Caracterização química superficial de Latossolo cultivado sob sistema convencional e plantio direto no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias,** 5, 491-496, 2010.

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Revista Cadernos do Leste,** 19, 63- 78, 2019.

IBGE. **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos.** Rio de Janeiro: IBGE. 2019. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/WCA_2020/WCA_2020_new_doc/BRA_REP1_POR_2017.pdf

KANEKO, F. H.; ARF, O.; CASTILHO GITTI, D.; TARSITANO, M. A. A.; RAPASSI, R. M. A.; VILELA, R. G. Custos e rentabilidade do milho em função do manejo do solo e da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuaria Tropical,** 40,102–109, 2010.

KAPPES, C.; GITTI, D. C.; ARF, O.; ANDRADE, J. A. D.; TARSITANO, M. A. A. Economic Evaluation of Maize in Succession to Different Green Manure, Soil Management and Nitrogen Doses. **Bioscience Journal,** 31, 55–64, 2015.

KLEIN, C.; KLEIN, V. A. Influência do Manejo do Solo na infiltração de água. **Revista Monografias Ambientais**, 13, 3915–3925, 2014.

KLEIN, C.; KLEIN V. A. Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. **Rev. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** 19, 21- 29, 2015.

LAL, R.; PIERCE, F. J. The vanishing resource. *In:* LAL, R.; PIERCE, F. J. **Soil management for sustainability.** Ankeny: Soil Water Conservation Society, p.1-5., 1991.

LARSON, W. E.; PIERCE, F. J. The Dynamics of Soil Quality as a Measure of Sustainable Management, In Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. **Soil Science Society of America and American Society of Agronomy***,* 35, 37-51, 1994.

LEAL, W. M. **Fomento para produção de soja na região do Matopiba via fundo de investimento externo: estudo rentabilidade esperada para produtores e investidores.** São Leopoldo, Dissertação (Mestre em Ciências Contábeis) - UniSinos, 2017.

MACHADO, P. L. O. A.; MADARI, B. E.; BALBINO, L. C. Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais – Panorama Brasil. *In*: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Org.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais.** Rio de Janeiro: Embrapa, p. 23-24, 2010.

MANOEL, M. P. S. **Índices de manejo do solo para análise da fragilização ambiental em áreas agrossilvipastoris utilizando análise dimensional.** Sorocaba, Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) UNESP, 2020.

MEDEIROS, G. B.; CALEGARI, A. Sistema plantio direto com qualidade: a importância do uso de plantas de cobertura num planejamento cultural estratégico. **Revista Plantio Direto,** Passo Fundo, n. 102, 2007. Disponível em: http://www.plantiodireto.com.br/?.

MELO, A. S.; COSTA, B. C.; ERIC, M.; BRITO, B.; OLIVEIRA, A.; NETTO, A.; ROBERTO, P.; VIÉGAS, A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesq. Agro. Tropical***,* 39,119–123, 2009.

MELO, L. E. L.; CÂNDIDO, G. A. O uso do método IDEA na avaliação de sustentabilidade da agricultura familiar no município de Ceará-Mirim – RN. **Reunir: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, 3, 2, p. 1-19, 2013.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Custo de Produção: Uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, 7, 5, 1-7, 2012.

OLIVEIRA, D. M. S.; LIMA, R. P.; VERBURG, E. E. J. Qualidade física do solo sob diferentes sistemas de manejo e aplicação de dejeto líquido suíno**. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient,** 19, 3, 280-285, 2015.

PEDROTTI, A.; ACIOLE, F. M. S.; SILVA, T. O.; ARAÚJO, E. M.; SANTOS, D.; MELLO JÚNIOR, A. V. Manejo do solo e de culturas de antecessão sobre a produtividade do milho em experimento de longa duração. **Revista Magistra,** 25, 220–227, 2013.

PEDROTTI, A.; ARAUJO FILHO; OLIVEIRA, F. C. C.; ASSUNCÃO, S. J. R.; HOLANDA, F. S. R.; SANTOS, D. Soil organic matter and production of ears of green corn after four years under tillage systems and previous crops in costal tablelands. **Bioscience Journal**, 35, 3, 705-712, 2019.

PEREIRA, F. S. **Qualidade física e química do solo em sistemas de cultivo e produtividade do milho e da soja.** 2013. 80 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência do Solo) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

PEREIRA FILHO, A. **Dinâmica de nutrientes na cultura do melão sob plantio direto e preparo convencional com uso de consórcio de plantas como adubação verde no semiárido brasileiro.** 2017. 123 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

PRANDO, M. B.; OLIBONE, D.; OLIBONE, A. P. E.; ROSOLEM, C. A infiltração de água no solo sob escarificação e rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34, 693-700, 2010.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais.** São Paulo: Nobel, 549 p., reimpressão, 2002.

RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, I. R.; DANTAS, J. S.; SILVA, C. V.; SILVA, G. B. da; AZEVEDO, J. R. de. Variabilidade espacial de atributos físicos de solo coeso sob sistemas de manejo convencional e de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51, 9, 1699-1702, 2016a.

RICHETTI, A.; MELO, C. L. P.; SOUSA, J. P. B.. **Viabilidade Econômica da Cultura do Feijão Comum, Safra 2017, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. p. 1–9, 2017.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos avançados**, v.26, n.74, 65-92, 2012.

RÓS, A. B. Sistemas de preparo do solo para o cultivo da batata-doce. **Revista Bragantia,** v.76, n.1, 113-124, 2017.

SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, 254 p., 1998.

Santana, A. P. S. **A diversificação de cultivos na sustentabilidade da agricultura familiar no município de Lagarto**. 2014, 90 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETO, R. **Preparo do Solo.** 2016. Disponível em: <https://www. agencia. cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/ CONTAG01_20_ 711200516716.html>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SANTOS, C. **Níveis tecnológicos dos agroecossistemas do milho no estado de Sergipe.** 2012, 145 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

SILVA, M. M.; ALVES, M. C.; SOUSA, A. DE P.; FERNANDES, F. C. S. Plantas de cobertura e sistemas de preparo : impactos na qualidade física de um solo de Cerrado. **Revista Ceres.** 56, 1, p. 103–111, 2009.

SILVA, R. N. S.; LINS, L. S. **Gestão de custos: contabilidade, controle e análise.** São Paulo: Atlas, 3 ed., 2014.

SILVA, T. O.; PEDROTTI, A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G. Sistemas de Manejo do solo e água. *In:* TOFANELLI, M. B. D.; SILVA, T. O. **Manejo Ecológico e Conservação dos Solos e da Água no Estado de Sergipe**. São Cristóvão: UFS, 2011, p. 249-272.

SILVA, V. P.; REIS, L. M. M. M.; CÂNDIDO, G. A.; CARVALHO, F. G.; SILVA, R. F. Custo e Lucratividade da Produção de Mandioca Convencional Versus Alternativa em Bom Jesus-Rn. **Holos**, 8, 89 - 103, 2017.

SIMIONI, F. J.; BARTZ, M. L. C.; WILDNER, L. P.; SPAGNOLLO, E.; VEIGA, M.; BARETTA, D. Indicadores de eficiência técnica e econômica do milho cultivado em sistema plantio direto no Estado de Santa Catarina. **Revista Ceres**, v. 64, 232–241, 2017.

SOUTO MAIOR, M. M.; CANDIDO, G.; NOBREGA, M. M. Estudo Comparativo entre Métodos de Avaliação da Sustentabilidade para Unidades Produtivas Agroecológicas. *In:* Anais do VI Encontro Nacional de Anppas, Belém – PA, 2012.

SOUZA, M. **Caracterização do sistema de plantio direto de hortaliças e produção de mudas de cebola no alto vale do Itajaí.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agronômica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina 2009.

SOUZA, E. D; SILVA, F. D; PACHECO, L. P.; LAROCA, J. S V.; SOUZA, J. M. A.; BONETTI, J de A. **Matéria orgânica do solo em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária**. 17p., 1 ed. 2018.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revi. Soc. Bras. de Planta Daninha**, 30, 547-556, 2012.

TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água** (Org.) Porto Alegre: UFRGS, 187p., 1 ed., 2016.

TIVELLI, S. W. Outra visão de agricultura: A questão da sustentabilidade e as mudanças decorrentes. **Pesquisa e Tecnologia**, 7, p. 5, 2010.

TORESAN, L.; HEIDEN, F. C. **Avaliação do projeto Microbacias I - Avaliação do plantio direto: relatório de avaliação final.** Florianópolis: Instituto Cepa, 40 p., 1999.

TURMEL, M.-S.; SPERATTI, A.; BAUDRON, F.; VERHULST, N.; GOVAERTS, B. Crop residue management and soil health: A systems analysis. **Agri. Syst.**, 134, 6–16, 2015.

VALENTE, G. F.; SILVA, V. F. A.; SILVA, J. N.; PINTO, D. R. S.; GALVÃO, J. R. Resistência mecânica à penetração em sistemas de manejo do solo. **Revista Verde**, 14, 140-145, 2019.

VENDRUSCOLO, E. P.; CAMPOS, L. F. C.; ARRUDA, E. M.; SELEGUINI, A. Análise econômica da produção de alface crespa em cultivo sucessivo de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 12, 4, 458–463, 2017.

VIANA, J, H. M.; CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; SANTANA, D. P. **Manejo do Solo para a Cultura do Milho**. 2006. Disponível em <http://www.cnpms.embrapa.br /publicacoes/ publica/2006/circular/ Circ_77.pdf>. Acesso em: 28 jan 2017.

ZAGO, C.; MELLO, G. R. A influência da liquidez na rentabilidade das empresas listadas no Índice Bovespa. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, 7, 27-40, 2015.

06

MISTURAS DE INSETICIDAS E SULFATO DE COBRE INTOXICAM AS PLANTAS?

Valter dos Santos Neto
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Jorge Iván Jaramillo Herrera
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Régis Ricco Alves

Marcos Antônio Pimenta Menezes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Maria Elisa de Sena Fernandes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Flávio Lemes Fernandes
Universidade Federal de Viçosa (UFV)

10.37885/240616842

RESUMO

Objetivo: Avaliar se as misturas de inseticidas e sulfato de cobre intoxicam plantas de batata da cultivar Atlantic. **Métodos:** Este estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* de Rio Paranaíba ("46º16'45" O, 19º12'00" S e altitude de 1080 m, com temperatura média anual 20,4 °C e pluviosidade média anual de 1533), em latossolo-vermelho distroférrico, textura argilosa. A cultivar de batata utilizada foi a Atlantic, cedida pela empresa MONTESA. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições e cinco tratamentos. Avaliou-se o nível de clororifla. O índice ou valor SPAD é proporcional à quantidade de clorofila presente na folha. **Resultados:** Observa-se que na tabela 2 a avaliação das medições via Spad para os cinco tratamentos não houve diferenças significativas. Verificou-se que não houve diferença significativa $F_{(4,16)}$ =0,83; p=0,50 quanto ao índice Spad. Avaliou-se também altura, número de haste, número de folhas e produtividade. Verificou-se que não houve diferença significativa quanto ao número de hastes $F_{(4,91)}$ =0,30; p=0,87 entre os tratamentos. **Conclusão:** Misturas de oxicloreto de cobre não intoxicam as plantas. O tratamento um (oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide) apresentou o maior desempenho com relação a produtividade, número de folha e altura de planta. Tratamento três (oxicloreto de cobre) apresentou o maior diâmetro de haste. O Tratamento cinco apresentou os maiores índices quanto as medições Spad. Para o controle de pragas todos os tratamentos foram eficientes.

Palavras-chave: Fitotoxicidade, *Solanum Tuberosum*, Fungicidas.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma olerícola de importância comercial, pelo seu alto potencial de rendimento e pelas suas propriedades nutricionais (Conceição, 1999), sendo essencial para países populosos por conter elevado teor de vitamina C, proteínas, carboidratos e potássio (Nakano *et al.*, 2006). No Brasil em 2014 a área plantada foi de 131 mil hectares e a produção 3,7 milhões de toneladas, com produtividade média de 28,3 t ha-1 (IBGE, 2014) e, em nível, mundial é o quarto alimento mais consumido (Pineli *et al.*, 2006).

A indústria proporciona novas oportunidades de mercado, requerendo o uso de cultivarem adequadas para cada propósito, tendo a necessidade de um volume de vendas mínimo e entrega durante o ano todo com produtos capazes de satisfazer os padrões de marketing rígidos da indústria de processamento (Salazar e Busch, 2001). Além disso, segundo Fernandes *et al.* (2010), sua eficiência produtiva garante elevado aproveitamento de áreas destinadas à produção de alimentos, característica importante em um cenário mundial de constante crescimento populacional e insegurança alimentícia.

As cultivares Asterix e Atlantic estão entre as mais plantadas no Brasil (Silva *et al.*, 2009). A cultivar Atlantic é uma variedade americana (Usda Beltsville), resultado do cruzamento Wauseon x Lenape (B5141-6). Foi lançada em 1978 e possuem duas finalidades, a industrial (chips) e mercado fresco, em que se insere no grupo que eles chamam de redondas brancas, sendo a variedade para chips mais plantada no mundo e considerada padrão.

Com desenvolvimento rápido e alto potencial destrutivo caracterizam a requeima como uma das mais importantes e agressivas doenças da cultura da batata. Causada pelo Oomiceto *Phytophthora infestans*, a doença pode ocorrer em qualquer fase da cultura, afetando folhas, pecíolos, hastes e tubérculos. Os primeiros sintomas nas folhas são caracterizados por manchas de tamanho variável, coloração verde-clara ou escura e aspecto úmido. Ao evoluírem, essas se tornam pardo-escuras a negras, necróticas e irregulares. Na face inferior das folhas observa-se a formação de um círculo de esporulação ao redor das lesões.

A pinta preta causa intensa redução da área foliar, queda do vigor das plantas, decréscimo do potencial produtivo e depreciação de tubérculos. Nas folhas as manchas são circulares ou elípticas, pardo-escuras, necróticas, com a

presença de anéis concêntricos, podendo apresentar ou não halo amarelado ao redor das mesmas. A murcha de fusário na cultura da batata pode estar associada às *espécies Fusarium solani, F. avenaceum, F. solani, F. eumartii, F. oxysporum* e *F. tuberosi*. A doença é caracterizada pela murcha progressiva de plantas, com o escurecimento dos tecidos vasculares. Além dos vasos condutores, a doença pode atingir os tubérculos, causando o escurecimento dos tecidos internos dos tubérculos e gemas, recebendo a denominação de olho negro. Segundo Pulz *et al.* (2008), um dos benefícios da aplicação de Si à cultura da batata é proporcionar maior resistência ao acamamento, e diminuir o contato das hastes com o solo. Segundo Gonçalves (2009), o Si proporciona folhas mais eretas, o que também pode reduzir a incidência de doenças causadas por fitopatógenos do solo, como a canela-preta (Rodrigues *et al.*, 2007).

O oxicloreto de cobre é um dos primeiros produtos a serem utilizados para o controle da requeima e pinta preta no campo. São produtos de contato, com boa ação protetora e considerável aderência na superfície foliar. Os íons de cobre agem nos patógenos inativando em particular enzimas que possuem grupos: sulfidrila, hidroxila ou carboxila, causando, assim, desordem generalizada no metabolismo celular. Os produtos à base de cobre podem ser fitotóxicos à cultura da batata, causando atrasos no desenvolvimento das plantas, quando aplicados antes do florescimento. Destacam-se por sua considerável capacidade de aderir à superfície foliar, sendo mais resistentes à ação de precipitações.

MÉTODOS

Características gerais

Este estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* de Rio Paranaíba (“46º16’45” O, 19º12’00” S e altitude de 1080 m, com temperatura média anual 20,4 °C e pluviosidade média anual de 1533), em latossolo-vermelho distroférrico, textura argilosa. A cultivar de batata utilizada foi a Atlantic, cedida pela empresa MONTESA.

Plantio e tratamentos

O plantio da cultivar Atlantic foi manual em uma área experimental de 277 m^2, em espaçamento 1,0 m entre fileiras, liberando-se três tubérculos/m para se obter média de 12 hastes/m^2. No plantio, os tubérculos foram pulverizados com pulverizador costal com Regent Duo 0,8 L ha^{-1} e Ridomil Gold (2,5 Kg ha^{-1}). No manejo da cultura, o controle de plantas daninhas foi feito com a aplicação de Sencor 480 0,8 L ha^{-1}, com 15 DAP. Ao longo do experimento a cada 15 dias foram realizados capinas manual. A adubação foi de acordo com a análise química e a adubação de plantio constituiu de uma aplicação de 800 Kg ha^{-1} - 08:10: 10. A aplicação foi realizada manualmente dentro do sulco de plantio, seguido de um revolvimento para não permitir o contato direto com o tubérculo.

A amontoa foi feita 20 DAP, cobrindo-se as plantas com solo via enxada, processo manualmente realizado. Logo em seguida uma nova adubação de cobertura com 800 kg por hectare de 08:30:10. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições e cinco tratamentos (Tabela 1) e as aplicações foram realizadas 20, 40, 60 e 90 DAE (Dias Após Emergência). Cada parcela experimental possuía 12 plantas, e foram consideradas duas plantas como bordadura.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos do efeito tóxico de pesticidas sobre a batateira.

Tratamentos/nome comercial	Nome técnico	Dose
	T1	
Cuprogarb 350 PM	Oxicloreto de cobre	300 g/100 L
Klorpan 480 EC	Organofosforado	1,5 L ha^{-1}
Actara 250 WG	Neonicotinoide	600 g ha^{-1}
	T2	
Cuprogarbe 350 PM	Oxiclore de Cobre	300 g/100 L
Klorpan 480 EC	Organofosforado	1,5 L ha^{-1}
	T3	
Cuprogarb 350 PM	Oxicloreto de cobre	300 g/100 L
	T4	
Klorpan 480 EC	Organofosforado	1,5 L ha^{-1}
Rival 200 EC	Tebuconazole	20 g/100 L
T5		
Testemunha	-	Água + nimbus 0,25%

Avaliações

Avaliou-se o nível de clororifla. O índice ou valor SPAD é proporcional à quantidade de clorofila presente na folha (Minolta Câmera Co, 1989). Avaliou-se a população de pragas e inimigos naturais, altura da planta, números de hastes, diâmetro de hastes, número de folhas, produtividade e injúrias pós colheita.

As avaliações ocorreram a cada 10 dias após as aplicações que foram realizadas aos 20, 40, 60, 90 DAE (Dias Após Emergência). Para avaliar o nível de clorofila nas folhas utilizamos Spad utilizamos como parâmetro duas plantas por parcela analisando o folíolo terminal da quarta folha completamente expandida, devido ser esta folha recomendada para verificar o estado nutricional da batateira.

Para avaliações de população de praga e inimigos naturais realizamos a batida de bandeja, analisando três plantas por parcela. Juntamente com batidas de bandeja a cada três plantas por parcelas. Para diâmetro de haste, altura de planta, número de folhas analisamos três plantas por parcela. O diâmetro de haste medimos com o recurso de um paquímetro, a altura estimamos com uma trena e o número de folhas através da contagem direta na planta. A colheita foi realizada com 102 dias após o plantio de forma manual. Com sete dias antes da colheita foi aplicado o herbicida Helmoxone 2 l ha^{-1}.

As avaliações de tubérculos foram: tamanho passando por um critério de classes variando entre Classes I, II, III e IV e a quantidade de tubérculo por planta foi realizado manualmente juntamente com a avaliação de pragas selecionando dez tubérculos de cada parcela ao acossa e verificando a quantidade de injurias "furos" nos tubérculos.

Análise dos dados

Os dados foram submetidos às análises de variância e a comparação de médias foi realizada utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a execução das análises de estatísticas foi utilizado o software R, versão 2.13.0 (Core Team R, 2013).

RESULTADOS

Observa-se que na tabela 2 a avaliação das medições via Spad para os cinco tratamentos não houve diferenças significativas. Verificou-se que não houve diferença significativa $F_{(4,16)}$ =0,83; p=0,50 quanto ao índice Spad**.** Avaliou-se também altura, número de haste, número de folhas e produtividade. Verificou-se que não houve diferença significativa quanto ao número de hastes $F_{(4,91)}$ =0,30; p=0,87 entre os tratamentos. Portanto, as aplicações realizadas em cada tratamento não causaram diferenças quanto ao número de haste, entretanto, se utilizarmos uma frequência maior de aplicações, estimarmos diferentes níveis de doses e adicionarmos outros produtos a resposta poderia ser diferente para este parâmetro.

Verificou-se que houve diferença significativa $F_{(4,91)}$ =4,67; p<0,001 quanto o diâmetro (mm) das hastes. Já o tratamento dois (organofosforado e oxicloreto de cobre) apresentou o menor desempenho, portanto, podemos afirmar que para a cultivar atlantico oxicloreto de cobre atuando com o organofosforado acarreta em menores diâmetros de haste. O tratamento um (oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide) e o tratamento cinco (testemunha) apresentaram desempenho similares, entretanto, mantiveram-se com desempenhos abaixo do tratamento três (oxicloreto de cobre), demonstrando que para o parâmetro diâmetro de haste misturas de inseticidas com o oxicloreto de cobre reduz o desempenho. Verificou-se que houve diferença significativa $F_{(4,91)}$ =22,26; p<0,001 quanto à altura de plantas (cm). As primeiras semanas após o início do experimento as temperaturas foram menores, aumentando no decorrer do ciclo da cultura.

O tratamento um apresentou maiores resultados quanto à altura de plantas, demonstrando que misturas de oxicloreto de cobre juntamente com organofosforados e neonicotinoides não interferem causando dificuldade no crescimento das plantas.

Verificou-se que houve diferença significativa $F_{(4,91)}$ =7,60; p<0,001 quanto o número de folhas por planta. O tratamento um apresentou o maior número de folhas nos mostrando que as misturas oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide não afetaram no desenvolvimento da planta quanto ao seu número de folhas, diferentemente do tratamento dois as misturas de organofosforado e oxicloreto de cobre reduziram expressivamente o número de folhas.

Tabela 2 - Efeito dos tratamentos sobre os atributos fisiológicos e morfológicos da batateira. Rio Paranaíba, MG, 2015/2016.

Trat.	[1]Atributos/planta (n= duas plantas/parcela)				
	Spad	Alt. (cm)	Diâmetro de haste (mm)	Número de haste	Número de folha
T1	34,67±1,34a	50,38±2,62a	4,50±0,49ab	4,08±1,02a	30,53±3,20a
T2	35,54±1,16a	31,85±1,66d	3,33±0,36b	3,74±1,04a	16,93±1,77c
T3	36,47±1,27a	39,35±1,69c	5,14±0,53a	4,91±1,32a	24,68±2,94ab
T4	35,89±1,10a	44,08±2,29bc	4,95±0,62a	4,70±1,26a	25,50±2,65ab
T5	38,31±1,40a	47,88±2,92ab	4,34±0,36ab	4,29±1,23a	22,35±1,94bc

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a p≤0,05; T1= Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC, Actara 250 WG. T2 = Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC. T3 = Cuprogarb 350. T4 = Klorpan 480 EC, Rival 200 EC. T5 = Água
+ Nimbus 0,25%.

Com base na tabela 3 analisamos as seguintes pragas: *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae), *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae), *Thrips palmi* (Karny, 1925) (Thysanoptera: Thripidae) e *Pseudoplusia includens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae). Ao realizarmos as pulverizações nos cinco tratamentos para a praga *H. armigera* não houveram diferenças significativas e sua incidência foi muito baixa em todas as repetições.

Tabela 3 - Média ±erro padrão de pragas amostradas em batata cultivar Atlantic durante o cultivo de verão. Rio Paranaíba, MG, 2015/2016.

Tratamento	[1]Pragas				
	H. armigera	*D. especiosa*	*M. persicae*	*T. palmi*	*P. includens*
T1	0,01±0,01a	0,02±0,02a	0,09±0,05a	2,16±0,36a	0,18±0,10a
T2	0,00±0,00a	0,02±0,16a	0,16±0,12a	2,36±0,46a	0,20±0,09a
T3	0,00±0,00a	0,16±0,04a	0,10±0,07a	2,37±0,50a	0,21±0,11a
T4	0,01±0,01a	0,01±0,01a	0,10±0,08a	2,01±0,41a	0,18±0,11a
T5	0,02±0,02a	0,12±0,07a	0,08±0,06a	2,53±0,44a	0,06±0,05a

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a p≤0,05; T1= Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC, Actara 250 WG. T2 = Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC. T3 = Cuprogarb 350. T4 = Klorpan 480 EC, Rival 200 EC. T5 = Água + Nimbus 0,25%.

Para a praga *D. speciosa* também não apresentou diferenças significativas quando submetidas às aplicações nos cinco tratamentos, ou seja, a população apresentou-se muito baixa não se diferindo perante aos tratamentos. Na tabela 4 temos os inimigos naturais amostrados e verificamos que para os tratamentos a população de inimigos naturais foi inexpressiva.

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

Tabela 4 - Média ±Erro padrão de inimigos naturais amostrados em batata cultivar Atlantic durante o cultivo de verão. Rio Paranaíba, 2015.

Tratamentos	1Inimigos Naturais				
	Aranha	Tesourinha	Joaninha	Sirfídeo	Percevejo Predador
T1	0,12±0,07a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a
T2	0,12±0,07a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,01±0,01a	0,00±0,00a
T3	0,20±0,10a	0,01±0,01a	0,00±0,00a	0,01±0,01a	0,00±0,00a
T4	0,06±0,04a	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,02±0,01a	0,00±0,00a
T5	0,13±0,06a	0,00±0,00a	0,01±0,01a	0,00±0,00a	0,04±0,04a

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a p≤0,05; T1= Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC, Actara 250 WG. T2 = Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC. T3 = Cuprogarb 350. T4 = Klorpan 480 EC, Rival 200 EC. T5 = Água + Nimbus 0,25%.

A partir das análises da tabela 5 evidenciamos que não houve diferenças significativas para as injúrias pós-colheita, ou seja, os cinco tratamentos não se diferiram entre si. Não houve diferença significativa $F_{(4,16)}$ =1,60; p=0,22 quanto ao número de furos de larva alfinete/tubérculo entre os tratamentos. Todos os tratamentos apresentaram praticamente a mesma quantidade de injúrias pós-colheita. Não houve diferença significativa $F_{(4,16)}$ =0,99; p=0,44 entre a produtividade dos tratamentos.

Tabela 5 - Análise de produtividade10 tubérculos por tratamento com injúria pós-colheita amostradas em batata cultivar Atlantic durante o cultivo de verão. Rio Paranaíba, MG, 2015/2016.

Tratamentos	[1]Broqueamento de tubérculos (%)
T1	4,4±0,37a
T2	3,36±0,26a
T3	4,6±0,26a
T4	4,14±0,17a
T5	4,84±0,18a

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a p≤0,05; T1= Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC, Actara 250 WG. T2 = Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC. T3 = Cuprogarb 350. T4 = Klorpan 480 EC, Rival 200 EC. T5 = Água + Nimbus 0,25%.

Tabela 6 - Análise de produtividade da cultivar Atlantic durante o cultivo de verão. Rio Paranaíba, MG, 2015/2016.

Tratamentos	[1]Produtividade (T ha^{-1})
T1	17,65±3,45a
T2	14,83±2,28a
T3	17,29±1,96a
T4	15,03±2,21a
T5	12,98±2,07a

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a p≤0,05; T1= Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC, Actara 250 WG. T2 = Cuprogarb 350, Klorpan 480 EC. T3 = Cuprogarb 350. T4 = Klorpan 480 EC, Rival 200 EC. T5 = Água + Nimbus 0,25%.

DISCUSSÃO

Com o aparelho portátil, denominado SPAD ou clorofilômetro, que mede a luz na faixa do comprimento de onda de 645 e 663 nm, verifica-se a atividade da clorofila ou o verde da planta (Yadava, 1986). Observa-se que a avaliação das medições via Spad para os cinco tratamentos não houve diferenças significativas. Finalmente, vale ressaltar, que vários fatores podem afetar o valor de SPAD, entre os quais posição de leitura na folha, incluindo ou não a nervura (Arregui *et al.*, 2000), genótipo, estádio de crescimento da planta, idade da folha, temperaturas extremas, luminosidade no momento da leitura, época do ano e outros (Fontes e Araújo, 2007). Feltran *et al.* (2004) avaliando a intensidade de esverdeamento em tubérculos de 18 cultivares de batata com o método da escala visual de notas e o índice SPAD, observaram que a cultivar Asterix foi suscetível ao esverdeamento.

As aplicações realizadas em cada tratamento não causaram diferenças quanto ao número de haste, entretanto, se utilizarmos uma frequência maior de aplicações, estimarmos diferentes níveis de doses e adicionarmos outros produtos a resposta poderia ser diferente para este parâmetro.

A temperatura e a umidade relativa do ar são as variáveis meteorológicas que mais afetam a infecção por *Phytophthora infestans*, mas pode igualmente influir o período de molhamento foliar, originado por chuva, orvalho, nevoeiro e irrigação (Costa *et al.*, 2008). O tratamento três (oxicloreto de cobre) foi o que apresentou maior desempenho em relação aos demais. A requeima causada pelo fungo *P. infestans* (Mont.) De Bary é uma das mais importantes, podendo comprometer todo o campo de produção em questão de poucos dias (Stevenson, 1983; Lopes e Santos, 1994).

Já o tratamento dois (organofosforado e oxicloreto de cobre) apresentou o menor desempenho, portanto, podemos afirmar que para a cultivar atlantic o oxicloreto de cobre atuando com o organofosforado acarreta em menores diâmetros de haste. O tratamento um (oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide) e o tratamento cinco (testemunha) apresentaram desempenho similares, entretanto, mantiveram-se com desempenhos abaixo do tratamento três (oxicloreto de cobre), demonstrando que para o parâmetro diâmetro de haste misturas de inseticidas com o oxicloreto de cobre reduz o desempenho.

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

As primeiras semanas após o início do experimento as temperaturas foram menores, aumentando no decorrer do ciclo da cultura. Esta variação pode ser explicada pelas condições de aumento do fotoperíodo, já que o aumento do número de horas de brilho solar pode ser relacionado com o aumento da temperatura (Pereira *et al.*, 1997).

O tratamento um apresentou o maior número de folhas nos mostrando que as misturas oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide não afetaram no desenvolvimento da planta quanto ao seu número de folhas, diferentemente do tratamento dois as misturas de organofosforado e oxicloreto de cobre reduziram expressivamente o número de folhas.

Ao realizarmos as pulverizações nos cinco tratamentos para a praga H. armigera não houveram diferenças significativas e sua incidência foi muito baixa em todas as repetições. Nas Américas, essa praga não havia sido detectada até 2013, quando sua ocorrência foi registrada em várias regiões agrícolas do Brasil (Czepak *et al.*, 2013). Lara *et al.* (2004) avaliaram danos ocasionados por larvas e adultos de D. speciosa (Germar) em tubérculos e folhas de 14 genótipos de batata. Os materiais observados apresentaram alta resistência média e materiais altamente suscetíveis como Achat, Bintje e o genótipo 288.719-13.

Para a praga *D. speciosa* também não apresentou diferenças significativas quando submetidas às aplicações nos cinco tratamentos, ou seja, a população apresentou-se muito baixa não se diferindo perante aos tratamentos. Salles (2000) identificou as cultivares que tiveram menor incidência, independentemente do tamanho do tubérculo, foram a Catucha, a Baraka e a Atlantic. Na fase jovem, as larvas (larva alfinete) atacam os tubérculos e plantas na fase de brotação e emergência, já a fase adulta alimenta-se das folhas, reduzindo a área fotossinteticamente ativa da planta (Lara *et al.*, 2004). Cranshaw e Radcliffe (1980) constataram que plantas de batata possuem capacidade de regeneração quando a desfolha atinge até 33% no período inicial da cultura e que, quando a desfolha ultrapassa 67% ocorre perda de produção.

As informações sobre *M. persicae* indicam que é uma espécie altamente polífaga (generalista), o que, aliado ao ciclo de vida, possibilita a sua ocorrência durante quase todo o ano, em condições de clima temperado (Blackman e Eastop, 2000; Blande *et al.*, 2004; Emden e Harrington, 2007). Ao analisarmos a incidência do pulgão *M. persicae* notamos que sua população apresentou de forma muito

baixa em todos os tratamentos, portanto, não apresentou diferenças significativas quando submetidas as aplicações nos cinco tratamentos.

Entretanto, ao analisarmos a praga *T. palmi* evidenciamos uma presente população e constante entre os cinco tratamentos, caracterizando assim por não apresentar diferenças significativas quando submetidas às aplicações nos cinco tratamentos. E a praga *P. includens* apresentou uma população muito baixa nos cinco tratamentos, ou seja, não apresentou diferenças significativas quando submetidas as aplicações nos cinco tratamentos. O que nos permite inferir que para essas doses e números de aplicações todos os tratamentos foram eficientes no controle dessas pragas.

Os tubérculos de batata perfurados pelas larvas alfinete ficam depreciados comercialmente, já que se apresentam feios no aspecto. Os prejuízos são mais acentuados com as batatas lavadas. Todos os tratamentos apresentaram praticamente a mesma quantidade de injúrias pós-colheita. Consorte (2001) relata que a cultivar Atlantic possui característica de apresentar uniformidade na produção, ou seja, alta porcentagem de tubérculos graúdos, o que é um dos aspectos que a torna indicada para a produção de "chips".

Feltran e Lemos (2005) verificaram, na época das águas, que a produtividade de tubérculos comercializáveis representou em média apenas 69% da produção total.

CONCLUSÃO

Misturas de oxicloreto de cobre não intoxicam as plantas. O tratamento 1 (oxicloreto de cobre, organofosforado e neonicotinoide) apresentou o maior desempenho em relação à produtividade, número de folhas e altura de planta. O tratamento 3 (oxicloreto de cobre) apresentou o maior diâmetro de haste. O tratamento 5 apresentou os maiores índices nas medições SPAD. Para o controle de pragas, todos os tratamentos foram eficientes.

Agradecimentos

CAPES (código 001), CNPQ e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

ARREGUI, L.M. et al. Aplicacion del medidor portatil de clorofila em los programas de fertilizacion nitrogenada em patata de siembra. In: Congresso Iberoamericano De Investigación Y Desarrolo, Vitória-Gasteis. **Actas**. Vitória-Gasteis: UEND, v. 1, n. 3, p. 157- 170, 2000.

BOITEAU, G. et al. Lethal and sublethal effects of aldicarb on 2 potato aphids (Homoptera: Aphididae): *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). **Journal of Economic Entomology**, v. 78, n. 1, p. 41-44, 1985.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphidis on the words crops: an identification and information guide**. Chichister: Publishing Company John Wiley, 466p, 1984.

BREGAGNOLI, M. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 141, 2006.

CALDIZ, O.D. Efeito da idade fisiológica das batatas-sementes na iniciação da tuberização, no amido sintase e na acumulação da matéria seca. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 853-858, 1996.

COELHO, A.H.R. et al. Qualidade de batata (*Solanum tuberosum* L.) para fritura, em função dos níveis de açúcares redutores e amido, durante o armazenamento refrigerado e à temperatura ambiente com atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 1, p. 899-910, 1999.

CONCEIÇÃO, A.M. et al. Influência do ácido acetilsalicílico, da sacarose e da temperatura na conservação in vitro de segmentos caulinares de batata. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 182-185, 1999.

CONSORTE, J. E. fontes e doses de cálcio e nitrogênio na nutrição e produção de batata (solanum tuberosum l.) para indústria. Tese (Doutorado em Agronomia/ Agricultura) - Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. p. 117, 2001.

COSTA, R.V. et al. Efeito do silicato de potássio isoladamente ou em mistura com fungicida no controle da requeima da batateira. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 1, p. 68-70, 2008.

COSTA, R.V. Previsão da requeima da batateira. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.1, p.349-354, 2002.

CRANSHAW, W. S.; RADCLIFFE, E. B. Effect of defoliation on yield of potatoes. **Journal of Economic Entomology**, v. 12, n. 1, p. 131-134, 1980.

CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.1, p. 110-113, 2013.

CZEPAK, C. et al. Praga da vez. **Cultivar: grandes culturas**, Pelotas, v.15, n.1, p. 20-27, 2013.

DUARTE, H. S. S. et al. **Manejo da requeima do tomateiro industrial empregando sistema de previsão**. Summa Phytopathologica, v. 33, n. 1, p. 328-334, 2007.

ELMA CHIPS. **Manual de recomendações técnicas para produção da variedade Atlantic**. Itu: Editora Elma Chips, v. 1, n. 1, 15 p., 2000.

FELTRAN, J. C. et al. Technological quality and utilization of potato tubers. **Scientia Agrícola**, v. 61, n. 1, p. 598-603, 2004.

FELTRAN, J.C. et al. Esverdeamento em cultivares de batata avaliado pela escala visual e índice spad. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 681-685, 2004.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, p. 412, 2003.

FONTES PCR; RONCHI CP. Critical values of nitrogen indices in tomato plants grown in soil and nutrient solution determined by different statistical procedures. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 1421-1429, 1997.

FONTES PCR. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa: Editora UFV, p. 122, 2001.

FONTES PCR. Olericultura: teoria e prática. Viçosa: Editora UFV, p. 486, 2005.

FONTES PCR; ARAÚJO C. Adubação nitrogenada de hortaliças - princípios e práticas com o tomateiro. Viçosa: Editora UFV, p. 148, 2007.

GIBSON, R. W.; TURNER, R. H. Insect trapping hairs on potato plants. **Pest Artic**., v. 22, n. 1, p. 272-277, 1977.

GONÇALVES, M.V. **Arquitetura de planta, teores de clorofila e produtividade de batata**, cv. Atlantic, sob doses de silicato de potássio via foliar. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. p. 51, 2009.

LARA, F. M. et al. Resistência de genótipos de batata (*Solanum* spp.) a *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleóptera: Chrysomelidae). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.927-931, 2000.

LARA, F. M. et al. Resistência de genótipos de batata a larvas e adultos de *Diabrotica speciosa*. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 761-765, 2004.

MISRA, S. S.; AGRAWALL H. O. Chemical control of green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) on potato. **Journal of Aphidology**, v. 2, n. 1, p. 40-50, 1988.

MINOLTA CAMERA Co. Manual for chlorophyll meter SPAD-502. Osaka: Publishing Company Konica Minolta, p. 22, 1989.

NAKANO, D. H. et al. Choque de competitividade. **Hortifruti Brasil**, v. 51, n. 4, p. 6-17, 2006.

PEREIRA, A. R. Evapotranspiração. Piracicaba: Editora FEALQ, p. 183, 1997.

PINELI, L. L. O. Caracterização química e física de batatas 'Ágata' minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 1035-1041, 2005.

PINELI, L. L. O. Caracterização química e física de batatas ágata e monalisa minimamente processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 127-134, 2006.

PULZ, A. L. et al. Influência de silicato e calcário na nutrição, produtividade e qualidade da batata sob deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 1651-1659, 2008.

RODRIGUES, C. R. et al. Aplicação de silício líquido solúvel via foliar em batata: aumento de 5 toneladas/ha de batata extra. **Revista Campo e Negócio**, v. 26, n. 1, p. 8-10, 2007.

SALAZAR, M.; BUSCH, L. Standards and Strategies in the Michigan Potato Industry. Michigan: Publishing Company Michigan Report, p. 16, 2001.

SALLES, L. A. Incidência de danos de *Diabrotica speciosa* em cultivares e linhagens de batata. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p. 205-209, 2000.

SOUZA-DIAS, J.A.C. Viroses de batata e suas implicações na produção de batata semente no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, v. 21, n. 2, p. 264-266, 1995.

SILVA, E. C. et al. Efeito residual da adubação da batata sobre a produção do milho-verde em cultivo sucessivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 2151-2155, 2000.

TINGEY, W. M.; SINDEN, S. L. Glandular puberscence, glycoalkaloid composition and resistance to the green peach aphid, potato leafhopper and potato fleabeetle in *Solanum berthaultii*. **American Potato Journal**, v. 59, n. 1, p. 95-106, 1982.

TRENTIN, G. Avaliação de sistemas de previsão de ocorrência de *Phytophthora infestans* em batata. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. p. 100, 2006.

YADAVA, U. L. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. **Hortscience**, v. 21, n. 1, p. 1449-1450, 1986.

YORINORI, G. T. Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. Atlantic. Tese (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba. p. 66, 2003.

07

O REFLEXO DO MANEJO DO PASTEJO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DE PASTAGENS DE *Urocloa brizantha* CV. MARANDU

Valéria Lima da Silva
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Alliny das Graças Amaral
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

10.37885/240316191

RESUMO

O Brasil possui um grande diferencial nas condições edafoclimáticas em relação aos outros países, essa característica favorece a produção de alimentos. No estudo da produção animal a pasto, os fatores de escolha da forragem, o manejo do pastejo, os sistemas de produção e o animal que será criado e de suma importância para uma gestão forrageira eficiente. Busca-se o entendimento da dinâmica do crescimento de plantas forrageiras tropicais com um olhar cuidadoso para a *Urocloa brizantha* cv. Maradu. O manejo do pastejo pode influenciar positivamente na ecologia de plantas sob pastejo, incluindo nas características químicas da forragem. Nesse contexto, tem-se investigado as características desse vegetal submetido ao pastejo extensivo ou intensivo para obtenção de forragem de qualidade, associado a técnicas de manjo, que possam garantir qualidade. Esta revisão narrativa teve o objetivo de explanar sobre o reflexo do manejo do pastejo nas características do capim-Marandu.

Palavras-chave: Morfologia de Planta, Interceptação Luminosa, Pastagens Brasileiras, Produção de Forragem. .

INTRODUÇÃO

A pecuária é constituída por uma tríade indissociável de importância econômica ao sistema de criação animal, à pasto, à genética, à pastagem e à sanidade. Juntamente com a eficiência do manejo de cada componente são fundamentais para o sucesso do sistema de produção à pasto. Esse sistema de criação torna-se um diferencial para a pecuária, com menor custo de produção e forma mais prática de alimentação, quando comparados com os demais sistemas de criação como, por exemplo, os confinamentos (Silva *et al.*, 2017).

A alimentação bovina a pasto apresenta grandes vantagens, devido o animal fazer o corte do seu alimento, visando atender suas necessidades de manutenção e expressar seu potencial produtivo (Ferreira *et al.*, 2021). As áreas pastoris estão presentes em três bilhões de hectares no mundo, corresponde a 20% da superfície terrestre. As gramíneas forrageiras, com destaque para as tropicais, são as plantas mais utilizadas, principalmente pelas características morfofisiológicas e o baixo custo de produção ao serem comparadas com as grandes culturas de grãos no Brasil (Duarte *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2018).

Esse sistema deve ser baseado não somente na produção vegetal, mas no acúmulo de forragem e na conversão do alimento em produto animal, mas também em buscar elevados índices de colheita da forragem produzida por meio do manejo do pastoreio (Rodrigues *et al.*, 2017).

No Brasil, aproximadamente 60 % das pastagens brasileiras são ocupadas por pastagens cultivadas, nas quais predominam os capins do gênero *Urocloa*, que são amplamente disseminados pelo território nacional devido à grande adaptabilidade às variadas condições edafoclimáticas (Martins *et al.*, 2013). Embora as espécies de *Urocloa* ssp. sejam tolerantes às condições de clima e solo do Cerrado, o manejo irregular e a áreas (Torres, 2015). Há uma necessidade de intensificar os sistemas de produção de ausência na reposição de nutrientes do solo têm contribuído para a degradação destas.

A espécie *Urocloa brizantha* é cultivada em boa parte das regiões do cerrado brasileiro,devido a sua adaptabilidade às características de solo e clima do bioma cerrado (Valle *et al.*, 2009).

Mostrando-se resistência à cigarrinha das pastagens, bom valor forrageiro, produção de massa verde satisfatória com as condições que está exposta

ao crescimento, significativa produção de sementes viáveis de acordo com Alves *et al.* (2016), e demais características ecológicas que mantém o equilíbrio de exploração por meio do pastoreio e manutenção das plantas nos ambiente pastoril, forragens, melhorando os fatores relevantes ao manejo, para se obter melhor produção e qualidade de biomassa (Cordeiro *et al.*, 2023).

No processo produtivo de sistemas pastoris, deve se levar em consideração três fases de produção: crescimento (acúmulo de forragem em qualidade e quantidade), a utilização (colheita eficiente da forragem produzida pelos animais em pastejo) e conversão (transformação dos nutrientes ingeridos em produto animal) (Briske *et al.*, 2008).

Esse entendimento é de suma importância para a correta orientação do manejo do pastoreio mais adequado para cada cultivar, visando eficiência de colheita e observando a ecofisiologia da planta forrageira no meio ambiente em que é submetida. Nesse sentido, há possibilidade de ambientes pastoris mais longevos e de equilíbrio ecológico (Ferreira *et al.*, 2021).

O estudo da composição morfológica das gramíneas mostra o melhor período de colheita da forrageira, e consequentemente o desempenho e a produtividade animal são afetados por componentes ligados a arquitetura e à proporção dos componentes morfológicos, presentes no pasto, o que define a estrutura do dossel é importante conhecer e avaliar para traçar uma melhor gestão forrageira que se adeque às condições regiões e de produção animal e vegetal (Barbero, 2014).

Conforme Júnior *et al.* (2017) a lâmina foliar é um componente importante para a produção de massa seca total da planta, pois além de interceptar boa parte da energia luminosa, representa parte substancial do tecido fotossintético ativo, garantindo a produção de fotoassimilados para a alimentação de ruminantes. Esse relato traz a relevância do conhecimento da ecologia do pastejo e suas inter-relações com a composição morfológica do vegetal, reflexo do manejo do pastejo.

O desempenho animal à pasto está extremamente relacionada com o consumo de forragem, uma vez que está é a principal fonte de nutrientes para o animal, e a compreensão sobre a forragem consumida pelo animal é de relevância, onde espera-se que a quantidade de forragem consumida esteja aliada a sua qualidade, atendendo totalmente ou parcialmente a exigência nutricional do animal, para mantença, crescimento e produção, sendo assim, é de suma importância o estudo sobre a composição bromatológicas das forrageiras (Evangelista

et al., 2016), para entender se há flutuações na concentração de nutrientes que pode ser influenciado pelas estações do ano associadas ao manejo do pastoreio. Objetivou-se com essa revisão analisar o estudo do reflexo do manejo do pastejo sobre as características ecológicas e nutricionais de pastagens de *Urocloa brizantha* cv. Marandu.

DESENVOLVIMENTO

Urocloa brizantha

O gênero *Urocloa* envolve mais de 100 espécies que são originárias das regiões tropicais e subtropicais em ambos os hemisférios, principalmente de origem Africana, dentre as espécies cultivadas de *U. brizantha* cv. Marandu é a mais utilizada em estabelecimentos de pastagem, destacando em grandes extensões de pastagens brasileiras (Salariato, 2010.; Bezerra *et al.*, 2020; Trópicos, 2020).

A *Urocloa brizantha* cv. Marandu foi lançada foi lançada em 1989, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), gado de corte, mas a sua origem é proveniente de Zimbábue, África (Embrapa; 1984).

Popularmente conhecida em diversas regiões do país recebendo denominações distintas tais como: Braquiarão, Brizantão, Brizantha, capim-Marandu, capim-Ocinde e Marandu (Pimentel, 2010). A Brizantha é uma forrageira cespitosa, e possui colmo inicial prostrado, todavia possuem perfilhos predominantemente eretos. É uma planta rizomatosa, com rizomas curto e encurvados, as folhas pouco pilosas na face ventral e sem pilosidade na face dorsal, bainhas pilosas e inflorescência com até 40 cm de comprimento, geralmente possuem de quatro a seis rácemos, equidistantes ao longo do eixo, medindo de 7 a 10 cm decomprimento, mas podendo alcançar 20 cm nas plantas muito vigorosas (Ferreira, 2021).

O sistema radicular do capim-Marandu é bastante vigoroso e pode atingir profundidades admiradoras, o que confere característica ímpar nos sistemas produtivos em relação ao déficit hídrico, na absorção de nutrientes nas camadas mais profundas do solo, possibilitando o desenvolvimento do vegetal em condições adversas, trazendo um leque de possibilidades de locais de cultivo, que podem apresentar condições climáticas e tipos de solo ao qual a planta pode se desenvolver com eficiência (Silva *et al.*, 2019).

A cultivar marandu, possui elevada produção de massa seca, boa distribuição de produção de forragem ao longo do ano, proporcionando boa cobertura de solo, alta capacidade competitiva com invasoras e possui rápido estabelecimento, além de apresentar melhor distribuição de forrageira ao longo do ano agrostológico e se sobressai por apresentar resistência ao atoreio, pisoteio e as condições edagoclimáticas do Cerrado (Souza, 2018).

Além de apresentar melhor distribuição forrageira ao longo do ano agrostológico. Sobressai por apresentar resistência ao pastoreio, pisoteio e as condições edafoclimáticas do Cerrado, sendo a gramínea mais utilizada em sistemas pastoris do Centro-oeste (Fontes *et al.*, 2014; Lima, 2016).

Segundo os relatos de Bittar (2017), a *Urocloa brizantha* cv. Marandu é uma das forrageiras mais utilizadas e as características desse vegetal como: tolerância a restrição da fertilidade do solo, resistência a cigarrinha das pastagens, elevada produtividade quando bem manejado, traz credibilidade ao produtor em eleger essa gramínea para a nutrição do rebanho. Têm sido consideradas, uma das forrageiras mais adaptadas ao período de estiagem (seco), apresentando boa produtividade de massa de forragem, com uma menor porcentagem de colmos, e uma ótima retenção de folhas verdes, entretanto deve se levar em consideração o manejo do pastejo, que determina a permanência dos animais nas pastagens e as condições morfológicas para favorecer o próximo ciclo de pastoreio (Dantas *et al.*, 2016).

O capim-Marandu é uma forrageira distribuída em todo o território nacional, visto que se caracteriza pela grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerante a uma série de limitações e/ou condições restritivas para o seu crescimento, apresentando-se como planta resistente a estacionalidade de chuvas no país sendo resistente ao déficit hídrico e a sazonalidade de chuvas em vários estados brasileiros (Paula *et al.*, 2012).

De acordo com Rodrigues (2004) em avaliação da produção de *Urocloa brizantha,* obteve-se produção de 6.210 para o capim-Xaraés e 5.860 kg/ha-1 de massa seca de forragem do capim-Marandu, portanto os mesmos foram adubados com 750 kg N ha/ano, e notório a diferença produtiva entre os cultivares submetidos ao mesmo manejo.

Porém os dados apresentados por Dantas *et al.* (2016) avaliando produtividade e qualidade da *Urocloa brizantha* Marandu encontrou produtividade menor

de 3.000 kg/ha de massa de forragem, esses dados podem ser atribuídos a época do ano, ausência de manejo do pastejo, histórico de exploração da área entre outros. Deve-se fazer a gestão forrageira conhecendo as características inerentes do vegetal para se obter a produtividade e qualidade satisfatória.

Devido às características inerentes do vegetal apresenta-se como importante componente do sistema de produção de bovinos a pasto no bioma Cerrado, mas para se obter uma boa produtividade é necessário ter um manejo da pastagem eficiente, para se obter rendimento e qualidade de forragem produzida, para tal é importante compreender as peculiaridades: físicas, químicas, estruturais e anatômicas da espécie forrageira Trata-se das investigações sobre os aspectos morfológicos do vegetal que podem ser moldados de acordo com a plasticidade fenotípica de cada espécie forrageira juntamente com estudos sobre morfologia das forrageiras (Carneiro *et al.*, 2014).

Composição Morfológica de Gramíneas

As forrageiras em geral são constituídas por (folha, colmo, inflorescência e raiz), sendo que cada um é formado por tecidos, no qual cada um apresenta uma função diferente na planta, o que afeta o valor nutricional da mesma, e a capacidade de consumo pelo animal (Paciullo, 2002).

O conhecimento da composição morfológica das plantas forrageiras, principalmente as gramíneas, e de suma importância principalmente em relação aos colmos. Os colmos conferem toda uma estrutura física ao vegetal e de importância não só para a fisiologia do vegetal, mas também em relação à qualidade da planta ofertada para os animais, já que os colmos são menos atrativos e preferidos pelos bovinos em pastoreio. Deve-se um cuidado e observação na gestão forrageira para odertar a forragem qualitativa (Paciullo *et al.*, 2007).

O conhecimento e entendimento da dinâmica do crescimento das gramíneas tropicais, favorece o ganho produtivo por área. As pastagens são responsáveis por grande parte da atividade pecuária brasileira e a presença animal é um dos principais fatores que impactam no ambiente pastoril e a compreensão de seus efeitos faz se necessário para que possa explorar a pastagem de forma racional e sustentável (Trindade *et al.*, 2007).

A alimentação dos bovinos em pastagens fornece alimentação heterogênea no espaço e no tempo, sendo essencial ter manejo adequado para cada cultivar, levando em consideração, a manutenção da pastagem (Junior *et al.*, 2007).

O pastejo é consequência da produtividade da planta e é afetada por componentes ligados a arquitetura e a proporção dos componentes morfológicos e botânicos, que definem a estrutura vertical e horizontal do dossel. Pensando nesse arranjo, busca-se um vegetal que tenha plasticidade fenotípica para se adaptar em um arranjo arquitetônico, que possa favorecer a apreensão de forragem com menor seletividade, consequentemente maior taxa de aproveitamento de forragem produzida. E o manejo do pastejo é uma ferramenta essencial para ajustar e auxiliar na construção morfológica de uma gramínea que se aproxime do ideal para os animais em pastoreio (Anjos *et al.*, 2021).

O manejo das pastagens pode ser estabelecido pelo controle de frequência e intensidade da desfolhação medida ou mensurada pela altura do dossel no momento da entrada e saída dos animais do pasto (Santos *et al.*, 2011).

A estrutura do dossel é de suma importância, pois determina a acessibilidade e facilidade da colheita das forragens, normalmente sendo selecionadas pelos animais que ali estão presentes onde a alimentação eficiente dos animais em pastagens em sua maioria existe devido à alta proporção de lâminas foliares e uma baixa proporção de colmos e matéria morta no qual esse modelo é adequado para a máxima eficiência produtiva e qualitativa de forragem (Santana, 2016).

A estrutura do dossel é extremamente importante, pois determina a acessibilidade e a facilidade de colheita dos componentes, que normalmente é selecionada pelos animais em pastejo, afetando a última análise, à quantidade ingerida de nutrientes (Trindade *et al.*, 2007).

Deste modo, a presença de lâminas foliares na estrutura do dossel de gramíneas e a proporção dos componentes morfológicos das gramíneas de uma maneira geral têm como principal papel satisfazer as necessidades nutricionais dos animais e determinar a eficiência ou não do pastejo. O componente laminar foliar é o que apresenta um maior valor nutritivo quando comparadas com toda a estrutura da planta e de maior preferência pelos animais, além de ser um tecido mais digestível para os ruminantes(Simioni *et al.*, 2014).

A presença de lâminas na estrutura do dossel, relativamente a outros componentes morfológicos, corresponde a uma condição importante para satisfazer

a necessidade nutricional dos animais, sendo a folha considerada como a de maior valor nutritivo, podendo afetar o consumo dos animais em pastejo (Gontijo-Neto *et al.*, 2006).

A compreensão do estudo, sobre a composição morfológica das gramíneas é de suma importância, pois mostra a qualidade da pastagem, o quanto a mesma está sendo produtiva e de qualidade. E o manejo da pastagem possui a capacidade de alterar de forma diferenciada para cada espécie forrageira sobre a população de plantas e a produtividade da pastagem (Carneiro *et al.*, 2014).

Sendo assim é importante o conhecimento da ecofisiologia das pastagens, o que é necessário para o entendimento da dinâmica da vegetação em uma comunidade de plantas que são diariamente submetidas ao pastejo (Pimentel *et al.*, 2016). E para esse entendimento há técnicas, como a interceptação luminosa, que podem auxiliar nesse raio-x que poderá indicar o melhor momento de colheita de forragem pelos animais no ambiente pastoril.

A Interceptação luminosa uma ferramenta de manejo

A baixa produção das forrageiras tem sido um dos principais fatores que ocasiona baixa produtividade e lucratividade aos pecuaristas, por isso deve-se levar em consideração o clima, solo e o tipo de gramíneas a ser cultivada em cada região conforme a adaptação edafoclimática de cada espécie forrageira (Carvalho *et al.*, 2017).

A interceptação luminosa (IL) é um estudo que mensura o quanto a luz solar chega na base do dossel forrageiro, no qual esse estudo se iniciou na década de 90, inseridos nas pesquisas brasileiras como um marco no manejo do pastoreio, pois os estudos envolviam a ecofisiologia de plantas. Incitando ao pesquisador entender os mecanismos do crescimento e o comportamento da forrageira no ambiente pastoril na qual era plantada (Fagundes *et al.*,1999).

A técnica consiste em executar medições semanais, a cada sete dias no verão e a cada 15 dias no inverno para o acompanhamento do crescimento e sia dinâmica dos tecidos como a senescência do dossel forrageiro; uma ferramenta muito eficaz para determinar o manejo do pastejo representado em alturas, o que permite aos animais pastorear a forragem sempre na mesma condição fisiológica (Neto, 2023).

A IL mais favorável aos animais em pastoreio é de 95%, para áreas pastoris que têm uma rotina estabelecida de manejo das fertilizações com nitrogênio e potássio, além do acompanhamento anual das características químicas do solo e a reposição dos elementos em quantidades necessários para a produtividade do vegetal. Essa ferramenta de pastoreio permite oferta de forragem sendo condição ótima da planta forrageira em qualidade de quantidade de forragem produzida a cada ciclo de pastoreio, independente da época do ano (Barbero *et al.*, 2015).

No acompanhamento do crescimento do índice de área foliar (IAF) dá-se um aumento na interceptação luminosa e na eficiência de uso da radiação fotossintética ativa, o que ocasiona uma aceleração na taxa de crescimento em condições de ambiente favorável (Pedreira *et al.*, 2014).

Sendo assim, deve-se trabalhar o manejo do pastejo de plantas tropicais com o objetivo de controlar o crescimento e melhorar a composição morgológica das plantas forrageiras, principalmente no que tange: a produção de colmo e material morto, levando em consideração o favorecimento da produção de folhas, visando maior aproveitamento da forragem produzida (Lima *et al.*, 2012).

Silveira *et al.*, (2013) observaram a importância de estudos de pastejo por meio de IL para determinar alturas de pré e pós-pastejo, sendo que a melhor resposta da planta forrageira se obteve quando as mesmas atingiram 95% (IL) em pré-pastejo, após este momento há redução de perda de forragem por senescência e perdas por pastoreio.

A produtividade de uma pastagem é determinada pela quantidade de luz que é interceptada pelo dossel, quando os nutrientes necessários para as plantas não são limitantes para a produção, a luz recebida pela forrageira que um dos fatores climáticos que regem o crescimento, juntamente com a água, fotoperíodo e temperatura, esse conjunto de fatores são determinantes da produção (Carvalho, 2014).

O crescimento dos vegetais apresenta uma variação de região para região, de ano para ano, podendo ser alterações com o uso de adubação e irrigação. Sabe-se que o acúmulo de biomassa depende da interceptação da luz, ou seja, quanto mais rápido uma pastagem desenvolver (crescimento ou rebota), mais rápido ele estará em condições para receber animais para um novo pastejo, com a possibilidade de maior número de ciclos de pastejo em uma mesma área (pasto) dentro de um mesmo ano agrostológico (Pedreira *et al.*, 2014).

Deste modo, o entendimento sobre o aumento do índice de área foliar promove de maneira direta o incremento na interceptação luminosa (IL) e a eficiência de uso de radiação fotossintética ativa, o que provoca a aceleração na taxa de crescimento em condições ambientais favoráveis à gramínea. Além desses aspectos morfológicos de manejo e ecofisiologia de plantas vem de encontro para um ambiente pastoril adequado aos animais e para a longevidade produtiva das áreas de pastoreio (Fagundes *et al.*, 1999).

Ecofisiologia do Ambiente Pastoril

A ecofisiologia é o ramo da ciência que pesquisa respostas morfológicas das plantas no ecossistema, tendo como percepção as modificações, no qual permite o homem, e o entendimento dessas alterações, permitindo ao homem determinar práticas de manejo, no qual consiste na capacidade produtiva das forrageiras (Pimentel *et al.*, 2016).

O conhecimento da ecofisiologia busca compreender a interação de plantas individuais dentro de sua comunidade e de seus resultados sobre a dinâmica estrutural do relvado (Santana, 2015), como os mecanismos de adaptação das plantas ao estresse imposto pelos fatores bióticos e abióticos do ecossistema da pastagem (Cruz *et al.*, 2021).

Sendo assim é relevante o conhecimento do pesquisador sobre ecofisiologia das forrageiras submetidas ao corte ou pastejo, sendo um grande desafio, uma vez que as práticas de manejo alteram de forma diferente para cada espécie de forrageira e para as plantas de forma individual, o que impacta sobre a população e a capacidade produtiva das mesmas (Sbrissia *et al.*, 2007). A compreensão da fisiologia da planta é necessária para o desenvolvimento de práticas e manejo consistentes com a capacidade produtiva das plantas forrageiras em um determinado ambiente. Sabe-se que o entendimento sobre o efeito do pastejo sobre a planta requer conhecimento e análise das alterações morfológicas, fisiológicas e químicas do vegetal (Rocha *et al.*, 2020).

A composição química das gramíneas

A qualidade de uma planta forrageira é representada pela composição bromatológica, pela digestibilidade e pelo consumo voluntário, enquanto seu baixo valor nutritivo é determinado pelos reduzidos teores de proteína bruta, mineral, pelo alto conteúdo de fibra e pela baixa digestibilidade.Nesse sentido, busca-se manejar gramínea como objetivo qualitativo para atender a demanda nutricional dos animais (Costa *et al.*,2007). A capacidade de consumo dos ruminantes está ligada à forragem fornecida para os animais, sendo que nesse caso o consumo pode diminuir com o incremento da maturidade da planta, dado a redução da qualidade nutricional dos seus tecidos (Alves etal., 2016).

Vários são os fatores envolvidos na análise de composição das forrageiras como espécie, origem, condições de cultivo, condições e ambiente durante o crescimento, maturidade, proporção colmo/folha, nível de inserção da fração amostrada, proporção de tecidos as frações botânicas, características estruturais da parede celular, época do ano, entre outros e a interferência de todas essas variáveis dificulta o entendimento não só da significância da composição química, mas também de modo como se relaciona com a composição química do vegetal (Ferreira *et al.*, 2021).

As pastagens implantadas em solos de baixa fertilidade em condições normais de manejo sem calagem e adubação tendem a produzir forragens de baixo valor nutritivo, caracterizado pelos altos teores de constituintes de parede celular e pelos baixos teores de proteína, cálcio e fósforo. Sem dúvidas, os altos teores de fibra em detergente neutro (FDN) das gramíneas tropicais decorrem das condições de clima, principalmente altas temperaturas, enquanto a fertilidade do solo determina os teores de cálcio, fósforo e proteína bruta (PB) (Amaral *et al.*, 2017).

Sendo assim a análise bromatológica tem como intuito quantificar as substâncias nutritivas presentes nos alimentos, fornecendo informações importantes aos produtores, técnicos para uma tomada de decisão quanto ao planejamento alimentar dos animais (Rech., 2018)

Inicialmente faz-se a determinação de umidade de alimentos (matéria seca) é um dos procedimentos mais realizados em laboratório, referindo-se à produção de alimentos volumosos para ruminantes. Com isso a matéria seca (MS) é uma variável que tem sido utilizada como um padrão importante para

destacar a produção de forrageiras, podendo apresentar variações conforme a espécie, maturidade da planta, manejo, condições ambientais e estação do ano (Rodrigues *et al.*, 2017).

A secagem do material vegetal é indispensável para impossibilitar alterações químicas e degradação dos tecidos durante o período de armazenamento prévio às posteriores análises. Além disso, é requerida para determinar as quantidades de nutrientes presentes nos alimentos, os quais são expressos na base seca por ser uma medida padronizada (Neto *et al.*, 2023).

Estudos de teores de PB e FDN são essenciais para análise qualitativa de forrageiras e leguminosas, devido apresentarem parâmetros que podem influenciar de forma direta ou indireta no consumo de matéria seca (MS) pelo animal (Van Soest., 1994).

Benett *et al.*, (2008), trabalhando com produtividade e composição bromatológica do capim-Marandu submetido às doses de nitrogênio e fontes de nitrogênio (N), observou que os teores de PB, tiveram efeito significativo para a interação entre cortes e fontes nitrogenadas, onde à medida que se aumentaram as doses de nitrogênio, obteve um acréscimo considerável no teor médio de PB, para o primeiro e terceiro corte. Onde as médias dos teores de PB variaram de 10,65%, para o tratamento testemunha, a 17,67%, na maior dose de nitrogênio aplicada.

É importante destacar que teores de PB inferiores a 7% são limitantes à produção animal, por implicarem em menor consumo voluntário, redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo (Hoffman, 2015).

A mensuração das concentrações de PB é indispensável no estudo do valor biológico de forrageiras, sendo que concentrações inferiores a 70 kg-1 suprimem o consumo de matéria seca devido à deficiência de proteína degradável no rúmen para atender o crescimento microbiano e o desempenho fermentativo (Ferreira *et al.*, 2021), sintetizando sobretudo, a atividade microbiana sobre os carboidratos fibrosos da forragem.

Ainda de acordo com Ferreira *et al.*,(2021)sintetizando sobretudo, a atividade microbiana sobre os carboidratos fibrosos da forragem, no qual compõem a parte estrutural de relevância e impacto na digestibilidade da gramínea que correspondem aos termos de FDN e FDA são utilizados para informar a qualidade dos alimentos, a infestação da matéria seca, a digestibilidade e o valor nutritivo dos mesmos.

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

O termo FDA refere-se a celulose, lignina, sílica e proteína, sendo usada para mensurar hemicelulose por diferença da FDN (Alves *et al.*, 2016). A fibra estimula a mastigação, e serve como substrato aos microrganismos, colabora para a manutenção dos padrões fermentativos e estabilidade do ambiente ruminal, sendo assim, a fibra na dieta dos ruminantes, quando não são ofertados em quantidade e qualidade aos animais, pode prejudicar o desempenho e intervir nos atributos dos seus produtos finais, além de provocar distúrbios no metabolismo energético dos animais (Brochado, 2016).

Elevados níveis de FDN, contida na matéria seca, indicam menor espessamento da parede celular, e consequentemente menor teor de nutrientes digestíveis como proteína, lipídios, vitaminas dentre outros presentes no conteúdo celular. As frações de FDN e fibra em detergente ácido (FDA) (celulose e lignina) a massa seca das gramíneas possui uma variação em função do estádio de maturidade da planta, frequência e altura de corte, fertilidade do solo e as condições climáticas (Fonseca, 2015).

Nos sistemas de produção animal busca-se por um manejo de pastagem onde tenha possibilidade de obter forragens com teores FDN menores ou iguais a 65% para que não tenha prejuízos no consumo de matéria seca pelos bovinos. Sendo que níveis abaixo de 65% permitem aos microrganismos ruminais um maior aproveitamento dos nutrientes da dieta consumida pelo bovino, e consequentemente, proporcionam um melhor desempenho do mesmo (Reis, 2009).

Sendo assim o conhecimento da composição bromatológica, é além das particularidades estruturais da planta, sendo relevante para as avaliações das forrageiras, possibilitando ver o valor nutritivo (Benett *et al.*, 2008). Das frações estudadas em análise bromatológica de forrageiras, a fração 'fibrosa e proteica são as mais estudadas, isso porque o valor nutritivo pode ser afetado por uma série de fatores tais como: fertilidade do solo, espécie ou cultivar a ser analisada, idade da planta. A fibra para os ruminantes é interpretada como um conjunto de componentes dos vegetais que dispõe de baixa digestibilidade e possibilitam ao rúmen equilíbrio em função da ruminação (Alves *et al.*, 2016).

A determinação dos teores de cinzas ou matéria mineral fornece uma indicação da concentração dos nutrientes minerais presentes nas gramíneas (Rodrigues Junior *et al.*, 2015). Ainda de acordo com o mesmo autor, a matéria mineral (MM), ou cinzas também compõem a fração do alimento e a nutrição

de ruminantes, sendo a MM o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento da amostra em temperatura próxima de 550 a 570 ºC, no qual nem sempre esse resíduo apresenta toda substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem se perder por volatização.

A análise bromatológica é essencial para a finalização da avaliação da ferramenta de manejo do pastejo adotada, no qual aferido os alimentos em termos nutricionais sendo o reflexo de todo o processo produtivo do alimento, além do desempenho dos animais mensurando a produção de carne e o leite, fechado ao sucesso da cadeia produtiva em termos de alimentação e produção animal por área em sistemas pastoris (Lima *et al.*, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características das pastagens são diretamente moduladas pelo manejo do pastejo em relação às características morfogênicas e químicas da forragem. Indica-se que a observação desses aspectos por mesurações para investigar a melhor resposta do vegetal ao sistema de pastejo e de manejo pode gerar respostas técnicas que possam favorecer o pastoreio pelos animais, com a indicação do melhor momento fisiológico para o pastoreio.

Mantendo assim o equilíbrio do dossel forrageiro. O manejo da pastagem influencia positivamente na estrutura do dossel, na composição botânica e química da forragem ofertada, melhorando os aspectos da apreensão pelos animais. Além de contribuir para a sustentabilidade e a longevidade produtiva a pasto.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. R. *et al.* Fibra para ruminantes: aspecto nutricional, metodológico e funcional. **Revista PUBVET**, v. 10, n. 7, p. 568-579, 2016.

AMARAL, L. *et al.* Efeito de doses de gesso agrícola na cultura do milho e alterações químicas no solo. **Revista Agrarian**, v. 10 (35), p. 31-41, 2017.

ANJOS, A. J. dos *et al.* Características do componente forrageiro em sistemas silvipastoris. **Revista Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 3, 53-64, 2021.

BARBERO, R. P. *et al.* Características produtivas e morfológicas do capim Tanzânia em diferentes intensidades de pastejo. **Revista Semina: ciências agrárias**, v. 35(1), p. 427-435, 2014.

BARBERO, L. M. *et al.* Respostas morfogênicas e estruturais de plantas tropicais submetidas a desfolhação. **Boletim de Indústria Animal**, p. 321-330, 2015.

BENETT, C. G. *et al.* Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

BEZERRA, J. D. *et al.* Características produtivas, morfogênicas e estruturais de cultivares de *Brachiaria brizantha* cultivadas em dois tipos de solo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

FAGUNDES, J. L. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de Cynodon spp. sob diferentes intensidades de pastejo, **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 1141-1150, out./dez. 1999.

BRISKE, D.D. *et al.* Rotational grazing on rangelands: reconciliation of perception and experimental evidence. **Rangeland Ecology & Managemen**, v. 61, n. 1, p. 3-17, 2008.

CARNEIRO, B. *et al.* Intensificação da produção animal em pastagens. **Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada**, Embrapa, 2014.

CARVALHO, W. T. V. *et al.* Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **Revista PUBVET**, v. 11, p. 0947-1073, 2017.

CORDEIRO, L. R. B. A. *et al.* Indicadores de qualidade do solo em cultivos de plantas forrageiras: uma revisão. **Revista Geama**, v. 9, n. 3, p. 75-85, 2023.

COSTA, K. A. P. *et al.* Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Revista Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, 2007.

CRUZ, N. T. *et al.* Fatores que afetam as características morfogênicas e estruturais de plantas forrageiras. **Research Society and Development**, v, 10, n. 7, 2021.

DANTAS, G. F; *et al.* Produtividade e qualidade da *Brachiaria* irrigada no outono/inverno. **Revista de Engenharia agrícola**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 469-481, 2016.

DIAS-FILHO, M. B. **Uso de Pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil:** Passado, Presente e Futuro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016.

DUARTE, C. F. D. *et al.* A inoculação de bactérias promotoras do crescimento vegetal em *Urochloa Ruziziensis*. **Research, Society and Development**, 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS**. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. Documentos 21, 1984. p. 31.

EVANGELISTA, A. F. *et al.* Características de produção e Crescimento de espécies forrageiras para a produção de silagem: revisão de literatura. **Revista eletrônica Nutri Time**, v. 13, n. 6, 2016.

FAGUNDES, J. L. *et al.* Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de Cynodon spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Revista Scientia Agrícola**, v. 56, n. 4, p. 1141-1150, 1999.

FERREIRA, M. A. A. *et al.* Agronomic performance of Urochloa brizantha cv. Marandu cultivated in clayey and sandy soil submitted to water and nutritional management. **Revista Engenharia na Agricultura - REVENG**, v. 29, p. 179-191, 2021.

FONTES, J. G. G*. et al.* Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Revista Sêmina: Ciências Agrárias**, v. 35, n 3, p. 1425-1438, 2014.

GONTIJO-NETO, M. M*. et al.* Consumo e tempo de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim–tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 60-66, 2006.

JÚNIOR, M. R. R*. et al.* Desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes tipos de adubação. **Revista Unimar Ciências**, v. 24*,* p. 1-2, 2017.

LIMA, M. L*. et al.* Comparação da fibra em detergente neutro de forragens comportamento ingestivo e cinética ruminal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, p.535-542, 2012.

LIMA, J. B. M. P. *et al.* Suplementação de Novilhos nelore sob pastejo , no período de transição águas-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 943-952, 2012.

MARTINS, C. D. M. *et al.* Forage intake and animal performance in *Urochloa humidícola* cultivars under continuous stocking. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 1402-1409, 2013.

NETO, A. C. *et al.* Disponibilidade de forragem, respostas morfogênicas e estruturais da *Urochloa máxima* cv. Paredão sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 16, n. 47, p. 2840-2848, 2023.

PACIULLO, D. S. C. *et al.* Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Revista Ciência Rural**, v. 32, p. 357-364, 2002.

Paciullo, D. S. C. *et al.* Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42, p. 573-579, abr. 2007.

PAULA, C. C. L. *et al.* Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Revista Ciência Rural**, v. 42, n. 11, p. 2059-2065, 2012.

PIMENTEL, R. M*. et al.* Ecofisiologia de plantas forrageiras. **Revista PUBVET**, v. 10, n. 9, p.666-679, 2016.

RECH, A. F. Amostragem de alimentos para análise bromatológica. **Informativo técnico-Agropecuária Catarinense**, v. 31, n. 1, p. 33-36, 2018.

REIS, R. A*. et al.* Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 147-159, 2009.

ROCHA, G. O. *et al.* Características estruturais e produção de forragem do capim-piatã submetido a regimes de desfolhação intermitente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, p. 2339-2347, 2020.

RODRIGUES, L. F. *et al.* Productivity of *Urochloa brizantha* cv.'Marandu'influenced by strategic rest periods and nitrogen levels. **Revista Sêmina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 5, p. 3203-3213, 2017.

RODRIGUES-JÚNIOR, C. T*. et al.* Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. **Revista Sêmina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, suplemento 1, p.2141-2154, 2015.

SALARIATO, D. L. *et al.* Molecular phylogeny of the subtribe Melinidinae (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) and evolutionary trends in the homogenization of inflorescences. **Revista Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 56, p. 355-369, 2010.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 1, n. 1, p. 117-128, 2011.

SILVA, J. G. D. *et al.* Fertirrigação no cultivo de capim e a diversidade microbiana do solo do Cerrado antes e após a produção de biomassa vegetal. **Singular Engenharia, Tecnologia e Gestão**, v. 1, n. 2, p. 21-26, 2019.

SILVA PINTO, Weverson Marlus Menezes da. *et al.* Semiconfinamento para bovinos como opção de ganho de peso animal no período seco. **Revista Natural Resources**, v. *7*, n. 1, p. 33-42, 2017.

SILVEIRA, M. C. T. *et al.* Herbage accumulation and grazing losses on mulato grass subjected to strategies os rotational stocking management. **Revista Scientia Agrícola**, v. 70, n. 4, p. 242-249, 2013.

SIMIONI, T. A. *et al.* Senescência, remoção, translocação de nutrientes e valor nutritivo em gramíneas tropicais. **Revista PUBVET**, v. 8, n. 13, 2014.

TELES, T. G. R. M. *et al.* Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. MG-4 sob efeito de adubação com NPK. **Revista Acta Scientiarum**, v. 33, n. 2, p. 137-143, 2011.

TORRES, F.E. *et al.* Estimativa da divergência entre ecossistemas de braquiária baseada em descritores quantitativos e qualitativos. **Revista Ciência Rural**, v. 45, p. 485-491, 2015.

TRINDADE, J. K. D. *et al.* Composição do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 6, p. 883-890, 2007.

VALLE, C. B. do *et al.* O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, p. 460-472,2009.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p. 475.

08

PROSPECÇÃO DE FITONEMATOIDES NA CULTURA DO COCO EM LIMOEIRO DO NORTE, CEARÁ

Francisco Jorge Carlos de Souza Junior
Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC)

Mayara Castro Assunção
Prospecta Assessoria e Serviços Agropecuários/AL

Vanessa Emanuele Beserra Freire
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)- *Campus* Limoeiro do Norte/CE

José William Paiva Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)- *Campus* Limoeiro do Norte/CE

Sávio Santos Gomes Lucas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)- *Campus* Limoeiro do Norte/CE

10.37885/240717061

RESUMO

Objetivo: Este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de fitonematoides associadas à cultura do coco no município de Limoeiro do Norte-CE. **Métodos:** A amostragem foi realizada em uma área de cultivo de coco, sendo delimitada uma malha de 36 pontos de coleta com espaçamento de 4 × 4 m. Após as coletas, as amostras de solo e raízes foram processadas para contagem de identificação dos espécimes. **Resultados:** Foram identificados fitonematoides dos gêneros *Bursaphelenchus*, *Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora* e *Tylenchorhynchus*, com níveis populacionais que variaram de 11,8 a 326,6 para as amostras de solo, e de 0,5 a 41,3 nas amostras de raízes, sendo prevalente a ocorrência do gênero *Hemicycliphora*. **Conclusão:** A presença simultânea desses gêneros pode ocasionar prejuízos para a cultura do coco, o que ressalta a necessidade de estudos complementares para entender o impacto das propriedades do solo e dos fatores climáticos nas populações de fitonematoides, além de direcionar para práticas eficientes de manejo.

Palavras-chave: *Cocos Nucifera*, Levantamento, Nematologia.Parte Superior do Formulário.

INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta frutífera originária do sudeste asiático que faz parte da família Arecaceae, subfamília Cocoideae, que inclui 27 gêneros e cerca de 600 espécies (TEULAT *et al.*, 2000). A cultura do coco desempenha um papel significativo na economia de diversos países, sendo os principais produtores Índia, Filipinas e Indonésia, que juntos detêm aproximadamente 74% da produtividade mundial (SANTANA *et al.*, 2011). De acordo com os dados da FAO (2022), a produção no mundo foi de 62.409.431 t, com o Brasil se posicionando como o quarto maior produtor da cultura, contribuindo com 2.744.418 t produzidas.

No Brasil, os maiores produtores de coco estão concentrados na região Nordeste, que representa 79% da produção nacional, sendo destaque os estados Ceará, Bahia e Pernambuco (CARVALHO *et al.*, 2008; IBGE, 2022). No entanto, embora apresente a maior produtividade do país, a região Nordeste tem o cultivo da cultura caracterizado por pequenos e médios produtores, que adotam o sistema semiextrativista, com pouco nível tecnológico e coqueirais com baixa produtividade, além da variedade de coco amplamente cultivada - coqueiro gigante - destinada ao coco seco, possuindo desvalorização de preço no mercado e, consequentemente, baixa remuneração ao agricultor (MARTINS e JESUS JÚNIOR, 2014; BRAINER, 2018).

O estado do Ceará se destaca como maior produtor de coco da região Nordeste e do Brasil, com 30,32% da produção regional e 22,31% da produção nacional (IBGE, 2022). As áreas produtoras estão concentradas nas regiões do Vale do Jaguaribe, Metropolitano, Trairi, Ibiapaba e Baixo Acaraú, devido às condições favoráveis de cultivo e incentivos à produção agrícola, especialmente fruticultura, com acesso facilitado ao mercado externo (CAVALCANTE, 2015). Um dos principais Parte superior do formuláriomunicípios é Limoeiro do Norte, localizado no Vale do Jaguaribe, que produziu na safra de 2022 1.690 t frutos de coco, em uma área plantada de 151 ha, com rendimento de 11.192 kg/ha (IBGE, 2022).

Como em outras culturas, o plantio do coco enfrenta diversos desafios, incluindo estresses abióticos, tais como secas e tempestades que interferem na capacidade produtiva das plantas reduzindo a absorção de nutrientes e área foliar (SALUM *et al.*, 2020), e fatores bióticos, como o aumento da incidência de problemas fitossanitários, provenientes da expansão das áreas de cultivo do coco

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

no país, destacando-se a ocorrência de doenças ocasionadas por nematoides, que tem se constituído uma das principais limitações da cultura, uma vez que contribui para a perda de frutos e, consequentemente, redução da produção em coqueiro (POSSE, 2005; FONTES e WANDERLEY, 2006).

A presença de fitonematoides em áreas de produção de coco está disseminada por todo o Brasil, sendo caracterizada por populações bastante diferenciadas e complexas na rizosfera e no rizoplano (DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2008; DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2010). Além disto, algumas espécies apresentam alta capacidade de reprodução, causando danos quantitativos e qualitativos e, ao longo do tempo, podendo reduzir a vida útil dos coqueirais ou inviabilizá-los, pois desencadeiam o declínio da planta (DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2008; DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2010).

Os registros sobre situações atuais do patossistema nematoides x coqueiro são escassos, o que restringe uma avaliação segura sobre os campos de cultivo de coco. Com isso, a realização de levantamentos é de suma importância, pois tornam-se meios de fornecimento de informações no monitoramento das flutuações e intensidades populacionais, assim como permitem a constatação do aceite e eficácia de práticas recomendadas de manejo (KING, 1980), constituindo-se de uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de doenças (CAMPBELL e MADDEN, 1990).

Ao considerar que o estado do Ceará apresenta destaque dentro do cenário nacional na cadeia produtiva do coco, é essencial estimar a situação dos coqueirais cearenses em relação à prevalência dos principais fitonematoides que estão presentes nas áreas produtoras. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de fitonematoides associadas a cultura do coco no município de Limoeiro do Norte, localizado na região Vale do Jaguaribe, no estado do Ceará.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento das populações de fitonematoides foi realizado por meio de amostragens em uma área de cultivo de coco (5°10′56.3″S; 38°00′42.2″W) na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), no município de Limoeiro do Norte,

localizado na região do Vale do Jaguaribe, no estado do Ceará, durante o mês de junho de 2023.

Na área amostrada foi delimitada uma malha de 36 pontos de coletas com espaçamento de 4 × 4 m, georreferenciada com GPS modelo ETREX da Garmin®. Em cada ponto amostral foram coletados aproximadamente 1 kg de solo rizosférico + 100 g raízes deformadas na camada 0-25 cm, sendo devidamente embalados em sacos plásticos etiquetados e acondicionados em caixas térmicas de isopor. Depois, foram transportados ao Laboratório de Biologia do IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte para realizar as extrações, identificações e contagens.

Para a extração dos fitonematoides foram processados 100 cm^3 de solo e 10 g de raiz, seguindo a metodologia proposta por Jenkins (1964) e Coolen e D'Herde (1972), respectivamente. Após as extrações, as suspensões de fitonematoides foram mantidas sob refrigeração (4 a 6 °C) e, posteriormente, realizou-se a contagem do número de indivíduos em lâminas de Peters com o auxílio de microscópio óptico, sendo feitas duas leituras por ponto amostrado. A partir dos dados obtidos, foi realizada a quantificação da densidade populacional dos gêneros de fitonematoides prevalentes nas amostras, utilizando a chave de identificação elaborada por Mai e Mullin (1996).

RESULTADOS

Na área de produção de coco amostrada foi identificada a presença de cinco gêneros de fitonematoides: *Bursaphelenchus*, *Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora* e *Tylenchorhynchus.*

Nas amostras de raízes, observou-se alta densidade populacional do gênero *Hemicycliphora*, com média de 41,3 espécimes/10 g, seguido por *Bursaphelenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Criconemoides* e *Helicotylenchus* (Tabela 1). Para a amostragem de solo, houve maior incidência do gênero *Hemicycliphora*, com valor médio de 326,6/100 cm^3, posterior *Bursaphelenchus*, *Tylenchorhynchu Criconemoides* e *Helicotylenchus* (Tabela 1), assemelhando-se ao resultado obtido nas amostras das raízes.

Tabela 1 - Densidade populacional de fitonematoides associado a área de cultivo de coqueiro em Limoeiro do Norte, CE.

GÊNERO	SOLO (Número médio de espécimes/100 cm^3)	RAÍZES (Número médio de espécimes/10 g)
Bursaphelenchus	56,3	14,9
Criconemoides	23,9	2,6
Helicotylenchus	11,8	0,5
Hemicycliphora	326,6	41,3
Tylenchorhynchus	43,1	3,0

Fonte: Autores (2024).

DISCUSSÃO

Em levantamento realizado em áreas de produção de coqueiro no estado de Sergipe, Sharma e Loof (1982) identificaram 15 espécies pertencentes a 11 gêneros de fitonematoides, dentre estes houve também o assinalamento de *Helicotylenchus* e *Hemicycliophora*. Khan *et al.* (1992) relataram a presença de isolados de seis gêneros de fitonematoides em cultivos de coco no Paquistão, com ocorrência também do gênero *Helicotylenchus*. Ao avaliarem campos de cultivo de coco Sri Lanka, Ekanayake e Lamberti (1987), registraram a prevalência de quatro gêneros de fitonematoides, mas nenhum em comum com os encontrados no presente trabalho.

No resultado deste levantamento houve grande número de indivíduos pertencentes ao gênero *Hemicycliophora*, um ectoparasita de plantas comumente encontrado nos solos do Brasil (COSTA MANSO, 1996), entretanto, populações de *Hemicycliophora* sp. já foram relatadas em *C. nucifera* nos estados da Bahia (SHARMA e LOOF, 1977; CRUZ e SILVEIRA, 2019), Sergipe (SHARMA e LOOF, 1982) e Pernambuco (DAVID, 2023). Além do coco, este gênero foi registrado em áreas de produção de goiaba no Paraná (DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2010) e no Rio Grande do Norte (TORRES *et al.*, 2005) e na Paraíba em cana-de-açúcar e inhame (LIMA, 2017), o que ressalta sua importância como agente causal de doenças em culturas agrícolas.

O gênero *Bursaphelenchus*, cujo qual compreende a principal espécie causadora de danos ao coqueiro - *B. cocophilus* -, também foi citado em levantamentos realizados em diversos estados do Brasil: Alagoas (DUARTE *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2016a; ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2018), Espírito Santo (WARWICK, 2005; SILVA

et al., 2016a), Mato Grosso (WARWICK, 2005), Mato Grosso do Sul (SÁNCHEZ--SOTO e NAKANO, 2002), Pará (SILVA *et al.*, 2016b), Pernambuco (MOURA *et al.*, 2004; CASTRO *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2016a), Rio de Janeiro (WARWICK, 2005), São Paulo (LORDELLO e ZAMITH, 1954) e Sergipe (LORDELLO e ZAMITH, 1954).

O parasitismo do gênero *Helicotylenchus* a *C. nucifera* foi relatado na Bahia, sendo descrita a espécie *Helicotylenchus dihystera* (SHARMA e LOOF, 1977; CRUZ e SILVEIRA, 2019). Mundialmente, os registros de *Helicotylenchus* associado aos plantios de coqueiro ocorrem em diferentes países, tais como Bangladesh (RAMA e DASGUPTA, 2000), Cuba (LI HUNG *et al.*, 2011), Ilha de Guadalupe (MARAIS *et al.*, 1999), Índia (MATHEN *et al.*, 1970; DAREKAR e KHAN, 1980), Nicarágua (LUNA CUADRA, 1999), Nigéria (DARAMOLA, 2016) e Vietnã (USDA, 2023).

Para o gênero *Tylenchorhynchus*, há a descrição desse nematoide associado com o cultivo de coco em Cuba, sendo assinalada a ocorrência de *T. annulatus* (HUNG *et al.*, 2011); relato de *Tylenchorhynchus* spp. na Índia (BOHRA, 2010); no Paquistão, com parasitismo das espécies *T. qasimii* (RAMZAN *et al.*, 2008) e *T. fatimae* (KHAN *et al.*, 2004); na Índia, sendo descrita a espécie *T. coffeae* (SUNDARARAJU, 1981) e *Tylenchorhynchus* spp. (MATHEN *et al.*, 1970); na Tailândia e Filipinas com relato das espécies *T. martini* e *T. triglyphus* (TIMM, 1965).

Em plantios de *C. nucifera* em diferentes países também houve o registro do gênero *Criconemoides* nas áreas de produção: Filipinas (PIZARRO, 1969), Estados Unidos (ESSER, 1960), Tailândia (TIMM, 1965) e Índia (MATHEN *et al.*, 1970). No Brasil, a presença desse gênero foi citada por Rashid *et al.*, (1987), ao avaliarem campos de plantio de coco em várias localidades do país.

CONCLUSÕES

Os fitonematoides associados à cultura do coco, localizada em Limoeiro do Norte-CE, são dos gêneros: *Bursaphelenchus*, *Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora* e *Tylenchorhynchus*. As maiores populações presentes nas amostras de solo e de raízes coletadas na área amostrada são do fitonematoide *Hemicycliophora* spp.

Pesquisas adicionais deverão ser realizadas para investigar o impacto das propriedades físicas e químicas dos solos, juntamente com os fatores

ISBN 978-65-5360-717-0 - Vol. 2 - Ano 2024 - www.editoracientifica.com.br

edafoclimáticos, sobre as populações de fitonematoides, visando estabelecer práticas de manejo de doenças na cultura do coco.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, J. V. et al. Associação de *Bursaphelenchus cocophilus* ao *Rhynchophorus palmarum* e *Metamasius hemipterus* em plantios de coqueiro no estado de Alagoas. **Revista Ambientale**, v. 10, n. 2, p. 39-47, 2018.

BOHRA, P. Diversity of nematodes of Andaman and Nicobar Islands. **Recent Trends in Biodiversity of Andaman and Nicobar Islands**, p. 105-111, 2010.

BRAINER, M. S. C. P. Produção de coco: o Nordeste é destaque nacional. **Caderno Setorial ETENE**, v. 3, n. 61, p. 25, 2018.

CAMPBELL C. L.; MADDEN L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 532 p.

CARVALHO, E. X. et al. Variabilidade e comportamento de cultivares de coqueiro anão nos Tabuleiros Costeiros do Norte de Sergipe. **Bragantia**, v. 67, n. 1, p. 91-100, 2008.

CASTRO, J. M. C. et al. Ocorrência do nematoide do anel vermelho do coqueiro em Petrolina – PE. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF TROPICAL NEMATOLOGY, 2. 2009. Abstracts... Maceió (AL), 2009.

CAVALCANTE, L. V. Os novos espaços da produção de coco no Ceará - um olhar para os perímetros irrigados. **Sociedade e Território**, v. 27. Edição Especial I –XXII ENGA, p. 289-308. 2015.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. D. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue culture**. Ghent: State Agriculture Research Centre, 1972. 77 p.

COSTA MANSO, E. Studies on the subfamily Hemicycliophorinae. **Fitopatologia Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 197-218, 1996.

CRUZ, J. C.; SILVEIRA, A. J. Nematoides associados a arecáceas em municípios do sul da Bahia. **Agrotrópica**, v. 31, n. 1, p. 75-80, 2019.

DARAMOLA, F. Y. Population distribution of *Helicotylenchus* species on *Parkia biglobosa* (Jacq) Benth and its association with some horticultural crops in Southern Guinea Savanna Ecological Zone of Nigeria. **Journal of Applied Horticulture**, v. 18, n. 1, 2016.

DAREKAR, K. S.; KHAN, E. Two new species of *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Tylenchida: Nematoda) from Maharashtra, Índia. **Nematologia Mediterranea**, v. 8, n. 1, p. 1-7, 1980.

DAVID, M. F. L. **Estudo da nematofauna em fragmentos de Mata Atlântica, Caatinga e em área produtora de coco do Estado de Pernambuco.** 2023. 100 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023.

DIAS-ARIEIRA, C. R. et al. Nematoides causadores de doenças em frutíferas. **Revista Agro@ Mbiente On-line**, v. 2, n. 1, p. 46-56, 2008.

DIAS-ARIEIRA, C. R. et al. Fitonematoides associados a frutíferas na região Noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 1064-1071, 2010.

DUARTE, A. G. et al. Disposição do nematóide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, em coqueiros portadores da doença anel-vermelho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 622-627, 2008.

EKANAYAKE, H. M. R. K.; LAMBERTI, F. Nematodes associated with coconut (*Cocos nucifera* L.) in Sri Lanka. **Cocos**, v. 5, p. 43, 1987.

ESSER, R. P. Three Additional Species in the Genus *Hemicriconemoides* Chitwood and Birchfield 1957 (Nemata: Tylenchida). **Nematologica**, v. 5, n. 1, p. 64-71, 1960.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. 2022. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL. Acesso em: 24 jul. 2024.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil.** Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos 94, 2006. 16 p.

HUNG, M. L.; BASTERRECHEA, H. G.; LAFFITA, H. R. Fitonematodos asociados a las Arecaceas en las antiguas provincias habaneras. **Fitosanidad**, v. 15, n. 1, p. 11-15, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados. Acesso em: 24 jul. 2024.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, v. 48, n. 4, p. 692, 1964.

KHAN, H. A. et al. A new species of *Tylenchorhynchus* with comments on *Geocenamus rugosus* (Thorne and Malek 1968) Brezeski 1991 from Sindh. **Biological Sciences-PJSIR**, v. 47, n. 6, p. 446-450, 2004.

KHAN, S. A. et al. Nematodes associated with coconut nurseries in Karachi and adjoining areas. Part-I. **Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 35, n. 9, p. 342-344, 1992.

KING, J. E. Cereal survey methodology in England and Wales. In: TENG, P. S.; KRUPA, S. V. **Crop loss assessment which constrain production and crop improvement in agriculture and forestry**. Minnesota: University of Minnesota, v. 7, 1980, p. 124-133.

LI HUNG, M. et al. Fitonematodos asociados a las Arecáceas en las antiguas provincias habaneras. **Fitosanidad**, v. 15, n. 1, p. 11-16, 2011.

LIMA, K F. **Fitonematoides associados às culturas da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) e inhame (*Dioscorea* spp.) nas aldeias brejinho e três rios, município Marcação-PB.** 2017. 25 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

LORDELLO, L. G. E.; ZAMITH, A. P. L. Constatação da moléstia do anel vermelho do coqueiro no Estado do Rio de Janeiro, redescrição do agente causador. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 11, p. 125-132, 1954.

LUNA CUADRA, J. C. **Nemátodos fitoparásitos en palma africana *Elaeis guineensis* (Jacq) y cocotero *Cocos nucifera* L. en el Atlántico Sur, Nicaragua.** 1999. 44 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidad Nacional Agraria, Manágua, 1999.

MAI, W. F.; MULLIN, P. G. **Plant-parasitic nematodes**: a pictorial key to genera. Ithaca: Cornell University Press, 1996. 271 p.

MARAIS, M. et al. Description of *Helicotylenchus kermarreci* n. sp., with notes on some *Helicotylenchus* Steiner, 1945 and a *Rotylenchus* Filip'ev, 1936 species (Nemata: Hoplolaimidae) from the Guadeloupe Islands, French West Indies. **Journal of Nematode Morphology and Systematics**, v. 2, n. 2, p. 159-172, 1999.

MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional: panorama 2014.** Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos 184, 2014. 51 p.

MATHEN, K. et al. Record of *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thome, 1949 and other plant parasitic nematodes from coconut palm, *Cocos nucifera* L. **Science and Culture**, v. 36, n. 3, p. 159, 1970.

MOURA, R. M. et al. Fitonematóides de interesse agrícola assinalados pelo Laboratório de Fitonematologia da UFRPE em Pernambuco e Estados vizinhos. In: XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 2004, Gramado. RESUMO. Gramado (RS), 2004.

PIZARRO, A. C. Nematodes associated with roots of coconuts and other palms. **Philippine Journal of Plant Industry**, v. 34, n. 3/4, p. 155-158, 1969.

POSSE, R. P. **Relações hídricas em plantas de coqueiro anão verde (L.) na Região Norte Fluminense**. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2005.

RAMA, K.; DASGUPTA, M. K. Population ecology and community structure of plant parasitic nematodes associated with coconut and arecanut in northern West Bengal. **Indian Journal of Nematology**, v. 30, n. 2, p. 175-182, 2000.

RAMZAN, M. et al. Description of *Tylenchorhynchus qasimii* sp. n. with a New Report of *T. kegasawai* from Pakistan. **Journal of nematology**, v. 40, n. 1, p. 20, 2008.

RASHID, F. et al. Criconematidae (Nemata) from Brazil. **Nematologica**, v. 32, n. 4, p. 374-397, 1987.

SÁNCHEZ-SOTO, S.; NAKANO, O. Registro de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) no Estado de Mato Grosso do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 659-660, 2002.

SANTANA, I. A. et al. Evaluation of green coconut (*Cocos nucifera* L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream. **Procedia Food Science**, v. 1, p. 1447-1453, 2011.

SALUM, U. et al. Towards the sustainability of the "tree of life": An introduction. In*:* ADKINS, S.; FOALE, M.; BOURDEIX, R.; NGUYEN, Q.; BIDDLE, J. **Coconut Biotechnology:** Towards the Sustainability of the 'Tree of Life'. Cham: Springer, 2020. p. 1-15.

SHARMA R. D.; LOOF, P. A. A. Nematoides associados a coqueiros em declínio no Estado de Sergipe, Brasil. **Sociedade Brasileira de Nematologia**, 6, p. 79-84, 1982.

SHARMA, R. D.; LOOF, P. A. A. Nematóides da região cacaueira da Bahia, Brasil. Nematóide associados ao coqueiro (*Cocos nucifera* L.) **Fitopatatologia Brasileira**, v. 2, n. 1, p. 102-103, 1977.

SILVA, A. P. et al. Genetic diversity of *Bursaphelenchus cocophilus* in South America. **Nematology**, v. 18, n. 5, p. 605-614, 2016.

SILVA, C. M. et al. Distribuição espacial do anel vermelho (*Bursaphelenchus cocophilus*) e da resinose (*Thielaviopsis paradoxa*) em coqueiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 3, p. 192-197, 2016.

SUNDARARAJU, P. Nematodes associated with fodder crops in a coconut garden. **Indian Journal of Nematology**, v. 11, n. 1, p. 116-117, 1981.

TEULAT, B. et al. Analysis of genetic diversity in coconut (*Cocos nucifera* L.) populations from across the geographic range using sequence-tagged microsatellites (SSRs) And RFLPs. **Theoretical Applied Genetics**, v. 100, p. 764-771, 2000.

TIMM, R. W. A preliminary survey of the plant parasitic nematodes of Thailand and the Philippines. **Thai Sambhand Printing Press**, p. 62-64, 1965.

TORRES, G. R. C. et al. *Hemicycliophora catarinensis* associada à rizosfera de mudas de goiabeira no Nordeste. **Nematologia Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 303-305, 2005.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Importation of fresh immature coconut (*Cocos nucifera* L.) from Viet Nam into the United States for consumption**. 2023. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ppd.gov.vn/FileUpload/Documents/HTQT/23.02.07_Phu%20luc_PRA_vietnam-coconut.pdf. Acesso em: 02 fev. 2024.

WARWICK, D. R. N. **Principais características do anel-vermelho e murcha-de-fitomonas.** Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Comunicado Técnico 38, 2005. 8 p.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Francisco Jorge Carlos Souza Junior

Doutorando em Fitopatologia (UFRPE), possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (2016) e mestrado em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2017).
Lattes: http://lattes.cnpq.br/3478329578286004

Mayara Castro Assunção

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Alagoas (2014), bolsista CNPq de Iniciação Científica e estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros/UEP Rio Largo, desenvolvendo trabalhos na área de Fitopatologia/Nematologia. Mestre em Proteção de Plantas (2016) pelo PPGPP-UFAL, foi bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) de pós-graduação, com dissertação na área de Nematologia. Doutora em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo PPGF-UFRPE, foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de pós-graduação, atuando na área de Nematologia. Foi professora substituta da Universidade Federal do Oeste da Bahia, ministrando disciplinas para o curso de Agronomia e Medicina Veterinária.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1471897399731360

ÍNDICE REMISSIVO

C

Café: 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18

Clorantraniliprole: 19, 21, 23, 30

Cocos Nucifera: 124, 125, 131, 132, 133

Comercialização: 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 82, 102, 132

Controle Biológico: 19, 21, 31, 34

Cucurbitacea: 60, 61

Cultivo Convencional: 71, 78, 82, 85

Cultivo Mínimo: 71, 74, 75, 77, 78, 82, 83

F

Fitotoxicidade: 91

Fungicidas: 91

G

Gestão de Mercado: 37, 38, 42, 46, 47, 54, 55

I

Inimigo Natural: 19

Interceptação Luminosa: 106, 113, 114, 115, 120

L

Levantamento: 124, 126, 128

Lucratividade: 52, 71, 81, 82, 83, 88, 113

M

Morfologia de Planta: 106

N

Nematologia: 124, 130, 132, 133

Nutrição Animal: 60, 61

O

Oligoquetas: 60

P

Pastagens Brasileiras: 106, 107, 109

Plantio Direto: 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89

Produção de Forragem: 106, 110, 121

Produtividade: 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 38, 47, 58, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 91, 92, 95, 96, 98, 101, 102, 103, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 120, 125

Produtos Agrícolas: 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

R

Rentabilidade: 40, 71, 73, 74, 81, 82, 86, 87, 89

S

Solanum Tuberosum: 91, 92, 102

Subprodutos: 60, 61

V

Variedades: 9, 80

científica digital

ISBN 978-655360717-0

VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

www.editoracientifica.com.br | contato@editoracientifica.com.br