INCORPORIUM

Revista Eletrônica Acadêmico-Científica UCP



V.1, N.2 - 2025

Revista Eletrônica Acadêmico-Científica UCP
V.1, n.2 - 2025

Diretora Geral da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP
Jane Silva Bührer Taques

EDITOR-GERENTE
Daiane Secco

CONSELHO EDITORIAL
Daiane Secco
Jane Silva Bührer Taques
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos

EDITORES ASSOCIADOS
Argos Gumbowski – UnC
Luis Paulo Gomes Mascarenhas – UNICENTRO
Mary Ângela Teixeira Brandalise – Departamento de Educação – UEPG
Wilson Ramos Filho – UNIGUAÇU
Regilson Maciel Borges – Departamento de Educação – UFLA

REVISORES CIENTÍFICOS AD HOC INTERNOS
Adriana Ângela de Brito
Ana Flavia Weber Valentim
Daiane Secco
Daniela de Carvalho Col
Elma Kovalim de Souza
Gabriela Sabaine Pinto
Grasiele Orsi Bortolan da Silva
Helena de Oliveira Andrade
Ivo Ricardo Hey
James Matheus Ossacz Laconski
Jane Silva Bührer Taques
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos
Maicon Javorski
Maria Luiz Nunes
Paulo Henrique da Silva Nogueira
Paulo Ricardo Soethe
Tatiani Maria Garcia de Almeida
Tayrine Binde Orben
Thamiris Zanin

REVISORES CIENTÍFICOS AD HOC EXTERNOS
Andricia Verlindo – UNICENTRO
Adair de Aguiar Neitzel – UNIVALI
Alcimara Aparecida Föetsch – UNESPAR
Aline Lobato Costa – UEPB
Andrea Ad Reginatto – UFSM
Angélica Rocha de Freitas Melhem – UNICENTRO

Argos Gumbowiski – UnC
Atilio Augustinho Matozzo – Centro Universitário Campo Real
Breno Marques da Silva e Silva – UEAP
Carla Cláudia Pavan Senn – UFPR
Claudemir de Quadros – UFSM
Cleverson Fernando Salache – UNICENTRO
Cyntia Bailer – FURB
Daniela Pedrassani – UnC
Eduardo Vieira Alano – EMBRAPA CERRADOS
Eliane Rose Maio – UEM
Elismara Zaias Kailer – UEPG
Fernanda Cristina Caparelli de Oliveira – UFS
Gabriel William Dias Ferreira – UFLA
Gabriela Caramuru Teles – USP
George Saliba Manske – UNIVALI
Hugo de Mattos Santa Isabel – UNIGUAÇU
Ivanildo dos Anjos Santos – UESC
Jair Ribeiro Junior – UEPG
Josefino de Freitas Fialho – EMBRAPA CERRADOS
Juliane Andréa de Mendes Hey Melo – UNICURITIBA
Kelen dos Santos Junges – UNESPAR
Lauro Augusto Ribas Teixeira – Centro Universitário Campo Real
Luale Leão Ferreira – UNICAMP
Luiz Carlos Weinschütz – UnC
Luis Paulo Gomes Mascarenhas – UNICENTRO
Maria Luiza Milani – UnC
Mary Ângela Teixeira Brandalise – UEPG
Miriam Aparecida Caldas – Centro Universitário Campo Real
Nei Alberto Salles Filho – UEPG
Nevio de Campos – UEPG
Orcial Ceolin Bortolotto – UNICENTRO
Rafael da Silva Teixeira Teixeira – UFV
Regiane Bueno Araújo – Centro Universitário Campo Real
Regilson Maciel Borges – UFLA
Sandro Luiz Bazzanella – UnC
Selma Peleias Felerico Garrini – USJT
Simone Carla Benincá – Centro Universitário Campo Real
Simone de Fátima Flach – UEPG
Solange Cardoso – UFOP
Solange Franci Raimundo Yaegashi – UEM
Rui Mateus Joaquim – UCDB
Vera Lúcia Martiniak – UEPG
Verônica Gesser – UNIVALI
Virginia Ostroski Salles – UTFPR

REVISORES CIENTÍFICOS INTERNACIONAIS
Ana Paula da Silva – School of Veterinary Medicine – University of California Davis
Edgar Ismael Alarcón Meza – Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
Gabriel William Dias Ferreira – University of Georgia

Jhonny Diego Sosa – Escuela Naval Militar de La República Oriental Del Uruguai – Universidad de la Empresa – Montevidéu
José Moncada Jiménez – Universidade da Costa Rica
Roberto Fernandez Fernández – Faculdad de Derecho – León
Susana Costa e Silva – Católica Porto Business School – Porto
Susana Rodriguez Escanciano – Universidad de León – UNILEÓN
Sandra Sharry – National University of La Plato – Buenos Aires
Oscar Fabian Rubiano Espinosa – Libre de Colombia University – Bogotá

REVISÃO E ORGANIZAÇÃO
Jane Silva Bührer Taques
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos

REVISÃO DOS ABSTRACTS
Daiane Secco

DIAGRAMAÇÃO
Daiane Secco

BIBLIOTECÁRIO
Diogo Francisco Antunes – CRB 9 202214

CAPA
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos
Setor de Marketing da Faculdade UCP

SUMÁRIO

A INFLUÊNCIA DIGITAL E A VULNERABILIDADE DO CONSUMIDOR

Maria Eduarda Gavron Stabile
Valter Giuliano Mossini Pinheiro
Lucidalva Maiostre

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE CRÉDITO RURAL: UM ESTUDO COM PRODUTORES BENEFICIADOS PELO PRONAF E PRONAMP EM PITANGA-PR

Sandra Lenkiu Zampier
James Matheus Ossacz Laconski

APLICAÇÃO DE BIORREGULADOR AFETA O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO, EM PITANGA-PR

Gabriel Augusto Thome
Orlando Ferreira Filho
Charles Gabriel Horacio Salvado
Gabriel Meurer Borges
Cassiano Ricardo Didimo Santos
Ricardo Cardoso Fialho
Paulo Henrique da Silva Nogueira

CAPACITAÇÃO E REESTRUTURAÇÃO DE EQUIPE COMO ESTRATÉGIA DE MELHORIA NO ATENDIMENTO AO CLIENTE: ESTUDO EM UMA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA DE CALÇADOS E CONFECÇÕES

João Cleber Berdusco
Thiago Junior Willemann de Castro
Fernando Volanin da Silva

DISTINTAS DOSES DE BIOFERTILIZANTES À BASE DE *Ascophyllum nodosum* NO TRATAMENTOS DE SEMENTES DE TRIGO NAS CULTIVARES TBIO CALIBRE E TBIO TORUK

Fabio de Vicente Cargnin
James Matheus Ossacz Laconski

ENFEZAMENTO PÁLIDO, ENFEZAMENTO VERMELHO, RAIADO FINO E A CIGARRINHA DO MILHO: INCIDÊNCIA, DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO DE PRODUTORES RURAIS DO CENTRO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Marcela Aparecida Kuiava
James Matheus Ossacz Laconski

ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DE PRODUÇÃO NO MILHO SAFRINHA UTILIZANDO DRONE E PULVERIZADOR AUTOPROPELIDO EM APLICAÇÃO

Ana Paula de Andrade Pellegrini
Flaviane Ariadine Freitas
Daiane Secco
André Luiz Alves de Lima

O PROCESSO DE LUTO EM IDOSOS RESIDENTES DE INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA: Vivências e significados do luto em idosos

Ana Lucia Bortoluzzi Pereira
Maria Eduarda Byczkovski
Scárlete Fernandes Vargas
Rejane de Fátima Cury Marcondes Maron
Mylena Jacinty

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DA GESTÃO DE RESÍDUOS AUTOMOTIVOS: DESAFIOS E SOLUÇÕES EM UMA OFICINA MECÂNICA DE PEQUENO PORTE

Ana Paula Camargo
Franciele de Vilas Boas Fiuza
Maria Clara dos Santos
Roberto Carlos dos Santos

RELAÇÃO ENTRE SONO, MEMÓRIA E APRENDIZAGEM EM GRUPOS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Ana Rosa Kerniski Costa
Leandra Avelar da Silva
Larissa Musial Gaspar
Mylena Jacinty

A INFLUÊNCIA DIGITAL E A VULNERABILIDADE DO CONSUMIDOR

Maria Eduarda Gavron Stabile[1]
Valter Giuliano Mossini Pinheiro[2]
Lucidalva Maiostre[3]

Faculdades Integradas do Vale do Ivaí

RESUMO

O presente artigo analisa os efeitos da atuação dos influenciadores digitais na vulnerabilidade do consumidor no ambiente virtual, à luz do Direito do Consumidor e do Direito Digital. A pesquisa parte da constatação de que a recomendação de produtos e serviços nas redes sociais, muitas vezes sem a devida transparência quanto ao caráter publicitário, compromete a autonomia do consumidor e amplia sua exposição a práticas abusivas. O objetivo principal é analisar criticamente a atuação desses agentes na formação de escolhas de consumo e avaliar a efetividade do ordenamento jurídico vigente na proteção do consumidor diante dessas interações. Utiliza-se metodologia dedutiva, com base em revisão bibliográfica, análise normativa e jurisprudencial. Os resultados evidenciam que a legislação brasileira, embora disponha de princípios protetivos robustos, como os previstos no CDC e na Constituição Federal, não acompanha satisfatoriamente as dinâmicas do marketing de influência. Conclui-se que a ausência de normas específicas e de mecanismos de fiscalização eficazes demanda atuação urgente do Estado, tanto no sentido de regulamentar o setor, quanto de implementar políticas educativas que garantam maior transparência nas relações comerciais digitais e preservem a dignidade do consumidor.

Palavras-chave: Influenciadores digitais. Vulnerabilidade do consumidor. Publicidade digital.

ABSTRACT

This article analyzes the effects of digital influencers' actions on consumer vulnerability in the virtual environment, in light of Consumer Law and Digital Law. The research is based on the observation that the recommendation of products and services on social networks, often without due transparency regarding their advertising nature, compromises consumer autonomy and increases their exposure to abusive practices. The main objective is to critically analyze the actions of these agents in the formation of consumer choices and evaluate the effectiveness of the current legal system in protecting consumers in the face of these interactions. A deductive methodology is used, based on a bibliographic review, normative and jurisprudential analysis. The results show that Brazilian legislation, although it has robust protective principles, such as those provided for in the CDC and the Federal

[1] Graduando de Direito, X semestre da Univale. E-mail: dir_mariastabile@ucpparana.edu.br
[2] Mestre em Direito da Personalidade – UNICESUMAR. Especialista em Direito Ambiental – UEL. Especialista em Direito Processual Civil e Direito Civil ESAP. Graduado em Direito pela Univale. Advogado. e-mail: mossiniadv@gmail.com
[3] Mestre em Direito da Personalidade – UNICESUMAR. Graduada em Direito pela Univale. prof_lucidalvamaiostre@ucpparana.edu.br

Constitution, does not satisfactorily accompany the dynamics of influencer marketing. It is concluded that the absence of specific standards and effective monitoring mechanisms demands urgent action from the State, both in terms of regulating the sector and implementing educational policies that guarantee greater transparency in digital commercial relations and preserve the dignity of the consumer.

Keywords: Digital influencers. Consumer vulnerability. Digital advertising.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade de consumo, fenômeno consolidado no século XX, caracteriza-se pela busca incessante por bens e serviços que transcendem as necessidades básicas, refletindo um padrão cultural e econômico que valoriza o consumo como expressão de identidade e status social. Com o advento da internet, especialmente a partir da década de 1990, as relações de consumo passaram por transformações significativas. A digitalização permitiu o surgimento do comércio eletrônico, facilitando o acesso a produtos e serviços e ampliando as possibilidades de interação entre consumidores e fornecedores.

A pandemia de COVID-19, iniciada em 2020, acelerou esse processo de digitalização. O isolamento social imposto pela crise sanitária levou consumidores e empresas a migrarem para o ambiente virtual, intensificando o uso das redes sociais como canais de comunicação e comercialização. Segundo Simão Filho (2012, apud Freitas; Tárrega; Neves, 2021), o e-Commerce rompeu as fronteiras geográficas permitindo que pessoas e empresas localizadas em pontos antagônicos do globo terrestre realizassem contratações instantaneamente, utilizando recursos eletrônicos conectados a um servidor de internet.

Nesse cenário, os influenciadores digitais ganharam destaque, utilizando suas plataformas para promover produtos e serviços, muitas vezes sem a devida transparência quanto à natureza publicitária de suas postagens. Reconhecendo a necessidade de regulamentar essa prática, o Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária (CONAR) publicou, em março de 2021, o "Guia de Publicidade por Influenciadores Digitais" (CONAR, 2021), estabelecendo diretrizes para caracterizar uma publicação como publicidade, destacando três elementos essenciais: a divulgação do produto, serviço ou marca; a existência de uma relação comercial; e a ingerência do anunciante sobre o conteúdo da mensagem.

Apesar dessas iniciativas, a legislação brasileira ainda enfrenta desafios para acompanhar a dinâmica do marketing digital. Projetos de lei, como o PL nº 1.282/2022,

buscam regulamentar a profissão de influenciador digital, estabelecendo deveres éticos e obrigações legais. No entanto, a ausência de uma legislação específica deixa lacunas que podem comprometer a efetividade da proteção ao consumidor. Nesse contexto, a vulnerabilidade do consumidor torna-se uma preocupação central. A assimetria informacional, aliada à confiança depositada nos influenciadores, pode levar à exposição a práticas enganosas ou prejudiciais.

Este estudo visa analisar a influência digital no comportamento do consumidor, especialmente no que tange à responsabilidade dos influenciadores e às limitações da legislação brasileira. Busca-se compreender os desafios enfrentados pela legislação em regulamentar essa prática e propor caminhos para fortalecer a proteção do consumidor no contexto digital. A pesquisa será desenvolvida à luz do Direito do Consumidor e do Direito Digital, com o intuito de propor medidas que ampliem a efetividade da proteção jurídica frente às novas dinâmicas de mercado.

2. PRINCÍPIOS DO CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR RELACIONADOS À PUBLICIDADE

A legislação consumerista estabelece princípios fundamentais que norteiam a proteção dos consumidores nas relações de consumo. No contexto digital contemporâneo, esses princípios se aplicam também à publicidade veiculada por influenciadores digitais, que desempenham papel significativo na formação das escolhas de consumo dos indivíduos.

O princípio da vinculação à oferta, previsto no artigo 30 do CDC, estabelece que o fornecedor está obrigado a cumprir o que foi prometido na publicidade. No ambiente digital, influenciadores que promovem produtos ou serviços assumem um compromisso implícito com os consumidores, vinculando-se às ofertas que divulgam. O princípio da identificação da publicidade, disposto no artigo 36, visa assegurar que o consumidor reconheça facilmente quando está sendo alvo de uma comunicação publicitária. Daniela Maria Paludo (2005, p. 4) observa que a estratégia utilizada pelos fornecedores em não alertar quanto aos serviços não incluídos frustra não só a confiança do consumidor como também o seu direito em obter legítimas informações acerca do contrato.

O princípio da veracidade da publicidade, previsto no artigo 37, proíbe informações falsas ou enganosas que possam induzir o consumidor a erro. No ambiente digital, influenciadores que divulgam produtos com promessas não cumpridas ou informações imprecisas violam esse princípio, colocando em risco a segurança e a confiança dos

consumidores. Além disso, o princípio da não abusividade, abordado no § 2º do artigo 37 do CDC, proíbe que a publicidade contenha elementos discriminatórios, incite a violência, explore o medo ou a superstição, ou ainda se aproveite da vulnerabilidade de grupos específicos.

A responsabilidade dos influenciadores digitais é objetiva, conforme estabelecido pelo CDC, que prevê a responsabilidade solidária entre todos os envolvidos na cadeia de consumo (artigo 7º, parágrafo único). Wingert Ody e D'Aquino (2022) dispõem que o influenciador digital se coloca em uma cadeia de fornecedores ao desenvolver atividades de produção, criação e comercialização de produtos e serviços por meio de suas divulgações, certificando sua responsabilidade objetiva. Em síntese, a vulnerabilidade do consumidor no meio virtual exige uma atuação diligente dos influenciadores, que devem assegurar a transparência, veracidade e respeito nas informações que compartilham.

2.1 A VULNERABILIDADE DO CONSUMIDOR NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Nas relações de consumo contemporâneas, especialmente no ambiente digital, o consumidor ocupa uma posição de desvantagem em relação ao fornecedor. Essa desigualdade foi expressamente reconhecida pela Constituição Federal de 1988, que alçou a defesa do consumidor à categoria de direito fundamental (art. 5º, inciso XXXII) e a inseriu como princípio da ordem econômica (art. 170, inciso V). Como bem observa Bruno Miragem (2020, p.1), a ordem jurídica defende o consumidor porque reconhece a necessidade de fazê-lo, identificando sua situação desigual em relação aos demais agentes do mercado.

Essa especial proteção foi concretizada com a criação do Código de Defesa do Consumidor (CDC), por meio da Lei nº 8.078/1990. Desde seu artigo 4º, a norma deixa claro que a política nacional das relações de consumo tem por base o reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor. Ney Queiroz de Azevedo (2007, p.15) afirma que a vulnerabilidade traduz a importância da regulamentação da publicidade no sistema das relações de consumo, principalmente em vista do seu impacto e repercussões que vem gerar na sociedade.

O artigo 6º do CDC que trata dos direitos básicos do consumidor ganha destaque ao prever o direito à informação adequada e clara. Freitas, Tárrega e Neves (2022, p.5) entendem que o exercício da atividade publicitária deve respeitar determinados limites, para que não confronte com outros princípios previamente reconhecidos, tais como a proteção

dos consumidores. Portanto, a publicidade digital que omite sua natureza comercial fere diretamente esse direito e amplia ainda mais a vulnerabilidade do consumidor.

O Superior Tribunal de Justiça, no REsp 476428, reconheceu que pessoas jurídicas também podem ser vulneráveis, especialmente diante de práticas comerciais complexas ou ocultas. Diante da sofisticação das estratégias de publicidade digital, como o uso de influenciadores, recomendações disfarçadas e storytelling, a aplicação do princípio da vulnerabilidade torna-se ainda mais necessária. O consumidor moderno, mesmo quando conectado e instruído, segue exposto a técnicas de persuasão que escapam ao seu controle.

2.2 O PAPEL DA INFORMAÇÃO E DA TRANSPARÊNCIA NAS RELAÇÕES DE CONSUMO

A Constituição Federal de 1988 e, posteriormente, o Código de Defesa do Consumidor (CDC), marcaram uma virada na proteção consumerista. O artigo 6º do CDC passou a assegurar o direito à informação adequada, clara e ostensiva, exigindo dos fornecedores não apenas a exibição de dados técnicos, mas também a adoção de condutas leais e transparentes. A informação, portanto, passou a ser considerada um instrumento de equilíbrio nas relações de consumo.

Com a digitalização das relações comerciais, novos desafios surgiram. O ambiente virtual ampliou o acesso a produtos e serviços, mas também tornou a publicidade mais complexa, personalizada e, em muitos casos, disfarçada. Ana Carolina Lemos Freire (2022, p.7) adverte que essas ações decorrem do elo de confiança em que o público estabelece com os influenciadores, na visão de que se este está usando, divulgado, presume-se ser idôneo.

A ausência de uma sinalização clara sobre o caráter publicitário de certos conteúdos viola diretamente o artigo 36 do CDC, que determina que toda publicidade deve ser identificada como tal. O Guia do CONAR (2021, p.15) destaca a necessidade de que essa relação seja pautada pela transparência, promovendo a correta e leal comunicação com o público, bem como o dever de ostensividade e identificação publicitária. Essa diretriz tem fundamento direto no CDC, que também proíbe a publicidade enganosa por omissão (art. 37, §1º).

Khouri (2022, p.250) lembra que uma vez que a transparência é um dos deveres acessórios da boa-fé, o dever de informar dele emerge naturalmente. A informação e a transparência deixaram de ser aspectos secundários para se tornarem exigências centrais da legislação, especialmente diante da complexidade do ambiente digital. Práticas como a

publicidade velada e a omissão da natureza publicitária das postagens continuam sendo recorrentes, comprometendo o equilíbrio da relação e acentuando a posição de vulnerabilidade do consumidor.

3. PUBLICIDADE E INFLUÊNCIA DIGITAL NO AMBIENTE VIRTUAL

A forma como se consome foi profundamente alterada nas últimas décadas. A publicidade, que antes dependia de canais unidirecionais e rígidos, tornou-se flexível, interativa e sensorial. De acordo com Pedro Camargo (2014, p.103), o neuromarketing revelou que o consumidor nem sempre decide com base em critérios racionais. Emoções, estímulos visuais e associações afetivas têm papel determinante na escolha de um produto ou serviço.

Os influenciadores não surgiram como vendedores tradicionais, mas como pessoas comuns que compartilham aspectos de suas vidas. Essa autenticidade aparente criou laços de confiança com seus seguidores, tornando suas recomendações mais eficazes. Gasparotto; Freitas e Efing (2019, p.13) afirmam que os influenciadores digitais se tornam grandes aliados na divulgação e indicação de produtos e serviços, visto que eles conseguem impactar a vida dos seus seguidores, moldar comportamentos e motivar escolhas de consumo.

As redes sociais, como Instagram, YouTube e TikTok, foram as principais vitrines para esse novo formato publicitário. A publicidade digital, especialmente quando praticada por influenciadores, não atua apenas sobre o desejo, mas também molda o comportamento e as crenças do consumidor. Esse cenário exige atenção jurídica, sobretudo diante das práticas em que o conteúdo publicitário é disfarçado de opinião pessoal. A transparência e o direito à informação são frequentemente colocados em segundo plano, o que amplia a vulnerabilidade do consumidor.

4. A RESPONSABILIDADE DO INFLUENCIADOR DIGITAL

A presença dos influenciadores digitais nas redes sociais deixou de ser uma simples forma de entretenimento e passou a se consolidar como um dos mecanismos mais eficazes de publicidade no século XXI. Ao utilizarem da proximidade com o público, da estética cotidiana e do tom informal, esses agentes publicitários modernos construíram uma rede de confiança que ultrapassa a lógica racional da propaganda tradicional.

Carlos Roberto Gonçalves (2012) afirma que aquele que lucra com uma situação deve responder pelo risco ou desvantagens dela resultantes. Quem participa da cadeia de

consumo como intermediador, lucrando com a confiança de milhões de seguidores, deve responder de forma equivalente à de quem fornece o bem ou serviço. A omissão de influenciadores quanto à natureza publicitária de seus conteúdos viola diretamente os deveres de informação e transparência, pilares do CDC.

Wingert, Ody e D'Aquino (2023) entendem que o influenciador passa a integrar a cadeia de fornecedores quando divulga e assegura determinado produto ou serviço, devendo ser investigada a possibilidade do profissional ser responsabilizado civilmente de forma solidária. O ordenamento jurídico brasileiro tem dado sinais claros dessa tendência. O Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR) condenou, nos autos sob nº 0021926-59.2023.8.16.0018, uma influenciadora digital pela promoção de um serviço que gerou danos ao consumidor, afirmando que ao associar seu nome ao produto e realizar a publicidade, cria uma presunção de responsabilidade perante os consumidores.

Flávio Tartuce (2017, p.220) defende a responsabilização de celebridades que atrelam seu nome a produtos e serviços, especialmente quando recebem porcentagem pelas vendas realizadas, aplicando-se a teoria da aparência e valorizando-se a boa-fé objetiva nas relações de consumo. Admitir qualquer distinção entre a responsabilidade do fornecedor e a do influenciador é comprometer a essência do sistema de proteção ao consumidor. Se ambos contribuem para o convencimento do consumidor e ambos obtêm vantagem econômica com a venda, ambos devem responder igualmente por eventuais danos.

5. ANÁLISE CRÍTICA DO ORDENAMENTO JURÍDICO E PROPOSTAS DE APRIMORAMENTO

O ordenamento jurídico brasileiro apresenta fundamentos sólidos para a proteção do consumidor, principalmente por meio do CDC, que estabelece princípios como a transparência, a veracidade da informação e a responsabilidade objetiva dos fornecedores. No entanto, tais dispositivos não foram concebidos para lidar com a complexidade das práticas contemporâneas de publicidade digital.

A legislação consumerista estabelece no artigo 36 do CDC a exigência de que qualquer ação publicitária seja prontamente identificável pelo público. Contudo, no cenário digital, tais preceitos enfrentam desafios operacionais relevantes. Silva e Santos (2012, p.2) entendem que a falta de transparência compromete a identificação da natureza comercial do conteúdo, ampliando a assimetria informacional e agravando a condição de vulnerabilidade do consumidor.

O esforço de autorregulação, representado pelo Guia do CONAR (2021), embora relevante, não possui força normativa obrigatória, o que limita sua efetividade. A tramitação do Projeto de Lei nº 1.282/2022 indica uma tentativa de preencher a lacuna legal, propondo a regulamentação da atividade dos influenciadores digitais e o estabelecimento de deveres de transparência e responsabilidade civil.

Diante desse cenário, é necessário um aprimoramento do ordenamento jurídico. A primeira medida essencial consiste na aprovação de legislação específica que regulamente a atividade de marketing de influência, conferindo-lhe contornos objetivos quanto à responsabilidade civil e aos deveres de transparência. Propõe-se ainda a criação de um sistema nacional de registro de influenciadores que exerçam atividade econômica com fins publicitários, permitindo melhor fiscalização por órgãos como o Procon e a SENACON.

Outra proposta é a incorporação, no próprio CDC, de uma presunção legal de responsabilidade solidária do influenciador, especialmente nos casos de ausência de identificação da natureza publicitária do conteúdo. É igualmente necessário estabelecer obrigações objetivas para as plataformas digitais que hospedam conteúdos publicitários, compelindo-as a desenvolver ferramentas automáticas de sinalização de publicidade. Por fim, o fortalecimento de políticas públicas de educação midiática e consumo consciente é indispensável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ascensão de influenciadores digitais como protagonistas da comunicação mercadológica representa um deslocamento do eixo tradicional da publicidade. Essa influência, justamente por ser indireta e emocional, é mais poderosa e menos detectável, o que agrava sobremaneira a vulnerabilidade do consumidor. Este trabalho demonstrou que a atuação dos influenciadores digitais impacta diretamente o comportamento do consumidor, especialmente quando conteúdos comerciais são disfarçados de opinião pessoal.

O que se percebe é um silêncio institucional preocupante. As respostas legislativas são escassas, fragmentadas ou meramente simbólicas, enquanto os efeitos nocivos da influência digital avançam em velocidade exponencial. O Estado, ao não regulamentar com clareza os limites da atuação comercial nas redes, acaba por chancelar uma estrutura assimétrica que favorece o lucro em detrimento da proteção do cidadão-consumidor.

O estudo evidenciou que a ausência de regulamentação específica para o marketing de influência cria um vácuo normativo que enfraquece os instrumentos de responsabilização

e abre espaço para práticas comerciais abusivas. A falta de caráter coercitivo dos instrumentos existentes e a ausência de sanções concretas demonstram a necessidade de atuação mais incisiva por parte do legislador e dos órgãos reguladores.

A omissão estatal diante desse novo cenário configura uma forma de negligência estrutural. O direito do consumidor não pode permanecer ancorado em paradigmas analógicos enquanto a sociedade opera sob lógicas digitais e persuasivas que escapam ao controle tradicional. É dever do Estado, como garantidor dos direitos fundamentais, atualizar sua estrutura normativa e regulatória para abarcar as novas formas de exposição comercial.

As conclusões alcançadas reforçam a necessidade urgente de uma ação legislativa eficaz, que promova a positivação de normas específicas sobre o marketing de influência. A regulamentação deve incluir a obrigatoriedade de identificação explícita de conteúdos patrocinados, a responsabilização solidária dos influenciadores nos casos de dano, a criação de registros e cadastros regulatórios, bem como a imposição de deveres de informação e transparência às plataformas digitais. Por fim, o reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor deve ser reinterpretado, adaptando-se aos desafios impostos pela atualidade. A regulação da influência digital é uma tarefa urgente e inadiável do Estado brasileiro.

7. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ney Queiroz de. **Sociedade da informação**: os limites jurídicos da publicidade no Brasil à luz do Código de Defesa do Consumidor. 2007. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1990.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial n. 476.428 – SC. Relatora: Ministra Nancy Andrighi. Brasília, DF, 19 abr. 2005.

CAMARGO, Pedro Celso Julião de. **Neuromarketing**: a nova pesquisa de comportamento do consumidor. Rio de Janeiro: Atlas, 2013.

CONAR – CONSELHO NACIONAL DE AUTORREGULAMENTAÇÃO PUBLICITÁRIA. **Guia de publicidade por influenciadores digitais**. São Paulo: CONAR, 2021.

FREIRE, Ana Carolina Lemos. **Marketing de influência**: análise da relação jurídica dos influenciadores digitais e a proteção ao direito do consumidor. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Brasília, DF,

2022.

FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra; TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco; NEVES, Ycarim Bussoletti. A responsabilidade jurídica do influenciador digital e a vulnerabilidade do consumidor ante as redes sociais. **Anais do Congresso Brasileiro de Processo Coletivo e Cidadania**, v. 10, n. 10, p. 639-654, 2023.

GASPAROTTO, Ana Paula Gilio; FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra; EFING, Antônio Carlos. Responsabilidade civil dos influenciadores digitais. **Revista Jurídica Cesumar – Mestrado**, v. 19, n. 1, p. 65-87, 2019.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade civil**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

KHOURI, Paulo R. Roque A. **Direito do Consumidor na Sociedade da Informação**. São Paulo: Grupo Almedina, 2022.

MARQUES, Claudia Lima; MUCELIN, Guilherme. Vulnerabilidade na era digital: um estudo sobre os fatores de vulnerabilidade da pessoa natural nas plataformas. **Civilistica.com**, v. 11, n. 3, p. 1-30, 2022.

MIRAGEM, Bruno. **Curso de direito do consumidor**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

PALUDO, Daniela M. **Princípios adotados pelo Código de Defesa do Consumidor**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2005.

SILVA, Michael César; SANTOS, Wellington Fonseca. O direito do consumidor nas relações de consumo virtuais. **Revista da Faculdade Mineira de Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 30, p. 119-136, jul./dez. 2012.

SILVEIRA, Neil Alessandro Medeiros; ALVES, Laura Leite Serra. **O princípio da vulnerabilidade perante o Código de Defesa do Consumidor**. Faculdade Luciano Feijão, 2018.

TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil**. 13. ed. São Paulo: Método, 2017.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ. TJPR condena influenciadora digital por responsabilidade civil em anúncio. Curitiba: TJPR, 6 fev. 2025.

WINGERT ODY, L. F.; D'AQUINO, L. S. A responsabilidade civil do influenciador digital na divulgação de produtos e serviços. **Jusbrasil**, 25 jan. 2023.

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE CRÉDITO RURAL: UM ESTUDO COM PRODUTORES BENEFICIADOS PELO PRONAF E PRONAMP EM PITANGA-PR

Sandra Lenkiu Zampier[1]
Faculdades do Centro do Paraná – UCP

James Matheus Ossacz Laconski[2]
Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO: O Brasil exerce uma função fundamental no agronegócio, evidenciando-se pela elevada demanda na produção de diversos produtos, como grãos, hortaliças e frutas, que impulsionaram o setor. Com esse intenso movimento contínuo e a necessidade de sustentar a produção em níveis elevados, surge a demanda por políticas públicas específicas para garantir a evolução e a excelência na produção de alimentos e outros produtos. No contexto apresentado, o crédito rural surge como um instrumento crucial para atender à crescente demanda de produção, disponibilizando os recursos financeiros indispensáveis para a implementação de inovações e a continuidade das atividades produtivas. O objetivo do presente estudo é investigar a efetividade dos programas de crédito rural PRONAF e PRONAMP, analisando como o crédito rural e as linhas deste programa funcionam, e se auxiliam no desenvolvimento das propriedades agrícolas em Pitanga-PR. As linhas de créditos são: PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento Da Agricultura Familiar), PRONAMP (Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural) e Demais Produtores, voltados para agricultores e cooperativas. O trabalho trata-se de um estudo exploratório utilizando artigos científicos do Scielo e Google Acadêmico. O estudo investigou 80 produtores rurais que tiveram acesso ao crédito rural nos últimos quatro anos. De acordo com os resultados pode-se afirmar que os programas são benéficos e satisfazem a maioria dos produtores que contatamos. Além disso, o programa oferecido pelo governo federal, por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), promove o crescimento das atividades por meio de projetos de investimentos e despesas.

Palavras-chave: Plano Safra; Juros; Agricultura Familiar.

ABSTRACT: Brazil plays a fundamental role in agribusiness, evidenced by the high demand in the production of various products such as grains, vegetables, and fruits, which have driven the sector. With this intense continuous movement and the need to maintain production at high levels, there arises a demand for specific public policies to ensure the evolution and excellence in the production of food and other products. In the presented context, rural credit emerges as a crucial instrument to meet the growing demand for production, providing the indispensable financial resources for the implementation of innovations and the continuity of productive activities. The objective of this study is to investigate the effectiveness of the PRONAF and PRONAMP rural credit programs,

[1] Graduada em Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail:eag-sandrazampier@ucpparana.edu.br

[2] Graduado em Engenharia Agronômica e Professor do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: prof_jamesmatheus@ucpparana.edu.br.

analyzing how rural credit and the lines of this program function, and whether they assist in the development of agricultural properties in Pitanga-PR. The lines of credit are: PRONAF (National Program for Strengthening Family Farming), PRONAMP (National Program for Support to Medium Rural Producers), and Other Producers, aimed at farmers and cooperatives. The work is an exploratory study using scientific articles from Scielo and Google Scholar. The study investigated 80 rural producers who had access to rural credit in the last four harvests. According to the results, it can be stated that the programs are beneficial and satisfy most of the producers we contacted. Moreover, the program offered by the federal government, through the National Bank for Economic and Social Development (BNDES), promotes the growth of activities through investment and expense projects.

Keywords: Safra Plan; Interest Rates; Family Farming.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil desempenha um papel crucial no setor do agronegócio, destacando-se pela alta demanda da produção de diversos produtos, como grãos, hortaliças, hortifrúti que impulsionam o setor. Com esse intenso movimento constante e a necessidade de manter a produção em níveis elevados, surge a demanda por políticas públicas eficazes, visando garantir a evolução e a excelência na produção de alimentos e outros produtos. Nesse contexto, o crédito rural emerge como uma ferramenta essencial para contribuir com essa alta demanda de produção, proporcionando os recursos financeiros necessários para implantação de inovações e a manutenção das atividades produtivas (SANTOS e ARAÚJO, 2017).

Para auxiliar no desenvolvimento do agronegócio brasileiro o crédito rural é um financiamento destinado ao setor rural. Um pilar essencial para o desenvolvimento do setor que auxilia através desses recursos financeiros o desenvolvimento das atividades agrícolas e investimento (BACEN,2024).

O Plano Safra é um programa do Governo Federal que tem como intuito apoiar o setor agropecuário. A cada ano agrícola que tem início em todo dia 01 de julho de cada ano e com seu término em 30 de junho do ano seguinte, o governo lança um novo Plano Safra oferecendo recursos de financiamento para as linhas de crédito. Através do Plano safra também são disponibilizadas as principais medidas de políticas aprovadas pelo governo para o próximo ano Safra, com taxas de juros, valores disponibilizados para cada linha de financiamento e demais regras e instrumentos que estarão vigentes durante o ano agrícola (CAMARGO, CORCIOLI, 2018).

Para efetuar os financiamentos existem três linhas de crédito que repassam os recursos do Plano Safra para os produtores, conforme a definição do produtor é estabelecida a linha em que ele vai se enquadrar, para ter acesso aos valores para realização dos financiamentos. As três linhas são: 1) PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento Da Agricultura Familiar); 2) PRONAMP (Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural), e 3) Demais Produtores, a qual vai atender os agricultores e cooperativas que não se encaixam no PRONAF e no PRONAMP (BRINKER, 2019).

O PRONAF tem como enquadramento os pequenos produtores rurais, o objetivo desta linha é auxiliar através do financiamento, seja custeio da lavoura ou investimento, o desenvolvimento da agricultura familiar, auxiliando na modernização, ampliação da propriedade e garantindo a excelência da produção agrícola. Já o PRONAMP tem como enquadramento os médios produtores, com objetivo de através do acesso ao financiamento seja custeio agrícola ou investimento auxiliar no desenvolvimento dos médios produtores, e através desses financiamentos promover o aumento da produtividade e da modernização da propriedade (BRINKER, 2019).

O objetivo do presente estudo é investigar a efetividade dos programas de crédito rural PRONAF e PRONAMP, analisando como o crédito rural e as linhas deste programa funcionam, e se auxiliam no desenvolvimento das propriedades agrícolas em Pitanga-PR.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CRÉDITO RURAL

O crédito rural é uma política pública disponibilizada pelo governo federal para investimento e financiamento imobiliário, além de atender às necessidades financeiras dos moradores rurais, também visa aumentar as atividades rurais, aumentar a renda familiar e aumentar a força de trabalho rural, capital e marketing, bem como necessidades de capital para investimento e industrialização de produtos agrícolas (CAPOBIANGO, 2012). Segundo o autor, através do crédito as atividades produtivas podem ser financiadas, eliminando a necessidade de empreendedores, pois também pode apoiar e modernizar os sistemas de produção. A modernização das atividades agrícolas destaca as áreas de produção e as suas formas de produção, uma vez que este processo é realizado através de políticas agrícolas que ligam a agricultura a outros setores econômicos, levando a um aumento da produtividade

agrícola.

O desenvolvimento das áreas rurais começou com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), através do qual se verificou a melhoria da produtividade como principal fator de crescimento agrícola. Isto se deve à disponibilidade de recursos para todas as classes de agricultores. A Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, valoriza o crédito rural como incentivo à introdução de métodos racionais de produção visando o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade de vida e a defesa adequada do solo (BRASIL, 1965).

2.1.1. PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR (PRONAF)

De maneira geral, até o começo dos anos noventa, não havia nenhuma política específica voltada para a agricultura familiar. Esta atividade, inclusive, tinha uma definição conceitual bastante imprecisa, pois era abordada de várias maneiras (pequeno cultivo, produção familiar, produção para subsistência etc.). No entanto, na década de noventa, dois elementos foram cruciais para alterar o rumo da história. Por um lado, as demandas dos trabalhadores do campo, que surgiram já na Constituição de 1988 e se destacaram nas célebres "Jornadas Nacionais de Luta" do início dos anos 90, conquistaram definitivamente o centro da atenção pública para o setor rural. Por outro lado, as pesquisas conduzidas em conjunto pela FAO E INCRA fornecem uma definição mais precisa da agricultura familiar e, além disso, definem um conjunto de aspectos que deveriam orientar a criação de políticas para essa categoria particular. É conhecido que essa pesquisa serviu como fundamento para as primeiras propostas do PRONAF (CASTRO, 2023).

Os agricultores familiares são aqueles que exploram uma parcela de terra e recebem pelo menos 50% da renda bruta familiar de exploração agropecuária ou não agropecuária. O grupo também inclui proprietários, arrendatários, posseiros, comodatários, parceiros, permissionários de áreas públicas ou concessionários do PNRA. Por fim, os beneficiários adicionais incluem pescadores artesanais, pescadores com fins comerciais, agricultores que cultivam organismos com água, silvicultores, extrativistas, comunidades quilombolas rurais, povos indígenas e comunidades tradicionais (BACEN, 2024).

O Manual Operacional do PRONAF estabelece como meta principal do programa criar condições para ampliar a capacidade produtiva, gerar emprego e renda, com o intuito de aprimorar a qualidade de vida dos agricultores familiares. Foram estabelecidos como metas específicas: a) adaptar as políticas públicas à realidade dos agricultores familiares; b)

prover a infraestrutura necessária para aprimorar a produtividade dos agricultores familiares; c) impulsionar a profissionalização dos agricultores familiares por meio do acesso aos novos padrões de tecnologia e gestão social; d) promover a entrada desses agricultores nos mercados de insumos e produtos. Do ponto de vista do público-alvo, o programa se destina especificamente aos agricultores familiares, definidos pelos seguintes critérios: 50% da renda familiar provém da atividade agrícola; possuir ou explorar uma propriedade com até 4 módulos fiscais; utilizar exclusivamente mão-de-obra familiar, com a possibilidade de manter até dois funcionários fixos; residir no imóvel ou em uma área rural ou urbana próxima; e ter uma renda anual máxima de até R$ 500.000,00 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2024).

Segundo Bianchini (2015), o PRONAF categoriza os agricultores familiares em quatro categorias, são eles: o grupo "A" que abrange os assentados da Reforma Agrária e os beneficiários do Crédito Fundiário; o grupo "B" que inclui agricultores cuja renda bruta familiar anual está abaixo de R$1.500, o limite da Linha de Pobreza; o grupo "C" que engloba agricultores familiares em fase de transição, com baixo nível de capitalização, e uma renda bruta familiar anual que varia entre R$1.500 e R$8.000. E por fim, o grupo "D" que é formado por agricultores familiares com maior capitalização ou que estão começando a se capitalizar, com renda bruta familiar anual entre R$8.000 e R$27.500.

A partir da definição dos grupos do programa, o financiamento é concedido e de acordo com as atividades exploradas e a receita anual, direcionando os agricultores às linhas de crédito específicas a que têm direito. Isso garante que a demanda por crédito, o endividamento e a viabilidade de quitação da produção estejam mais próximos. Em relação às linhas de crédito do Pronaf, o programa contempla as seguintes linhas: a) Pronaf Custeio; b) Pronaf Mais Alimentos; c) Pronaf Agroindústria; d) Pronaf Floresta; e) Pronaf Semiárido; f) Pronaf Mulher; g) Pronaf Jovem; h) Pronaf Industrialização de Agroindústria Familiar; i) Pronaf Cota-Parte; j) Microcrédito Rural; k) Pronaf Agroecologia e l) Pronaf Eco. (BNDES, 2019).

O PRONAF opera em três categorias operacionais: Crédito Rural (Custeio e Investimento); Infraestrutura e Serviços Municipais e Formação. O tipo de crédito é destinado ao suporte financeiro aos agricultores familiares e abrange várias linhas específicas: custeio e investimento convencionais; crédito rural rápido; crédito especial, investimento especial e crédito para agroindústria. Por outro lado, a categoria de Infraestrutura e Serviços visa aprimorar a infraestrutura dos municípios, financiando obras

e serviços essenciais para o fortalecimento da agricultura familiar. Cada município escolhido deve criar um Plano Municipal de Desenvolvimento Rural (PMDR), que é examinado e aprovado pelas instâncias deliberativas do programa. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2024).

Adicionalmente, nota-se uma variedade de alterações do programa no âmbito financeiro, particularmente em relação às taxas de juros e aos métodos de pagamento dos empréstimos bancários. Em grande medida, essas alterações têm como objetivo beneficiar um número maior de pessoas e ampliar a influência da agricultura familiar na produção agrícola do país. Portanto, pode-se afirmar que o PRONAF é uma política pública ainda em desenvolvimento, necessitando de alterações contínuas até alcançar suas metas globais (BIANCHINI, 2015).

2.1.2. PROGRAMA NACIONAL DE APOIO AO MÉDIO PRODUTOR RURAL (PRONAMP)

O PRONAMP é uma modificação do PROGER-RURAL, um programa de geração de emprego e renda rural, motivada pela necessidade de satisfazer as necessidades dos médios produtores rurais, mantendo todas as suas diretrizes e normas (BIANCHINI, 2015). Conforme Schaurich (2007), o objetivo do PROGER-RURAL era disponibilizar crédito fixo para cobrir as despesas habituais de investimentos. Por outro lado, o público-alvo incluía produtores e agroindústrias de pequeno e médio porte, bem como cooperativas compostas por produtores que se encaixam nesses grupos. No entanto, as taxas do PROGER-RURAL não se equiparavam ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e a ausência de delimitação dos grupos levaram ao declínio do programa pouco tempo depois de sua implementação.

De acordo com Passos e Costanzi (2002), com a ênfase dada a um grupo já contemplado pelo PRONAF, foi preciso reestruturar o programa. Passos e Costanzi (2002, p. 57) mencionam que seu objetivo principal era "alcançar um público-alvo com uma situação financeira consideravelmente superior à dos beneficiários do PRONAF, porém ainda necessitando de créditos especiais". Desde a sua reestruturação em 2002, os fundos destinados ao PROGER- RURAL vêm aumentando gradualmente, à medida que novas fontes de financiamento são incorporadas ao programa.

Embora o PRONAMP mantenha as características do PROGER-RURAL, desde 2011 vem sofrendo atualizações e melhorias. O programa disponibiliza crédito em duas

categorias, a de custeio e a de investimento. O crédito de custeio tem como objetivo cobrir as despesas associadas aos ciclos produtivos, enquanto o crédito de investimento está ligado à necessidade de estabelecer, expandir e atualizar a estrutura de produção, com o objetivo de aumentar a produtividade (SCAPIN, 2021).

Em relação aos itens financiáveis, o PRONAMP promove investimentos individuais ou coletivos em bens e serviços essenciais para os empreendimentos diretamente relacionados à produção e aos serviços, com o objetivo de aumentar a produtividade e a renda do produtor rural, ou reduzir os custos. Além dos custos, é possível incluir recursos para atendimento de pequenas despesas compreendida como custos para o beneficiário e manutenção e sua família e investimento, que foi autorizado a receber financiamento de custos associados, limitado a 30% do valor total do projeto. Beneficiando os produtores rurais, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas, exploram a terra como proprietários, posseiros, arrendatários ou parceiros (BNDS, 2024).

Segundo Antão e Campanholo (2011) o objetivo do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP) é aumentar as atividades rurais para melhorar a renda das famílias e aumentar a mão de obra no campo. Ainda Antão e Campanholo (2011) afirmam que, se o trabalho realizado na agricultura for lucrativo, a atividade rural continuará a crescer. Portanto, uma eficiência produtiva, gerencial, comercial e organizacional é necessária. Assim, entende-se a importância do investimento na atividade rural, pois melhora o desenvolvimento econômico e social e aumenta a produção e a rentabilidade.

A classe média do campo recebe benefícios especiais de crédito por meio do PRONAMP neste contexto. Os produtores da classe média rural que têm uma renda bruta anual de até R$ 3.000.000,00 podem obter crédito no programa com taxas de juros mais baixas do que as encontradas no crédito rural tradicional (BNDS, 2024). Podem ter uma renda bruta anual de até R$3.000.000,00 e no mínimo 80% de sua receita operacional bruta ou renda anual proveniente da atividade agropecuária ou extrativa vegetal. Isso é baseado na soma de 100% do valor bruto de produção, 100% da receita da entidade integradora e todas as demais rendas provenientes de atividades desenvolvidas dentro e fora (BNDS, 2024).

Assim, o Plano Agrícola e Pecuário (2020/2021) aponta que o PRONAMP é crucial para a economia do país e para o fortalecimento dos médios agricultores. O PRONAMP tem sido impulsionado a cada plano agrícola com o acréscimo de recursos destinados. Um exemplo disso é o período de julho de 2020 a junho de 2021, em que houve um aumento de recursos de 25,1% em comparação ao período anterior, passando de R$ 26,49 bilhões para

R$ 33,1 bilhões de reais. É importante destacar que a prioridade do programa é determinada pelos resultados obtidos no contexto do desenvolvimento econômico e social para a população. (BRASIL, 2021).

Brinker (2019) destaca que, nas áreas onde o PRONAMP foi mais efetivo, houve uma diminuição no analfabetismo e na desigualdade na distribuição de renda. Além disso, houve um aumento na geração de empregos, aumento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e do Índice de Gini[3], dando ao setor agrícola uma participação mais significativa no Produto Interno Bruto local. Portanto, é crucial discutir os próximos passos do programa, particularmente em relação aos itens financiados, com o objetivo de promover o desenvolvimento rural e atender às necessidades da sociedade.

[3] O Gini é um índice comumente utilizado para calcular a desigualdade de distribuição de renda, mas pode ser usada também para qualquer distribuição, como concentração de terra, riqueza entre outras. (IPECE, 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo utilizou-se de uma pesquisa exploratória, para obtenção de conhecimentos fundamentais sobre a efetividade dos programas do crédito rural. A buscas sobre os parâmetros do assunto foi através de artigos científico, anexados nas bases Scielo, Google Acadêmico e em sites do Governo do Estado do Paraná, para analisar o funcionamento do crédito rural e quais melhorias necessárias para as linhas de crédito PRONAF E PRONAMP.

Com o presente estudo buscou-se analisar como é a metodologia de acesso ao financiamento, e de que modo ocorre o processo para ter acesso a esses benefícios por parte dos produtores da cidade de Pitanga localizada no estado do Paraná. Para obter essas informações foi realizada uma pesquisa, através da aplicação de um questionário constituído por 23 questões.

O questionário foi dividido em três partes, sendo elas: 1) caracterização da família rural, 2) caracterização da propriedade rural e 3) caracterização do crédito rural e da linha de crédito utilizada pelo produtor. O questionário foi aplicado durante as visitas regulares aos produtores clientes da Agropecuária Campo Forte. A empresa foi fundada em 2016 e atua no mercado agrícola desde então, atendendo produtores de grãos, hortifruti e produção animal, a empresa está localizada na cidade de Pitanga-PR, e teve como abrangência os produtores desse município. A Agropecuária Campo Forte autorizou a aplicação dos questionários aos seus cooperados, através do termo de consentimento livre e esclarecido. Antes do início da aplicação do questionário precedeu-se a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido, seguido pela obtenção de assinaturas.

Pitanga fica localizada na região central do Estado Do Paraná, entre as coordenadas 24 º 45’ 14’’ S, 51 º 46’ 28’’W, a qual está localizada a 952 metros de altitude uma área total de 1.663,747 km². Segundo IBGE (2022) o município de Pitanga-PR tem uma população estimada segundo o último censo de 33.567 mil habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,702. A principal fonte de renda do município é a agricultura, conforme dados do último censo agropecuário realizado pelo IBGE (2017) o município conta com 3.008 estabelecimentos agropecuários, com destaque para a produção de grãos, sendo as

principais culturas: soja, milho e trigo. Além disso o município possui intensa atividade voltada à pecuária leiteira e de corte.

Foi investigado produtores de Pitanga-PR, abrangendo aqueles que se dedicam à produção de grãos, hortifrúti e pecuária leiteira e de corte, todos com histórico de acesso aos créditos rurais Pronaf e Pronamp nos últimos quatro anos. O questionário foi aplicado a 80 produtores rurais, e as aplicações se estenderam de maio de 2024 até agosto de 2024. Após a aplicação do questionário os dados obtidos foram analisados através de estatística descritiva. Eles foram tabulados e tratados no programa Microsoft Excel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA RURAL

Com base nas entrevistas realizadas, constatou-se que os agricultores demonstraram disposição para responder aos questionários, proporcionando um interesse crescente em obter informações sobre o financiamento das linhas de crédito rural. De acordo com os dados apresentados, a maioria dos entrevistados era do sexo masculino (figura 1-A). Demonstrando uma predominância masculina na gestão das atividades, porém a participação feminina do agronegócio em progresso, uma vez que estão cada vez mais se qualificando para competir nesse setor.

A maioria dos entrevistados está na faixa etária de 30 a 50 anos (figura 1-B). A administração das propriedades é frequentemente transmitida de pais para filhos, devido ao desejo do patriarca de preservar o patrimônio familiar e, muitas vezes, pela natureza da mão de obra ser composta pela família, visto que 89% das propriedades são compostas por famílias de até 4 pessoas e cerca de 11% são compostas de 5 a 10 pessoas (figura 1-C) dispensando a necessidade de trabalhadores externos (ARMANDO et al, 2002). O que configura um importante aspecto para enquadramento para o PRONAF e PRONAMP, ou seja, a mão de obra deve ser familiar.

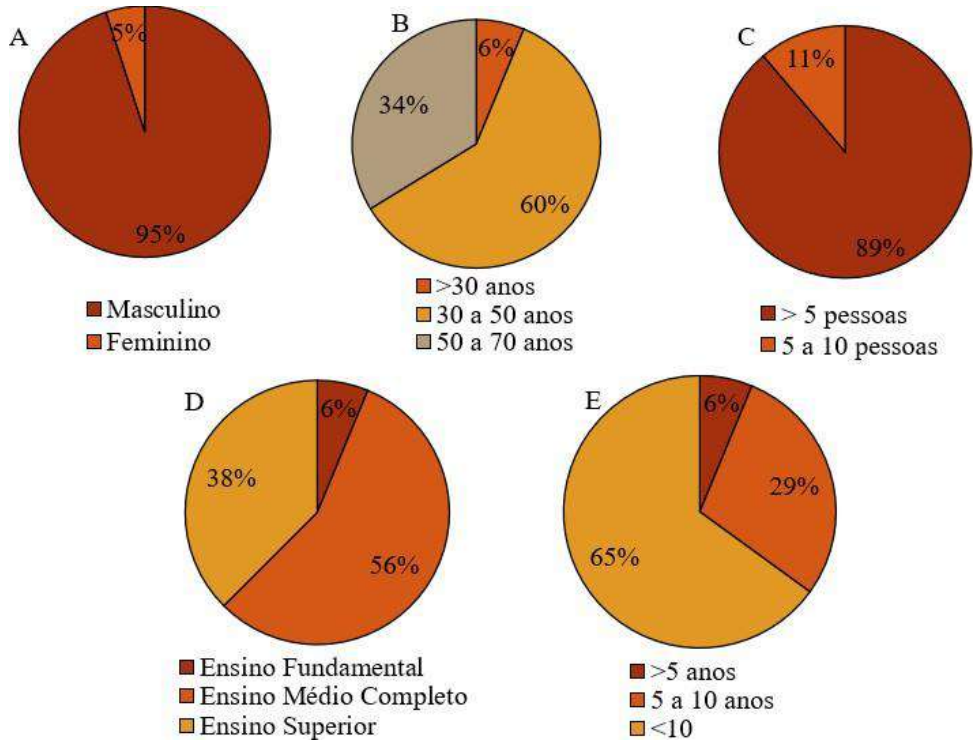
Ainda sobre o perfil dos entrevistados, 6% dos entrevistados possuem apenas ensino fundamental, cerca de 38% possuem ensino superior, e, apenas, 56% destes possui apenas ensino médio completo, compondo a maioria (figura 1-D). A agricultura, muitas vezes de natureza familiar, é composta predominantemente por trabalhadores com baixa escolaridade.

No estudo de Hoffmann e Gomes Ney (2004), observa-se que os trabalhadores que atuam na agricultura apresentam um nível de escolaridade inferior em comparação com outros

setores da economia brasileira, como os setores de serviços e indústria. A discrepância entre o nível de escolaridade na atividade primária e naquelas atividades secundárias e terciárias pode ser atribuída a maior exigência por mão de obra realizada em setores como construção civil, serviços e indústria. Porém observa-se uma porcentagem significativa daqueles que possuem ensino superior, isto ocorre devido ao progresso tecnológico, tornando necessária a adoção de novos processos de produção com a necessidade de conhecimento técnico e utilização de máquinas e equipamentos mais sofisticados.

Outro ponto a ser destacado é que os produtores rurais participaram mais de uma vez da linha de crédito, porém de forma anual. Todos os entrevistados que responderam ao questionário disseram que participam há mais de 5 anos dos programas dos créditos rurais (figura 1-E). O que nos leva a compreender que o crédito rural atua como um forte suporte para os agricultores, que podem utilizar essa opção para incrementar a produtividade de suas terras, aprimorar as técnicas de plantio e até mesmo adquirir insumos de maior qualidade para obter um produto de maior qualidade.

Figura 1. Caracterização da família rural; (A) Sexo do proprietário da propriedade rural; (B) Idade do proprietário; (C) Número de pessoas que residem na propriedade; (D) Escolaridade do proprietário; (E) Tempo de acesso ao crédito rural. Pitanga, PR. Fonte: Zampier e Laconski (2024).



4.2. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

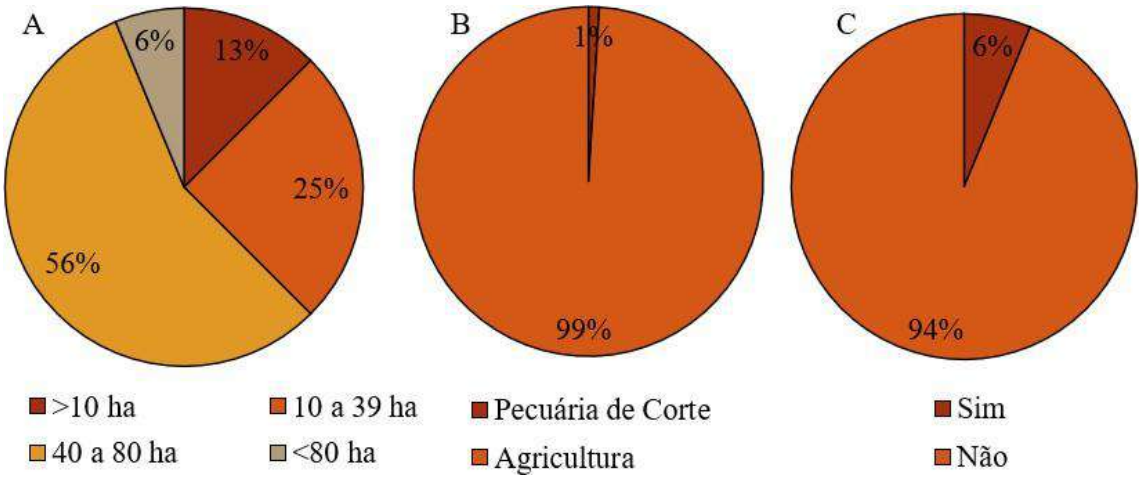
Foram destinadas algumas questões para construir um panorama sobre a caracterização da propriedade. Questionados sobre a área total da propriedade, cerca de 56% dos produtores afirmaram ser proprietários de áreas de tamanho de 40 a 80 ha. Cerca de 25% possuem uma propriedade de 10 a 39 ha, 13% menos que 10 ha e, somente, 6% afirmam ser proprietários de áreas maiores que 80 ha (Figura 2-A). Em relação à tamanho de área, podemos mencionar o módulo fiscal, que se trata de um dos Índices Básicos Cadastrais (IBC) usados do Incra para estabelecer, por município, critérios de caracterização e classificação do imóvel rural com base em sua dimensão e localização regional. Os índices vigentes foram estabelecidos pelo Incra através da Instrução Especial nº 5 de 2022.

Os imóveis rurais são categorizados de acordo com a dimensão da área, são eles: minifúndio: cuja propriedade rural é uma área inferior à Fração Mínima de Parcelamento; pequena propriedade: imóvel com área entre a Fração Mínima de Parcelamento e quatro módulos fiscais; média propriedade: propriedade rural com área superior a 4 e até 15 módulos fiscais; grande propriedade: propriedade rural com área superior a 15 módulos fiscais. (BRASIL, 1993).

Em relação ao município de Pitanga, de acordo com o IBC, 1 módulo fiscal equivale à 20ha, o que leva a compreender que a maioria dos produtores rurais que responderam ao questionário, possuem imóveis rurais que são categorizado como “Pequena Propriedade”: pois o imóvel possui tamanho de área entre a Fração Mínima de Parcelamento e quatro módulos fiscais. Esta questão nos leva a entender por que a maioria dos créditos rurais são obtidos através do PRONAF. Visto que a maioria dos produtores rurais se enquadram nos requisitos desta linha de crédito rural.

Ainda sobre o crédito rural, cerca de 99% dos produtores rurais que utilizaram as linhas de créditos, afirmaram que utilizaram os créditos para atividades voltadas à agricultura, enquanto 1% destinaram os recursos á atividades relacionadas a pecuária de corte (Figura 2-B). Isso reflete o fato que o município Pitanga possui predominância na atividade agrícola, mais especificamente com a agricultura à pecuária. Outra questão abordada foi sobre a presença de renda extra além da agricultura ou pecuária, cerca de 94% dos produtores rurais afirmaram que não possuem outra renda, vivem unicamente e exclusivamente da renda proveniente da agricultura e/ou pecuária (Figura 2-C).

Figura 2. Caracterização da propriedade; (A) Área total da propriedade; (B) Principal atividade realizada na propriedade; (C) Presença de renda financeira extra além da agricultura ou pecuária. Pitanga, PR. Fonte: Zampier e Laconski (2024).



4.3. CARACTERIZAÇÃO DO CRÉDITO RURAL

Cerca de 69% dos entrevistados afirmaram que utilizam o crédito rural para investimento pecuário na compra de animais e 31% pontuaram utilizar o investimento pecuário na aquisição de novas tecnologias e construções (figura 3-A). Dos entrevistados que disseram utilizar o crédito rural para investimento, cerca de 86% disseram utilizar para compra de maquinários, e 14% disseram utilizar o investimento para a aquisição de novas tecnologias e construções. Tornando evidente a premissa de que o crédito rural tem sido importante instrumento de política agrícola no país (figura 3-B).

O crédito rural consiste na provisão de recursos financeiros destinados a finalidades e condições delineadas no Manual do Crédito Rural (MCR) visa estimular investimentos no setor rural, incluindo armazenamento, beneficiamento e industrialização de produtos agropecuários, quando realizados pelo produtor em sua propriedade rural, por suas cooperativas ou por indivíduos ou entidades equiparadas aos produtores (FETAG, 2022).

Para aumentar a competitividade da agropecuária frente ao mercado econômico no longo prazo, o MAPA deu prioridade à destinação de recursos para investimentos e à atualização do capital produtivo no campo. São empréstimos com períodos de quitação que variam de 5 a 12 anos e taxas de juros fixas. Os recursos provenientes das Exigibilidades Bancárias (Recursos Obrigatórios) são acrescentados a esses, sendo utilizados em operações de investimento, com um prazo mínimo de dois anos. Assim, é possível a modernização da

agricultura no Brasil, através da renovação da frota de máquinas, correção do solo, renovação das pastagens, construção de depósitos nas propriedades e aprimoramento tecnológico para as culturas respaldadas por programas específicos. (FETAG, 2022).

Para tanto, 62% dos produtores entrevistados disseram fazer uso das linhas de créditos do PRONAF e 38% utilizam-se dos benefícios do PRONAMP (figura 3-C). Aqui pode-se inferir que mediante os resultados que propriedades de agricultura familiar estão em maior quantidade no município de Pitanga, se comparado a médios produtores, tendo em vista o menor uso do PRONAMP.

Quanto ao acesso ao crédito rural cerca de 74% dos produtores consideraram o acesso como "ótimo", enquanto apenas 12% afirmaram ser "regular" e apenas 14% responderam que o acesso foi "bom". Diante deste cenário, percebe-se que os produtores rurais participantes da pesquisa não obtiveram dificuldades para obterem o crédito rural, visto que tendo todos os documentos e preenchendo os requisitos necessários ao programa, a aquisição do crédito ocorre de forma facilitada, sendo um fator positivo para o cenário agrícola pitanguense (figura 3-D).

Além disso, o acesso ser considerado 'bom' ou 'regular' pode ter associação com as taxas de juros. Cerca de 70% dos produtores afirmaram que as taxas são "regulares", enquanto apenas 20% classificaram como "boa" e apenas 10% afirmaram ser "ruim". A maioria dos produtores consideraram as taxas de juros alta, sendo necessário um olhar mais cauteloso do governo, medidas como políticas públicas que reduzam estas taxas de juros (figura 3-E). E questionados sobre a participação e êxito dos programas de linhas de créditos rurais, a maioria dos produtores rurais entrevistados 69%, consideram termos de aquisição ao crédito rural como "boa" (figura 3-F).

Questionados sobre a importância dos créditos rurais, cerca de 81% dos entrevistados afirmam ser "muito importante" (figura 3-G). O crédito rural atua como um forte suporte para os agricultores, que podem utilizar essa opção para incrementar a produtividade de suas terras, aprimorar as técnicas de plantio e até mesmo adquirir insumos de maior qualidade para obter um produto de maior qualidade. Os empréstimos concedidos aos agricultores são fundamentais para o seu progresso, pois além de favorecer os agricultores, sua utilização impulsiona a economia nacional por meio da circulação de alimentos, resultando na arrecadação de impostos para o governo e, consequentemente, na transferência desses impostos para o governo sociedade. (RODRIGUES, 2013).

A política agropecuária tem sido utilizada mundo afora como importante ferramenta para estimular o setor agropecuário e aumentar a oferta de alimentos para a população crescente. No Brasil, o crédito rural tem um papel extremamente relevante: ele constitui a

política agropecuária central do país. Dos produtores rurais entrevistados, questionados sobre a atuação do governo em relação às políticas públicas voltadas para o setor da agricultura e crédito rural, cerca de 88% avaliaram como “regular” (figura 3-H).

Em relação à assistência técnica recebida pelos produtores tanto para a elaboração dos projetos quanto para ao acesso ao crédito rural, cerca de 100 % disseram ter esta assistência de uma forma particular (figura 3-I). A assistência técnica, é essencial para aprimorar os processos de produção, processamento e venda. O Brasil ocupa uma posição de destaque no uso de tecnologia, porém, muitas vezes essas tecnologias não são acessíveis ao trabalhador rural ou aos agricultores de menor renda. Existe uma enorme necessidade de especialistas para difundir todo o conhecimento que o Brasil obteve através de pesquisas e tecnologias. O trabalhador rural necessita de um processo contínuo de formação e assistência técnica para solucionar os desafios na criação de animais. (CASTRO, et al. 2017).

Segundo a Lei no 10.683/2003, e o Decreto no 8.852/2016, a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) são responsabilidades do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assim, a instituição da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) representa um reconhecimento significativo da importância estratégica dos serviços de assistência técnica e extensão rural, que abrangem os setores públicos e entidades não governamentais, em sintonia com os aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais. A falha na oferta de assistência técnica e extensão rural pela ATER é um dos principais motivos para a fuga de disseminação de tecnologias no meio rural (CASTRO et al. 2017).

É importante destacar que as despesas com assistência técnica podem ser integralmente financiadas como parcela adicional ao limite de crédito. Neste sentido, por ser um dos itens financiáveis, a grande maioria prefere ter uma assistência técnica particular, tanto que cerca de 81 % consideram este acompanhamento “boa” (figura 3-J).

No tocante à divulgação dos créditos rurais para os agricultores, cerca de 82% dos produtores rurais entrevistados acreditam que é necessária melhor divulgação sobre o crédito rural e suas políticas (figura 3-K). Uma das consequências deste fato é a queda de 31% do desembolso do crédito rural nos 3 primeiros meses do plano safra 2024/2025, o que nos leva a observar uma carência de marketing e comunicação eficiente, o que pode dificultar o acesso dos produtores rurais a esses programas. A falta de uma campanha de conscientização adequada pode resultar em uma menor utilização dos créditos disponíveis, apesar de seus benefícios. (CANAL RURAL, 2024).

Em relação aos valores financiados, foi questionado o quanto de crédito rural cada produtor rural financiou. No PRONAF, cerca 46% dos produtores financiaram cerca de R$

151.000,00 a R$280.000,00, 40% financiaram R$ 15.000 a R$ 150.000 e, somente, 14% financiaram R4 281.00,00 a R$ 410.000,00 (Figura 4-A). Vale ressaltar que a maioria dos produtores rurais se enquadraram na linha PRONAF e tiveram os créditos destinados às atividades agrícolas e pecuárias. Em relação ao PRONAMP, cerca de 73% dos produtores financiaram R$ 311.000 a R$ 780.000, 17% financiaram R$ 137.000 a R$ 310.000 e, somente, 10% financiaram R$ 781.000 a R$ 975.000 (Figura 4-B). A agricultura familiar brasileira é referência em relação à empregabilidade no campo, à geração de renda, ao abastecimento do mercado interno, à preservação ambiental e à capacidade de produzir culturas diversificadas e produtos heterogêneos (DEL GROSSI; MARQUES, 2010).

As duas linhas de crédito podem proporcionar vantagens para as propriedades, tais como aumento da renda, rapidez na produção, incremento da produtividade, melhores condições laborais, estímulo à produção, aprimoramento da qualidade de vida, criação de empregos e expansão da renda familiar através de investimentos ou despesas realizadas com os fundos disponibilizados pelo BNDES e transferidos para as instituições financeiras.

Figura 3. Caracterização do crédito rural. (A) Utilização do investimento pecuário recebido; (B) utilização do investimento agrícola; (C) linha de crédito que os produtores se enquadram; (D) avaliação dos produtores rurais sobre o acesso ao crédito rural; (E) opinião sobre as taxas de juros aplicadas ao financiamento; (F) participação e êxito dos programas de linhas de créditos rurais; (G) relevância do crédito rural para a propriedade; (H) avaliação das políticas públicas voltadas para o setor da agricultura e crédito rural; (I) tipo de assistência técnica recebida para elaboração do projeto e acesso ao crédito rural; (J) avaliação da assistência técnica recebida e (K) necessidade de divulgação sobre o crédito rural e suas políticas. Fonte: Zampier e Laconski (2024).

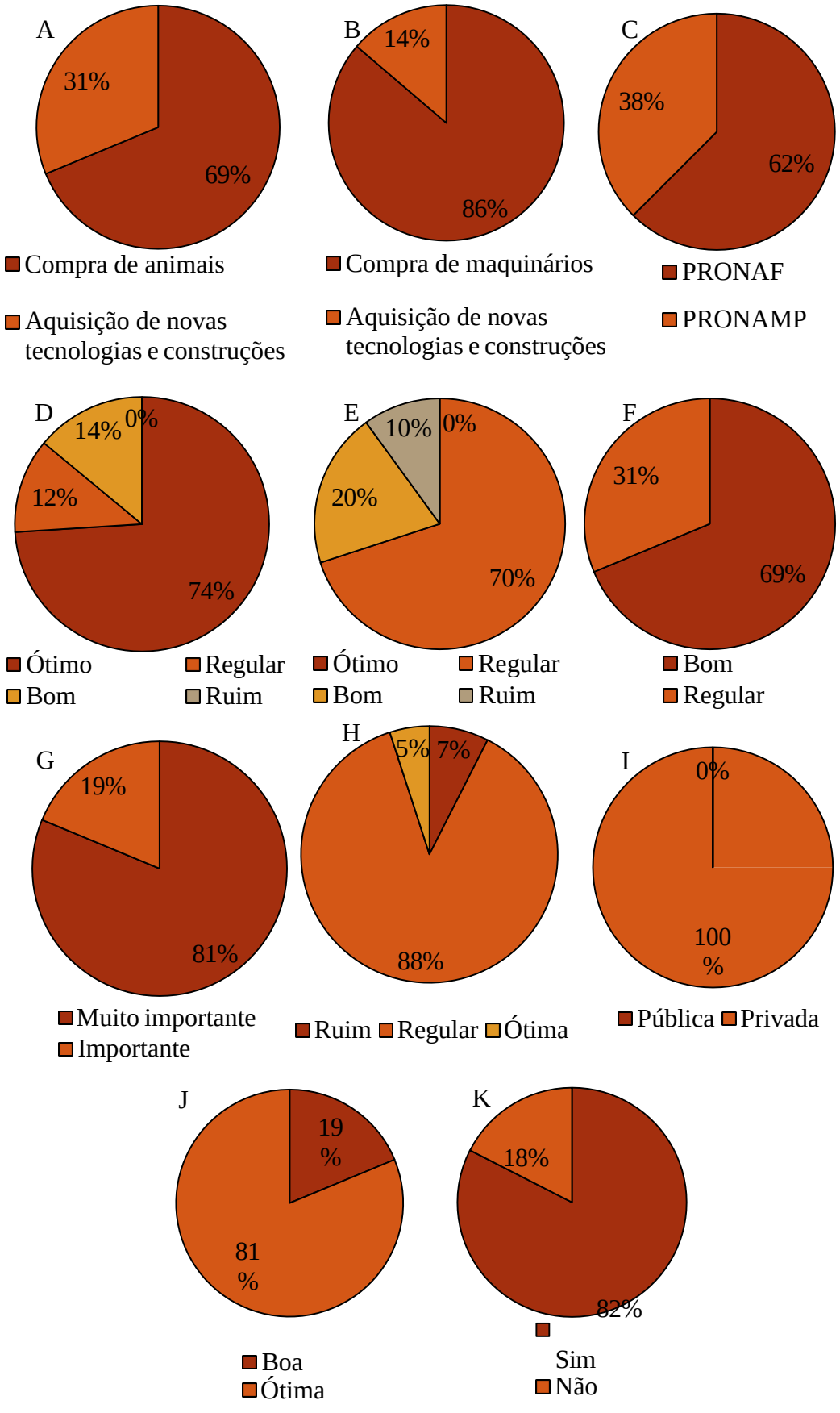
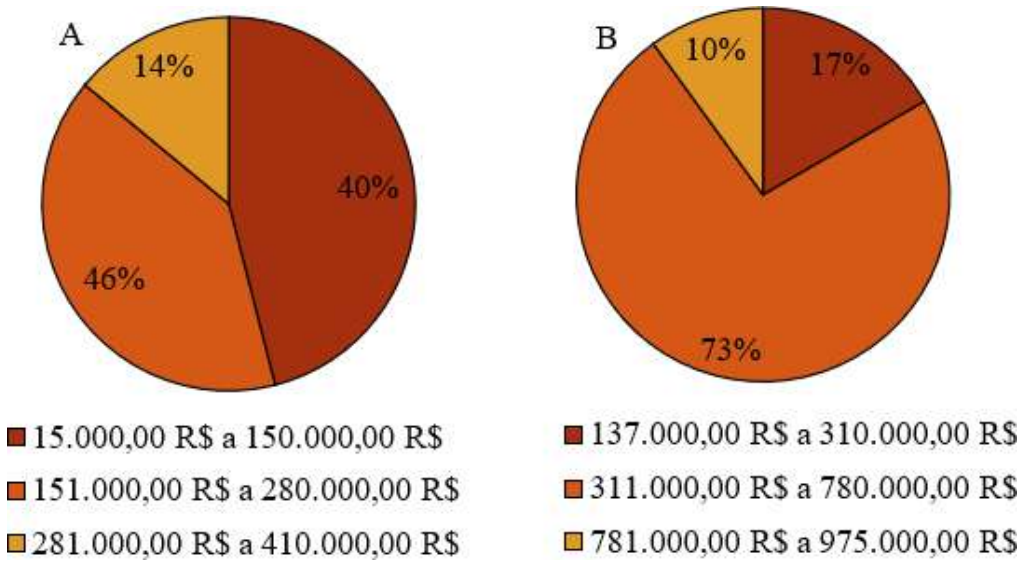

A
31%
69%
Compra de animais
Aquisição de novas tecnologias e construções
B
14%
86%
Compra de maquinários
Aquisição de novas tecnologias e construções
C
38%
62%
PRONAF
PRONAMP
D
14%
0%
12%
74%
Ótimo
Regular
Bom
Ruim
E
10%
0%
20%
70%
Ótimo
Regular
Bom
Ruim
F
31%
69%
Bom
Regular
G
19%
81%
Muito importante
Importante
H
5%
7%
88%
Ruim
Regular
Ótima
I
0%
100 %
Pública
Privada
J
19 %
81 %
Boa
Ótima
K
18%
82%
Sim
Não

Figura 4. (A) Valores financiados na linha de crédito rural PRONAF; (B) valores financiados na linha de crédito rural PRONAMP. Fonte: Zampier e Laconski (2024).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As linhas de crédito são um recurso benéfico que atende pequenos e médios produtores. Além disso, o programa oferecido pelo governo federal, por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), promove o crescimento das atividades por meio de projetos de investimento e custeio.

A utilização do crédito rural para investimento pecuário, torna evidente a premissa de que o crédito rural tem sido importante instrumento de política agrícola no país. Além de utilizar o crédito rural para investimento de compra de maquinários e para a aquisição de novas tecnologias e construções.

É possível inferir que, com base nos resultados, as propriedades de agricultura familiar são mais numerosas no município de Pitanga em comparação aos médios produtores, considerando o menor uso do PRONAMP. Em relação ao acesso ao crédito rural, observa-se que os produtores rurais que participaram da pesquisa não enfrentaram dificuldades para obter crédito rural, uma vez que, ao possuírem toda a documentação e atenderem aos requisitos do programa, a obtenção do crédito se dá de maneira facilitada, constituindo um aspecto positivo para o cenário agrícola de Pitanga.

O crédito rural serve como um robusto apoio aos agricultores, permitindo-lhes aumentar a produtividade de suas terras, aperfeiçoar as técnicas de cultivo e adquirir insumos

de qualidade superior para obter produtos de excelência. Os empréstimos concedidos aos agricultores são essenciais para o seu desenvolvimento, pois, além de beneficiar os agricultores, sua utilização estimula a economia nacional através da circulação de alimentos, resultando na arrecadação de impostos para o governo e, consequentemente, na redistribuição desses impostos para a sociedade.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. Introdução à Economia: Conceitos Básicos. São Paulo: Editora Econômica, 2018.

ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. R. da S.; CAVALCANTE, C. H. Agrofloresta para agricultura familiar. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/184803/1/ct016.pdf. Acesso em: 03 dez. 2024.

ANTÃO, R. A. de S.; CAMPANHOLO, T. O crédito rural no contexto do desenvolvimento econômico e social. Revista da Católica, Uberlândia, v. 3, n. 5, jan./jul. 2011. Disponível em: http://catolicaonline.com.br/. Acesso em: 17 set. 2024.

Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES). Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf. Acesso em: 17 set 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. MANUAL DE CRÉDITO RURAL (MCR). Disponível em: http://www3.bcb.gov.br/mcr. Acesso em: 17 set 2024.

BIANCHINI, V. Vinte anos do PRONAF, 1995 - 2015: avanços e desafios /Valter Bianchini. — Brasília: SAF/MDA, 2015. Disponível em: http://coral.ufsm.br/centroserra/images/LivroPRONAF20ANOSnovosite.pdf. Acesso em: 17 de set de 2024

BRASIL. Banco Nacional do Desenvolvimento. 2024. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home. Acesso em: 16 set. 2024.

BRASIL, Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Agrícola e Pecuário: Pl ano Safra 2021-2022. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/plano-safra-2021-2022.pdf>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRINKER, I. O crédito na agricultura brasileira no período 2013-2018: um estudo do PRONAF e PRONAMP e demais linhas de crédito rural, com ênfase no investimento. Dissertação (mestrado) – Universidade Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8952/Irineu+Brinker_.pdf?sequence=1. Acesso em: 16 set. 2024.

CORCIOLI, G.; CAMARGO, R. de S. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1249/o/ebook_agricultura_familia_18.pdf. Acesso em: 03 dez. 2024.

Canal Rural. Desembolso do crédito rural tem queda de 31% nos primeiros 3 meses do Plano Safra 24/251. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/desembolso-do-credito-rural-tem-queda-de-31-nos-primeiros-3-meses-do-plano-safra-24-25/>. Acesso em: 22 out. 2024.

CAPOBIANGO, R.P.; BRAGA, M.J.; SILVEIRA, S.F.R.; COSTA, C.C.M. Análise do impacto econômico do crédito rural na microrregião de Pirapora. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 50, n. 4, p. 631-644, dez. 2012.

CARVALHO, D. M. de. COSTA, J. E. da. O PRONAF e a inserção técnico-produtiva nas unidades familiares de sergipe. Grifos, vol. 30, núm. 51, pp. 350-377, 2021.

CASTRO, C. N. de, RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. de S. Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). 2014. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3139. Acesso em: 17 set 2024.

CASTRO, C. N. de. Conceitos e legislação sobre a agricultura familiar na América Latina e no Caribe. Brasília, DF: Ipea, ago. 2023. 48 p. (Texto para Discussão, n. 2905). DOI: http:// dx.doi. org/10.38116/td2905-port.

CASTRO, E. M. S. de; SANTOS, R. P. dos; VICENTE, S. L. A.; SANTOS, R. N.; SOUSA, M. M. M. de; NOGUEIRA, D. M. N. Avaliando assistência técnica rural e limitações dos produtores de leite de cabra nas regiões do semiárido pernambucano e baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 9., 2015, Belém. Anais [...]. Brasília, DF: Embrapa. 2017.

DEL GROSSI, M. E.; MARQUES, V. Agricultura familiar no censo agropecuário 2006: o marco legal e as opções para sua identificação. Estudos Sociedade e Agricultura (UFRJ), v. 18, p. 127-157, 2010.

DELGADO, G. C. da. Capital financeiro e agricultura no Brasil (1965-1985). São Paulo: Ícone, 1985.

FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS AGRICULTORES E AGRICULTORA S FAMILIARES DO ESTADO DE ALAGOAS. Crédito rural. Disponível em: <https://fetaga l.org.br/credito-rural/>. Acesso em: 17 out. 2024.

GRAZIANO DA SILVA, J. A nova dinâmica da agricultura brasileira. Campinas: Unicamp-Instituto de Economia, 1996.

HOFFMANN, R.; GOMES NEY, M. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. Economia e Sociedade, Campinas, 13.2 (23), 2004. P. 51-79.

IPECE. Entendendo o Índice GINI. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Entendendo_Indice_GINI.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

KEYNES, J. M. “A teoria ex ante da taxa de juros”, In: Clássicos da Literatura Econômica, Rio de Janeiro: IPEA, 3ed. 1937 (2010).

MANN, S. A.; DICKINSON, J. M. Obstáculos ao Desenvolvimento da Agricultura Capitalista. Literatura econômica, Rio de Janeiro, IPEA, n. 1, v. 9, p. 7-26 fev. 1987.

PASSOS, A. F.; COSTANZI, R. N. Evolução e perspectivas dos programas de geração de emprego e renda. Nota Técnica. Mercado de trabalho: conjuntura e análise. Brasília: IPEA, 2002. 14 p. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/mercadodetrabalho/mt_20i.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.

RAMOS, S. Y.; MARTHA JUNIOR, G. B. Evolução da Política de Crédito Rural Brasileira. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010.

RODRIGUES, A. dos R. A relevância do crédito rural como propulsor do desenvolvimento no agronegócio. / Angélica dos Reis Rodrigues. Rio Verde. 2013.

SCAPIN, B. Programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar: o processo de (des) territorialização da agricultura de Nova Palma e Pinhal Grande/RS. 2021. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2021.

SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. de. A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO APLICADA AO AGRONEGÓCIO: uma revisão. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, [S. l.], v. 5, n. 7, p. 31–47, 2017. DOI: 10.5380/relainep. v5i7.55158. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/55158. Acesso em: 3 dez. 2024.

SOUZA, M. Estrutura Econômica do Brasil. Rio de Janeiro: Editora Atual, 2020.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I - QUESTIONÁRIO

Questionário

O questionário a seguir apresenta 23 questões. As respostas obtidas serão única e exclusivamente utilizadas para fins de elaboração do trabalho de curso da acadêmica Sandra Lenkiu Zampier. Informações particulares dos produtores não serão divulgadas.

Caracterização da Família Rural	
1. Nome do Produtor:	
2. Idade:	( ) < 30 anos ( ) 30 a 50 anos ( ) 50 a 70 anos ( ) > 70 anos
3. Sexo:	( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Prefere nao opinar
4. Quantas pessoas moram na propriedade	( ) < 5 pessoas ( ) 5 a 10 pessoas
5. Qual o nível de instrução:	( ) analfabeto ( ) fundamental completo ( )

	fundamental incompleto ( ) ensino médio completo ( ) ensino médio incompleto ( ) superior incompleto ( ) superior completo ( ) Pós-Graduação
6. Quantos anos tem acesso ao crédito rural	( ) < 5 anos ( ) 5 a 10 anos ( ) > 10 anos

Caracterização da Propriedade

7. Quantos hectares tem a propriedade	( ) < 10 Ha ( ) 10 Ha a 39 Ha ( ) 40 Ha a 80 Ha ( ) > 80 Ha
8. Qual a principal atividade	( ) Agricultura ( ) Pecuária De Corte ( ) Pecuaria Leiteira
9. Possui alguma renda financeira extra que nao seja atraves da agricultura ou pecuaria?	( ) Sim ( ) Empresa ( ) Nao

Caracterização do Crédito Rural

10. Utilliza investimento pecuário ?	( ) Sim ( ) Não
11. Para qual finalidade utilizou o investimento?	( ) Aquisição de animais ( ) Construções e aquisicao de tecnologias ( ) Modernização de instalações, para criação e aquisição de animais e manejo animal
12. Realiza finaciamento para aquisição de máquinarios ?	( ) Sim ( ) Nao ( ) Compra de maquinarios ( ) Aquisicao de novas tecnologias e construcoens
13. Qual seu enquadramento para utilização do crédito rural ?	( ) PRONAF ( ) PRONAMP
14. Como considera o acesso ao crédito rural?	( ) Ruim ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ótima
15. Como avalia as taxas de juros para acesso ao financiamento?	( ) Ruim ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ótima ( ) Taxas de juros adequadas ( ) Taxas de juros altas
16. Como considera as condições do crédito rural?	( ) Ruim ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ótima ( ) Acesso dificil ao banco devido a demora da liberação do crédito ( ) Processo de financiamento acessivel, com a liberação razoavel do crédito

	( ) Liberação e condições do crédido é demorada ( )Liberação do crédito é rápida e fácil
17. Qual foi a relevância do crédito rural para sua propriedade?	( ) Importante ( ) Muito Importante ( ) Razoável ( ) pequena ( ) Auxilia na compra de agrotoxicos demais insumo com preço mais baixo ( ) Auxilia no desenvolvimento da propriedade através da expansão da propriedade: aquisição de máquinas; contrução de barracão ( ) Aquisição de novas tecnologias ( ) Aquisição de animais ( ) Custeio da lavoura
18. Como avaliar o papel do governo em relação às políticas públicas voltadas para a agricultura e o Plano Safra?	( ) Ruim ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ótima ( ) Governo desenvolve politícas públicas e o Plano Safra com boas condições para o finaciamento e com ótimos recursos ( ) Governo desenvolve politicas para ajudar o produtor a ter acesso ao crédito rural ( ) Necessita de melhores politicas públicas voltadas para agricultura e maior interrese nesse setor por parte do governo ( ) Governo não desempenha politicas publicas acessiveis ao produtor
19. Recebeu assistência técnica para ter acesso ao crédito rural?	( ) Sim ( ) Não
20. Se sim, para a questão anterior, essa assistência foi de que forma?	( ) Pública ( ) Privada ( ) Coamo ( ) C.vale ( ) Iriedi ( ) IDR ( ) IAT ( ) Assistëncia tecnica particular
21. Como avalia essa assistência técnica	( ) Ruim ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ótima ( ) Assistência técnica foi essencial para acesso ao crédito rural pois auxiliou em todo

	processo de aquisição do crédito. ( ) De extrema importância desde acesso as informações até a elaboração de projetos para aquisição do crédito rural ( ) Assitência técnica não foi importante para acesso ao crédito rural
22. Considera que haveria a necessidade de maior divulgação dessas políticas?	( ) Sim ( ) Não ( ) Divulgação é pequena e com poucas informações ( ) Divulgação é média podendo melhorar as informações referente ao processo de liberação, documentação, taxas de juros e as condições de acesso ao crédito rural ( ) Divulgação é suficiente e clara referente ao processo, taxas de juros e as condições de acesso ao crédito rural
23. Qual valor Financiado?	2020: R$ _____ 2021: R$ _____ 2022: R$ _____ 2023: R$ _____

APLICAÇÃO DE BIORREGULADOR AFETA O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO, EM PITANGA-PR

Gabriel Augusto Thome[1]
Orlando Ferreira Filho[1]
Charles Gabriel Horacio Salvado[1]
Gabriel Meurer Borges[1]
Cassiano Ricardo Didimo Santos[1]
Ricardo Cardoso Fialho[2]
Paulo Henrique da Silva Nogueira[2]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO:
A cultura do feijão é uma das mais importantes para a segurança alimentar e a economia de diversos países, incluindo o Brasil. No entanto, a produtividade pode ser afetada por diversos fatores, no qual, a utilização de biorreguladores surge como uma opção para diminuir as perdas e aumentar os rendimentos. Nesse sentido, o seguinte estudo tem como objetivo verificar a eficácia da aplicação foliar do biorregulador na cultura do feijão cv. IAC 1849 Polaco®, em Pitanga-PR. O experimento foi conduzido no Centro de Práticas Agronômicas da Faculdade Faculdade De Ensino Superior Do Centro Do Paraná, sob um delineamento experimental de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram em: 0, 100, 500 e 1000 ml ha^{-1} de biorregulador, aplicados via foliar dezesseis dias após a emergência das plantulas, no estágio fenológico de V4. A fim de comparar as variáveis foram verificados a altura de plantas aos 16, 30 e 60 dias após a emergências (DAE), a altura de inserção da primeira vagem, o número de vagens por planta, número de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade de grãos em kg ha^{-1} aos 70 DAE. A aplicação da dose de 500 ml ha^{-1} de biorregulador foi capaz de promover incrementos nas variáveis analisadas, quando comparadas à ausência do tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, Manejo, Produtividade.

ABSTRACT:
Beans are one of the most important crops for food security and the economy of several countries, including Brazil. However, productivity can be affected by several factors, and the use of bioregulators emerges as an option to reduce losses and increase yields. Therefore, the following study aims to verify the effectiveness of foliar application of the bioregulator in common bean cv. IAC 1849 Polaco®, in Pitanga, Paraná. The experiment was conducted at the Center for Agronomic Practices of the Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná (Faculty of Higher Education of Central Paraná), using a randomized block experimental design with four treatments and five replicates. The treatments consisted of 0, 100, 500, and 1000 ml ha^{-1} of bioregulator, applied via foliar application sixteen days after seedling emergence, at the V4 phenological stage. In order to compare the variables, plant

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.
[2] Docente do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.

height at 16, 30, and 60 days after emergence (DAE), height at first pod insertion, number of pods per plant, number of grains per plant, thousand-grain weight, and grain yield in kg ha^{-1} at 70 DAE were verified. The application of a dose of 500 ml ha^{-1} of bioregulator was able to promote increases in the analyzed variables, when compared to the absence of treatment.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, Management, Productivity.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), pertencente à família Fabaceae, é uma planta anual amplamente cultivada devido à sua importância socioeconômica e nutricional, sendo os grãos uma relevante fonte de proteínas essenciais para a alimentação humana (RUSCHEL; COSTA, 2024). Em 2024, a produção mundial de feijão foi estimada em 28,9 milhões de toneladas, com destaque para Myanmar, Índia, Brasil e China como os principais países produtores (FAO, 2025).

No contexto nacional, a produção brasileira de feijão para a safra 2024/2025 atingiu 2,9 milhões de toneladas, sendo o estado do Paraná o maior produtor, responsável por 686 mil toneladas e uma produtividade média de 1.645 kg ha^{-1} (USDA, 2025; CONAB, 2025). Entre as cultivares utilizadas, destaca-se a IAC 1849 Polaco, que apresenta arquitetura semiereta, ciclo médio de 85 dias e tolerância ao escurecimento precoce dos grãos (CHIORATO et al., 2020).

Apesar da expressiva relevância da cultura, a produtividade do feijoeiro ainda é frequentemente limitada por fatores agronômicos, entre os quais se destaca a deficiência nutricional das plantas, decorrente, muitas vezes, do desconhecimento das exigências específicas de cada cultivar ao longo do ciclo fenológico (ECCO et al., 2023; SULINO; BUSO, 2021).

Nesse contexto, o uso de bioestimulantes representa uma alternativa promissora para a otimização do desempenho fisiológico e produtivo das plantas. Esses produtos, também conhecidos como biorreguladores, atuam na regulação hormonal vegetal e são compostos majoritariamente por citocininas, giberelinas e ácido indolbutírico. Tais substâncias promovem o equilíbrio entre o desenvolvimento radicular e da parte aérea, favorecem a absorção de água e nutrientes e contribuem para a tolerância a estresses abióticos (OLIVEIRA et al., 2022; RAMOS; ASSIS; LIVRAMENTO, 2022).

Estudos prévios demonstram o potencial dos biorreguladores na cultura do feijão. Naibo et al. (2021) observaram aumento na produtividade para 3.634 kg ha^{-1} com a aplicação de 500 mL ha^{-1}, em comparação à testemunha (2.345 kg ha^{-1}). De forma semelhante, Lopes et al. (2017) relataram que a dose de 1.000 mL ha^{-1} resultou em produtividade média de 3.756 kg ha^{-1}, superando a dose de 500 mL ha^{-1}. No entanto, apesar dos resultados promissores, ainda são escassos os estudos que avaliam a eficácia de biorreguladores nas características agronômicas de cultivares específicas de feijão.

O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia da aplicação foliar do biorregulador na cultura do feijão cv. IAC 1849 Polaco®, em Pitanga-PR.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Centro de Práticas Agronômicas da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP, no município de Pitanga, localizado no Centro-Oeste do Estado do Paraná (Latitude -24º45’36”S, Longitude -51°47'3.90"W, Altitude 952 m) (GOOGLE EARTH, 2024).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cfb, caracterizado como subtropical, com verões úmidos e invernos secos. As temperaturas médias dos meses mais frios variam entre -3°C e 18°C, enquanto nos meses mais quentes superam os 22ºC. A pluviosidade da região é bem distribuída ao longo do ano, com uma média anual de 1692 mm (INMET, 2024). O solo da região é classificado como Latossolo vermelho, de acordo com o manual de adubação e calagem para o estado do Paraná (2017).

O experimento foi conduzido sob delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com 5 repetições e 4 tratamentos, que consistiram na aplicação foliar do biorregulador em diferentes dosagens no desenvolvimento do feijão. Os tratamentos estão representados na Tabela 1.

Cada parcela apresentou 2 m de comprimento x 2 m de largura, totalizando 4 m² de área, com 2 m² de área útil para coleta de dados estatísticos. Cada parcela contendo quatro linhas de plantio. A ordem dos tratamentos aplicados em cada parcela foi determinada aleatoriamente por sorteio.

Tabela 01: Doses de biorreguladores aplicados na cultura do Feijão cv. IAC 1849 Polaco® em Pitanga - PR.

Tratamentos	Dose de biorregulador (ml ha^{-1})
1	0
2	100
3	500
4	1000

Fonte: Autores, 2025.

A adubação de base consistiu na aplicação de 600 kg ha^{-1} de NPK 08-20-20 no sulco de semeadura, realizada de forma homogênea em todas as parcelas. A adubação de cobertura foi realizada com uréia comum (46% de N), aplicada a lanço na dose de 30 kg ha^{-1} no estágio inicial do segundo trifólio.

A aplicação do biorregulador ocorreu 16 dias após a germinação do feijão IAC 1849 Polaco® (Tabela 2). Para essa operação, foi utilizado um pulverizador costal com capacidade de 20 L de água e vazão de 400 L ha^{-1}.

Para comparar os tratamentos, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade de grãos em kg ha^{-1}.

Tabela 02: Constituição do biorregulador testado no feijão IAC 1849 Polaco®, em Pitanga-Pr.

Constituintes	Concentração
Cinetina	0,09 g L^{-1}
Ácido Giberélico	0,05 g L^{-1}
Ácido 4-indol-3-ibutirico	0,05 g L^{-1}

Fonte: Adapar, 2025.

Foi realizada a avaliação de altura de plantas em três etapas sendo estas realizadas aos 16, 30 e 60 dias após a emergência das plântulas de feijão, sendo que as medidas foram realizadas a partir do colo das plantas até o ápice meristemático, com o auxílio de uma fita métrica.

A altura de inserção da primeira vagem foi realizada a medida a partir do colo da planta até a altura de inserção da primeira vagem, também com o auxílio de uma fita métrica.

Para avaliar o número de vagens por planta foi determinado uma área útil de 2 m^2 para coleta de dados de cada parcela, a contagem do número de vagens foi realizada manualmente quando a maioria das plantas estava completamente desenvolvida.

O número de grãos por planta foi estabelecido através da contagem dos grãos em cada vagem quando estas estavam completamente desenvolvidas e somadas em relação a quantidade que a planta apresentava.

O peso de mil grãos foi determinado através da extração e pesagem de mil grãos provenientes da área de útil de estudos, corrigido para 14% de umidade.

A produtividade de grãos em kg ha^{-1} foi calculada por meio da pesagem dos grãos da área útil em quilogramas, também corrigida para 14% de umidade, transformando os dados para kg ha^{-1}.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. O software utilizado para as análises foi o SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características referentes à altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade diferiram entre os tratamentos testados no experimento (Tabela 03 e 04).

As dosagens crescentes de biorregulador não alteraram a altura das plantas aos 16 dias após a emergência. No entanto, aos 30 e 60 dias após a emergência, observou-se uma tendência com resultados de médias superiores de altura com o tratamento T3 (500 mL ha^{-1} de biorregulador). Aos 30 dias, o tratamento T3 apresentou uma altura média de 24,36 cm, enquanto aos 60 dias, alcançou uma média de 36,48 cm. Em contraste, as médias inferiores para os períodos de 30 e 60 dias foram observadas na testemunha, com alturas de 17,48 cm e 22,40 cm, respectivamente.

Os resultados obtidos estão em concordância com Ferreira et al., (2020) que avaliaram o efeito de diferentes doses de biorregulador na cultura do feijão realizados em Campinas-Sp e observaram que doses de 500 mL ha^{-1} aumentaram a altura de plantas em 10% em comparação com a testemunha. Em Pitanga-PR, o experimento revelou que o tratamento 3 proporcionou um aumento de 61,40% na altura das plantas em comparação com a ausência de tratamento, o qual não difere do tratamento 4, indicando que uma dosagem elevada não beneficiou o desenvolvimento das plantas, na última avaliação.

Tabela 03: Altura média de plantas (cm) durante aos 16, 30 e 60 dias após a emergências do feijão IAC 1849 Polaco®, em Pitanga-Pr.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)		
	Dias após a emergência das plantas		
	16	**30**	**60**
T1. Testemunha	11,36 n.s.[1/]	17,48 c[2/]	22,40 c
T2. 100 mL ha^{-1}	16,00	18,52 bc	28,40 bc
T3. 500 mL ha^{-1}	15,44	24,36 a	36,48 a
T4. 1000 mL ha^{-1}	14,40	19,88 b	27,80 b
Média	14,30	15,76	28,77
CV (%)	15,07	20,06	17,25

[1/] Não significativo pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [2/]Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Fonte: Autores, 2025.

Quanto à altura de inserção da primeira vagem, obteve-se média superior no tratamento 1(Testemunha), enquanto o tratamento 4 (1000 mL ha^{-1} de biorregulador) apresentou a menor distância em relação à primeira vagem com o solo, evidenciando o encurtamento entre nós na planta (Tabela 04). Os resultados desse trabalho não corroboram com Mello et al., (2016) que não obtiveram diferenças na altura de inserção da primeira vagem entre os tratamentos com aplicação de biorregulador na cultura da soja.

Para o número de vagens por planta, os tratamentos com médias superiores foram obtidos com 500 mL ha^{-1} de biorregulador, que apresentou uma média de 23,04 vagens por planta, diferindo do tratamento 1 (Testemunha), que teve a média inferior, cerca de 11,52 vagens por planta (Tabela 04). Tais resultados assemelham-se a Santos et al., (2019) que investigaram a resposta do feijão à aplicação de biorregulador em diferentes estádios de desenvolvimento em experimento realizado em Goiânia-Go e relataram que a aplicação de 250 mL ha^{-1} no estádio V4 aumentou o número de vagens por planta em 8% e a produtividade em 12% em comparação com a testemunha.

De forma semelhante, o tratamento 3 (500 mL ha^{-1} de biorregulador) manteve-se superior para o número de grãos por planta, com uma média de 138,24 grãos por planta, enquanto a média inferior foi obtida com o tratamento 1 (Testemunha), que apresentou 46,08 grãos por planta (Tabela 04). Em um estudo realizado por Lima et al., (2018) observaram o efeito de biorregulador na cultura do feijão em condições de baixa fertilidade do solo em experimento conduzido em Teresina-Pi e encontraram que doses de 750 mL ha^{-1} aumentaram o número de grãos por vagem em comparação com a testemunha. Em contraste com o experimento, a dose superior de biorregulador não apresentou benefícios, tendo menores desenvolvimentos das plantas em comparação com as dosagens inferiores.

Referente ao peso de mil grãos (g), o tratamento T3 (500 mL ha^{-1} de biorregulador) destacou-se com a maior média, 262,44 g, diferindo dos tratamentos T1 (Testemunha) e T4 (1000 mL ha^{-1} de biorregulador), que obtiveram as menores médias, 187,31 g e 167,51 g, respectivamente (Tabela 04). Conforme Naibo et al., (2023) avaliaram a resposta do feijão-carioca BRS Estilo à aplicação foliar de diferentes doses de regulador de crescimento no estádio V4 em Ipuaçu-SC e encontraram que doses de 500 mL ha^{-1} de Stimulate® não aumentaram significativamente o peso de mil grãos, número de grãos por vagem e número de vagens por planta em comparação com a testemunha, o que diferencia o experimento atual, que aponta as diferenças entre os tratamentos com o peso de mil grãos.

Ao avaliar a produtividade, o tratamento T4 (1000 mL ha^{-1} de biorregulador) não diferiu significativamente do tratamento T1 (Testemunha), apresentando uma média inferior de 2.408,66 kg ha^{-1}. Em paralelo, o tratamento T3 (500 mL ha^{-1} de biorregulador), que seguia a dosagem recomendada pelo fabricante para a cultura do feijão, obteve a melhor média superior, com cerca de 4.306,87 kg ha^{-1}, demonstrando uma diferença de 55,92% na produtividade (Tabela 04). Associados ao estudo de Rodrigues et al., (2015) que segundo os autores, a aplicação de 750 mL ha^{-1} aumentou a produtividade na cultura do feijão em cerca de 19% quando comparadas com a ausência da aplicação. Desta forma, a aplicação de biorregulador pode proporcionar um melhor desenvolvimento em períodos de estresse para as plantas, garantindo uma melhor produtividade.

Tabela 04: Médias de altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade do feijão IAC 1849 Polaco®, em Pitanga-Pr.

Tratamentos	Altura de inserção da 1º vagem (cm)	Número de vagens por planta	Número de grãos por planta	Peso de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
T1.Testemunha	16,32 a[1/]	11,52 d	46,08 c	187,31 c	2.401,26 c
T2.100 mL ha^{-1}	13,88 b	14,80 c	74,00 b	247,36 b	3.253,52 b
T3.500 mL ha^{-1}	11,36 b	23,04 a	138,24 a	262,44 a	4.306,87 a
T4.1000 mL ha^{-1}	13,40 c	16,88 b	92,84 b	167,51 c	2.408,66 c
Média	13,74	16,56	87,79	225,90	3.092,58
CV (%)	17,80	14,33	19,27	18,27	19,26

[1/]Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Fonte: Autores, 2025.

Sendo assim, de acordo com os resultados obtidos, o uso do biorregulador demonstra potencial de uso para aumento da produtividade do feijoeiro. Contudo, novos estudos são

necessários na busca por investigar os efeitos e comportamento do biorregulador, tendo em vista que as condições climáticas como umidade relativa do ar, exposição solar, temperatura e entre outras, podem reduzir a atividade do produto.

4. CONCLUSÃO

O estudo mostrou que a utilização de dosagem intermediária de biorregulador aumentou o desenvolvimento e produtividade na cultura do feijão e enquanto as dosagens elevadas resultaram em diminuição dos rendimentos do feijoeiro. Sendo assim, conclui-se que a aplicação de 500 mL ha^{-1} incrementou o aumento de desenvolvimento em altura de plantas, número de vagens por plantas e grãos por planta, o peso de mil grãos e a produtividade. Desta forma, a utilização de biorregulador torna-se uma opção aos agricultores para aumentar e melhorar as características agronômicas na cultura do feijão.

5. REFERÊNCIAS

ADAPAR, AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANA. **Cadastro de agrotóxicos**, 2025. Disponível em: <https://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>. Acesso em 04 out. 2025.

CHIORATO, A. *et al*. IAC 1849 Polaco: carioca common bean cultivar with an early maturity and tolerance to seed darkening. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 20, n. 23, 2020.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra de feijão 2024/24**, 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/busca?searchword=FEIJ%C3%83O&searc hphrase=all>. Acesso em 27 mar. 2025.

ECCO, M. *et al*. Análise dos efeitos da aplicação de biorreguladores na cultura da mandioca. **Revista Científica Rural**, v. 25, n. 1, p. 147-163, 2023.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Crops and livestock products**, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL.>. Acesso em 27 mar. 2025.

FERREIRA, A. et al. Efeito de diferentes doses de biorregulador na produtividade do feijão. Campinas-SP, 2020.

FERREIRA, D. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GOOGLE. **Google Earth website**. http://earth.google.com/, 2009.

INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Previsão Climática**, 2025. Disponivel em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em 30 mar. 2025.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde, Justus Perthes, **Gotha**. 1928.

LIMA, J. *et al*. Efeito de biorregulador na cultura do feijão em condições de baixa fertilidade do solo. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, n. 3, p. 201-210, 2018.

LOPES, L. *et al*. Biorreguladores vegetais em plantas de feijoeiro. **Universidade Federal de Viçosa**, Campus Rio Paranaíba, 2017.

MELLO, R. *et al*. Aplicação de biorregulador na cultura da soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 2, p. 215-222, 2016.

NAIBO, G. *et al*. Resposta do feijão-carioca BRS Estilo à aplicação foliar de regulador de crescimento. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 22, n. 1, p. 45-53, 2023.

NAIBO, G. *et al*. Resposta produtiva do feijão-carioca à aplicação de biorregulador. **Ipuaçu**, SC, 2021.

OLIVEIRA A. *et al*. Efeito do uso de bioestimulantes na cultura do feijão-vagem (Phaseolus vulgaris L.). **Revista Científica Rural**, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2022.

RAMOS, A.; ASSIS, K.; LIVRAMENTO, D. Influência do tratamento de sementes de feijão nas características de germinação e desenvolvimento inicial de plântulas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e56111738714-e56111738714, 2022.

RODRIGUES, F. *et al*. Produtividade do feijão sob aplicação de biorregulador. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 574-582, 2015.

RUSCHEL, A.; COSTA, W. Fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico em feijão (Phaseolus vulgaris L.). III. Influência de alguns inseticidas e fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 147-149, 2024.

SANTOS, L. *et al*. Resposta do feijão à aplicação de biorregulador em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 4, p. 3452-3463, 2019.

SBCS. **Manual de Adubação e Calagem para o estado do Paraná**. 1. ed. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017.

SULINO, W.; BUSO, W. Adubação foliar (S, Mn e Zn) em diferentes estádios fenológicos do feijoeiro comum irrigado. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e388101018830-e388101018830, 2021.

USDA, UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Bean production**, 2025. Disponível em: <https://www.usda.gov/>. Acesso em 27 mar. 2025.

CAPACITAÇÃO E REESTRUTURAÇÃO DE EQUIPE COMO ESTRATÉGIA DE MELHORIA NO ATENDIMENTO AO CLIENTE: ESTUDO EM UMA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA DE CALÇADOS E CONFECÇÕES

João Cleber Berdusco[1]
Thiago Junior Willemann de Castro [2]
Fernando Volanin da Silva [3]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO: Este artigo apresenta um projeto de intervenção voltado à elevação da qualidade do atendimento ao cliente em uma empresa varejista do ramo de calçados e confecções, localizada na região dos Campos Gerais/PR. A partir de um diagnóstico detalhado, foram identificadas deficiências no padrão de atendimento que impactavam diretamente a satisfação e a fidelização dos consumidores. Como medida inicial, foi realizada a substituição de uma colaboradora e a contratação de uma nova profissional, o que marcou o início do processo de reestruturação da equipe. Com base nessas informações, elaborou-se um plano estratégico de capacitação voltado à padronização de processos, ao aprimoramento da comunicação e ao fortalecimento da experiência do cliente. Os resultados projetados indicam um aumento no índice de satisfação dos clientes de 77% para aproximadamente 90%, além da redução dos atendimentos classificados como "ruins" de 22,4% para cerca de 10%. Sob o ponto de vista financeiro, a análise dos registros contábeis revelou que o faturamento médio mensal da empresa entre janeiro e setembro de 2025 foi de aproximadamente R$118.031,29. Considerando esse cenário, estima-se um crescimento inicial de cerca de 10% sobre a média atual, o que representa um incremento potencial de mais de R$11.800,00 mensais. O estudo evidencia que a capacitação contínua, aliada à gestão estratégica de pessoas e à reestruturação organizacional, é um fator essencial para o fortalecimento da imagem da marca, para o aprimoramento dos resultados comerciais e para a consolidação de vantagens competitivas no mercado varejista.

Palavras-chave: Atendimento ao cliente. Capacitação profissional. Gestão de pessoas. Fidelização. Varejo.

ABSTRACT: This article presents a intervention project aimed at enhancing customer service quality in a footwear and clothing retail company located in the Campos Gerais, in the State of Paraná, Brazil. A comprehensive diagnosis revealed significant shortcomings in the service standard, which negatively impacted customer satisfaction and loyalty. As an initial action, a staff member was replaced and a new professional was hired, initiating the team restructuring process. Based on these findings, a strategic training plan was designed to improve procedures, communication and strengthen the customer experience. The project

[1] Graduando em Administração – UCP; E-mail: adm-joaoferreira2@ucpparana.edu.br
[2] Graduando em Administração – UCP; E-mail: adm-thiagocastro@ucpparana.edu.br
[3] Professor Orientador – UCP; E-mail: prof_fernandosilva@ucpparana.edu.br

results indicate an increase in customer satisfaction levels from 77% to 90%, along with a reduction in “poor” service ratings from 22,4% to around 10%. From a financial perspective, an analysis of accounting records showed that the company’s average monthly revenue between January and September 2025 was approximately R$118.031,29. Considering this context, an initial grown of about 10% over the current average is expected, representing a potential monthly revenue increase of more than R$11.800,00. The study demonstrates that continuous training, combined with strategic people management and organizational restructuring, plays a crucial role in strengthening brand image, improving business performance and consolidating competitive advantages in the retail sector.

Keywords: Customer service. Professional training. People management. Costumer loyalty. Retail.

1 INTRODUÇÃO

O atendimento ao cliente tem se consolidado como um dos principais diferenciais competitivos no setor varejista. Em mercados altamente competitivos, como o de calçados e confecções, a qualidade do atendimento não se limita apenas à venda do produto, uma vez que envolve a experiência completa do cliente, impactando diretamente sua percepção de valor e a fidelização (Kotler; Keller, 2012).

A gestão de pessoas, nesse contexto, passa a ser uma ação estratégica, sendo fundamental para o desenvolvimento de equipes bem preparadas e alinhadas às metas organizacionais (Chiavenato, 2014). A ausência de capacitação e de processos padronizados pode comprometer a reputação da empresa e seus resultados comerciais.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo apresentar um plano de intervenção baseado em um diagnóstico real, propondo ações que busquem melhorar a qualidade do atendimento e a experiência do cliente por meio da capacitação e da reestruturação de equipe.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ATENDIMENTO AO CLIENTE NO VAREJO

Zeithaml, Bitner e Gremler (2014) destacam que a qualidade percebida no atendimento influencia diretamente a intenção de recompra e a lealdade do cliente. Grönroos (2009) reforça que um atendimento baseado em confiança e na empatia gera vínculos duradouros entre o cliente e a empresa.

2.2 GESTÃO DE PESSOAS COMO ESTRATÉGIA

Chiavenato (2014) aponta que a gestão de pessoas deve integrar os objetivos organizacionais e individuais, criando um ambiente propício ao desenvolvimento contínuo. Dutra (2016) acrescenta que equipes bem capacitadas representam um diferencial competitivo no mercado.

2.3 CAPACITAÇÃO E FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES

Marras (2011) afirma que os treinamentos são processos sistemáticos que têm por escopo o desenvolvimento de competências e mudanças comportamentais, essenciais para melhorar o desempenho organizacional. Para Kotler e Keller (2012), equipes preparadas oferecem experiências positivas, fortalecendo a fidelização dos clientes.

3 METODOLOGIA

Este estudo é de natureza aplicada e descritiva e utiliza abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa de campo ocorreu no segundo semestre de 2024, com a aplicação de questionário a 128 clientes e entrevistas com colaboradores, contexto que permitiu identificar falhas no atendimento e oportunidades de melhoria.

Com base nos resultados, foi elaborado um plano de capacitação voltado à empatia, à comunicação, à postura profissional e a técnicas de vendas. A reestruturação da equipe antecedeu à capacitação, garantindo o alinhamento com o perfil desejado.

O projeto prevê cronograma de treinamentos, indicadores de desempenho e instrumentos de avaliação contínua. Após a implementação, serão aplicados questionários internos e realizadas reuniões semanais para monitorar percepções e promover ajustes estratégicos. Até o momento, os resultados apresentados são projeções baseadas no diagnóstico, na literatura especializada e em dados reais de faturamento.

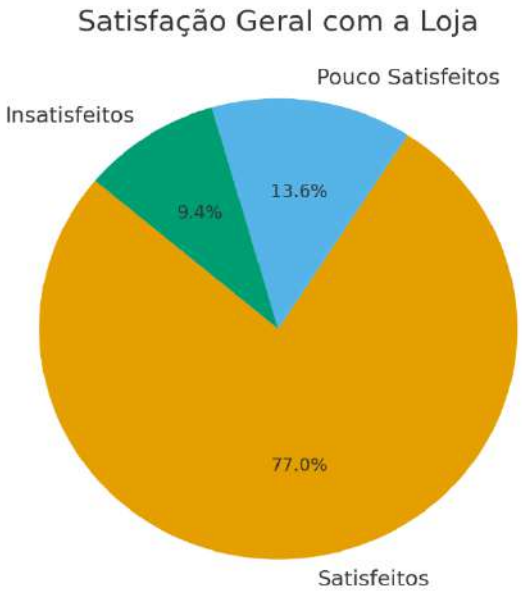
4 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

A pesquisa de satisfação revelou que, embora a maioria dos clientes esteja satisfeita, existe uma parcela significativa que percebe falhas no atendimento.

4.1 SATISFAÇÃO GERAL COM A LOJA

- 77% dos clientes se disseram satisfeitos;
- 13,6% pouco satisfeitos;
- 9,4% insatisfeitos.

Gráfico 1 - Representação visual das porcentagens de satisfação dos clientes

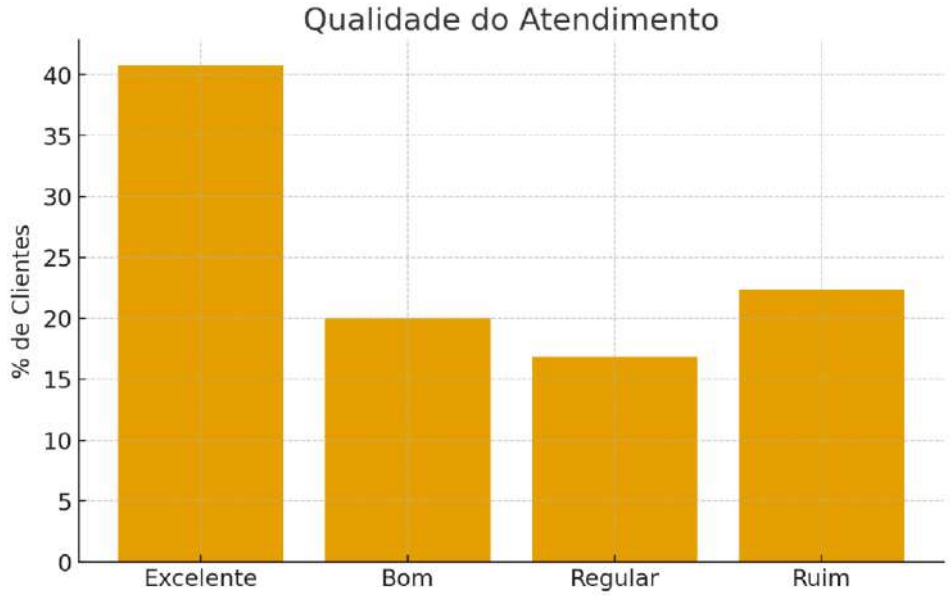


Fonte: Acervo dos autores (2025)

4.2 QUALIDADE DO ATENDIMENTO

Apesar de 40,8% avaliarem o atendimento como excelente, 22,4% o classificaram como ruim, evidenciando a falta de padronização e falhas de comunicação.

Gráfico 2 - Distribuição das avaliações em Excelente, Bom, Regular e Ruim



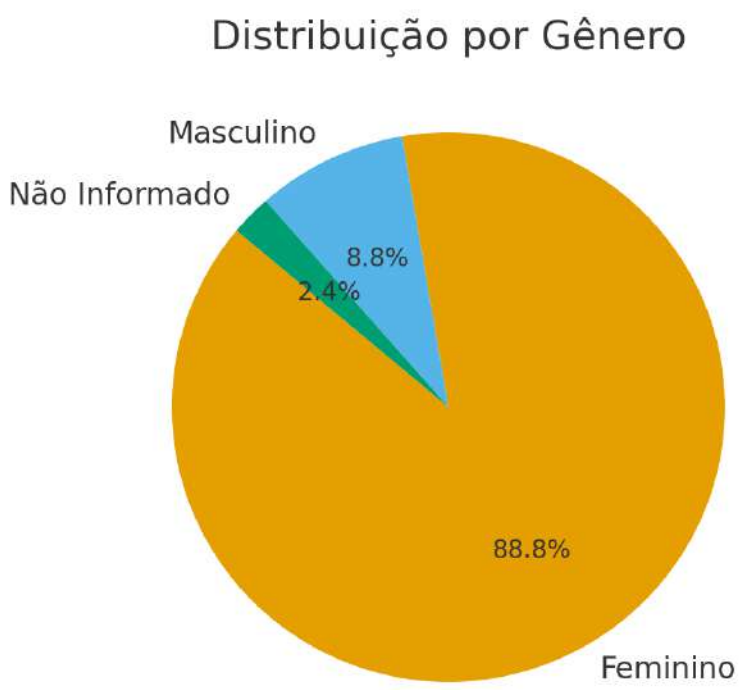
Fonte: Acervo dos autores (2025)

4.3 PERFIL DOS CLIENTES

O perfil da clientela indica:

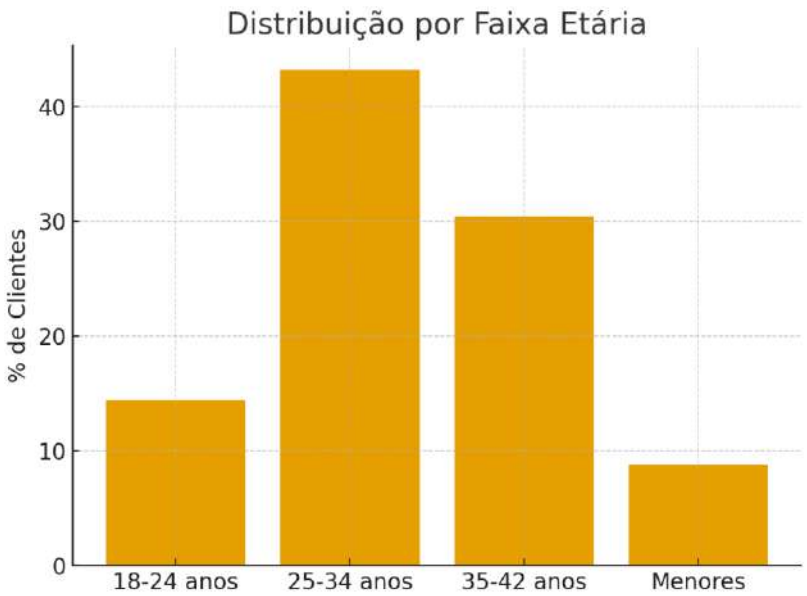
- **Gênero:** predominância feminina (88,8%); masculino (8,8%); não informado (2,4%).
- **Faixa etária:** concentração entre 25 e 34 anos (43,2%).
- **Localidade:** 84% urbanos; 8% rurais; 8% distritos.

Gráfico 3 - Distribuição por gênero



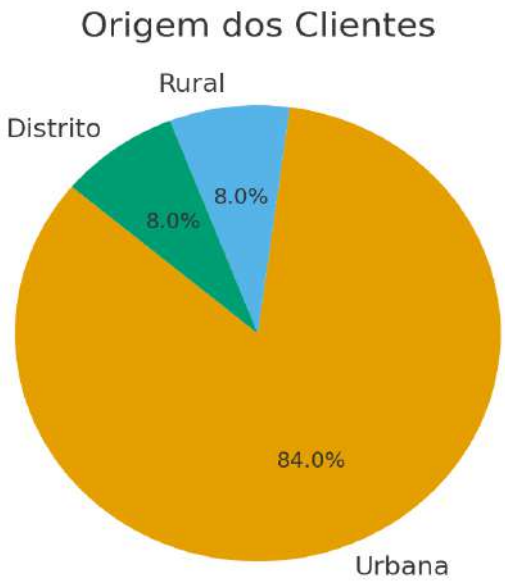
Fonte: Acervo dos autores (2025)

Gráfico 4 - Distribuição por faixa etária



Fonte: Acervo dos autores (2025)

Gráfico 5 - Origem dos clientes



Fonte: Acervo dos autores (2025)

Tabela 1 - Perfil dos clientes participantes da pesquisa

Indicador	**Dados Relevantes**
Gênero	88,8% feminino, 8,8% masculino
Faixa etária	25 a 34 anos (43,2%)
Origem dos clientes	84% urbana, 16% outras áreas

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

4.4 MOVIMENTAÇÃO NA EQUIPE

Durante o diagnóstico, identificou-se que parte dos problemas estava ligada ao desempenho individual de alguns colaboradores.

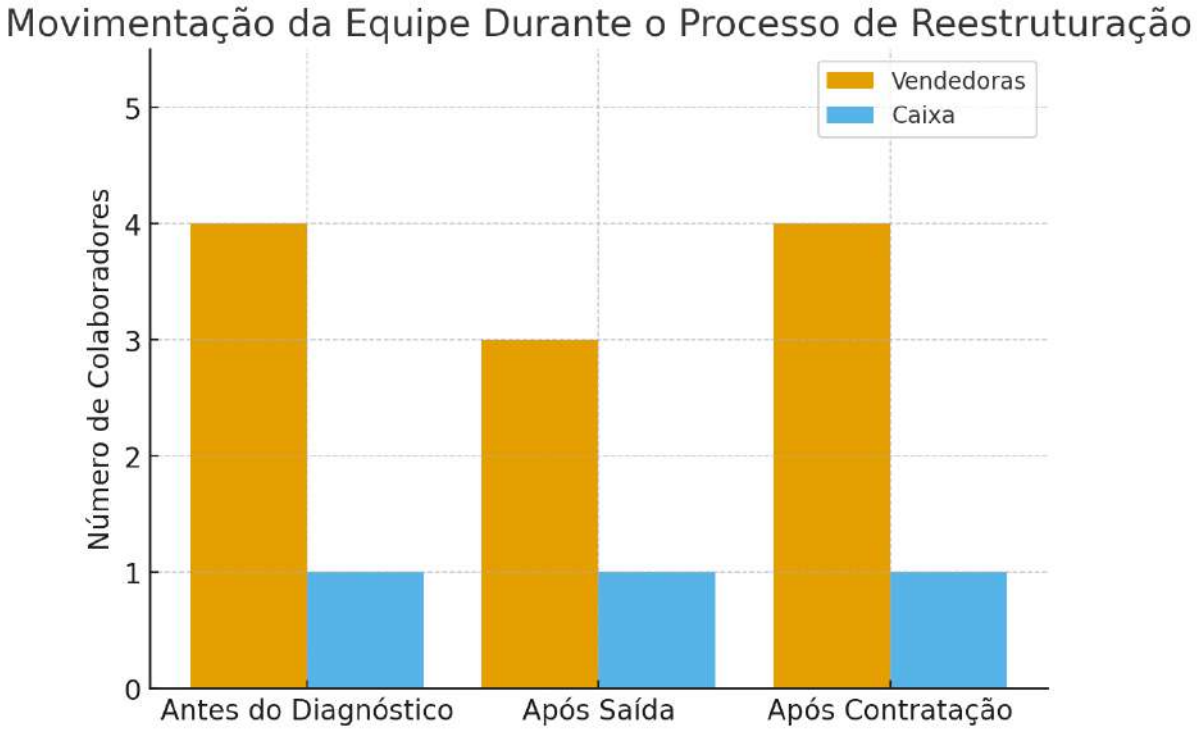
Como ação inicial, houve a saída de uma colaboradora e, posteriormente, a contratação de uma nova profissional para o setor de vendas. Além disso, ocorreu a

substituição da colaboradora responsável pelo caixa, reforçando o processo de renovação e aprimoramento da equipe. Com essas mudanças, o quadro ficou composto por:

- 4 vendedoras;
- 1 caixa;
- **Total: 5 colaboradores.**

Essas alterações representam um passo importante no processo de reestruturação antes mesmo da implementação do programa de capacitação, demonstrando o comprometimento da empresa em melhorar a qualidade do atendimento e otimizar os processos internos.

Gráfico 5 - Comparação do número de colaboradores antes, durante e após a reestruturação



Fonte: Acervo dos autores (2025)

Essa mudança representou o primeiro passo concreto no processo de reestruturação antes mesmo do início do treinamento, mostrando o comprometimento da gestão.

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Com base no diagnóstico, foi elaborado um **programa de capacitação** para toda a

equipe de atendimento.

5.1 OBJETIVOS

- Padronizar o atendimento;
- Desenvolver empatia e técnicas de vendas;
- Melhorar a comunicação com clientes;
- Elevar a satisfação e a fidelização.

5.2 TEMAS ABORDADOS

- Comunicação assertiva;
- Técnicas de abordagem e fechamento de vendas;
- Resolução de conflitos;
- Postura profissional e ética.

5.3 ESTRUTURA DO PROJETO

Fluxo planejado para o treinamento:

Diagnóstico → Planejamento → Capacitação → Avaliação de desempenho → Ajustes contínuos

O objetivo é criar um processo permanente de melhoria, garantindo o alinhamento contínuo da equipe

6 RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

Com a implementação do programa de capacitação, espera-se impactos significativos tanto na qualidade do atendimento ao cliente quanto no desempenho organizacional como um todo. Os resultados projetados, baseados no diagnóstico atual e em referenciais teóricos da área de gestão de pessoas e *marketing*, poderão ser acompanhados por meio de indicadores de desempenho, pesquisas de satisfação periódicas e análises comparativas ao longo do tempo.

Entre as principais melhorias quantitativas esperadas, destacam-se:

- **Aumento da satisfação dos clientes**, elevando o índice atual de 77% para cerca de 90%, refletindo maior percepção de valor, confiança e experiência positiva ao longo do processo de compra;

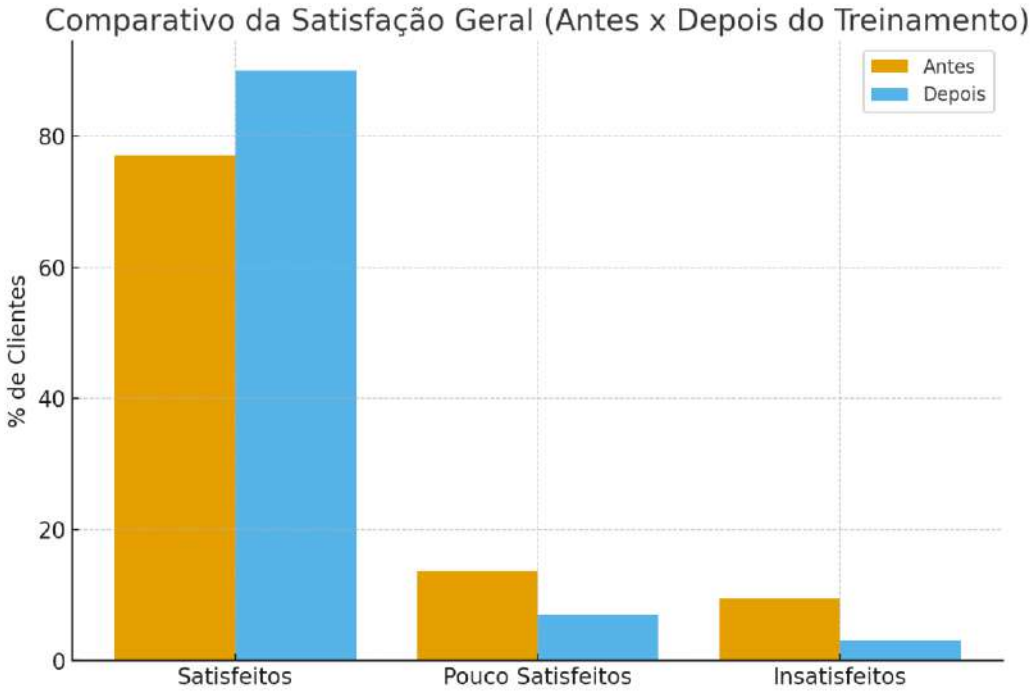
- **Redução dos atendimentos insatisfatórios**, que atualmente representam 22,4%, para aproximadamente 10%, evidenciando a eficácia da padronização dos processos, da capacitação da equipe e da comunicação assertiva;
- **Maior fidelização e taxa de retorno**, como resultado direto do aprimoramento da experiência de compra e do fortalecimento do relacionamento com a marca; **Maior engajamento e produtividade dos colaboradores**, impulsionados por capacitação contínua, foco em resultados e alinhamento aos objetivos estratégicos;
- **Fortalecimento da imagem e do posicionamento da marca**, projetando a empresa como referência regional em atendimento e consolidando vantagem competitiva no mercado varejista.

Também são esperados resultados qualitativos relevantes, como a melhoria da comunicação interna, do clima organizacional e do ambiente de trabalho, além da redução do *turnover* e do absenteísmo. A eficiência operacional deve aumentar, com menos falhas, retrabalhos e processos mais ágeis e assertivos.

Do ponto de vista financeiro, a análise do faturamento médio entre janeiro e setembro de 2025, de cerca de R$118.031,29, evidencia a importância de estratégias para a estabilização e o crescimento. Com a capacitação, projeta-se um aumento inicial de aproximadamente 10% nos seis primeiros meses, representando um acréscimo em torno de R$11.803,00 mensais. A longo prazo, essa tendência tende a se manter, ampliando a rentabilidade e o retorno sobre o investimento.

Além disso, estão previstas ações de *marketing* pós-capacitação, como campanhas destacando a equipe treinada, depoimentos de clientes e iniciativas para reconquistar consumidores antigos, com o objetivo de fortalecer a confiança do público, atrair novos clientes e consolidar a marca como referência em atendimento no varejo.

Gráfico 3 - Comparativo – Satisfação Geral



Fonte: Acervo dos autores (2025)

7 PERCEPÇÃO INTERNA E CLIMA ORGANIZACIONAL

Além dos impactos externos, o projeto também prevê benefícios internos importantes. Após a capacitação, será aplicado um questionário de *feedback* com os cinco colaboradores atuais para avaliar a experiência, o aprendizado e a percepção das mudanças no ambiente de trabalho. Serão realizadas reuniões semanais para manter a comunicação aberta, promover o alinhamento e acompanhar a evolução do clima organizacional. Essas ações – capacitação, monitoramento, *feedback* e marketing estratégico – tornam o projeto uma intervenção sólida, capaz de gerar resultados duradouros quanto ao desempenho interno, à percepção dos clientes e o fortalecimento da marca.

8 FORTALECIMENTO DA IMAGEM E RELAÇÃO COM O CLIENTE

Outro objetivo estratégico do projeto é fortalecer a imagem organizacional no mercado. Após a capacitação, serão realizadas campanhas institucionais e promocionais destacando a equipe treinada e a nova abordagem de atendimento, além da divulgação de depoimentos de clientes sobre a melhoria na experiência de compra.

Essas ações reforçarão a credibilidade e o posicionamento da marca, além de ajudar

a reconquistar antigos clientes e transformar consumidores ocasionais em clientes recorrentes, fortalecendo o relacionamento e a confiança na marca.

9 CONCLUSÃO

Conclui-se que a capacitação contínua dos colaboradores e a gestão estratégica de pessoas são pilares fundamentais para o crescimento sustentável e a competitividade no setor varejista. Este estudo demonstrou que ações estruturadas – como o diagnóstico detalhado, a reestruturação da equipe e a implementação de um programa de treinamento – têm potencial significativo para transformar a experiência do cliente, otimizar processos internos e consolidar a imagem organizacional no mercado.

A padronização dos processos e o investimento em qualificação profissional contribuem diretamente para o aumento da satisfação e da fidelização dos consumidores, além de gerarem impactos financeiros positivos e fortalecerem as vantagens competitivas da empresa. Os resultados também evidenciam melhorias qualitativas, como maior engajamento da equipe, redução de falhas operacionais e criação de um ambiente de trabalho mais colaborativo e produtivo.

Recomenda-se que a capacitação seja tratada como um processo estratégico e contínuo, acompanhado de indicadores de desempenho, pesquisas de satisfação e ações de *marketing* focadas na valorização do atendimento. Essa abordagem permitirá que a empresa se consolide como referência regional em relacionamento com o cliente, amplie sua base de consumidores e construa relações duradouras que sustentem seu crescimento e a lucratividade a longo prazo.

Por fim, destaca-se como limitação deste estudo o fato de que o programa de capacitação ainda não foi implementado. Assim, os resultados apresentados são projeções fundamentadas em diagnósticos e referenciais teóricos. Pesquisas futuras poderão avaliar empiricamente os impactos reais após a aplicação do projeto e propor novas estratégias para aprimorar a gestão de pessoas e o atendimento no varejo.

10 REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de Pessoas*: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DUTRA, Joel Souza. *Gestão de Pessoas*: modelos, processos, tendências e perspectivas. São

Paulo: Atlas, 2016.

GRÖNROOS, Christian. *Service Management and Marketing*: customer management in service competition. 3. ed. Chichester: Wiley, 2009.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. *Administração de Marketing*. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

MARRAS, Jean Pierre. *Administração de Recursos Humanos*: do operacional ao estratégico. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

ZEITHAML, Valarie A.; BITNER, Mary Jo; GREMLER, Dwayne D. *Marketing de Serviços*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

DISTINTAS DOSES DE BIOFERTILIZANTES À BASE DE *Ascophyllum nodosum* NO TRATAMENTOS DE SEMENTES DE TRIGO NAS CULTIVARES TBIO CALIBRE E TBIO TORUK

Fabio de Vicente Cargnin [1]
James Matheus Ossacz Laconski [2]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO
O uso de biofertilizante a base de extrato de algas vem sendo usado na agricultura. As algas *Ascophyllum nodosum* estão sendo utilizadas por terem um efeito hormonal benéfico para as plantas e com o intuito de aumentar a produtividade. O presente trabalho teve como objetivo verificar a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre, aplicando distintas doses de biofertilizante a base de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* (0, 2 e 4mL/Kg). Ao final no experimento verificou-se que o extrato utilizado não proporcionou incrementos para as variáveis analisadas, entretanto esse resultado nos leva a verificar a necessidade de mais estudos no que diz respeito à utilização de biofertizantes na cultura de trigo.

Palavras-chave: Extrato de algas. Desenvolvimento de plântulas. Grãos.

ABSTRACT
The use of biofertilizer based on algae extract has been used in agriculture. Ascophyllum nodosum algae are being used because they have a beneficial hormonal effect on plants and with the aim of increasing productivity. The present work aimed to verify the germination, total length of the seedlings, emergence speed index, fresh and dry mass of the seedlings, and normal, abnormal and dead seedlings of the wheat cultivars TBIO Toruk and TBIO Caliber, applying different doses of biofertilizer based on Ascophyllum nodosum algae extract (0, 2 and 4mL/Kg). At the end of the experiment, it was found that the extract did not provide increases for the variables analyzed, however this result leads us to verify the need for more studies regarding the use of biofertilizers in wheat crops.

Keywords: Algae extract. Seedling development. Grains.

[1]Graduado em Engenharia Agronômica da Faculdade do centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil: Eng_fabio.cargnin@ucpparana.Edu.br
[2] Graduado em Engenharia Agronômica e Professor do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: prof_jamesmatheus@ucpparana.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O trigo pertencente à família Poaceae, *(Triticum aestivum* L.*)* é um cereal muito consumido, na forma de pão, massa alimentícia, bolos ou biscoito e que também pode ser usado como ração animal (MAFALDA et al., 2012).

A cultura do trigo é de grande importância para o país, por haver uma crescente demanda do cereal pela população brasileira, além de época específica requer para sua nutrição, os elementos minerais. Os mais requeridos são nitrogênio e fósforo (IGNA e MARCHIORO, 2010).

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos em todo o mundo, tendo destaque em muitos setores da agricultura mundial (SANTOS, 2018).

Os biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. Em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microrganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e fermentação (MEDEIROS e LOPES, 2006).

O uso de biofertilizante a base de extrato de algas vem sendo cada vez mais usado na agricultura e em diversas culturas. As algas *Ascophyllum nodosum* estão sendo utilizadas por terem um efeito hormonal benéfico para as plantas e com o intuito de aumentar a produtividade (GALINDO et al., 2019).

O extrato de alga da espécie *Ascophyllum nodosum* é uma fonte natural de macro e micronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Cu e Zn), aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, triptofano e valina), citocininas, auxinas, e ácido abscísico, substâncias que afetam o metabolismo celular das plantas e conduzem ao aumento do crescimento, bem como ao incremento da produtividade KOYAMA. et al. (2012).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre, sob distintas doses de biofertilizante a base de extrato de algas *Ascophyllum nodosum.*

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Pitanga-PR no laboratório de microscopia da

Faculdade do Centro do Paraná (UCP), no período de maio a junho de 2023. O estudo foi realizado utilizando diferentes doses de produto comercial a base de extrato de *A. Nodosum* (Tabela 1), e duas cultivares de trigo: a TBIO Toruk e a TBIO Calibre.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Cultivar	Biofertilizante	Dose
1.	TBIO Calibre	Ausente	-
2.	TBIO Calibre	Presente	2 mL/Kg
3.	TBIO Calibre	Presente	4 mL/Kg
4.	TBIO Toruk	Ausente	-
5.	TBIO Toruk	Presente	2 mL/Kg
6.	TBIO Toruk	Presente	4 mL/Kg

Tabela 2. Constituição do extrato de *A. nodosum* utilizado no tratamento de sementes de trigo. Pitanga-PR, 2023.

Constituintes	Concentração
Matéria Orgânica	16%
Nitrogênio total (N)	0,3-0,6%
Fosfato disponível (P_2O_5)	<0,1%
Potássio solúvel (K_2O)	5,0-7,0%
Enxofre (S)	0,3-0,6
Magnésio	0,05-0,1%
Cálcio (Ca)	0,1-0,2%
Ferro (Fe)	30-80 ppm
Cobre (Cu)	1-5 ppm
Zinco (Zn)	5-15 ppm
Manganês (Mn)	1-5 ppm
Boro (B)	20-50 ppm
Carboidratos	Ácido algínicio, manitol e fucoidinas
Aminoácidos	1,01%

A cultivar TBIO Toruk tem ciclo médio, tem baixa estatura, perfilhamento agressivo e com boa viabilidade, espigamento uniforme, possui produção de 70 a 100 sacas por hectare em média (BIOTRIGO, 2022).

Já a TBIO Calibre tem ciclo superprecoce, tem baixa estatura, tem alto potencial produtivo, resistência às principais doenças da cultura. Nas folhas, apresenta boa reação para mosaico, ferrugem e uma clara evolução para oídio neste ciclo dentro do portfólio, possui produção de 90 à 120 sacas por hectare em média (BIOTRIGO, 2022).

Em nenhum dos tratamentos foi utilizado inseticida ou fungicida. Para o preparo dos

tratamentos utilizou-se uma amostra de 100 g de sementes de trigo por cultivar. O produto correspondente aos respectivos tratamentos foi colocado em Becker de vidro com 600 mL de volume. Em seguida adicionou-se 4 mL de água destilada. A calda obtida para cada tratamento foi homogeneizada e colocada em sacos plásticos juntamente com as sementes e agitadas para uniformização (cerca de 4 minutos). Posteriormente, as sementes foram deixadas secando a sombra, sobre folhas de jornal durante 30 minutos.

O estudo foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por 50 sementes. Essas sementes foram alocadas em caixas gerbox. Desse modo cada repetição foi constituída por duas caixas gerbox totalizando 48 unidades experimentais.

As caixas gerbox foram preparadas contendo duas folhas de papel germitest, as sementes foram posicionadas. Em função do espaço foram utilizadas duas caixas gerbox por repetição, sendo que cada uma delas apresentou 25 sementes de trigo. As folhas de papel germitest foram umedecidas com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado (BRASIL, 2009). Todo o material e local de experimento foi esterilizado com uso de álcool 70% para não ocorrer a contaminação por patógenos. As caixas gerbox foram alocados em estufa BOD (Quimic, Modelo 0316M4) a 20 °C em 12/12 horas de fotoperíodo.

A implantação do experimento ocorreu no dia 12 de junho de 2023 e buscando verificar os efeitos dos tratamentos sob a germinação, plântulas normais, anormais e mortas, comprimento aéreo, comprimento radicular, número de raízes, massa fresca e seca das plântulas e índice de velocidade de germinação, das cultivares de trigo TBIO Toruk e a TBIO Calibre. Para avaliar as plantas germinadas considerou-se, as plantas normais que tiveram o desenvolvimento do embrião, as avalições se iniciaram no 4, 6, 8 e 10 após implantação do experimento. Utilizou-se as regras do manual de germinação como parâmetro técnico. O índice de velocidade de germinação (BIANCHETTI, 1978) foi determinado pela equação:

$$IVG: ni/ti$$

Em que: ni = número de sementes que germinaram no tempo ‘ti’= tempo após instalação do teste. Plântulas anormais (PA) e mortas foram determinadas a partir da contagem aos 20 dias após a instalação dos experimentos, sendo que plântulas anormais foram consideradas aquelas que não apresentam potencial para continuar seu desenvolvimento e plântulas mortas aqueles que após 20 dias não germinaram, nem estavam duras e nem dormentes. Na contagem de

plântulas normais, foram consideradas as que estavam com todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas, proporcionais e sadias.

O comprimento da maior raiz foi obtido com paquímetro após o 4 dia da implantação do experimento onde foi medido a parte radicular da planta, sempre escolhendo a raiz de maior tamanho, foi medido nos dias 4, 6, 8 e 10 após implantação.

O comprimento aéreo foi medido com paquímetro após 4 dias da implantação do experimento onde foi medido a parte aérea da planta, foi medido nos dias 4, 6, 8 e 10 após implantação.

A determinação da massa fresca foi realizada após a coleta de dados para determinação do índice de velocidade de germinação. Obteve-se a massa total das plântulas em balança analítica. Essas plântulas foram colocadas em estufa à 45ºC até atingir massa constante, para a determinação da massa seca.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a uma probabilidade de erro de 5% utilizando o software SISVAR v. 5.8 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação de sementes de trigo TBIO Toruk e TBIO Calibre não receberam influência, em todos os dias de avaliação, sob as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 3). No dia 4 após a semeadura o percentual de germinação era de 92,75%, chegando a 94,08% a aos 6, e subindo para 94,83 aos 8 dias e por fim se mantendo em 95,08 aos 10 dias. Portanto, tais resultados estão de acordo com a Instrução Normativa n° 25, de 16 de dezembro de 2005, a qual estabelece germinação mínima aceitável para o trigo de 80%, para produção de sementes de primeira e segunda geração (MAPA, 2009).

A porcentagem de plantas anormais das cvs. TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência entre as doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 4). A média de plantas anormais avaliadas no dia 4 após a semeadura foi de 5.25%, diminuiu para 4.33% aos 6 dias, e continuou baixando aos 8 dias para 3.87% e 3,70% aos 10 dias, vale ressaltar que a diminuição do número de plantas anormais ao longo do experimento e de grande importância, para avaliar desenvolvimento da cultivar.

Tabela 3. Germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Germinação (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	92.50 n.s.	94.00 n.s.	94,00 n.s.	94,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	93.00	94.50	95,00	95,50
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	92.00	93.50	94,00	94,00
4. TBIO Toruk (testemunha)	92.00	93.00	94,00	95,00
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	95.00	96.00	97,00	97,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	92.00	93.50	95,00	95,00
Média	92.75	94.08	94.83	95,08
CV (%)	4.09	3.49	3.33	3,49

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05)

Tabela 4. Plantas anormais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas anormais (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	5,25n.s.	4,50 n.s.	4,50 n.s.	4,50 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	5,50	4,00	4,00	3,75
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	5,25	4,50	4,25	4,50
4. TBIO Toruk (testemunha)	6,00	5,00	4,75	3,75
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	3,75	3,25	2,50	2,50
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	5,75	4,75	3,25	3,25
Média	5,25	4,33	3,87	3,70
CV (%)	51,07	50,27	59,15	62,84

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Quando analisadas o número de plantas normais das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não houve diferença entre os tratamentos, a utilização de distintas doses de algas *A. nodosum* não é capaz de influenciar diretamente essa variável (Tabela 5). A média geral de plantas normais no dia 4 após a semeadura foi de 92.75%, passando para 94.08% aos 6 dias, 94.83% aos dias 8 dias, e finalizando com 95.08% aos 10 dias, percentual esse também importante visto que o número de plantas normais aumentou ao longo dos dias.

Tabela 5. Plantas normais de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas normais (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	92,50 n.s.	94,00 n.s.	94,00n.s.	94,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	93,00	94,50	95,00	95,00
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	92,00	93,50	94,00	94,00
4. TBIO Toruk (testemunha)	92,00	93,00	94,00	95,00
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	95,00	96,00	97,00	97,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	92,00	93,50	95,00	95,00
Média	92,75	94,08	94,83	95,08
CV (%)	4,09	3,49	3,33	3,49

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Para plantas mortas das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos, com isso notou-se que não receberam influência, em todos os dias de avaliação, das distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 6). Com relação à média de plantas mortas no dia 4 após a semeadura era de 2,16%, caindo para 1,91% aos 6 dias, 1,62% aos 8 dias, e finalizando em queda aos 10 dias com 1,58%, resultado interessante, uma vez que esse número se manteve em queda.

Tabela 6. Plantas mortas de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Plantas mortas (%)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	2,25 n.s.	2,00 n.s.	2,00 n.s.	1,00 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	2,50	2,50	2,00	1,75
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	2,75	2,00	1,75	1,75
4. TBIO Toruk (testemunha)	2,00	2,00	1,25	1,25
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	1,25	1,25	1,00	1,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	2,25	1,75	1,75	1,75
Média	2,16	1,91	1,62	1,58
CV (%)	67,06	68,25	75,30	80,72

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Os resultados obtidos demonstram que para a variável comprimento aéreo das plantas das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência, sendo submetidas as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 7). O comprimento aéreo das plântulas se manteve em constante crescimento, a média foi de 32,3 mm no dia 4 após a semeadura, 69,2 mm aos 6 dias, 99,06 mm aos 8 dias e finalizou em 123,13 mm aos 10 dias.

Tabela 7. Comprimento aéreo das plântulas de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	**Comprimento aéreo (mm)**			
	Dias após a semeadura			
	4	**6**	**8**	**10**
1. TBIO Calibre (testemunha)	32,40 n.s.	67,80 n.s.	95,50 n.s.	131,35 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	33,40	70,75	98,37	119,12
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	32,67	69,30	102,10	117,62
4. TBIO Toruk (testemunha)	30,72	71,40	99,35	121,15
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	31,92	68,40	97,10	120,00
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	33,22	67,77	101,95	129,55
Média	32,39	69,23	99,06	123,13
CV (%)	7,72	4,75	6,80	6,29

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Avaliando a variável comprimento radicular das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve influência entre os tratamentos das distintas doses de algas *A. nodosum* (Tabela 8). O comprimento radicular se manteve em desenvolvimento constante ao longo dos dias foi uma média de 50,5 mm aos 4 dias, 78,91 mm aos 6 dias, 108,71 mm aos 8 dias e finalizou com 153,27 mm aos 10 dias após a semeadura.

Com relação à variável número de raízes das sementes TBIO Toruk e a TBIO Calibre, não receberam influência, quando submetidas à distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 9). Quanto ao número de raízes a avaliação feita no dia 4 após a semeadura determinou 3,30 de média, subindo para 4,72 aos 10 dias, um aumento considerável.

Para variável massa seca e fresca TBIO Toruk e a TBIO Calibre, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos não receberam influência, das distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 10). Com relação a análise de massa fresca a média determinada ao final do experimento foi de 6,62 g e de massa seca 1,38 g.

Tabela 8. Comprimento radicular de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Comprimento radicular (mm)			
	Dias após a semeadura			
	4	6	8	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	49,87 n.s.	79,07n.s.	104,4 n.s.	132,62 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	48,00	74,37	103,37	132,17
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	50,15	69,42	101,67	125,57
4. TBIO Toruk (testemunha)	55,37	78,35	116,60	114,53
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	49,77	80,47	110,27	161,52
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	49,92	91,77	115,90	153,27
Média	50,51	78,91	108,71	136,61
CV (%)	12,79	8,84	7,31	23,77

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Tabela 9. Número de raízes de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Número de raízes	
	Dias após a semeadura	
	4	10
1. TBIO Calibre (testemunha)	3,66 n.s.	4,88 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	3,76	4,94
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	3,73	4,91
4. TBIO Toruk (testemunha)	2,86	4,43
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	2,95	4,60
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	2,85	4,54
Média	3,30	4,72
CV (%)	5,72	3,88

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Tabela 10. Massa fresca e seca de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
1. TBIO Calibre (testemunha)	7,01 n.s.	1,39 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	6,30	1,35
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	6,65	1,43
4. TBIO Toruk (testemunha)	6,12	1,38
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	6,98	1,40
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	6,68	1,31
Média	6,62	1,38
CV (%)	8,89	8,84

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

O sucesso na produção de qualquer cultura propagada por sementes depende enormemente da qualidade da germinação, a qual, como todos os processos biológicos, é influenciada por fatores ambientais e genéticos. A variável índice de velocidade de germinação (IVG) TBIO Toruk e a TBIO Calibre, quando submetida as distintas doses de extrato de *A. nodosum* (Tabela 11) não apresentou diferença significativa. Quanto maior a velocidade de germinação, indicando que mais vigoroso é o lote ou a amostra de diásporos em estudo (Nakagawa, 1999). Se compararmos o índice de velocidade de germinação entre as amostras pode-se verificar que o maior índice de velocidade de germinação ocorreu no tratamento 5 foi de 9.03, enquanto o menor foi no tratamento 3, chegando a 8.53.

Tabela 11. Índice de velocidade de germinação de sementes de trigo cv. TBIO Calibre e TBIO Toruk sob distintas doses de extrato de *A. nodosum* em Pitanga, PR. 2023.

Tratamentos	Índice de velocidade de germinação
1. TBIO Calibre (testemunha)	8,54 n.s.
2. TBIO Calibre (1ml/kg)	8,72
3. TBIO Calibre (2ml/kg)	8,53
4. TBIO Toruk (testemunha)	8,63
5. TBIO Toruk (1ml/kg)	9,03
6. TBIO Toruk (2ml/kg)	8,63
Média	8,68
CV (%)	3,66

n.s.: não significativo pelo teste de Tukey (ρ<0,05).

Os efeitos da aplicação do extrato de algas marinhas são resultado da interação de muitos componentes em concentrações distintas, embora o modo de ação ainda seja desconhecido (PAULERT et al., 2010). Elas podem afetar diferentes processos fisiológicos, por possuírem em sua composição hormônios como a citocinina, ácido indol acético, ácido abscísico e giberelina (NABTI et al., 2016).

Vigano et al (2010), relata que as sementes requerem determinadas condições para germinarem sabe-se que a germinabilidade e o vigor das sementes são condicionados por características genéticas, influenciados por sinais externos (ambientais), que quando percebidos pela semente desencadeiam sinais internamente, em nível molecular, os quais induzem a ativação dos processos metabólicos, culminando com o crescimento do eixo embrionário

A introdução de composto como os biofertilizantes se não forem muito bem dosados podem causar desbalanço hormonal nas sementes fazendo com que ao invés de promoção do

crescimento, haja inibição do mesmo, o fato de nenhumas das variáveis analisadas não ter sido influenciadas pelas dose aplicadas pode estar relacionado à diversos fatores, incluindo a concentração do extrato, a qualidade das sementes, as condições ambientais e a genética da variedade de trigo utilizada.

Gehling et al. (2017) utilizando o mesmo extrato relatou que sementes tratadas com extratos de algas *A. nodosum*, nas doses de extrato de 0; 2; 4; 6 e 8 mL Kg^{-1} de sementes não trouxe resultado significativo no desenvolvimento das sementes estudadas. Gehling et al. (2014) verificaram em estudo com sementes de trigo da cultivar Pusa Gold, quando submetida ao tratamento com extrato *A. nodosum* nas doses de extrato de 0; 1; 2; 3; 4; e 5 mL Kg^{-1} sementes não alterou a porcentagem de sementes germinadas, dados este que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

No trabalho de Deitos (2022), nas doses de extrato de 0; 0,55; 1,10; e 2,20 mL Kg^{-1} de sementes de soja no que diz respeito, plântulas normais, anormais, sementes não germinadas e índice de germinação não houve diferença estatística entre as médias das doses dos biofertilizantes.

Silva et al. (2021) comparou dois biostimulantes a base de algas marinhas, *Ascophyllum nodosum* e *Rhodophyta*, no tratamento de sementes de duas cultivares de trigo, Sinuello e Ponteiro, as doses utilizadas foram de 0,00; 0,55; 1,10; 2,20 ml L^{-1}, no experimento, o tratamento de sementes de trigo com biostimulantes extratos de algas marinhas, nas doses testadas, não apresentou resultados positivos para germinação das sementes.

4. CONCLUSÃO

O extrato de *Ascophyllum nodosum* não evidenciou incrementos em aspectos de germinação e desenvolvimento inicial das plantas quando aplicado nas sementes de trigo de TBIO Toruk e a TBIO Calibre. O que sugere novos estudos, com outras variedades, bem como outros tipos de extratos de algas e outras vias de tratamento. Com os resultados obtidos, podemos observar que o uso de bioestimulantes a base de algas marinhas, deve continuar a ser estudados deve-se ter cuidado com as concentrações e as interações causadas que podem ser desconhecidas, exigindo mais estudos e experimentos na área.

5. REFERÊNCIAS

BELLÉ, J. et al. Efeito do extrato de algas (Ascophyllum nodosum) em diferentes densidades de soja (Glycine max) no Oeste Catarinense. 2021.

BIANCHETTI, A.; AMARAL, E.. Dia médio e velocidade de germinação de sementes de cebola (Allium cepa, L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 33-34, 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da ReformaAgrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 398 p.

DE MEDEIROS, M. B.; DA SILVA LOPES, J. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola. Salvador**, v. 7, 2006.

DE SOUZA, L. P. et al. Bioestimulante Ascophyllum nodosum na cultura do milho. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e21112240072-e21112240072, 2023.

DEITOS, L. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja sob diferentes tratamentos com bioestimulante a base de algas marinhas. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia. Chapecó.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, 2011.

GALINDO, F. S. et al. Extrato de algas como bioestimulante para a produtividade do trigo irrigado na região do Cerrado. In: **Colóquio Agrariae. ISSN: 1809-8215**. 2019.

GEHLING, V. et al. **Desempenho fisiológico de sementes de trigo tratadas com extrato de alga** *Ascophyllum nodosum* **(L.).** Enciclopédia biosfera, v. 10, n. 19, 2014.

GEHLING, V. M. et al. **Desempenho fisiológico de sementes de soja tratadas com extrato de alga Ascophyllum nodosum (L.)**. Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, 2017.

IGNA, R. D.; MARCHIORO, V. S. Manejo de Ascophyllum nodosum na cultura do trigo. **Revista Cultivando o Saber**, v. 3, 2010.

KOYAMA, R. et al. Extrato da alga Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 4, 2012.

MAFALDA, I. U. **Avaliação de Cultivares de Trigo Indicadas para o Cultivo no Estado do Rio Grande do Sul**. 38 f. Monografia (curso de agronomia) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N°25, de 16 de dezembro de 2005. Anexo XII - Padrões para produção e comercialização de sementes de trigo e de trigo duro.

NABTI, E., JHA, B. & HATMANN, A. Impact of seaweeds on agricultural crop productionas biofertilizer. **International Journal of Environmental Science and Technology**. Vol 14, p. 1119-1134, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13762-016-1202-1. Acesso em: 15 set. 2021.

NAKAGAWA, J. 1999. Testes de Vigor Baseados no Desempenho das Plântulas. Vigor de sementes: conceitos e testes. Abrates (Londrina) 1999. 24.

PAULERT, R. et al. Priming of the oxidative burst in rice and wheat cell cultures by ulvan, a polysaccharide from green macroalgae, and enhanced resistance against powdery mildew in wheat and barley plants. Plant Patholog y, v. 59, 2010.

PEDRO, S. F. et al. Efeitos do fertilizante a base de extratos de algas marinhas no crescimento inicial do cafeeiro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e79111738844-e79111738844, 2022.

SANTOS, A. R.. **Qualidade de sementes de trigo produzidas na Região Noroeste do Rio Grande do Sul.** 2018. 37 P. TESE (Trabalho de conclusão de curso). Curso de Agronomia Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí – RS.2018

SILVA, P. A. et al. Uso de bioestimulantes a base algas marinhas para tratamento de sementes de trigo. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS como requisito para a obtenção de grau Bacharel em Agronomia.

TERNUS, F. L. et al. Efeito do extrato de *Ascophyllum nodosum* na germinação de sementes de couve em diferentes temperaturas. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, 2021.

VIGANÓ, J. et al. Qualidade fisiológica de sementes de trigo em resposta aos efeitos de anos e épocas de semeadura. **Revista brasileira de sementes**, v. 32, 2010.

ENFEZAMENTO PÁLIDO, ENFEZAMENTO VERMELHO, RAIADO FINO E A CIGARRINHA DO MILHO: INCIDÊNCIA, DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO DE PRODUTORES RURAIS DO CENTRO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Marcela Aparecida Kuiava[1]
James Matheus Ossacz Laconski[2]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO

O *Zea mays.L* é o cereal mais produzido mundialmente. O Brasil é o terceiro maior produtor de milho do mundo, o cultivo de duas safras em algumas regiões brasileiras e o aumento das áreas, tem relação com a incidência e aumento da população de insetos pragas, que podem ser pragas primarias ou vetores de vírus e bactérias que atacam a cultura. O presente estudo teve como objetivo verificar a percepção dos produtores em relação a incidência da cigarrinha do milho, enfezamento pálido, enfezamento vermelho e raiado fino, bem como a sintomatologia, manejo e os impactos causados no cultivo do milho, no centro oeste do Paraná. Através de entrevistas realizadas com produtores rurais foi possível observar o grau de informações que os mesmos têm sobre a cigarrinha do milho, complexo de enfezamento, o manejo por eles adotado, os danos causados e perdas significativas na produtividade da cultura. Diante disso foi possível observar que entre os anos de 2021 e 2022 o complexo de enfezamento trouxe perdas significativas para os produtores da região do centro oeste do Paraná, e que os mesmos apesar de não possuírem muita informação sobre o assunto adotaram métodos de controle que não mostraram eficiência visto que ocorreram perdas na produtividade. A partir disso ressalta- se a importância da pesquisa científica afim de buscar novos métodos de controle, bem como a realização de palestras, dias de campo e reuniões técnicas com produtores rurais, para transmitir informações relevantes que possam auxiliar no controle desse problema.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays. Spiroplasma kunkelii Maize bushy stunt phytoplasma. Maize raiado fino virus. Dalbulus maidis.*

ABSTRACT

Zea mays.L is the most produced cereal worldwide. Brazil is the third largest corn producer in the world, the cultivation of two crops in some Brazilian regions and the increase in areas is related to the incidence and increase in the population of insect pests, which can be primary pests or vectors of viruses and bacteria that attack the culture. The present study aimed to verify the perception of producers regarding the incidence of corn leafhopper, pale stunting, red stunting and fine streaked stunting, as well as the symptoms, management and impacts caused in corn cultivation, in the center west of Paraná. Through interviews carried out with rural producers, it was possible to observe the level of information they have about the corn leafhopper, the stunting complex, the management adopted by them, the damage caused and

[1] Marcela Aparecida Kuiava, graduada em engenharia agronômica da Faculdade do Centro do Paraná (UCP). E-mail: eng_marcela.kuiava@ucpparana.edu.br
[2] James Matheus Ossacz Laconski, docente do curso de engenharia agronômica da Faculdade do Centro do Paraná (UCP). e-mail: prof_jamesmatheus@ucpparana.edu.br

significant losses in crop productivity. In view of this, it was possible to observe that between the years 2021 and 2022 the stunting complex brought significant losses to producers in the central region west of Paraná, and that despite not having much information on the subject, they adopted control methods that did not show efficiency as there were losses in productivity. From this, the importance of scientific research is highlighted in order to seek new control methods, as well as holding lectures, field days and technical meetings with rural producers, to transmit relevant information that can help control this problem.

KEYWORDS*: Zea mays. Spiroplasma kunkelii Maize bushy stunt phytoplasma. Maize streaked fine virus. Dalbubulus maidis.*

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância econômica, sendo o cereal mais produzido mundialmente. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) em 2021 a produção mundial foi de 1,2 bilhão de toneladas do grão. No Brasil em algumas regiões o grão é produzido em duas safras, o de primeira safra e o de segunda safra (milho safrinha), sendo que o país é um dos maiores produtores do mundo, ficando atrás apenas dos EUA e China. No ano de 2021 a produção de milho brasileira foi de 88,5 milhões de toneladas, conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022).

Parte dessa produção é destinada à exportação, fazendo com que o Brasil seja o segundo maior exportador de milho do mundo. Esse volume de produção se dá pela grande extensão territorial cultivada com milho, perdendo apenas para a soja (CONAB, 2018). O cultivo de duas safras brasileiras do grão, a ausência de rotação de culturas, associado a condições climáticas favoráveis faz com que o milho se mantenha o ano todo no campo. Devido ao aumento da área cultivada, também houve o aumento na incidência e população de insetos pragas (CRUZ, 2015).

Os insetos pragas, além de causarem danos pela sucção de seiva e consumo dos tecidos vegetais, são potenciais vetores de patógenos, sendo assim nos cultivos agrícolas pode ocorrer o maior desenvolvimento e reprodução desses organismos, proporcionando o aumento da incidência e severidade de doenças na cultura (CUNHA, 2020).

A ocorrência de patógenos nas lavouras de milho é capaz de limitar o desenvolvimento quantitativo e qualitativo das plantas, ocasionando perda na produtividade por conta de injurias causadas a planta (CUNHA, 2020). Nas últimas safras produtores brasileiros foram surpreendidos pela ocorrência de surtos populacionais da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), inseto vetor de fitopatógenos que afetam o desenvolvimento da cultura, ao se alimentarem da planta, enfraquecem a mesma pela sucção de seiva, injeção de toxinas, e

principalmente pela transmissão dos agentes causais do enfezamento-vermelho *(Maize bushy stunt phytoplasma)*, do enfezamento-pálido (*Spiroplasma kunkelii*) da virose-da-risca ou raiado fino (*Maize rayado fino virus* - MRFV) causando perdas significativas de produtividade do milho (CANALE e RIBEIRO, 2021).

Algumas estratégias podem ser adotadas para minimizar o risco dessas doenças na cultura. Dentre elas, destaca-se a identificação e controle da cigarrinha do milho precocemente, visto que após a presença do inseto no cultivo há uma grande disseminação da mesma, devido a mobilidade de sua população, e por conseguinte através da sucção de seiva pode transmitir os patógenos de plantas infectadas para plantas sadias (OLIVEIRA e SABATO, 2017), acarretando em perdas significativas de produtividade.

O objetivo desse estudo foi verificar o nível de conhecimento e a adoção de medidas de controle por parte dos produtores rurais de milho da região central do estado do Paraná em relação às três importantes doenças transmitidas pela cigarrinha do milho. Além disso, visou-se fornecer informações relevantes que podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias mais eficientes de manejo e controle dessas doenças e dessa praga, visando a melhoria da produção de milho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A CULTURA DO MILHO

O milho *(Zea mays.* L*)* é uma planta de ciclo anual pertencente à família Poaceae, originada do teosinto, adaptada a diversos ambientes, sendo o cereal que apresenta maior área de cultivo no mundo (SANTOS et al., 2013). A cultura possui um ciclo variado, que pode apresentar alterações de acordo com o material, se dividindo em hiper precoces, super precoces, precoces e tardios. Essa classificação varia de acordo com as exigências térmicas de cada híbrido desde a emergência até a maturidade fisiológica (GADIOLI et al., 2000).

No que diz respeito à morfologia, possui caule do tipo colmo que pode atingir até 3 metros de altura, para a sustentação a planta. Possui um sistema radicular do tipo fasciculado ou “cabeleira”, com folhas alternadas paralelas ao caule (MORAES, 2012). O milho possui uma organização floral monoica, com flores femininas (espiga) e flores masculinas (panícula) sua fecundação apresenta alogamia, ou seja, fecundação cruzada (SANGOI, 2006).

O grão do milho é considerado o maior grão entre os cereais, podendo variar nas cores amarela, branco, avermelhados e até pretos, grande parte constituído por amido 61-78%, 6-12%

proteínas, 2-4% fibra, 3-6% de óleo e 1-4% de minerais, com peso médio variando de 250 a 300 mg. Por ser rico em nutrientes e devido a diversas formas de sua utilização, desde a nutrição animal a industrias de alta tecnologia, a cultura se destaca no seu valor econômico (PAES, 2008).

Considerando que a demanda do cereal é cada vez maior, se faz necessário aumentar a produtividade, para que isso ocorra é preciso a busca por tecnologias que garantam maior crescimento, rendimento e desenvolvimento vegetal, com o manejo adequado através de adubação nitrogenada é possível garantir grande produtividade da cultura (QUEIROZ et al., 2011).

Diversos fatores podem influenciar a produtividade do milho entre eles destacam-se déficit hídrico, manejo de nutrientes, fertilidade do solo, praticas culturais, potencial genético e manejo de pragas e doenças (AMADO et al., 2002). Além desses fatores a fitossanidade é um fator limitante para um bom rendimento da cultura, haja vista que as doenças podem causar limitações no desenvolvimento do milho, acarretando em perdas de produtividade (CUNHA, 2020).

A ocorrência de pragas e doenças na cultura do milho pode limitar o desenvolvimento e consequentemente a qualidade e potencial produtivo da planta De acordo com Cunha (2010), as doenças podem afetar as condições fisiológicas da planta reduzindo a translocação de fotoassimilados, influenciando assim no enchimento de grãos, diminuindo a massa dos mesmos, resultando em percas de qualidade e produtividade do cereal.

2.2. CIGARRINHA DO MILHO

A cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) (De Long & Wolcott,1923) (Hemíptera: Cicadellidae) é um inseto sugador que se alimenta de vários tecidos vegetais, principalmente dos tecidos vasculares das plantas. Além dos danos causados pela sucção de seiva o inseto é vetor de microrganismos causadores de três doenças sistêmicas, cuja incidência e severidade tem causado grande preocupação aos produtores de milho, embora os danos causados pela cigarrinha serem muito expressivos, poucos são os estudos sobre o tema (OLIVEIRA et al., 2007).

É um inseto que apresenta de 3,7 a 4,3mm de comprimento em média, de coloração branca a palha, nos adultos é possível observar duas manchas circulares pretas na parte dorsal da cabeça (Figura 1). Apresentam aparelho bucal sugador, com metamorfose incompleta

(hemimetábolos), são capazes de se deslocar por longas distancias e manter grandes populações durante todo o ciclo da cultura (OLIVEIRA et al., 2003).

A cigarrinha se alimenta exclusivamente da seiva da planta do milho, realizando postura dos ovos na epiderme das folhas, preferencialmente nas plantas jovens de milho, que possuem uma anatomia que favorece a postura e desenvolvimento dos insetos. O ciclo de vida da cigarrinha é constituído por cinco instares e o período de ovo até adulto varia 15 a 27 dias de acordo com a temperatura e umidade do ambiente (ZURITA et al., 2000).

Devido a sua grande capacidade de dispersão e migração, a cigarrinha é um inseto de difícil controle, ela deixa lavouras com plantas em senescência ou em fase final e coloniza outras áreas com lavouras em fase inicial, dada sua preferência por plantas em estádio iniciais de desenvolvimento (TAYLOR et al.,1993). Essa preferência se dá pois é na fase de estádios iniciais que a planta produz o cartucho parte preferencial pela cigarrinha para abrigo, alimentação e postura de ovos (WAQUIL e FERNANDES,1992).

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) é a principal espécie responsável por causar injurias na cultura do milho, em razão da sucção de seiva e injeção de toxinas além de transmitir os agentes etiológicos causadores das doenças conhecidas como enfezamento vermelho, enfezamento pálido e virose-da-risca, ocasionando de modo indireto grandes perdas na produtividade do milho (HRUSKA & PERALTA,1997).

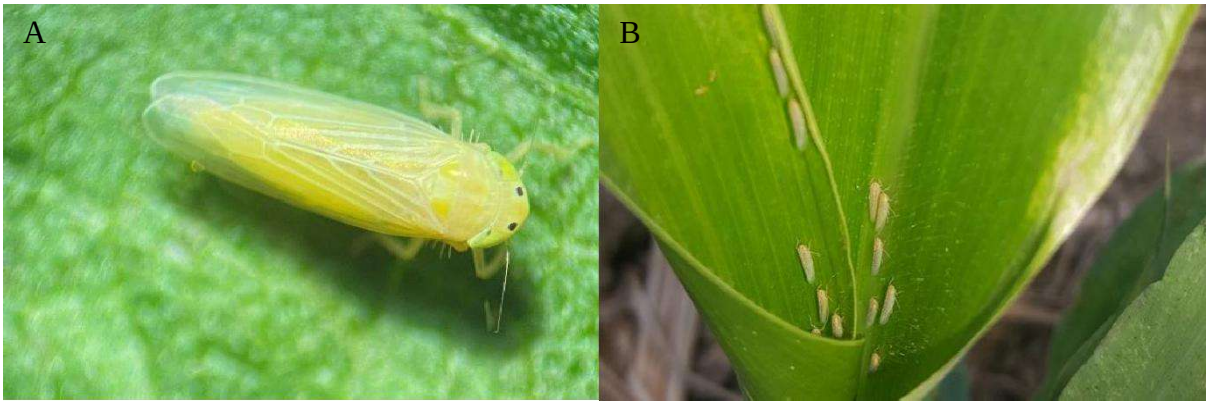


Figura 1. (A) Cigarrinha do milho. Fonte Mais Soja, 2023. (B) População de cigarrinhas do milho. Fonte Bayer,2019.

2.3. ENFEZAMENTO PÁLIDO

O enfezamento pálido (*Spiroplasma kunkelii*) é uma doença sistêmica causada por uma bactéria caracterizada por morfologia helicoidal e esférica sem parede celular, possui apenas

uma membrana envolvendo o citoplasma. Essa doença sistêmica afeta a cultura do milho, transmitida pela cigarrinha-do-milho, é capaz de ocasionar perdas de até 100% da produção, a transmissão ocorre quando a cigarrinha contaminada pelo patógeno se alimenta da seiva de uma planta sadia contaminando assim a mesma (MASSOLA, 2004. Estudos mostram que plantas de milho com inoculação de *Spiroplasma kunkelii*, agente causador do enfezamento pálido, chegaram a uma redução de até 94,78% na produção de grãos, o que causa grande prejuízo para os produtores (SOUZA et al., 2010).

O patógeno se instala no floema da planta provocando injurias como descontrole nas funções hormonais, fisiológicas e nutricionais, com isso ocorre a redução da capacidade de desenvolvimento, e o aparecimento de sintomas visíveis da doença. Os sintomas se apresentam mais evidentes na fase reprodutiva da planta e são caracterizados pela presença de estrias cloróticas delimitadas que se inicias na base das folhas paralelamente as nervuras, amarelecimento generalizado das folhas, folhas secas (Figuras 2 e 3). Além desses sintomas é possível observar plantas com altura reduzida, emissão de perfilhos na base das plantas, redução de fotoassimilado causando má formação das espigas e enchimento de grãos, tombamento e até morte das plantas (OLIVEIRA et al., 1997).



Figura 2. Planta de milho com sintomas de Enfezamento Pálido. Fonte Ifope Educacional, 2022.

O diagnóstico da doença nem sempre é possível apenas através dos sintomas pelo fato de que o enfezamento pálido pode ser facilmente confundido com os sintomas do enfezamento

vermelho. Para se obter um diagnóstico preciso, quando possível se faz necessário a realização de análises laboratoriais utilizando-se o método de PCR (Polimerase Chain Reaction). Através desse método é possível determinar qual os patógenos está presente na planta ou mesmo no inseto vetor (ÁVILA, 2021).

Para a prevenção da doença se faz necessário a adoção de algumas medidas contra o inseto vetor, já que não existem no mercado moléculas capazes de controlar ou eliminar os agentes causais da doença. A eliminação de plantas tigueras na entre safra, uso de sementes tratadas com princípios ativos a base de inseticidas neonicotinóides, manejo de aplicação pós emergência da cultura com inseticidas químicos e biológicos são algumas práticas que podem diminuir a incidência do vetor e assim consequentemente da doença (FELDMANN et al., 2023).



Figura 3. Planta de milho com sintomas avançados de Enfezamento Pálido. Fonte. Departamento de Fitopatologia, Universidade Estadual da Carolina do Norte, Bugwood.org, 1986.

2.4. ENFEZAMENTO VERMELHO

O enfezamento vermelho é uma doença sistêmica, causada pelo fitoplasma *(Maize bushy stuunt pythoplasma)* uma bactéria que assim como o agente causal do enfezamento pálido, pertence à da classe mollicutes. Essa classe é caracterizada pela inexistência de parede celular,

morfologia helicoidal e esférica que se aloja no floema das plantas de milho após a cigarrinha do milho se alimentar da seiva da planta doentes e suscetivelmente de plantas sadias (MASSOLA, 2004).

Após a infecção ocorre o aparecimento de sintomas como cloroses avermelhadas nos bordos das folhas seguindo por toda a parte apical, podendo cobrir toda a superfície folear, encurtamento de entrenós, e consequentemente redução no porte da planta, florescimento precoce, má formação das espigas e enchimento de grãos consequência pela limitação de substancias produzidas na fotossíntese para o processo de enchimento dos grãos, os sintomas podem evoluir para tombamento e morte de planta (Figuras 4 e 5) (KARLEC , 2022). Os sintomas podem variar de acordo com a suscetibilidade do hibrido e clima do ambiente (NALT, 1980).



Figura 4. Planta de milho com sintomas de Enfezamento vermelho. Fonte. RRplus, 2021.

Os enfezamentos pálido, vermelho e risca do milho, eram considerados doenças secundárias, porém com o aumento da semeadura do milho safrinha a incidência da doença vem sendo um grande problema, devido a grandes perdas de produção da cultura. Atualmente o complexo de enfezamento vem sendo considerado um dos principais problemas fitossanitários do milho, principalmente o milho safrinha (SILVEIRA et al., 2008). Toffanelli e Bedendo

(2001), mostram em estudo feito com inoculação do fitoplasma em diferentes híbridos de milho uma redução de até 98% de produção de grãos levando assim sucessivamente a grandes percas de produtividade.



Figura 5. Planta de milho sintomas de Enfezamento vermelho, aréa folear com coloração avermelhada e espiga com má formação de grãos. Fonte.Jornal do Oeste,2021.

Dada a atual preocupação com essa doença, algumas medidas devem ser adotadas na busca por evitar o aumento da incidência e severidade, medidas como rotação de cultura, sincronização e época de semeadura. Essa pode influenciar no desenvolvimento da doença, uma vez que as cigarrinhas infecciosas migram de lavouras mais velhas e doentes para lavouras recém emergidas (OLIVEIRA et al., 2013).

O complexo de enfezamento é um grande desafio pois além de não se conhecer controle químico para os agentes causais, existem poucos estudos sobre o tema. Para o manejo do complexo de enfezamento recomenda medidas como evitar semeadura próximo a lavouras contaminadas, sincronizar a época de plantio, utilizar materiais menos suscetíveis e fazer o controle químico e biológico da cigarrinha-do-milho inseto vetor da doença (MARQUARDT et al., 2013).

2.5. RAIADO FINO

O raiado fino ou risca-do-milho como é conhecido, também é uma doença sistêmica que afeta a cultura do milho, porém sua transmissão se dá por um agente etiológico viral, o vírus *Maize rayado fino vírus* (MRFV). O MRFV pertence ao gênero *Marafivirus*, da família *Tymoviridae*, o vírus é transmitido pela cigarrinha-do-milho e seu período latente é de 7 a 37 dias conforme a temperatura do ambiente, após o período latente o vírus pode ser transmitido por quase todo o tempo de vida do inseto (GONÇALVES, 2007).

Os sintomas da risca do milho por sua vez, aparecem de sete a dez dias após a inoculação, são pontos cloróticos na área folear podendo evoluir com o avanço da doença, formando linhas finas paralelas ao longo das nervuras foleares secundarias, quando a infecção por MRFV é precoce pode haver redução de crescimento e aborto de gemas florais (Figuras 6 e 7) (WAQUIL, 2004).



Figura 6. Planta de milho com sintomas da risca do milho (raiado fino). Fonte. Cropserve, 2021



Figura 7. Lavoura de milho com sintomas da risca do milho. Fonte. Ministerio da Agricultura e Pecuária, 2017.

Os sintomas da risca do milho podem ser confundidos pois a doença pode ocorrer de forma simultânea com os enfezamentos em uma mesma planta. Isso ocorre porque os agentes causais das doenças possuem o mesmo inseto vetor. Contudo, o vírus pode ser detectado nas plantas ou no inseto vetor por meio de microscopia eletrônica, testes sorológicos e teste de RT-PCR (KITAJIMA,1999).

O raiado fino, enfezamento pálido e enfezamento vermelho podem ser transmitidos simultaneamente para uma mesma planta o que os torna difícil a identificação, juntos eles formam o conhecido “complexo de enfezamento do milho” (MASSOLA et al.,1999).

O impacto do complexo de enfezamento varia de acordo com a suscetibilidade do hibrido, condições climáticas e população do inseto vetor, para diminuir os impactos causados são necessárias estratégias de manejo como: evitar semeadura fora do zoneamento climático, eliminar plantas tigueras, evitar cultivos sucessivos de milho em uma mesma área, utiliza sementes tratadas com inseticidas, monitorar a cultura desde a emergência e fazer aplicações direcionadas para o manejo de cigarrinhas (RIBEIRO & CANALE 2021).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do presente estudo utilizou-se uma pesquisa exploratória afim de obter informações relevantes sobre o tema: enfezamento pálido e vermelho, raiado fino e cigarrinha do milho. A busca de informações foi realizada a partir da consulta de artigos

científicos, indexados nas bases *Scielo, Web of Science, Scopus* e Periódicos Capes, Google Acadêmico e ScienceDirect, com a seguintes palavras chave: cigarrinha do milho, complexo de enfezamento, *Daubulus maidis*, *Spiroplasma kunkelii, Candidatus phytoplasma asteris, Maize rayado fino vírus*.

Buscou-se investigar se há ciência por parte de produtores de milho da região central do estado do Paraná dos impactos dessas doenças e do inseto na cultura do milho, se utilizam ferramentas ou métodos de diagnóstico das doenças e identificação da praga e se adotaram medidas de controle para a cigarrinha nas últimas safras. Com essa finalidade realizou-se uma pesquisa, através da aplicação de um questionário, constituído por 38 questões. O questionário foi dividido em informações referentes ao produtor e ao local de cultivo e sequencialmente com questões associadas aos enfezamentos, raiado fino, ao agente transmissor dessas doenças, infestação, estádios da cultura, medidas de controle adotadas, nível de perda de produtividade e entre outros fatores (Anexo 1).

O questionário elaborado foi aplicado durante visitas regulares aos produtores cooperados de uma unidade recebedora de grãos e venda de insumos agrícolas (Iriedi), a empresa foi fundada em 1955 e atua desde então no mercado agrícolas sendo uma empresa referência no agronegócio a mais de 65 anos, com sede localizada na cidade de Cascavel-PR, conta com 48 filias distribuídas no estado do Paraná, o trabalho teve como abrangência os produtores cooperados da filial que está localizada no município de Roncador-PR, e atende produtores de Roncador, Mato Rico, Nova Cantu e Iretama.

Roncador fica localizado na região centro-oeste do estado do Paraná, nas coordenadas, (24° 36′ 10″ S, 52° 16′ 30″ W), o qual está a 762 metros de altitude com uma área de 750,993 km², segundo a classificação de KÖPPEN o clima é do tipo Cfa–Clima subtropical; temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. Segundo IBGE (2021) Roncador tem uma população estimada de 9,447 mil habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,681. A principal fonte de renda do município é a agricultura, conforme dados do último censo agropecuário realizado pelo IBGE (2017) o município conta com 905 estabelecimentos agropecuários, e é grande produtor de grãos, onde as principais culturas são: soja, milho e trigo, além dos grãos a pecuária leiteira é uma das fontes de renda do município.

Investigou-se produtores agrícolas que cultivaram milho no município nos últimos anos. A pesquisa foi aplicada a 80 produtores rurais, com início no mês de junho e se estendendo até agosto de 2023. A unidade recebedora de grãos e venda de insumos autorizou

a aplicação dos questionários aos seus cooperados, através do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2). Antes de dar início à entrevista com os produtores, procedeu-se à leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3), seguido pela obtenção de assinaturas. Foram coletados 80 questionários válidos.

Os dados obtidos foram analisados através de estatística descritiva. Os mesmos foram tabulados e tratados no programa Microsoft Excel. Através dos dados buscou-se fornecer informações relevantes que possam auxiliar no desenvolvimento de estratégias mais eficientes de manejo e controle dessas doenças e dessa praga, visando a melhoria da produção de milho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas entrevistas realizadas, inicialmente foi possível constatar que os agricultores estavam dispostos a responder aos questionários, mesmo que esta não fosse uma das questões consideradas no questionário e este item não esteja quantificado, é uma indicação de que os agricultores estão cada vez mais interessados em buscar informações que possam contribuir no manejo adequado de doenças que atacam a cultura do milho.

Conforme dados apresentados o perfil dos entrevistados era na maioria das vezes do sexo masculino (figura 8-A). Existe uma predominância masculina na condução das lavouras, porem segundo estudo realizado por Dahmer et al. (2020), a participação de mulheres no setor de agronegócio tem apresentado grande sucesso, devido as mesmas buscarem cada vez mais qualificação para competir nesse mercado.

A maioria dos entrevistados concentra-se faixa etária entre de 50 a 70 anos (figura 8-B). Geralmente o gerenciamento das propriedades é passada de pais para filhos, essa sucessão familiar da se pelo fato do sonho do seu fundador de manter o patrimônio familiar e muitas das vezes pela propriedade ser predominantemente de agricultura familiar, onde a mão de obra é composto pela família, sem a necessidade de mão-de-obra externa (ARMANDO et al., 2002).

A maioria dos entrevistados possuem pequenas áreas de 12 a 36 hectares (figura 8-C), com áreas agricultáveis de 12 a 36 hectares (figura 8-D), a região tem grande parte das propriedades de agricultura familiar, a produção familiar predomina no cenário rural no Paraná, representando algo em torno de 86% das propriedades agricultáveis do estado (IBGE, 2022). Os entrevistados já são experientes no cultivo do milho, alguns com experiencia de mais de 15 anos (figura 8-E). As entrevistas foram realizadas durante período de estagio obrigatório, realizado na empresa I.Riedi com produtores rurais dos municípios de Roncador, Mato Rico e Nova Cantu (figura 8-F).

Durante a pesquisa foi possível observar que 100 % dos entrevistados adotaram o sistema de plantio direto nas suas propriedades (figura 9-A). Devido ao acúmulo de palhada o sistema de plantio direto influencia na composição e abundancia de pragas invertebradas nos sistemas agrícolas dificultando a movimentação desses insetos no solo e sulco de plantio, o plantio direto favorece ainda a fauna edáfica o que colabora para a manutenção do ecossistema e prevenção de surtos de pragas e doenças (OLIVEIRA et al., 2009).

A rotação de cultura também é uma pratica utilizada pela maioria dos produtores (figura 9-B), essa pratica associada ao manejo de plantio direto trazem benefícios para o cultivo como o aumento de matéria orgânica do solo, melhor fixação biológica do nitrogênio, diminuição na compactação do solo, redução de doenças no solo e diversificação de espécies de plantas daninhas o que contribui para a fitossanidade da cultura tendo em vista que plantas daninhas são possíveis hospedeiras para insetos vetores de doenças (FRANCHINI et al., 2011).

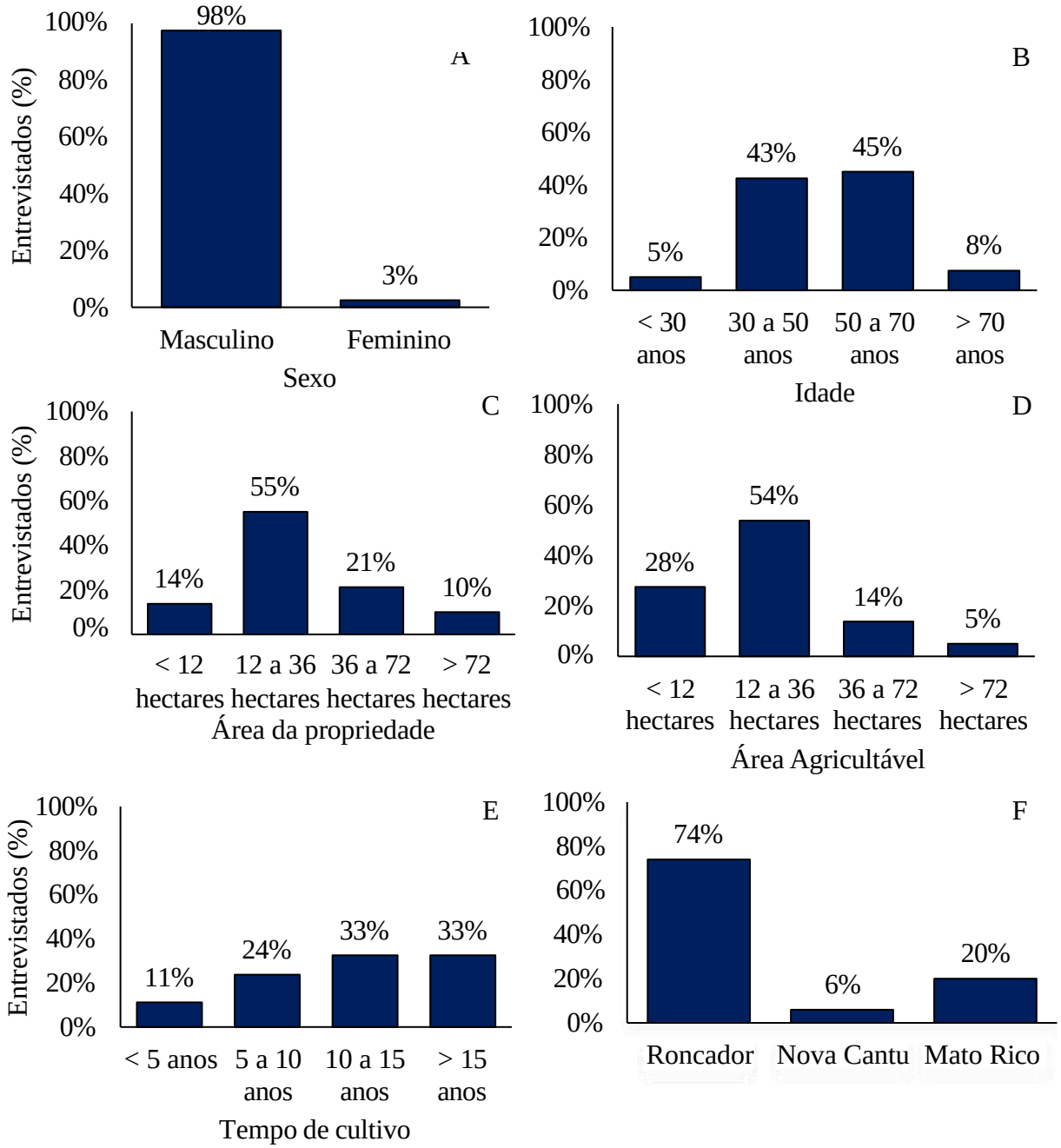


Figura 8. Sexo (A) e idade (B) dos entrevistados; área total (C) e área agricultável (D) da propriedade; tempo de cultivo de milho na propriedade (E) e localização municipal das propriedades (F).

A rotação de cultura com leguminosas tem a capacidade de reduzir a população de cigarrinha, tendo em vista que no Brasil o milho é a única espécie hospedeira onde o inseto é capaz de se reproduzir. Porém na entressafra o inseto pode sobreviver em outras espécies, tais como sorgo, aveia e trigo, sendo assim pensando em controle de população de cigarrinha, essas espécies não seriam boas opções para serem utilizadas na rotação de cultura com o milho

(ÁVILA et al., 2021).

Na rotação de cultura com o milho os produtores utilizaram na maioria das vezes soja, seguido de trigo, feijão, aveia e sorgo (figura 9-C). Na pré-semeadura os produtores realizaram a dessecação da área para o controle das plantas daninhas (figura 9-D). De acordo com Ávila (2021), algumas gramíneas podem servir de abrigo e alimentação para a cigarrinha na entressafra como por exemplo o capim colonião e a marmelada, por isso a necessidade do controle das mesmas na pré-semeadura da cultura.

O milho foi semeado dentro do zoneamento agroclimático em 100% das propriedades entrevistadas (figura 9-E). A semeadura dentro do ZARC é indispensável para o não aumento da população de cigarrinhas, dada a sua preferência por lavouras recém emergidas e a sua migração de lavouras em fase de reprodução para as lavouras recém emergidas (TAYLOR et al., 1993).

Os critérios para a escolha dos híbridos de milho variam de acordo com as expectativas dos produtores, sendo na maioria das vezes analisada a produtividade, fitossanidade, ciclo dos híbridos, exigências climáticas exigências edáficas respectivamente (figura 9-F). Tendo em vista esses critérios os híbridos mais escolhidos pelos produtores entrevistados nas ultimas 2 safras foram: KWS9606 e Pionner 3282 (figura 9-H). De acordo com Marques e Souza (2023), alguns híbridos se destacam na tolerância a cigarrinha e ao enfezamento, os híbridos K9606 e K9105 se mostram mais resistentes aos ataques do inseto. Em contrapartida o hibrido AV2122 se mostrou mais suscetível ao ataque da praga e teve a sua produtividade altamente afetada.

Após a semeadura os produtores realizaram o controle de plantas daninhas e plantas tigueras na área de cultivo de milho (figura 9-G). Plantas tigueras são plantas que emergem dos grãos que caem no solo durante a colheita, as mesmas germinam em diferentes momentos e servem de alimento, refúgio e sitio de reprodução da cigarrinha do milho a incidência dessas plantas na lavoura podem fazer com que a cigarrinha se estabeleça permanentemente na área (ALVES et al., 2020).

É possível observar que 100 % dos entrevistados tem conhecimento sobre a cigarrinha do milho e conseguem diagnosticar o inseto na (figura 10-A). É possível diagnosticar o inseto pelas suas características morfofisiológicas, o inseto mede cerca de 3,7 a 4,3 mm de comprimento, de coloração branco a palha, nos adultos é possível observar duas manchas circulares pretas na parte dorsal da cabeça, com aparelho bucal sugador (OLIVEIRA et al., 2003).

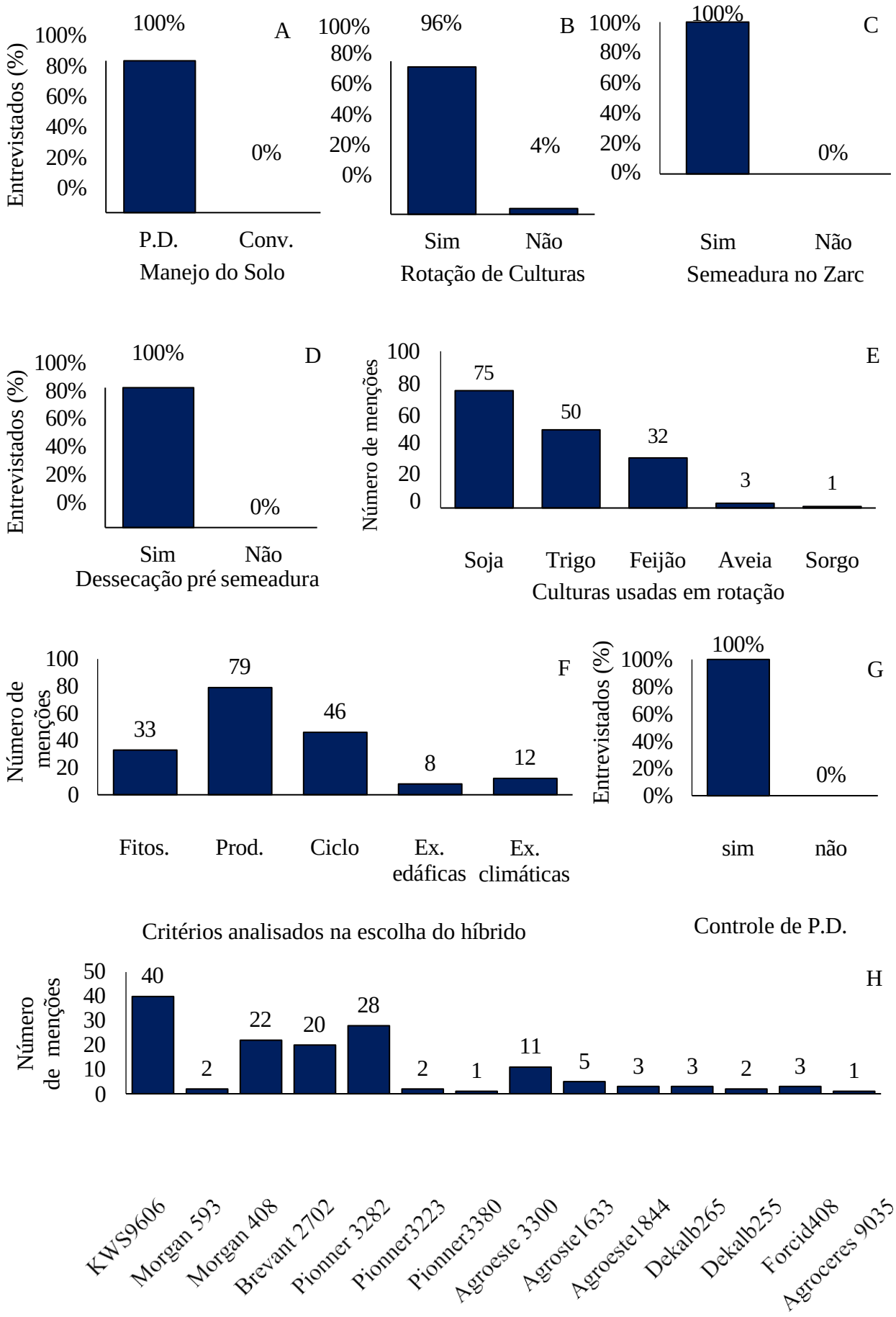

A
Entrevistados (%)
100%
80%
60%
40%
20%
0%
100%
0%
P.D.
Conv.
Manejo do Solo
B
100%
80%
60%
40%
20%
0%
96%
4%
Sim
Não
Rotação de Culturas
C
100%
80%
60%
40%
20%
0%
100%
0%
Sim
Não
Semeadura no Zarc
D
Entrevistados (%)
100%
80%
60%
40%
20%
0%
100%
0%
Sim
Não
Dessecação pré semeadura
E
Número de menções
100
80
60
40
20
0
75
50
32
3
1
Soja
Trigo
Feijão
Aveia
Sorgo
Culturas usadas em rotação
F
Número de menções
100
80
60
40
20
0
33
79
46
8
12
Fitos.
Prod.
Ciclo
Ex. edáficas
Ex. climáticas
Critérios analisados na escolha do híbrido
G
Entrevistados (%)
100%
80%
60%
40%
20%
0%
100%
0%
sim
não
Controle de P.D.
H
Número de menções
50
40
30
20
10
0
40
2
22
20
28
2
1
11
5
3
3
2
3
1
KWS9606
Morgan 593
Morgan 408
Brevant 2702
Pionner 3282
Pionner3223
Pionner3380
Agroeste 3300
Agroste1633
Agroeste1844
Dekalb265
Dekalb255
Forcid408
Agroceres 9035

Figura 9. Manejo do solo da propriedade, sendo P.D. (plantio direto) ou conv. (convencional) (A); adoção de rotação de culturas (B); semeadura seguindo o ZARC (zoneamento agrícola de risco climático) (C); adoção de dessecação pré-semeadura (D); culturas utilizadas no sistema de rotação (E); critérios utilizados na escolha dos híbridos (F); adoção de controle de P.D. (plantas daninhas) (G) e principais híbridos utilizados pelos produtores (H).

Os entrevistados começaram a perceber uma maior presença da cigarrinha nas áreas de milho a partir do ano de 2020 (figura 10-B), o que confirma estudos realizados onde mostram que surtos populacionais da cigarrinha do milho ganharam força na safra 2020/2021 afetando áreas de milho (CANALE e RIBEIRO, 2021). O inseto adaptado a regiões mais quentes como Bahia, Goiás e Minas Gerais, no ano de 2021 começou a se espalhar para regiões mais frias, onde não se tinha ocorrência da mesma e poucas informações de manejo, como Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, infestando grandes áreas com plantio de milho.

Conforme 98% dos entrevistados (figura 10-C), no ano de 2022 foi possível observar maiores danos as lavouras, ocasionados pela presença do inseto, causando injurias nas plantas decorrente das doenças transmitidas pelo inseto, ocasionando assim perdas de produtividade (CANALE e RIBEIRO, 2021).

As infestações ocorreram na fase vegetativa da cultura (figura 10-D), porém em estádios fenológicos diferentes. Nessa pesquisa 8% dos entrevistados observaram a infestação na primeira folha desenvolvida (V1), 35% observaram a infestação na segunda folha desenvolvida (V2), 36% dos entrevistados verificaram a infestação na terceira folha desenvolvida da cultura (V3), 19% em (V4) e apenas 3% dos entrevistados observaram a infestação apenas no estádio V5, o que comprova estudos realizados por Waquil e Fernandes (1992), que citam a preferência da cigarrinha por lavouras mais jovens, fase onde a planta produz o cartucho onde as mesmas fazem a postura dos ovos.

Todos os entrevistados adotam métodos de controle contra a cigarrinha (figura 10- E), no intuito de diminuir a população e assim os danos causados pelo inseto. Os métodos de controle relatados pelos produtores foram o controle químico e biológico (figura 10-F) onde os produtos utilizados foram: Metomil, Tiametoxam+Lambda-Cialotrina, Acetamiprido e Acefato, e o controle biológico no qual foi utilizado o fungo *Beauveria bassiana*. Estudos mostram que o controle químico com combinação de princípios ativos se fez mais eficaz do que o controle biológico, sendo capaz de reduzir o número de inseto, mas após o inseto contaminado ter o contato com a planta não é possível evitar o contagio da lavoura (JUNIOR, et al., 2022).

Experimentos realizados mostram que o imidacloprid e tiametoxam no tratamento de sementes, são capazes de reduzir a população inicial de cigarrinha e o inóculo inicial dos molicutes, porém o imidacloprido se mostrou mais eficiente no controle da cigarrinha (OLIVEIRA et al., 2007).

Outras medidas podem ser adotadas para diminuir a população da cigarrinha, como o controle cultural, mecânico, genético, comportamental e físico, porém não foram citadas pelos produtores. Apesar dos entrevistados não citarem, alguns desses métodos de controle já são utilizados pelos mesmos, o que ocorre é que talvez não tenham ciência que essas práticas por eles adotadas são métodos de controle.

O controle cultural é um conjunto de práticas para minimizar o aparecimento de insetos pragas esse conjunto consiste em: rotação de cultura, erradicação de plantas voluntarias e semeadura no zoneamento. O controle mecânico consiste no uso de armadilhas luminosas para capturar os insetos infestantes da cultura, já o controle comportamental consiste no uso de compostos que alteram a fisiologia dos insetos como por exemplo hormônios (WERMELINGER et al., 2013).

O controle físico consiste no uso de elementos físicos como calor, frio ou eletricidade para o controle dos insetos (WERMELINGER et al., 2013). Mesmo não sendo pontuado atualmente os produtores adotam o controle genético, através de híbridos com resistência genética.

A cigarrinha do milho pode causar danos diretos e indiretos a cultura, tanto quanto pela sucção de seiva quanto pela transmissão de microrganismos agente causadores de doenças. Quando questionados sobre os danos 85% dos entrevistados conhecem esses danos (figura 11-A), sobre as doenças transmitidas pela cigarrinha, apenas 3% dos entrevistados não tem conhecimento das doenças (figura 11-B), porém esse conhecimento é bastante superficial.

As doenças que compõe o complexo de enfezamento possuem sintomas parecidos e de difícil identificação, além de poder ocorrerem simultaneamente em uma mesma planta, 98% dos entrevistados conseguem diagnosticar que a planta está infectada, através de sintomas (figura 11-C).

Para a identificação precisa da doença é necessário a realização de testes específicos como o método de PCR (Polimerase Chain Reaction). Através desse método é possível determinar quais os patógenos presentes na planta ou mesmo no inseto vetor (ÁVILA, 2021). Esse método de identificação não é acessível aos produtores, o mesmo é realizado em laboratórios especializados, onde o DNA do patógeno é extraído da planta ou do inseto com sintomas e a reação de PCR com primers específicos para a detecção de fitoplasma e

espiroplasma (SMART et al., 1996).

Com base nos resultados obtidos com os entrevistados, os sintomas começaram a aparecer na fase reprodutiva do milho (figura 11-D), 54% declararam que os primeiros sintomas foram no florescimento ou espigamento (R1), 26% na fase de grão bolha (R2), 16% na fase de leitoso (R3), e 4% dos entrevistados verificaram sintomas na fase de grão pastoso (R4). Os sintomas dessas doenças são parecidos na fase inicial e podem ser observados na fase reprodutiva do milho, (WORDELL FILHO et al., 2010).

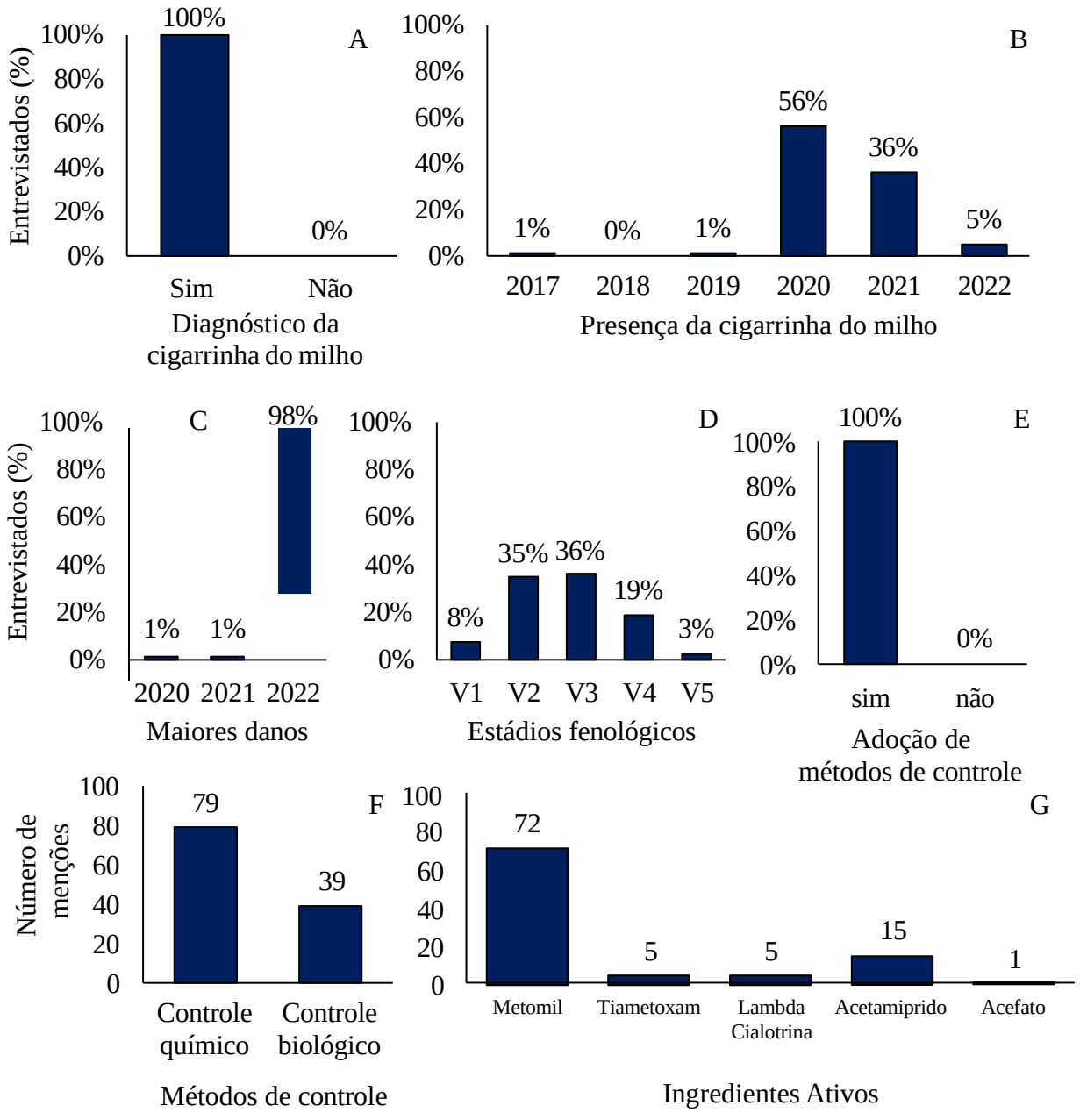


Figura 10. Autonomia para diagnosticar a presença da cigarrinha do milho (A); anos de maior presença da cigarrinha do milho (B); anos de maiores danos observados causados pela cigarrinha e doenças (C); Estádios fenológicos onde ocorreu a infestação (D); Adoção de

métodos de controle (E); Tipo de controle utilizado (F); Ingredientes utilizados no controle (G).

Os entrevistados relataram vários sintomas observados nas plantas, redução de porte de planta, diminuição de produtividade, estrias esbranquiçadas, estrias avermelhadas, estrias ou pontuações amareladas, ausência na formação de espiga, tombamento de planta e morte de plantas. Porém os sintomas estrias amareladas e estrias avermelhadas apareceram com mais frequência que pontuações amareladas o que pode sugerir que os enfezamentos pálido e vermelho apareceram mais que o raiado fino.

Em 80% má formação de espiga o que é comum tanto dos enfezamentos quanto do raiado fino, 100% dos entrevistados relataram diminuição da produtividade (figura 11-E), o que vai de encontro com estudos que mostram que o complexo de enfezamento pode causar até 98% de redução na produção de grãos, o que causa grande prejuízo para os produtores (TOFFANELLI e BEDENDO 2001).

A cigarrinha do milho, enfezamento pálido, enfezamento vermelho e raiado fino tem causado grande prejuízo aos produtores. Através dos dados coletados com os entrevistados as perdas variam, contudo 100% dos entrevistados relataram perdas na produtividade, o que vem de encontro de estudos já realizados para quantificar esses danos. Toffanelli e Bedendo (2001) realizaram estudos com a inoculação do fitoplasma transmissor do enfezamento vermelho onde houve uma redução de 98% na produção de grãos. Estudo similar foi realizado por Souza et al., (2010) porém com a inoculação do spiroplasma, transmissor do enfezamento pálido, em que a produção de grãos chegou a uma redução de 94,78%.

A produtividade esperada pelos produtores entrevistados variou de 60 até 150 sc/ha, porém a produtividade alcançada foi de apenas 30 sc/ha em algumas áreas, não passando de 130 sc/ha em áreas menos prejudicadas pelas doenças em questão (figura 12-A).

Após essa perda na produtividade os produtores entrevistados relataram que tem investido mais em estratégias para reduzir a população de cigarrinha, tendo em vista que não é possível o controle das doenças pelas mesmas transmitidas, entre os manejos para a redução dos danos causados a adoção de híbridos mais resistente e mais aplicações contra os insetos foram mais citados (figura 12-B). Doenças são grande potencial para a perda de produtividade do milho, para redução dessas doenças o controle de insetos vetores é a melhor estratégia a ser adotada

Estudos mostram que quanto maior a população de insetos, possivelmente há uma maior quantidade de inoculo na planta e assim maior a severidade da doença (TOFFANELLI E BEDENDO, 2002).

.

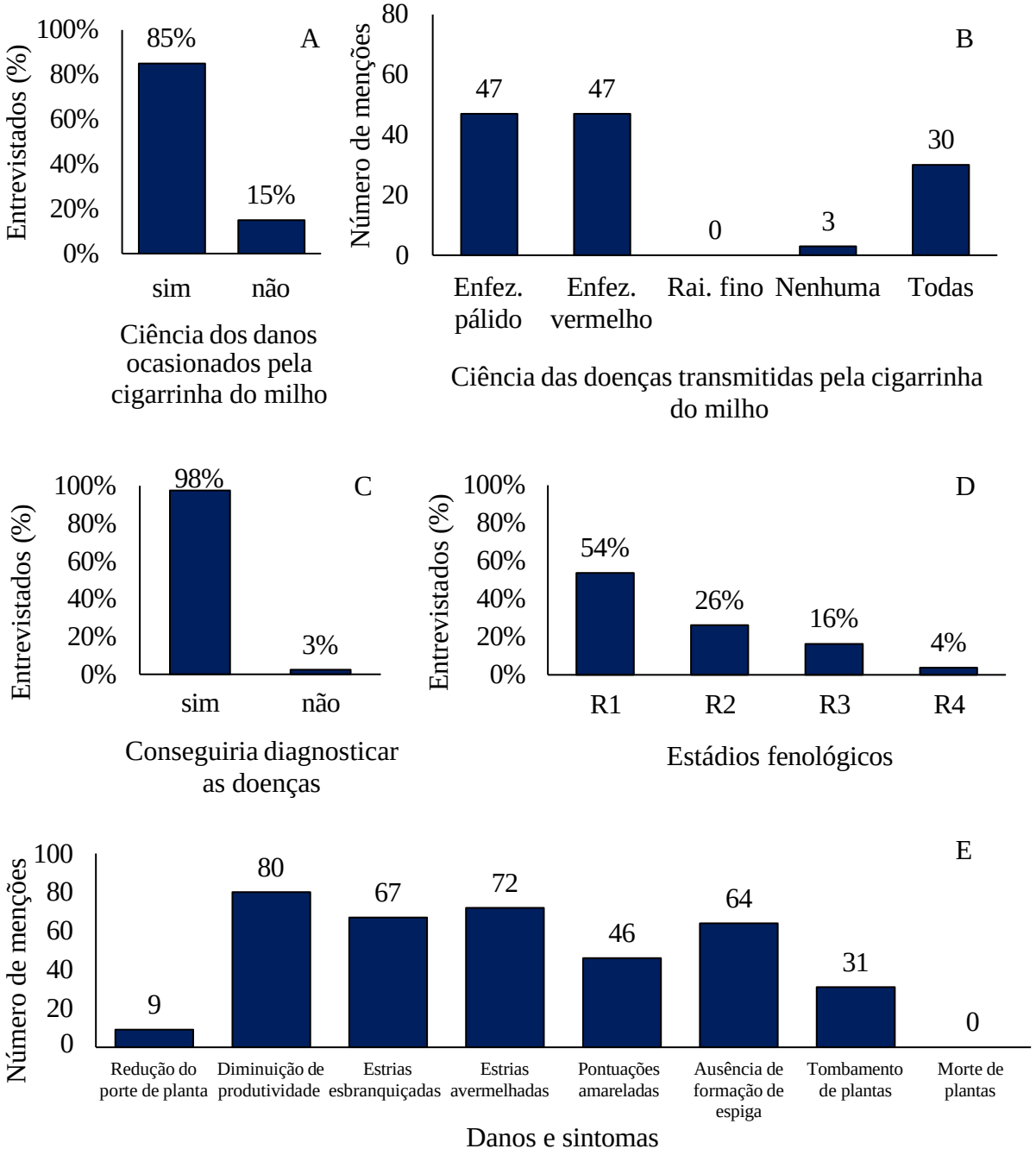


Figura 11. Ciência dos danos ocasionados pela cigarrinha do milho (A); ciência das doenças transmitidas pela cigarrinha do milho (B); Diagnóstico das doenças pelos produtores (C); Estádio fenológico onde apareceram os sintomas (D); Sintomas observados (E).

Para melhores resultados no controle da cigarrinha é necessário a adoção de medidas preventivas, mesmo antes da semeadura da cultura, como a eliminação de plantas tigueras na entressafra, rotação de cultura evitando assim o plantio sucessivo de milho, e a semeadura dentro do zoneamento agroclimático.

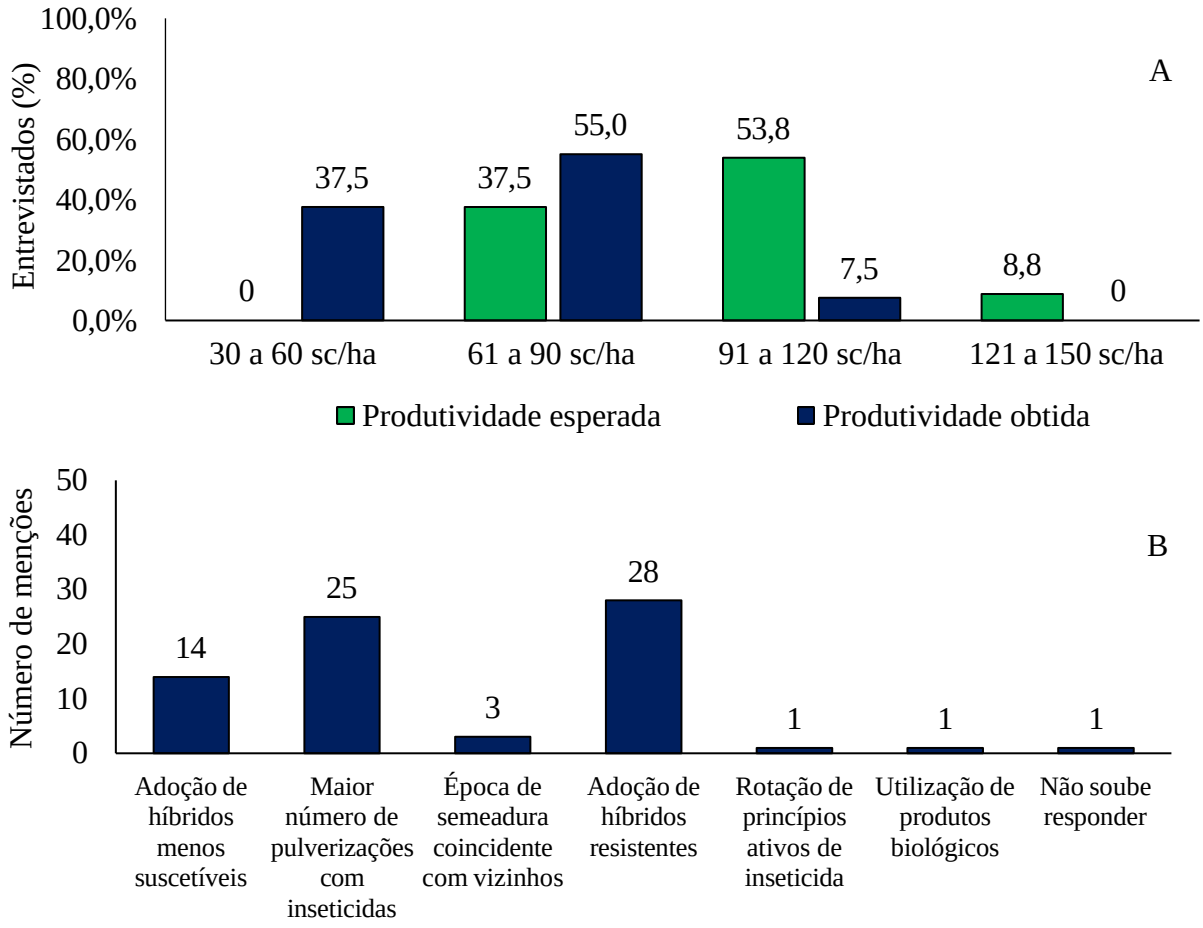


Figura 12. Produtividade esperada e obtida dos produtores de milho (A) e manejos citados para evitar redução de produtividade em safras futuras (B).

5. CONCLUSÃO

O complexo de enfezamento tem causado grande prejuízo aos produtores, os entrevistados relataram perdas na produtividade, porem vários fatores influenciam no resultado final da produtividade como híbrido escolhido, manejo contra a cigarrinha, conhecimento dos produtores sobre as doenças em questão.

Na maioria das vezes os produtores têm pouca informação sobre o enfezamento pálido, enfezamento vermelho e raiado fino, o que mostra que se faz necessário mais estudos e informação sobre o assunto, pois além de ser um grande problema na produção do milho, não se tem informação de controle para o complexo de enfezamento.

A incidência da cigarrinha, enfezamento pálido, enfezamento vermelho e raiado fino tem muito impacto na produtividade do milho. A média de produtividade esperada pelos 80

entrevistados era de 100 sc/ha e a produtividade média obtida ficou em 66 sc/ha, uma redução de 34% na produtividade média na região.

Diante disso se faz necessário a adoção de métodos de controle cultural, físico, químico, genético e comportamental da cigarrinha do milho a fim de diminuir os danos e perdas causadas pelo inseto a cultura.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, A. P. et al. Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho. Brasília, DF, **Embrapa Cerrados**, 2020. 33p.

AMADO, T. J. C. et al. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa**, v. 26, n. 1, 2002.

AMARAL FILHO, J. P. R. et al. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n.3, 2005.

ARMANDO, M.S.; BUENO, Y.M.; ALVES, E.R.S.; CAVALCANTE, C.H. Agroefloresta para agricultura familiar. Brasília**: Embrapa-Recursos Genéticos e Biotecnologia**, Circular técnico 16, 2003

ÁVILA, C. J.et al. **Revista Plantio Direto**: A cigarrinha Dalbulus maidis e os enfezamentos do milho no Brasil.182 ed. Embrapa Agropecuária Oeste, p. 18-25, 2021.

CANALE, M. C.; RIBEIRO L. P. Panorama do problema e ações de mitigação dos impactos causados pela cigarrinha-do-milho e complexo de enfezamentos em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 2, 2021.

CANALE, M. C.; RIBEIRO, L. do P. . Panorama do problema e ações de mitigação dos impactos causados pela cigarrinha-do-milho e complexo de enfezamentos em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 2, 2021.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. v. 5, n. 5, 2018. CONAB-

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO.**Séries históricas**.

CRUZ, Ivan. **Avanços e desafios no controle biológico com predadores e parasitoides na cultura do milho**. SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 13., 2015, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2015. Pg. 647-662.

CUNHA, B. A. et al. Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathologica**, v. 45, n. 4, 2020.

CUNHA, B. A. et al. Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathologica**, v. 45, n. 4, 2020.

CUNHA, J. P. R. et al., Aplicação aérea e terrestre de fungicida para o controle de doenças do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, 2010.

SILVA, M. L.; SANTANA, S. E. Resistência de genótipos de milho indicados para o Tocantins frente à cigarrinha do milho. **Agri-environmental sciences,** v. 9, n. 2, 2023.

DAHMER, I. A. ; DAHMER, R. S. R.; DAHMER, I. . Empoderamento das mulheres no agronegócio. **Salão do Conhecimento**, v. 6, n. 6, 2020.

OLIVEIRA, C. M., SABATO, E. D. O. **Doenças em Milho: Insetos-Vetores, Molicutes e Vírus.** 1 ed. Brasília: Embrapa, 2017. 278 p.

QUEIROZ, A. M. et al. Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho *(Zea mays L.).* **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, 2011.

FELDMANN, N. A. et al. MANEJO DA CIGARRINHA-DO-MILHO.*Dalbulus maidis*. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 2, 2023

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M.; DEBIASI, H. Rotação de culturas: prática que confere maior sustentabilidade à produção agrícola no Paraná. **International Plant Nutrition Institute-Brasil**, v. 134, 1-13, 2011.

GADIOLI, J. L. et al. Temperatura do ar, rendimento de grãos de milho e caracterização fenológica associada à soma calórica. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, 2000.

GONÇALVES, M. C. et al. Infecção mista pelo Sugarcane mosaic virus e Maize rayado fino virus provoca danos na cultura do milho no estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica** , v. 33, n. 4, 2007.

HRUSKA, A. J.; PERALTA, M. G. Resposta do milho à infestação de cigarrinha-do-milho (Homoptera: Cicadellidae) e doença do achaparramiento. **Journal of Economic Entomology** , v. 90, n. 2, 1997.

GILSON, I. K.; GILSON, I. A.; SILVA, W. M. Sucessão no agronegócio : um estudo de caso do cenário nacional Brasileiro. **Biodiversidade**, v. 21, n. 1, 2022.

KALINOVSKI, E.; MARCOS, B. O. V. O.; RICARDO, T. Ö. W. S. Analise da permanência da práxis da cultura ucraniana no espaço urbano de Roncador-Pr. **Revista GEOMAE**, v. 2, n. especial, 2011.

KARLEC, André Luiz. **Avaliação de híbridos de milho quanto ao complexo de enfezamento**. 2022.43.f. TCC (Graduação) Curso de Agronomia, Universidade da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, 2022.

KÖPPEN, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.

KOZLOWSKI, L. A.; KOEHLER, H. S.; PITELLI, R. A.. Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho (Zea mays). **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, 2009.

MARQUARDT, P.T.; TERRY, R.M.; JOHNSON, W.G. O impacto do milho voluntário no rendimento das culturas e nas estratégias de manejo de resistência a insetos. **Agronomy**, v.3, n 2, 2013.

MASSOLA JÚNIOR, N. S. Enfezamentos vermelho e pálido: Doenças em milho causadas por molicutes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, 2004.

MASSOLA, J., N. S. et al. Quantificação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido do milho em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 2, 1999.

MIRANDA, P. S.; MORAES, T. R.; SANTOS, J. R. E. dos; CARVALHO, F. D.; VIANA, J. P.; PÉREZ-MALUF, R. Aplicação de silício na cultura do milho**. Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 16, n. 1, 2018.

Morais, Tamara Prado de. **Adubação nitrogenada e inoculação com Azospirillum brasilense em híbridos de milho.** (2012). 82 f. Dissertação (Mestrado) –Curso de mestrado em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia. 2012.

NAULT, L. R. et al. Enfezamento do milho e enfezamento do milho: uma comparação dos sintomas da doença, variedade de hospedeiros patógenos e vetores. **Fitopatologia** , v. 70, n. 7, 1980.

OLIVEIRA, C. M. et al. Disseminação de molicutes do milho a longas distâncias por Dalbulus maidis (Hemiptera: Cicadellidae). **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 1, 2002.

OLIVEIRA, C. M. et al. , Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causadas por molicutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 42, n. 3, 2007.

OLIVEIRA, C.M . et al. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molicutes. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 42, n. 3, 2007.

OLIVEIRA, C. M; LOPES, JRS; NAULT, LR Estratégias de sobrevivência de Dalbulus maidis durante a entressafra do milho no Brasil. **Entomologia Experimentalis et Applicata,** v. 147, n. 2, 2013.

OLIVEIRA, E. de; DE OLIVEIRA, Antônio Carlos. Incidência de enfezamentos e da risca (Maize rayado fino virus)-mrfv) em milho em diferentes épocas de plantio e relação entre a expressão de sintomas foliares de enfezamento e produção. **Summa Pltytopatltologica**, v. 29, n. 3, 2003.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, A.C. Incidência de enfezamento e de Maize rayado fino virus em milho em diferentes épocas de plantio e relação entre a expressão de sintomas dos enfezamentos e produção. **Summa Phytopathologica,** v. 29, n. 3, 2003.

OLIVEIRA, L. J.; SALVADORI, J. R.; CORSO, I. C.. Plantio direto favorece controle natural de pragas. **Visão Agrícola**, v. 9, n. 9, 2009.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; PINTO, N. F. J. A. Doenças causadas por fitopatógenos transmitidos por insetos: complexo de enfezamento/mosaico. In: SEMINÁRIO SOBRE A

CULTURA DO MILHO “SAFRINHA”, 4., 1997, Assis. Anais. Assis: IAC/CDV, 1997. P.87-94.

PAES, Maria Cristina Dias. Manipulação da composição química do milho: impacto na indústria e na saúde humana. **infobibos**, v. 19, n. 1, 2008.

RIBEIRO, L. do P. .; CANALE, M. C. Cigarrinha-do-milho e o complexo de enfezamentos em Santa Catarina: panorama, patossistema e estratégias de manejo. **Agropecuária Catarinens**, v. 34, n. 2, 2021.

SABATO, E. O. Manejo do Risco de Enfezamentos e da Cigarrinha no Milho. Sete Lagoas, MG: **Embrapa Milho e Sorgo**, Circular Técnico 226, 2018.

SANGOI, L. et al. Resposta de híbridos de milho cultivados em diferentes épocas à população de plantas e ao despendoamento. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, 2006.

SANTOS, G. R. et al. Severidade de doenças foliares e produtividade de genótipos de milho em resposta à adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 4, 2013.

SILVA, E. C. et al. Épocas e formas de aplicação de nitrogênio no milho sob plantio direto em solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa**, v. 29, n. 5, 2005.

SILVEIRA, FT; MORO, JR; SILVA, HP da; OLIVEIRA, JA de; PERECIN, D. Herança da resistência ao enfezamento em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, 2008.

SOUZA, I. R. P. D., et al. Relação entre características bioquímicas e agronômicas e o enfezamento pálido no milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 1, 2010**.**

SMART, C. D. et al. Phytoplasma-specific PCR primers based on sequences of the 16S-23S rRNA spacer region. **Applied and environmental microbiology**, v. 62, n. 8, 1996.

TAYLOR, RAJ; NAULT, LR; STYER, WE Análise experimental da atividade de voo de três cigarrinhas Dalbulus (Homoptera: Auchenorrhyncha) em relação à migração. **Anais da Sociedade Entomológica da América** , v. 86, n. 5, 1993.

TOFFANELLI, C. M. ; BEDENDO, I. P. Efeito da inoculação do fitoplasma do enfezamento sobre o desenvolvimento e produção de híbridos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 4, 2001.

TOFFANELLI, C. M.; BEDENDO, I. P.. Efeito da população infetiva de Dalbulus maidis na produção de grãos e no desenvolvimento de sintomas do enfezamento vermelho do milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 1, 2002.

United States Department of Agriculture – USDA. (2022). World agricultural supply and demand estimates (40 p.). Washington: USDA.

WAQUIL, José Magid. Cigarrinha-do-milho: vetor de molicutes e vírus. **Embrapa Milho e Sorgo**, Circular técnico 41, 2004.

WERMELINGER, E. D.; FERREIRA, A. P. Métodos de controle de insetos vetores: um estudo das classificações. **Revista Pan-Amazônica**, v. 4, n. 3, 2013.

WORDELL, F. J. A. et al. Diagnose e manejo do enfezamento-vermelho e do enfezamento-pálido na cultura do milho. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, n. 3, 2010.

ZURITA V, Y. A.; A., N., WAQUIL, J. M. Aspectos biológicos de Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) em híbridos de milho (Zea mays L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, 2000.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado, O Sr. está sendo convidada/o a participar de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Curso de Engenharia Agronômica da UCP – Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, do município de Pitanga/PR. A participação é voluntária e antes de decidir se deseja participar, o Sr. deverá ler o conteúdo deste termo e poderá tirar dúvidas a respeito do que julgar necessário. Ao final, caso decida participar, será solicitada/o ao Sr. a assinatura do termo e receberá também uma cópia deste.

Título da Pesquisa: Enfezamento pálido, enfezamento vermelho, raiado fino e a cigarrinha do Milho: Incidência, diagnóstico e percepção de produtores rurais do centro do estado do Paraná.

Equipe responsável pela pesquisa
Orientador: James Matheus Ossacz Laconski
Acadêmico: Marcela Aparecida Kuiava

Cara/o participante:

Esta pesquisa tem por objetivo estudar e analisar a adoção de medidas de controle por parte dos produtores rurais de milho da região central do estado do Paraná em relação a três importantes doenças: enfezamento pálido, enfezamento vermelho e raiado fino e pelo seu agente transmissor: a cigarrinha do milho, um inseto de grande importância na cultura. O objetivo final é fornecer informações relevantes que possam auxiliar no desenvolvimento de estratégias mais eficientes de manejo e controle dessas doenças e dessa praga, visando a melhoria da produção de milho.

Suas respostas colaboraram para o desenvolvimento desta pesquisa. Quaisquer dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas, antes, durante e após sua realização. A atividade não oferecerá riscos ou desconfortos as/aos voluntárias/os, que terão plena liberdade de recusar ou retirar seu consentimento durante a pesquisa sem nenhuma penalização.

Esclarecemos que sua participação não implica em nenhuma forma de ressarcimento ou indenização. Os resultados da pesquisa serão divulgados em eventos e publicações científicas com a garantia de absoluto sigilo para assegurar a privacidade e identidade das/os participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Eu, _____, abaixo assinado, depois de ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo, **CONCORDO VOLUNTARIAMENTE** em participar da pesquisa "Enfezamento pálido, enfezamento vermelho, raiado fino e a cigarrinha do Milho: Incidência, diagnóstico e percepção de produtores rurais do centro do estado do Paraná", desenvolvida na UCP - Faculdade do Centro do Paraná/Pitanga-PR, pelo pesquisador Marcela Aparecida Kuiava, sob a orientação do Prof. James Matheus Ossacz Laconski, os quais podem ser contatadas/os a qualquer momento.

Local e data: _____

_____

Assinatura

7.2. ANEXO II. QUESTIONÁRIO APLICADO A PRODUTORES RURAIS

QUESTIONÁRIO

O questionário a seguir apresenta 38 questões. As respostas obtidas serão única e exclusivamente utilizadas para fins de elaboração do trabalho de curso da acadêmica Marcela Aparecida Kuiava. Informações particulares dos produtores não serão divulgadas.

1. Nome do Produtor:	
2. Idade:	( ) < 30 anos ( ) 30 a 50 anos ( ) 50 a 70 anos ( ) > 70 anos
3. Sexo:	( ) Masculino ( ) Feminino
4. Área da propriedade:	
5. Área agricultável:	
6. Tempo que cultiva milho:	( ) <5 anos ( ) 5 a 10 anos ( ) 10 a 15 anos ( ) >15 anos
7. Forma de manejo do solo	( ) Plantio Direto ( ) Convencional
8. Realiza rotação de cultura?	( ) Sim ( ) Não
9. Quais espécies foram adotadas na rotação?	
10. Realiza a dessecação pré plantio?	( ) Sim ( ) Não
11. Conhece o Zoneamento Agroclimático?	( ) Sim ( ) Não
12. Realiza a semeadura conforme o Zoneamento Agroclimático?	( ) Sim ( ) Não
13. Quais critérios são analisados na escolha dos híbridos utilizados?	( ) Fitossanidade ( ) Produtividade ( ) Ciclo ( ) Exigências edáficas ( ) Exigências climáticas
14. Quais híbridos utilizou nos últimos 2 anos?	
15. Realiza o controle de plantas daninhas nas áreas de cultivo de milho?	( ) Sim ( ) Não
16. Tem conhecimento sobre a cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) ?	( ) Sim ( ) Não
17. Conseguiria diagnosticar sua presença?	( ) Sim ( ) Não
18. A partir de que ano relatou a presença da cigarrinha do milho ?	( ) 2016 ( ) 2017 ( ) 2018 ( ) 2019 ( ) 2020 ( ) 2021 ( ) 2022 ( ) 2023
19. Em que ano verificou maiores danos ocasionados por sua presença?	( ) 2016 ( ) 2017 ( ) 2018 ( ) 2019 ( ) 2020 ( ) 2021 ( ) 2022 ( ) 2023
20. Em qual estádio fenológico ocorreu a infestação?	( ) Vegetativo: a partir de V_____ ( ) Reprodutivo: a partir de R
21. Adotou algum método de controle?	( ) Sim ( ) Não
22. Se sim, qual método de controle foi adotado?	( ) controle químico ( ) controle biológico ( ) controle cultural ( ) controle mecânico ( ) controle genético ( ) controle comportamental ( ) controle físico
23. Tem conhecimento sobre todos esses métodos de controle de insetos?	( ) Sim ( ) Não
24. Descrever qual método de controle foi usado.	Químico: Biológico:

	Cultural: Mecânico: Genético: Comportamental: Físico:
25. Que tipo de dano foi observado?	( ) redução do porte da planta ( ) diminuição de produtividade ( ) estrias esbranquiçadas na planta (enfezamento pálido) ( ) estrias avermelhadas na planta (enfezamento vermelho) ( ) estrias e/ou pontuações amareladas ( ) ausência de formação de espigas ( ) tombamento das plantas ( ) morte das plantas
26. Quando os sintomas: estrias esbranquiçadas, avermelhadas ou amareladas foram observadas?	( ) Vegetativo: a partir de V_____ ( ) Reprodutivo: a partir de R_____ ( ) não observou.
27. Sabe que o dano ocasionado pela cigarrinha pode ser através da sucção de seiva das plantas?	( ) Sim ( ) Não
28. Sabe que além da sucção de seiva a cigarrinha pode transmitir três doenças as plantas?	( ) Sim ( ) Não
29. Quais dessas doenças transmitidas pela cigarrinha já ouviu falar?	( ) Enfezamento Pálido ( ) Enfezamento Vermelho ( ) Raiado Fino ( ) Nenhuma ( ) Todas
30. Qual o nível de conhecimento sobre essas três doenças	( ) Baixo ( ) Médio ( ) Alto
31. Conseguiria diagnosticá-las ?	( ) Sim ( ) Não
32. Se sim, de que forma?	
33. Utilizou de algum método de controle para essas doenças?	( ) Biológico ( ) Cultural ( ) Físico ( ) Químico ( ) Genético ( ) Mecânico
34. Tem conhecimento sobre esses métodos de controle de doenças?	( ) Sim ( ) Não
35. Descrever qual método de controle foi usado.	Biológico: Cultural: Físico: Químico: Genético: Mecânico:
36. Qual era a produtividade esperada?	
37. Qual foi a produtividade obtida?	
38. O que faria diferente para evitar que houvesse essa redução de produtividade?	

ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DE PRODUÇÃO NO MILHO SAFRINHA UTILIZANDO DRONE E PULVERIZADOR AUTOPROPELIDO EM APLICAÇÃO

Ana Paula de Andrade Pellegrini [1]
Flaviane Ariadine Freitas[2]
Daiane Secco[3]
André Luiz Alves de Lima[4]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO
A eficiência da pulverização na cultura do milho é fundamental para otimizar a produtividade e reduzir custos. Este trabalho teve como objetivo comparar a pulverização com drone e com pulverizador autopropelido, analisando suas eficácias em campo. A metodologia envolveu a aplicação de defensivos em áreas de cultivo de milho, utilizando ambos os métodos, e a avaliação da cobertura e produtividade resultante. Os dados foram coletados e analisados estatisticamente para verificar as diferenças significativas entre os métodos. Os resultados indicaram que a pulverização com drones proporciona uma cobertura mais uniforme, resultando em uma produtividade 15% superior em comparação aos pulverizadores autopropelidos. Conclui-se que a tecnologia de drones é uma alternativa viável e sustentável, promovendo práticas agrícolas mais eficientes.

Palavras-chave: Agricultura. Inovações. Tecnologia.

ABSTRACT
Efficiency in corn cultivation is essential to improve productivity and reduce costs. This work aimed to compare the efficiency of drones and self-propelled spraying, analyzing their effectiveness in the field. The methodology involves the application of pesticides in corn growing areas, using both methods, and the assessment of coverage and resulting productivity. Data was collected and statistically analyzed to verify important differences between methods. The results indicated that concentration with drones provides more uniform coverage, resulting in 15% higher productivity compared to self-propelled spraying. It is concluded that drone technology is a viable and sustainable alternative, promoting more efficient agricultural practices

Keywords: Agriculture. Innovations. Technology.

[1]Ana Paula de Andrade Pellegrini, graduada em Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR. E-mail: eag-anapellegrini@ucpparana.edu.br
[2]Flaviane Ariadine de Freitas, graduada do curso de Técnologo em Agronegócio da Faculdade de Tecnologia do Estado – FATEC, Ivaiporã, PR. E-mail: flavianearia.freitas@gmail.com
[3]Daiane Secco, docente do curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR. E-mail: prof_dainanesecco@ucpparana.edu.br
[4]André Luiz Alves de Lima, docente do curso de Engenharia Agronômica da Fculdade do Centro do Paraná, Pitanga, PR. E-mail: prof_andrelima@ucpparana.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A história da agricultura é marcada por inovações tecnológicas que transformaram práticas tradicionais em sistemas produtivos altamente eficientes e sustentáveis. No Brasil, essas inovações têm sido fundamentais para a competitividade e liderança no mercado agrícola global, evidenciando a importância contínua do investimento em tecnologia e pesquisa para o desenvolvimento agrícola (FERREIRA *et al*., 2022; SILVA e OLIVEIRA, 2020).

Atualmente, o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores e exportadores de commodities agrícolas do mundo, incluindo soja, milho, café, carnes bovina e suína. O milho, em especial, ocupa papel estratégico, sendo uma das culturas mais importantes tanto para consumo interno quanto para exportação. A produção de milho é caracterizada pelo uso de tecnologias modernas, como tratores, colheitadeiras e, mais recentemente, soluções digitais que incluem drones, sensores de solo e sistemas de monitoramento por satélite. Essas ferramentas tecnológicas têm permitido aos agricultores tomar decisões mais informadas e baseadas em dados, otimizando a aplicação de insumos, reduzindo custos e minimizando impactos ambientais (MASSUQUETTI, 2013; ALMEIDA et al., 2021).

Entre as inovações mais recentes, os drones e as máquinas autopropelidas têm ganhado destaque no manejo agrícola. Enquanto os drones oferecem maior precisão e menor impacto físico sobre as lavouras, as máquinas autopropelidas garantem elevada capacidade operacional e produtividade em grandes áreas. Ambos os equipamentos têm contribuído para avanços significativos na pulverização agrícola, um processo essencial para o controle de pragas, doenças e o manejo adequado de nutrientes (COSTA e SOUZA, 2019; RIBEIRO, 2022).

O objetivo deste trabalho é comparar o manejo da pulverização utilizando drones e máquinas autopropelidas, com foco nos resultados de produtividade por área aplicada na colheita do milho safrinha de 2024. Por meio desta análise, busca-se compreender as vantagens e desafios de cada tecnologia, contribuindo para a escolha de soluções mais eficientes e sustentáveis para o setor agrícola (FERNANDES et al., 2023; SANTOS, 2024).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Evolução da Agricultura no Brasil

A revolução tecnológica no setor agrícola teve seu início com a chamada Agricultura 1.0, caracterizada pelo uso de força animal. Em seguida, surgiu a Agricultura 2.0, impulsionada pela introdução do motor a combustão. A Agricultura 3.0 trouxe inovações como sistemas de orientação e agricultura de precisão, graças ao acesso público aos sinais de GPS. Já, a Agricultura 4.0 marca a digitalização das atividades agrícolas, integrando dados em todos os setores e processos produtivos. (ZAMBON *et al.*, 2019).

De acordo com o CEMA (2017) - Associação Europeia de Máquinas Agrícolas (European Agricultural Machinery Association), um novo impulso na Agricultura de Precisão foi observado a partir de 2010, impulsionado pelo avanço de diversas tecnologias, como sensores e atuadores aprimorados e acessíveis, microprocessadores de baixo custo, comunicação celular de alta velocidade, sistemas de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação - sistemas e ferramentas tecnológicas que permitem o gerenciamento, armazenamento, transmissão e análise de informações e dados.) baseados em nuvem e a análise de grandes volumes de dados.

Nesse contexto, a Agricultura 4.0 surge como resultado da aplicação de tecnologias emergentes, tais como big data, internet das coisas (IoT - Internet of Things), a qual refere-se à interconexão de dispositivos físicos, sensores, atuadores e outros objetos à internet, permitindo que eles coletem, transmitam e analisem dados de forma autônoma ou interativa. Na prática, a IoT conecta dispositivos e sistemas para que possam "conversar" entre si e com usuários, criando um ambiente mais inteligente e eficiente, robótica, sensores, impressão 3D, integração de sistemas, conectividade ubíqua, inteligência artificial e aprendizado de máquina, todas direcionadas ao setor agrícola e às cadeias de suprimento de alimentos, fibras e bioenergia. O uso dessas tecnologias é justificado pelo aumento na produtividade, lucratividade e ecoeficiência no processo produtivo (KLERKX; JAKKU; LABARTHE, 2019; ROSE; CHILVERS, 2018).

Equipamentos agrícolas, como tratores e colheitadeiras, têm incorporado tecnologias avançadas como padrão, incluindo dispositivos de controle inteligente (computadores de bordo), sensores para otimizar tanto a operação das máquinas quanto os processos agronômicos, e recursos de automação avançados para atividades como plantio

e pulverização. Além disso, a comunicação entre os veículos e outros sistemas é facilitada pela telemática (SILVA, 2022).

Atualmente, as operações agrícolas funcionam dentro de uma rede integrada de dados. Há informações digitais disponíveis para cada setor e processo, e a interação com parceiros externos, como fornecedores e clientes, é feita de maneira eletrônica. A coleta, transmissão e análise de dados, em sua maioria, ocorrem de forma automatizada, com o auxílio de softwares que permitem o gerenciamento de grandes volumes de informação (CEMA, 2017).

Para Weltzien (2016), a Agricultura 4.0 se caracteriza por sistemas complexos, mas de fácil operação. A tecnologia possibilita a aplicação de insumos, pesticidas, herbicidas e fungicidas de maneira mais precisa, o que reduz custos e aumenta a eficiência produtiva. Esse fator impulsiona a adoção de novas tecnologias no campo.

A Agricultura 4.0 pode ser vista como a massiva integração de tecnologias digitais na produção agrícola. A principal motivação por trás desse movimento é o aumento da eficiência, buscando-se produzir mais com menos recursos, respeitando as limitações ambientais.

A agricultura moderna está em constante evolução, buscando sempre aumentar a eficiência e a produtividade ao mesmo tempo em que reduz impactos ambientais, assim, o uso de drones pulverizadores (Veículos aéreos Não Tripulados –VANTs) e pulverizadores autopropelidos emergem como uma área de intenso estudo e aplicação prática, visto que ambos os métodos tem suas vantagens e desafios específicos, e a comparação entre eles é fundamental para entender qual tecnologia é mais adequada para diferentes contextos agrícolas.

2.2 Pulverizador Autopropelido

As primeiras práticas de pulverização agrícola remontam ao período romano, quando a fumaça produzida pela queima de enxofre era utilizada para controlar pragas comuns em plantações de trigo (OLIVEIRA, 2015; ALEMIDA, 2018). Era um método rudimentar, mas inovador para a época. Consistia em queimar pedras ou pó de enxofre, que liberavam uma fumaça densa e de cheiro forte, sendo direcionada para as plantações, geralmente por meio de correntes de ar naturais, com o objetivo de afastar ou matar pragas que atacavam as culturas, como fungos e insetos (JONES, 2001; SMITH, 2010). Embora o método fosse eficaz em certo grau, ele era pouco eficiente e apresentava limitações

significativas, como o risco de intoxicação para os agricultores e o impacto ambiental local. Além disso, sua aplicação dependia de condições climáticas favoráveis, como ventos que direcionassem a fumaça corretamente (SILVA e COSTA 2015).

Com o avanço tecnológico, os métodos rudimentares deram lugar a equipamentos mecanizados, como os pulverizadores autopropelidos, que desempenham um papel fundamental na agricultura moderna, especialmente no cultivo de milho.

Os pulverizadores autopropelidos são máquinas agrícolas com motor próprio e sistema de transmissão, capazes de operar de forma autônoma no campo, estando disponíveis em diferentes tamanhos para atender às necessidades dos produtores (SANTOS, 2020; FERREIRA et al., 2019). No cultivo do milho, sua função é aplicar defensivos agrícolas de maneira precisa e direcionada nas folhas das plantas, garantindo a proteção contra pragas e doenças. Esses equipamentos são eficazes tanto em terrenos planos quanto em terrenos mais densos, embora nestes últimos exijam maior capacidade operacional devido à limitação de flexibilidade (PEREIRA, 2022).

Os pulverizadores autopropelidos são especialmente vantajosos em lavouras de milho, que demandam aplicações uniformes em grandes áreas. Sua capacidade de carga para grandes volumes de insumos e a robustez das máquinas garantem uma alta durabilidade e eficácia durante o tempo de aplicação. Contudo, esses equipamentos também enfrentam desafios, como o impacto ambiental decorrente da compactação do solo e o amassamento de plantas, além do custo operacional elevado, devido à necessidade de manutenção constante e ao consumo de combustível (PEREIRA, 2022; SILVA e RIBEIRO, 2021).

2.3 VANTs: Veículos aéreos não tripulados

Os veículos aéreos não tripulados (VANTs), popularmente conhecidos como drones, têm revolucionado a agricultura moderna, especialmente na lavoura de milho. Desde suas origens no século XIX, quando foram utilizados pelos austríacos em aplicações militares, os drones evoluíram significativamente, tornando-se uma tecnologia indispensável em diversos setores, com destaque para o agronegócio (MARQUEZAM, 2022).

Na lavoura de milho, os drones desempenham papéis cruciais, como o mapeamento detalhado das áreas cultivadas, a análise do estado das plantações, a coleta de dados

climáticos e a pulverização precisa. Essas atividades não só aumentam a eficiência das operações como também reduzem custos e impactos ambientais, proporcionando um controle mais eficaz de pragas e contribuindo diretamente para o aumento da produtividade e sustentabilidade da cultura do milho (ALONÇO et al., 2005).

O uso de drones no manejo agrícola está regulamentado pela Portaria do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA) Nº 298, de 22 de setembro de 2021. Esta legislação estabelece diretrizes para a aplicação de agrotóxicos, fertilizantes e outros produtos, garantindo a segurança e a eficiência nas operações (BRASIL, 2021). Dependendo do modelo, os drones podem ser operados remotamente ou de forma autônoma, seguindo rotas pré-programadas com base em sistemas de automação, o que possibilita uma flexibilidade maior para os agricultores. Muitos modelos permitem alternância entre controles manuais e autônomos, adaptando-se às necessidades específicas de cada lavoura (ALMEIDA, 2014).

Na lavoura de milho, os drones destacam-se pela capacidade de realizar monitoramentos detalhados em tempo real, auxiliando na avaliação da produtividade, no controle de pragas e doenças, no monitoramento nutricional das plantas e no manejo adequado da área cultivada. Com sensores infravermelhos e câmeras multiespectrais, é possível capturar imagens precisas e processá-las em softwares especializados, gerando mapas que identificam áreas com baixa densidade de plantio ou zonas de estresse hídrico, otimizando intervenções como replantio e irrigação (GIRALDELLI, 2019; BORGES, 2020).

Além disso, os drones possibilitam um controle mais eficaz do sistema de irrigação, detectando rapidamente falhas e permitindo a correção imediata de problemas, o que evita prejuízos no crescimento das plantas e na produção. Andrade (2016) ressalta que essa precisão reduz significativamente erros e perdas, tornando o manejo da lavoura de milho mais eficiente e lucrativo.

Com sua capacidade de gerar imagens aéreas detalhadas, os drones proporcionam aos agricultores uma visão panorâmica das áreas cultivadas, permitindo a delimitação precisa dos espaços de plantio e o acompanhamento do desenvolvimento das culturas. Isso evita ultrapassagens dos limites definidos e maximiza o uso da terra, garantindo uma gestão mais eficiente e sustentável da lavoura de milho.

2.4 A Cultura do Milho

O milho (Zea mays L.) é uma cultura originária das Américas, com sua domesticação remontando a cerca de 9.000 anos, em Mesoamérica, principalmente no México, onde as comunidades indígenas foram pioneiras no seu cultivo (SMITH, 2001). Recentemente, estudos de pesquisas arqueológicas e genéticas sugerem que, além do México, a domesticação do milho também pode ter ocorrido em áreas como a Amazônia, com a evidência de variedades semi-domesticadas datando de cerca de 1.500 anos atrás na região de Peruaçu, no Brasil (Costa et al., 2024).

O milho pertence à família Poaceae e exibe características típicas das monocotiledôneas. Seu sistema radicular é fasciculado, auxiliando na fixação ao solo, e o caule é ereto e cilíndrico, podendo alcançar entre 2 a 3 metros de altura. A planta é monóica, ou seja, apresenta flores masculinas e femininas separadas, sendo a espiga o fruto comestível que contém os grãos dispostos em espiral (SMITH, 2001). No Brasil, o milho passou a ser cultivado por povos indígenas antes da chegada dos europeus e se expandiu amplamente durante a colonização portuguesa, adaptando-se rapidamente às condições climáticas do território (Carvalho & Ferreira, 2010).

Além de ser um alimento essencial para consumo humano e animal, o milho é de grande importância econômica, fornecendo insumos industriais como amido, óleo e etanol (Souza et al., 2015). A diversidade genética do milho é um patrimônio cultural e alimentar da América Latina, com o Brasil apresentando várias raças de milho, muitas delas mantidas em sistemas tradicionais de cultivo. No entanto, a perda da diversidade genética devido ao uso crescente de variedades híbridas e ao abandono das variedades tradicionais é uma preocupação crescente (CIMMYT et al., 2021).

Culturalmente, o milho continua sendo central em várias celebrações, como as festas juninas no Brasil, onde pratos como pamonha, curau e canjica são tradicionalmente preparados. Seu valor simbólico também se mantém em diversas tradições indígenas, sendo considerado um alimento sagrado e com forte vínculo com práticas espirituais (Mendonça, 2013). O trabalho de conservação das variedades tradicionais é essencial não apenas para a segurança alimentar, mas também para a adaptação da cultura às mudanças climáticas e necessidades futuras.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural no município de Ivaiporã, mais precisamente no distrito de Alto Porã, região centro norte do estado do Paraná, nas coordenadas geográficas 24º22’05.88’’S – 51º40’56.86’’O, e 24º22’09.35’’S – 51º40’48.13’’O. O clima é subtropical (cfa) e solo classificado em latossolo conforme análise laboratorial e mesorregião norte central paranaense.

A implantação do experimento foi realizada na cultura do milho, utilizando dois talhões, sendo denominados área A onde o experimento consistiu na aplicação com o Drone Agrícola e área B aplicação com o Autopropelido (Figura 1).

As áreas foram delimitadas conforme o uso do aplicativo agrícola OneSoilScouting, versão para android 11. Definindo área A: 1.304,58 metros e área B: 959,06 metros o perímetro, configurando 5,1 hectares cada talhão.

Figura 1 - Áreas estabelecidas para a pesquisa, A – Área de aplicação com Drone Agrícola; B – Área de aplicação com Autopropelido.



Fonte: Do autor (2024)

Neste estudo, foi empregado um drone pulverizador DJI AGRAS – T40, que possui rotor coaxial duplo, capacidade de carga de pulverização de 40 kg e carga de dispersão de 50 kg, uma vazão de 8 litros por hectare, totalizando 40 litros de calda por voo, que

corresponde à capacidade do tanque. O equipamento conta com radar de matriz faseada ativo e visão binocular, sendo utilizado para levantamento, mapeamento, pulverização e dispersão.

O pulverizador autopropelido utilizado foi o modelo BOXER KUHN – 2000 M, que possui um reservatório de 2.000 litros, motor MWM de 130 cv, transmissão mecânica com 5 marchas, barra de pulverização de 27 metros, sistema de suspensão pneumática, vão livre de 1,40 metros e bitola fixa de 2,5 metros. O equipamento também conta com incorporador, lava-frascos de 30 litros, GPS, controlador de vazão (neste caso ficando definido aplicação de 100 litros de água por hectare), corte de seção, piloto automático e compensador de terreno.

Para as aplicações aéreas, definiu-se uma altura de 3,5 metros do solo, com velocidade de voo de 25 km/h, espaçamento de cobertura de 10 metros e gotas de 220 micras. Foram realizadas 6 aplicações entre 21 de fevereiro e 10 de abril de 2024, com monitoramento constante da temperatura ambiente, umidade relativa do ar e velocidade do vento, utilizando um anemômetro e dispondo de duas baterias reservas para eventual necessidade.

Para a pulverização terrestre, fez-se o uso de bicos cônicos laranja 03 a uma distância de 50 cm, assim como a distância da linha de plantio, com vazão de 61,56 litros por minuto e velocidade média de 10 a 12 km/h. Foram realizadas 6 aplicações entre 22 de fevereiro e 7 de abril de 2024, com monitoramento das condições climáticas por meio do sistema integrado do maquinário, que inclui GPS, controlador de vazão, corte de seção, piloto automático e compensador de terreno.

Por necessidade de um aplicador competente e hábil a manuseio do drone, as aplicações entre o mesmo e o autopropelido, se fizeram diferentes em datas, decorrente do aplicador ser autônomo e ter agenda a cumprir com seus clientes, porém, não influenciando nos resultados obtidos.

Todas as aplicações realizadas durante o ciclo da cultura com drone e autopropelido encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Aplicações por produto e período designado a cada área utilizando drone agrícola e autopropelido.

DATA	PRODUTO	AGENTE	DOSAGEM	DRONE	AUTOPROPELIDO
21/02/2024	Tiofanato-Metílico + Clorotalonil (Sperto)	Fungicida	600 g/alq	OK	-
22/02/2024	Tiofanato-Metílico + Clorotalonil (Sperto)	Fungicida	600 g/alq	-	OK
27/02/2024	Mezotrione + Atrazina (Calaris)	Herbicida plantas daninhas	2,5 litros/alq	-	OK
28/02/2024	Mezotrione + Atrazina (Calaris)	Herbicida plantas daninhas	2,5 litros/alq	OK	-
07/03/2024	Metomil (Lannate)	Inseticida	2,5 litros/alq	-	OK
08/03/2024	Metomil (Lannate)	Inseticida	2,5 litros/alq	OK	-
22/03/2024	NitroPlus NT	Fertilizante nitrogenado	10 litros/alq	-	OK
27/03/2024	NitroPlus NT	Fertilizante nitrogenado	10 litros/alq	-	OK
30/03/2024	NitroPlus NT	Fertilizante nitrogenado	10 litros/alq	OK	-
07/04/2024	Cubo IR + SphereMax	Fertilizante nitrogenado + fungicida	1,2 litros/alq + 400 ml/alq	-	OK
10/04/2024	Cubo IR + SphereMax	Fertilizante nitrogenado + fungicida	1,2 litros/alq + 400 ml/alq	OK	-

Fonte: Do autor, 2024.

O plantio destas áreas ocorreu no dia 10 de fevereiro de 2024, utilizando híbrido P3282VYH da marca PIONEER e que conforme orientação de portfólio da detentora da cultivar, baseia-se na faixa de 65.000 plantas por hectare, variando conforme a regulagem do equipamento, que no caso do produtor, usou-se 3,3 sementes por metro linear, chegando a um total de 66.000 plantas populacionais por hectare no espaçamento de 50 centímetros entre linhas, onde inserido junto a esta, como nutritivo plantar, fertilizante mineral misto 8-20-20, da marca YARA, 800 kg ha^{-1}.

Durante o desenvolvimento da cultura, foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas e fertilizantes, todas seguindo rigorosamente as recomendações agronômicas. As aplicações foram programadas para garantir a eficácia do tratamento e a saúde da lavoura.

Após cada aplicação, foram avaliadas variáveis como a eficácia da pulverização que foi medida observando-se a quantidade de gotas depositadas e a forma de dispersão utilizando um espelho posicionado no baixeiro da planta de milho, disperso em locais diferentes da área aplicada (3 unidades sendo em 3 pontos distintos). As condições ambientais também foram

monitoradas, registrando velocidades de vento entre 9,8 km/h e 10,81 km/h durante os dias de aplicação, sendo nas aplicações com drone avaliadas através do uso de um anemômetro e nas aplicações com autopropelido o próprio equipamento possui um dispositivo integrado que fornece a informação (IoT) .

Foram avaliadas as seguintes variáveis o peso de mil grão (PMG), número de fileiras de grãos por espiga (NFE) e número de grãos por fileira (NGF). A coleta de amostras foi realizada a cada 10 linhas a partir da bordadura da plantação, com uma distância de 50 centímetros entre as linhas. Foram coletadas 3 espigas de 8 linhas distintas nas áreas tratadas pelo drone e pelo pulverizador autopropelido, as amostras foram secas para uniformizar a umidade, e o PMG foi determinado em uma balança de precisão.

Chegado o período base definido para colheita das áreas, conforme o período de plantio, utilizou-se a metodologia de monitoramento da umidade dos grãos, que foi registrada em 22,4% em 20 de julho de 2024, atendendo aos critérios da Coamo Agroindustrial Cooperativa de Ivaiporã, que aceita um máximo de 23% de umidade.

E para determinação da produtividade, foi realizada a colheita mecanizada, onde colheu-se a área total do experimento, tanto da área com drone e área com pulverizador autopropelido, obtendo assim os dados em kg por hectare.

Os dados obtidos foram tabulados e analisados através de estatística descritiva no programa Microsoft Excel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 é apresentado as comparações entre os métodos de aplicação, onde revelou que o drone pulverizador (A) proporcionou uma dispersão mais uniforme, sem deriva, enquanto o pulverizador autopropelido (B), apesar de gerar maior quantidade de gotas, apresentou uma distribuição não uniforme.

Figura 2. Lado A dispersão de gotas em aplicação com drone pulverizador e velocidade de vento em 10,81 km/h; Lado B dispersão de gotas em aplicação de pulverizador autopropelido e velocidade de vento em 9,8 km/h.



Fonte: Do autor (2024).

Quando há falta de papel fotossintético (no caso do trabalho apresentado), para a avaliação de gotas na pulverização, o uso de espelhos no baixeiro da planta pode ser uma estratégia eficaz. Essa técnica é útil para otimizar a observação e o estudo do impacto da pulverização em áreas que, normalmente, seriam sombreadas ou menos expostas à luz.

Os espelhos ajudam a refletir a luz nas áreas sombreadas, permitindo uma melhor visualização das gotas de pulverização. Isso é importante para avaliações precisas de como o produto está sendo distribuído nas plantas, especialmente nas partes inferiores, que são frequentemente mais difíceis de acessar em estudos (Vidal et al., 2019).

Em plantas com dosséis densos, a falta de luz nas áreas mais baixas pode interferir na precisão da análise de distribuição das gotas. Os espelhos corrigem essa deficiência ao refletir a luz, criando uma condição mais realista para a coleta de dados (Marin et al., 2020).

Essas estratégias permitem que pesquisadores e profissionais do setor agropecuário obtenham resultados mais precisos nas avaliações de eficácia de pulverizações, especialmente em culturas com grandes densidades de folhagem ou em condições de baixa luz.

Os drones, ao serem capazes de voar sobre as culturas, garantem uma cobertura mais precisa, reduzindo a quebra das moléculas do produto a ser utilizado pela necessidade da menor quantidade de água e assim automaticamente, reduzindo a quantidade de defensivos agrícolas utilizados e, consequentemente, o impacto ambiental. Além disso, a agilidade na

aplicação permitiu que o agricultor realizasse a pulverização em condições climáticas adversas, otimizando o tempo e os recursos disponíveis.

Corroborando, a BNC Finance juntamente a um estudo com a DJI Enterprise (2024), os drones permitem que defensivos e fertilizantes sejam aplicados de forma precisa em áreas específicas, minimizando o uso excessivo e o impacto ambiental, através de rotas programadas e sistemas de sensoriamento avançado, como câmeras multispectrais, que detectam diferenças na saúde das plantas, permitindo intervenções mais focadas.

Na tabela 2, são apresentados os dados médios obtidos para os caracteres avaliados: peso de mil grãos (PMG), número de fileiras de grãos por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF) e produtividade em kg por hectare (PROD).

Tabela 2. Dados médios peso de mil grãos (PMG), número de fileiras de grãos por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF) e produtividade (PROD), da comparação de duas áreas, com diferentes métodos de pulverização. Ivaiporã – PR.

Tratamentos	**PMG**	**NFE**	**NGF**	**PROD (kg ha^{-1})**
Autopropelido	289,00	13,5	34	6312,15
Drone	327,00	13,25	34,25	7130,19

Fonte: Do autor (2024).

Quando avaliado o PMG, os resultados médios mostram que a área onde foi utilizado o drone apresentou um peso de mil grãos de 327 g, superior ao autopropelido, que apresentou uma média de 289 g (Tabela 2).

A média do NFE foi ligeiramente inferior na área tratada com o drone (13,25) em comparação com o autopropelido (13,5) (Tabela 2). Embora essa variação seja pequena, a menor presença de danos nas plantas com o uso do drone pode contribuir para um desenvolvimento mais uniforme, mesmo que o número de fileiras por espiga não tenha sido diretamente influenciado.

O NGF também apresentou uma leve diferença, com o drone obtendo uma média de 34,25 grãos por fileira, enquanto o autopropelido ficou com 34 (Tabela 2). Apesar da pequena diferença no resultado da análise de número de fileiras por espiga (NFE) que fica superior na área do autopropelido quanto a área de tratamento com drone, ainda assim, sugere que o uso do drone pode ter favorecido o peso dos grãos e um maior número de grãos por fileira, possivelmente devido a uma aplicação mais uniforme e com menor

estresse mecânico sobre as plantas, garantindo um melhor desenvolvimento e enchimento dos grãos.

A produção total foi significativamente maior na área onde o drone foi utilizado (7130,19 kg ha^{-1}) em comparação ao autopropelido (6312,15 kg ha^{-1}). Esse aumento na produtividade pode indicar que o drone minimiza o impacto físico sobre as plantas, evitando a quebra de hastes e a compactação do solo, o que favorece o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das culturas e, consequentemente, a produção.

Estudos recentes corroboram a vantagem do uso de drones em práticas agrícolas devido ao menor impacto físico e à precisão na aplicação. Segundo Andrade e Silva (2022), drones permitem uma pulverização mais uniforme, com menor possibilidade de quebra de plantas e danos estruturais, o que contribui para um desenvolvimento mais saudável e produtivo. Isso é especialmente relevante para culturas sensíveis, onde o peso dos grãos (PMG) e o número de grãos por fileira (NGF) podem ser afetados pela compactação e danos causados pelo contato com equipamentos autopropelidos.

Além disso, o efeito *downwash* gerado pelos drones auxilia na penetração da pulverização nas partes inferiores das plantas, melhorando a eficiência no controle de pragas e doenças e, assim, favorecendo um maior rendimento, como aponta Menezes *et al.* (2021). Os drones evitam a compactação do solo e permitem acesso a áreas de difícil alcance, um fator crítico para manter a integridade das plantas e otimizar a distribuição de nutrientes e defensivos (SANTOS e ALMEIDA, 2020).

Na análise geral, o agricultor obteve uma colheita total de 68.556 kg, correspondendo a 1.142,61 sacas. Esse valor total foi distribuído em 32.192 kg na área de tratamento com autopropelido e 36.364 kg na área onde foi utilizado o drone. Esses resultados reforçam que a área onde o drone foi utilizado apresentou uma maior produtividade, com uma diferença de 4.172 kg a mais em relação ao autopropelido.

Conforme estudo de Oliveira e Santos (2019), os drones permitem uma dosagem controlada e minimizam a sobreposição de produtos, o que pode levar a uma economia de até 20% nos custos com insumos agrícolas em relação ao autopropelido, reduzindo desperdícios e o impacto ambiental.

Por outro lado, os pulverizadores autopropelidos, apesar de sua robustez e capacidade de carga, enfrentam desafios significativos, como a compactação do solo e a necessidade de manutenção constante. Além disso, o custo operacional elevado dos pulverizadores

autopropelidos, devido ao consumo de combustível e à manutenção, representa um fator limitante para muitos produtores (ALMEIDA, 2023).

No contexto, a área tratada com drone apresentou uma produção adicional de 4.172 kg em comparação com o autopropelido, é relevante avaliar se essa quantidade extra cobre o custo de aplicação com drones. Considerando que o preço médio de produtos agrícolas (como o milho ou soja) pode variar entre R$ 40,00 e R$ 70,00 por saca de 60 kg, a produção extra geraria uma receita aproximada entre R$ 2.781,33 e R$ 4.864,33.

Para que o uso do drone seja economicamente vantajoso, o custo da aplicação com drone deve ser inferior à receita adicional proporcionada por essa tecnologia.

De acordo com Costa *et al.* (2022), o valor médio de uma aplicação com drones varia conforme o tipo de produto e a extensão da área, mas em geral, o custo é compensado pela economia de insumos e pelo ganho em produtividade, especialmente em culturas de alto valor.

Essa diferença pode ser atribuída não apenas à precisão na aplicação dos insumos, mas também à redução da perda de plantas devido ao manuseio inadequado dos equipamentos. Essa evidência reforça a importância da adoção de tecnologias avançadas, como a pulverização por drones, no processo de modernização da agricultura brasileira.

Além disso, a pesquisa evidenciou a crescente aceitação e adoção das tecnologias digitais no campo. O uso de drones está se consolidando como uma prática viável e eficaz entre os agricultores, refletindo uma mudança de paradigma na forma como a agricultura é gerida. O aumento do acesso a equipamentos de baixo custo e a facilidade de operação foram fatores que contribuíram para essa transição (SOUZA e ALMEIDA, 2021).

Entretanto, é importante considerar as regulamentações e a capacitação dos operadores para garantir que o uso de drones seja feito de maneira segura e eficiente.

Por fim, os resultados da pesquisa apontam para uma tendência positiva na utilização de drones na pulverização agrícola, que se destaca por sua eficiência, precisão e menor impacto ambiental em comparação com os métodos tradicionais.

A continuidade do investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que visem melhorar ainda mais esses processos é essencial para manter a competitividade do Brasil no mercado agrícola global. Assim, o uso de drones pode ser considerado uma prática inovadora que não apenas aumenta a produtividade, mas também contribui para a sustentabilidade do setor agrícola.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo mostraram que a pulverização com drones oferece uma cobertura mais uniforme e resulta em uma produtividade superior.

Além disso, o uso de drones se destaca pela redução da compactação do solo e pela maior eficiência no uso de defensivos agrícolas. Essa tecnologia representa uma alternativa viável e sustentável para os agricultores.

Portanto, a maior produção observada na área onde o drone foi utilizado pode ser atribuída à combinação de fatores como a redução de danos mecânicos, sendo que evita a quebra de plantas e minimiza o impacto ambiental; a melhor cobertura foliar devido ao efeito downwash; a preservação da estrutura do solo (sem compactação), favorecendo o desenvolvimento radicular.

Essa análise é fundamentada por evidências de que o uso de drones na agricultura melhora o desenvolvimento da cultura e a eficiência da aplicação de insumos, resultando em uma produtividade superior em comparação com métodos convencionais, como o autopropelido.

Portanto, a adoção de drones na pulverização agrícola pode contribuir significativamente para a modernização do setor, promovendo práticas mais eficientes e sustentáveis.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. C. Estudo sobre o uso de veículo aéreo na tripulado (VANT) para mapeamento aéreo com fins de elaboração de projetos viários.*Universidade Católica de Pernambuco*. Recife, 2014.

ALONÇO, A. dos S. et al. Desenvolvimento de um veículo aéreo não tripulado (VANT) para utilização em atividades inerentes à agricultura de precisão. *Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola*, 35., 2005, Canoas. Anais Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2005.

ANDRADE, R. Drones sobre o campo: avanços tecnológicos ampliam as possibilidades do uso de aeronaves não tripuladas na agricultura. Revista Fapesp, ed. 239, jan. 2016.

CARVALHO, R. F.; FERREIRA, M. E. **História do milho no Brasil: Da colonização à contemporaneidade.** São Paulo: Editora Agronômica, 2010.

CEMA - European Agricultural Machinery Association. Digital Farming: what does it reallymean?, 2017. European Agricultural Machinery Association. Disponível em

https://www.cemaagri.org/index.php?option=com_content&view=publications&id=14&Itemid=107 acessado em 24 de set. de 2024.

DEAN, Warren. **Rio Claro: Um Sistema Brasileiro de Grande Lavoura, 1820-1920.** São Paulo: EDUSP, 2001.

FOUNTAS, S.; Mylonas, N.; Malounas, I.; Rodias, E.; Hellmann Santos, C.; PEKKERIET, E. **Agricultural robotics for field operations.** Sensors, v. 20, n. 9, p. 2672, 2020.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

KLERKX, L.; JAKKU, E.; LABARTHE, P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences, v. 90, p. 100315, 2019.

MASSUQUETTI, A.; CAMPETTI, P. H. de M.; KOCK, J. L.; TAMIOSSO, R. L. O. As relações comerciais agrícolas entre Brasil e China no período 2000-2011: perspectivas para o agronegócio brasileiro. **Nexos Econômicos**, *[S. l.]*, v. 7, n. 2, p. 131–148, 2013. DOI: 10.9771/1516-9022rene.v7i2.8610. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/revnexeco/article/view/8610. Acesso em: 24 set. 2024.

MENDONÇA, M. T. **O milho na cultura indígena brasileira.** Revista Brasileira de História, v. 33, n. 66, p. 45-62, 2013.

ROSE, D. C.; CHILVERS, J. Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. Frontiers in Sustainable Food Systems, v. 2, p. 87, 2018.

SMITH, B. D. **The origins of agriculture in the Americas.** American Antiquity, v. 66, n. 1, p. 161-174, 2001.

SOUZA, L. M. et al. **Impactos econômicos e culturais do milho no Brasil.** Revista de Economia Agrícola, v. 62, n. 3, p. 201-215, 2015.

TRICICLOS AGRÍCOLAS. **Como se iniciou a modernização da agricultura.** 2019. Disponível em: https://triciclosagricolas.com.br/2019/08/15/como-se-iniciou-a-modernizacao-da-agricultura/. Acesso em: 23 Set. 2024.

WELTZIEN, C. Digital agriculture – or why agriculture 4.0 still offers only modest returns. Article in Agricultural engineering, April 2016.

ZAMBON, I.; Et. al. Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a Future Development for SMEs. Processes 2019, 7, 36.

VIDAL, G. et al. (2019). "Effect of Reflective Surfaces in the Assessment of Spray Deposits." Agricultural Engineering Journal.

MARIN, A., et al. (2020). "Use of Mirrors for Enhanced Spray Coverage in Dense Crops." Plant Protection Science.

SILVA, L. et al. (2021). "Optimization of Spray Applications with Reflective Techniques." Pest Management Science.

SANTOS, L., & Silva, M. (2022). "Energy Efficiency in Indoor Plant Cultivation". Sustainable Agriculture Research.

SOUZA, M., et al. (2015). O Milho como Insumo para a Indústria no Brasil: Papel Econômico e Social. Agroindústria e Sustentabilidade.

Internacional Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). (2021). Conservation and Use of Latin American Maize Diversity: Pillar of Nutrition Security and Cultural Heritage of Humanity. *Agronomy, 11(1), 172. Disponível em:* https://www.mdpi.com/ Acesso em: 01 dez. 2024.

O PROCESSO DE LUTO EM IDOSOS RESIDENTES DE INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA: Vivências e significados do luto em idosos

Ana Lucia Bortoluzzi Pereira[1]

Maria Eduarda Byczkovski [2]

Scárlete Fernandes Vargas[3]

Rejane de Fátima Cury Marcondes Maron[4]

Mylena Jacinty[5]

Centro Universitário Campo Real

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo analisar de forma aprofundada o processo de luto em idosos residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs). O envelhecimento é entendido como um fenômeno complexo e multifacetado, marcado por transformações biológicas, psicológicas e sociais que afetam de maneira significativa o corpo, a mente e as interações do indivíduo com a sociedade. A adaptação à vida em ILPIs representa um momento delicado, no qual perdas reais e simbólicas se intensificam. A perda da autonomia, do lar, do convívio familiar cotidiano e do papel social anteriormente ocupado acentua sentimentos de isolamento e vulnerabilidade. Nesse cenário, o luto inclusive em sua forma antecipatória diante da finitude ou da perda progressiva de capacidades demanda uma intervenção psicológica cuidadosa. O acolhimento emocional torna-se essencial para auxiliar o idoso na elaboração da finitude, na ressignificação de sua existência e, sobretudo, na manutenção de sua dignidade e equilíbrio emocional nesta fase final da vida.

Palavras-chave: Idosos. Luto. Envelhecimento. Instituições.

ABSTRACT: The present study aims to analyze in depth the grieving process in elderly residents of Long-Term Care Facilities for the Elderly (LTCFs). Aging is understood as a complex and multifaceted phenomenon, marked by biological, psychological, and social transformations that significantly affect the individual's body, mind, and interactions with society. Adapting to life in LTCFs represents a delicate moment where real and symbolic losses intensify. The loss of autonomy, home, daily family life, and the previously held social

[1]Graduanda, de Psicologia no Centro Universitário Campo Real. Email: psi-anapereira@camporeal.edu.br

[2] Graduanda de Psicologia no Centro Universitário Campo Real. Email: psi-mariabyczkovski@camporeal.edu.br

[3]Graduanda de Psicologia no Centro Universitário Campo Real. Email: psi-scarletevargas@camporeal.edu.br

[4]Bacharel em Psicologia (Campo Real), Especialista em Teoria Cognitivo Comportamental (IPTC) docente no colegiado de psicologia Centro Universitário Campo Real. Email: prof_rejanemaron@camporeal.edu.br

[5]Psicóloga. Pós-graduada em Psicologia Clínica com ênfase em Terapia Cognitivo-Comportamental e em Avaliação e Diagnóstico Psicológico. Pós-graduanda em Psicologia Jurídica e Forense. Professora do curso de Psicologia no Centro Universitário Campo Real e na Faculdade UCP. Email: prof_mylenajacinty@camporeal.edu.br

role accentuates feelings of isolation and vulnerability. In this scenario, grief including its anticipatory form in the face of finitude or the progressive loss of capacities demands careful psychological intervention. Emotional support becomes essential to help theelderly person process finitude, reframe their existence, and, above all, maintain their dignity and emotional balance in this final stage of life.

Keywords: Elderly. Grief. Aging. Institutions.

1 INTRODUÇÃO

O seguinte trabalho irá destrinchar o tema envelhecimento, perdas na velhice e luto antecipatório em idosos institucionalizados, visto que "O processo de envelhecimento é complexo e envolve mudanças biológicas, psicológicas e sociais" (SANTOS, 2003 apud HADDAD, 2020). Cuja relevância se manifesta pois o processo de institucionalização, embora necessária em muitos casos, intensifica perdas físicas, sociais e afetivas do idoso, podendo gerar sentimentos de isolamento e rejeição. Portanto, esse tema de estudo se mostra pertinente diante do objetivo de compreender como o luto antecipatório se manifesta em idosos institucionalizados e como ele impacta sua experiência de perdas (PERALTA et al., 2020), o que justifica a necessidade de maior aprofundamento.

Além disso, compreender o luto antecipatório no contexto da institucionalização é essencial para reconhecer as formas como os idosos percebem e elaboram suas perdas, sejam elas concretas ou simbólicas. Segundo Santos (2003 apud HADDAD, 2020), o envelhecimento é um processo que exige constante adaptação às transformações físicas e emocionais, o que torna o suporte psicológico fundamental nesse período. A vivência em instituições, marcada por mudanças na rotina e pela distância familiar, pode intensificar sentimentos de solidão e finitude. Dessa forma, investigar esse fenômeno contribui não apenas para o entendimento teórico, mas também para o desenvolvimento de estratégias de acolhimento e intervenção que promovam o bem-estar emocional e a dignidade na velhice.

2 DESENVOLVIMENTO

O envelhecimento é uma caminhada que afeta nosso corpo, nossa mente e nossas relações com as pessoas. Essas três dimensões estão sempre ligadas e se influenciam umas às outras durante toda a nossa vida. O processo de envelhecimento é complexo e envolve diversas dimensões com transformações biológicas, que geram mudanças físicas no corpo, psicológicas, com alterações na mente e no comportamento e sociais, onde tem novas

relações com o papel do indivíduo na sociedade. (SANTOS, 2003 apud HADDAD, 2020). A citação mencionada, ressalta de forma relevante a complexidade do processo de envelhecimento, desmistificando a ideia de que se trata apenas de um declínio biológico. Ao abranger as dimensões biológica, psicológica e social, a autor nos convida a uma visão mais integrada desse processo.

Do ponto de vista biológico, envelhecer não se resume ao aumento da idade, mas inclui mudanças progressivas no corpo, como alterações morfológicas e fisiológicas, que podem afetar a mobilidade, a força e a resistência física (NERI, 2001 apud HADDAD, 2020). Tais modificações influenciam diretamente a autonomia do idoso e a forma como ele lida com as necessidades do cotidiano, transformações estas que impactam diretamente na mobilidade, na força e na resistência física.

No aspecto psicológico, os idosos precisam constantemente adaptar-se a essas novas situações e superar desafios associados à perda de habilidades, mudanças na rotina e ao enfrentamento de situações desconhecidas (SANTOS, 2003 apud HADDAD, 2020).
Como observado na citação acima, no ponto de vista psicológico, as mudanças se manifestam em alterações na mente e no comportamento, influenciando a forma como o indivíduo percebe a si mesmo, interage com o mundo e lida com as novas realidades da vida, as adaptações envolvem não apenas a reorganização de hábitos e comportamentos, mas também a elaboração de estratégias emocionais para lidar com sentimento de perda, solidão ou frustração.

O envelhecimento social refere-se à pressão para a adequação aos papéis e comportamentos padrões esperados para a faixa etária, o que inclui relações familiares, sociais e institucionais (BIRREN; SCHROOTS, 1984 apud HADDAD, 2020). Nesse contexto, ao abordarmos a vivência em instituições de longa permanência, idosos podem se sentir isolados, pois a rotina restringe a individualidade. Engana-se quem pensa que envelhecer é só sobre o corpo; a mente e as emoções também mudam, refletindo aprendizado e adaptação.

O envelhecimento populacional e o aumento de idosos fragilizados, combinados a escassez de serviços de apoio social e de saúde junto às transformações nos papéis e na estrutura familiar, têm contribuído para a expansão e a adesão de idosos nas Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) como alternativa de cuidado (PERALTA et al., 2017). Em resumo, a falta de suporte adequado nas residências, as mudanças familiares e as novas demandas da sociedade aumentaram significativamente a busca por ILPIs.

O Acolhimento nessas instituições muitas vezes se torna necessário quando determinadas condições de saúde comprometem a autonomia do idoso, elevando seu nível de dependência. Além disso, fatores como viuvez, ausência de cuidadores no domicílio, baixa renda, insuficiência de suporte social, custos elevados com saúde, dependência física, doenças terminais e conflitos familiares aumentam a probabilidade de institucionalização (PERALTA et al., 2017). Ou seja, a decisão de encaminhar o idoso ao acolhimento em uma Instituição de Longa Permanência (ILPI) geralmente surge quando sua autonomia é comprometida por questões de saúde, resultando em maior dependência que necessita de maiores cuidados por parte dos familiares ou responsáveis.

Outro ponto importante a se levantar é a relação do idoso com a morte, a morte, é um dos temas mais universais e, ao mesmo tempo, mais desafiadores para a experiência humana. Ao longo dos séculos, as sociedades e os indivíduos buscaram formas de compreender.

Ao longo da história, as representações acerca da morte passaram por transformações, expressando a tensão entre a consciência da vida e a dificuldade de compreender a sua finitude, o que gera afastamento e obstáculos diante da perda definitiva de alguém (GADAMER, 2011, apud DOMBROWSKI, 2025). Acrescenta ainda que, a morte de uma pessoa próxima provoca diversas repercussões inesperadas e de grande impacto na vida daqueles que permanecem, sendo essencial observar os fatores que influenciam o luto na velhice. Esse processo não ocorre de forma linear e pode se prolongar indefinidamente, pois está relacionado tanto às características individuais do enlutado quanto à intensidade da relação com o falecido (DOMBROWSKI, 2005).

Kübler-Ross (1996) propõe que o luto envolve cinco estágios sequenciais e interligados: a negação inicial, seguida pela raiva, barganhas e promessas, depressão (tanto reativa quanto preparatória) e, finalmente, a aceitação. A esperança, segundo a autora, permeia todo o processo. (DOMBROWSKI,2025).

Entretanto, mais do que reconhecer em qual fase do luto o idoso se encontra, é fundamental oferecer acolhimento e respeitar o tempo singular de cada um, o qual pode, ou não, evoluir para um quadro psicológico mais grave, pois o luto constitui um processo natural, saudável e indispensável para a elaboração e cicatrização das dores provocadas pela perda (DOMBROWSKI, 2025).

Conforme acima citado, a morte é vista como um desafio humano universal, destacando que sua compreensão e representação mudaram ao longo do tempo. O luto, especialmente na velhice, é apresentado como um processo complexo e individual,

influenciado por múltiplos fatores. A teoria de Kübler-Ross aborda as cinco fases do luto, entretanto ressalta que, o acolhimento e do respeito ao tempo de cada indivíduo, reconhecendo o luto como um processo natural e necessário para a superação da perda é essencial no processo.

Observa-se ainda que, a institucionalização pode agravar as perdas inerentes ao envelhecimento, como o rompimento de laços sociais, a diminuição da autonomia e mudanças corporais. Isso gera um luto particular, que vai além da perda de pessoas, englobando também perdas simbólicas e existenciais na vida do idoso (GIACOMIN; SANTOS; FIRMO, 2013; KREUZ; TINOCO, 2016, apud PERALTA et al., 2020).

Desta forma, a institucionalização, pode intensificar as perdas já presentes no envelhecimento, como o rompimento de laços e a diminuição da autonomia, desencadeia um luto complexo. Esse processo não se limita à ausência de entes queridos, mas abrange também perdas de cunho simbólico e existencial, moldando de forma única a experiência do idoso.

Essas perdas, reais ou simbólicas, frequentemente despertam sentimentos de vulnerabilidade e desamparo frente à finitude, transformando cada experiência de perda em uma espécie de "morte em vida", na qual o idoso toma consciência da transitoriedade de sua existência e de tudo aquilo que valoriza (COCENTINO; VIANA, 2011; SALLES, 2018, apud PERALTA et al., 2020).

Nesse contexto, o conceito de "luto antecipatório", originalmente descrito por Erich Lindemann em 1944, revela-se particularmente relevante, pois caracteriza as reações emocionais desencadeadas pela expectativa de perda, funcionando como um mecanismo adaptativo para lidar com a possibilidade de morte iminente (FONSECA, 2014, apud PERALTA et al., 2020). Essa forma de luto permite ao idoso preparar-se emocionalmente para as perdas futuras, reduzir o impacto de perdas súbitas e refletir sobre a própria vida e identidade, ao mesmo tempo em que exige suporte psicológico para que o enfrentamento dessas experiências não se transforme em sobrecarga emocional ou isolamento. (PERALTA et al., 2020).

A autora nos leva a questionar sobre os enfrentamentos dos problemas no processo de envelhecimento e as perdas na vivência do luto no contexto institucional, conforme citação abaixo:

> Para Tavares (2007), após a institucionalização, o idoso passa a ter um maior contato com as diferentes perdas, enfrentando problemas que vão além da perda da saúde, ocasionando lhe sentimentos de rejeição e isolamento. Diante disso, é importante pensar a relação entre as perdas da velhice e a vivência do luto antecipatório no âmbito institucional, discutindo o papel das ILPIs na significação da transitoriedade e da elaboração do luto final, o luto pelo próprio eu." (PERALTA, et al ., 2020. p.695).

A complexidade emocional vivida por idosos em Instituições de Longa Permanência (ILPIs), destacando que a institucionalização não apenas intensifica e amplia as perdas vivenciadas pelos idosos, incluindo mudanças na saúde, nas relações sociais e na autonomia, frequentemente gerando sentimentos de rejeição e isolamento. Nesse contexto, o luto antecipatório desempenha um papel onde permite que esses idosos vivenciem antecipadamente a perda de pessoas, vínculos e aspectos de sua própria identidade, refletindo sobre a sua própria finitude. O acolhimento adequado realizado por um profissional da psicologia é essencial dentro destas instituições, vislumbrando a compreensão do seu sofrimento psíquico.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises apresentadas evidenciam que a institucionalização intensifica perdas significativas, incluindo vínculos familiares e sociais, alterações físicas e emocionais, frequentemente gerando sentimentos de isolamento e vulnerabilidade (PERALTA et al., 2020; TAVARES, 2007). A análise possui grande relevância e contribui para ampliar a compreensão das experiências afetivas de idosos em ILPIs, reforçando a importância de práticas que promovam autonomia, bem-estar e suporte emocional, destacando a necessidade de futuras pesquisas sobre o luto antecipatório (PERALTA et al., 2020). Embora este trabalho apresente limitações, como não abranger todas as dimensões do luto e das perdas vivenciadas pelos idosos, os resultados obtidos podem orientar profissionais e acadêmicos apontando caminhos para investigações acerca da problemática.

4 REFERÊNCIAS

DOMBROWSKI, Milena Raquel. Reflexões sobre a escuta psicológica no processo do luto de idosos institucionalizados. Fac. Sant'Ana em Revista, Ponta Grossa, v. 9, p. 177-190, 1. sem. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.16734240. Disponível em: https://www.iessa.edu.br/revista/index.php/fsr/index . Acesso em: 3 set. 2025.

HADDAD, Dayana Ferrari. Vivências de perda e luto de idosos residentes em uma instituição asilar de longa permanência em Ribeirão Preto-SP. 2008. 64 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Psiquiátrica) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22131/tde-09092008-135940/pt-br.php . Acesso em: 05 set. 2025.

PERALTA, Francine Ribas; SOUZA, Gabriela Lins de; MEDEIROS, Danuta; SALLES, Rodrigo Jorge. A compreensão do luto antecipatório em idosos residentes em instituições de longa permanência. Revista Kairós-Gerontologia, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 691-713, 2021. DOI: 10.23925/2176-901X.2021v24i1p691-713. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/49916 . Acesso em 07 set. 2025.

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DA GESTÃO DE RESÍDUOS AUTOMOTIVOS: DESAFIOS E SOLUÇÕES EM UMA OFICINA MECÂNICA DE PEQUENO PORTE

Ana Paula Camarg[1]
Franciele de Vilas Boas Fiuza[2]
Maria Clara dos Santos[3]
Roberto Carlos dos Santos[4]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO

A gestão sustentável dos resíduos automotivos é um dos principais desafios enfrentados por oficinas mecânicas de pequeno porte, devido às limitações técnicas, financeiras e estruturais. Este estudo teve como objetivo analisar as práticas de gerenciamento de resíduos na PanicSom Auto Center, microempresa localizada em Palmital – PR, e propor soluções que otimizem seus processos. A pesquisa, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, utilizou estudo de caso, entrevistas e observação direta da rotina da oficina. Os resultados mostraram que, embora a empresa já realize a destinação ambientalmente correta de óleos, filtros e baterias, a ausência de registros formais compromete o monitoramento, o planejamento e a rastreabilidade dos resíduos. A adoção de planilhas, relatórios e controles simples é uma solução viável para melhorar a eficiência operacional, reduzir desperdícios e cumprir a legislação ambiental. Constatou-se também que o engajamento dos colaboradores e o investimento em capacitação são essenciais para consolidar uma cultura organizacional voltada à sustentabilidade. Conclui-se que a gestão estruturada de resíduos, além de atender às normas legais, fortalece a imagem da empresa, gera diferencial competitivo e contribui para a preservação ambiental.

Palavras-chave: Gestão de resíduos automotivos; Sustentabilidade empresarial; Oficinas mecânicas; Microempresas; Responsabilidade socioambiental.

ABSTRACT

The sustainable management of automotive waste is one of the main challenges faced by small mechanical workshops, due to technical, financial, and structural limitations. This study aimed to analyze waste management practices at PanicSom Auto Center, a microenterprise located in Palmital – PR, and propose solutions to optimize its processes.

[1] Acadêmica do Curso de Administração da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.
[2] Acadêmica do Curso de Administração da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.
[3] Acadêmica do Curso de Administração da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.
[4] Docente do Curso de Administração da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR.

This descriptive, qualitative research used a case study approach, interviews, and direct observation of the company's routine. Results showed that although the company already ensures the proper disposal of used oil, filters, and batteries, the absence of formal records compromises waste monitoring, planning, and traceability. The adoption of spreadsheets, reports, and simple control tools is a viable solution to improve operational efficiency, reduce waste, and comply with environmental regulations. Findings also highlighted that employee engagement and training are essential to consolidating a sustainability-oriented organizational culture. It is concluded that structured waste management not only ensures compliance with legal requirements but also strengthens the company's image, provides a competitive advantage, and contributes to environmental preservation.

Keywords: Automotive waste management; Business sustainability; Mechanical workshops; Microenterprises; Social and environmental responsibility.

INTRODUÇÃO

A gestão sustentável dos resíduos automotivos configura-se como um dos principais desafios enfrentados por oficinas mecânicas de pequeno porte, uma vez que esse setor lida diariamente com a geração de materiais potencialmente poluentes, como óleos lubrificantes usados, fluídos, baterias, pneus, peças metálicas e embalagens contaminadas. Muitas dessas empresas, devido ao seu porte reduzido, esbarram em limitações técnicas, financeiras e estruturais que dificultam a adoção de práticas ambientalmente responsáveis. A PanicSom Auto Center, microempresa localizada no município de Palmital, no estado do Paraná, fundada e registrada em 2009, atua há mais de uma década no setor automotivo, consolidando-se como referência local em serviços de manutenção e conserto de veículos.

Especializada em mecânica geral e na comercialização e reparo de pneus, a empresa atende tanto clientes particulares quanto frotistas, oferecendo soluções que visam garantir segurança, desempenho e durabilidade aos automóveis. Apesar de seu porte reduzido, a PanicSom se destaca pela busca constante de aprimoramento de seus processos internos, investindo em capacitação, modernização de equipamentos e adequação às demandas cada vez mais exigentes do mercado. A empresa, que atua de forma intensa no atendimento de clientes da região, demonstra compromisso com a eficiência operacional e a responsabilidade socioambiental, tornando-se um exemplo relevante para a discussão sobre sustentabilidade no setor automotivo. O interesse em implementar práticas adequadas de gestão de resíduos — como óleos, filtros, baterias e outros materiais potencialmente

poluentes — evidencia a preocupação da PanicSom Auto Center em conciliar desempenho econômico com preservação ambiental, promovendo não apenas a melhoria da qualidade de seus serviços, mas também contribuindo para a redução dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades. De acordo com Silva e Oliveira (2021, p. 45), a correta gestão dos resíduos automotivos — como óleos usados, filtros e baterias — é imprescindível para mitigar os impactos ambientais negativos, prevenindo a contaminação do solo e da água e assegurando o cumprimento da legislação ambiental vigente.

Contudo, Lima (2019, p. 88) destaca que as oficinas de pequeno porte enfrentam desafios relevantes na adoção dessas práticas, em virtude da carência de conhecimento técnico especializado e da limitação dos recursos financeiros, o que pode resultar em riscos ambientais e prejuízos à reputação da empresa. Nas questões ambientais, a implementação de práticas sustentáveis pode promover melhorias na organização interna, otimização do espaço produtivo e redução de custos operacionais, fatores essenciais para a sustentabilidade financeira e competitividade do negócio, conforme apontado por Souza (2020, p. 12).

Rocha e Martins (2022, p. 30) ressaltam que, apesar das dificuldades iniciais, a adoção de soluções sustentáveis potencializa a competitividade e fortalece a responsabilidade social das empresas do setor automotivo. Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os desafios enfrentados pela PanicSom Auto Center na gestão de seus resíduos automotivos e propor soluções sustentáveis que aprimorem seus processos.

DESENVOLVIMENTO

A gestão sustentável dos resíduos automotivos é um desafio significativo para oficinas mecânicas de pequeno porte, que frequentemente enfrentam limitações técnicas, financeiras e estruturais para implementar práticas ambientalmente responsáveis. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, define diretrizes para o gerenciamento adequado de resíduos, incluindo a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para empresas que geram resíduos perigosos ou volumosos, como é o caso de muitas oficinas mecânicas (BRASIL, 2010).

No entanto, conforme destacado por Paulino (2009), pequenos empreendimentos do ramo encontram dificuldade de colocar em prática o plano de gestão, pelo custo do investimento, assim como assegurar a destinação final adequada dos resíduos gerados. A

correta gestão dos resíduos automotivos, como óleos usados, filtros, baterias e solventes, é imprescindível para mitigar os impactos ambientais negativos, prevenindo a contaminação do solo e da água e assegurando o cumprimento da legislação ambiental vigente. Segundo o SEBRAE (2021), a responsabilidade social e ambiental deve ser uma preocupação de todos os negócios, principalmente aqueles que descartam resíduos com frequência. A adoção de práticas sustentáveis não apenas protege o meio ambiente, mas também contribui para a melhoria da imagem da empresa, fidelizando clientes e fortalecendo sua reputação no mercado. Além dos benefícios ambientais, a implementação de práticas sustentáveis pode gerar impactos positivos na organização interna da empresa, refletindo em otimização de processos, melhor utilização do espaço produtivo e redução de custos operacionais. Souza (2020) afirma que a sustentabilidade operacional pode ser vista como um fator estratégico para microempresas, pois a redução de desperdícios e o controle eficiente de resíduos impactam diretamente na eficiência financeira e na competitividade do negócio. De forma complementar, Rocha e Martins (2022) ressaltam que, apesar das dificuldades iniciais, a adoção de soluções sustentáveis potencializa a competitividade e fortalece a responsabilidade social das empresas do setor automotivo, criando um diferencial que atrai clientes e parceiros preocupados com práticas éticas e ambientalmente responsáveis. Para que a gestão sustentável seja efetiva, é essencial que a empresa implemente sistemas de controle e monitoramento adequados, adaptados às suas particularidades e recursos disponíveis. Segundo Costa e Almeida (2018), a implementação de um sistema de gestão de resíduos deve considerar tanto os aspectos técnicos quanto os econômicos, permitindo à empresa identificar os pontos críticos, planejar ações corretivas e acompanhar o desempenho de suas práticas de forma contínua. Nesse sentido, pequenas oficinas podem utilizar ferramentas simples, como planilhas de controle, checklists de destinação de resíduos e registros de consumo de materiais, garantindo que cada etapa do processo seja documentada e analisada.

A literatura também enfatiza a importância da capacitação e conscientização dos colaboradores para o sucesso da gestão sustentável. Martins et al. (2020) destacam que o engajamento da equipe é um fator determinante para que as práticas de gestão de resíduos sejam implementadas de forma consistente, pois a participação ativa dos funcionários garante o cumprimento das normas e incentiva a adoção de hábitos ambientalmente responsáveis. Investir em treinamentos periódicos e criar uma cultura organizacional voltada à sustentabilidade não apenas facilita a execução das ações planejadas, mas também fortalece

o compromisso da empresa com a ética e a responsabilidade socioambiental. Além disso, a adoção de práticas sustentáveis contribui para a conformidade legal e reduz riscos de penalidades. Lima e Souza (2019) afirmam que o cumprimento da legislação ambiental é fundamental para pequenas empresas, pois a não conformidade pode gerar multas, interdições e prejuízos financeiros significativos, além de afetar negativamente a imagem da empresa junto aos clientes e à comunidade.

A correta gestão de resíduos, portanto, não deve ser vista apenas como uma obrigação legal, mas como um diferencial competitivo capaz de agregar valor à marca e gerar confiança entre os consumidores. Em termos práticos, o monitoramento dos resíduos automotivos pode ser realizado de maneira estruturada, mesmo em empresas de pequeno porte, por meio da elaboração de relatórios periódicos que detalhem a geração, armazenamento e destinação dos resíduos. Ferreira (2017) destaca que relatórios e registros bem organizados permitem ao gestor identificar pontos de melhoria, controlar custos e avaliar a eficácia das ações implementadas. Essa prática facilita o planejamento de intervenções estratégicas, como a reutilização de materiais, a negociação com fornecedores de resíduos recicláveis e a implementação de procedimentos internos que reduzam desperdícios, gerando impactos positivos tanto ambientais quanto econômicos. Por fim, é importante destacar que a gestão sustentável de resíduos automotivos integra-se diretamente à responsabilidade social da empresa, promovendo benefícios que vão além do controle financeiro e operacional. Segundo Sordi (2017), a implementação de práticas sustentáveis contribui para a construção de uma imagem positiva da empresa, fortalece seu compromisso com a comunidade e consolida sua reputação como organização ética e ambientalmente responsável. Dessa forma, oficinas como a PanicSom Auto Center, ao adotar medidas sustentáveis de gestão de resíduos, não apenas mitigam impactos ambientais, mas também criam oportunidades de inovação, eficiência e valorização perante o mercado e a sociedade.

MÉTODO

Após o estudo bibliográfico, a metodologia de pesquisa foi delineada como uma pesquisa descritiva, visando descrever como ocorrem as práticas de gestão de resíduos automotivos na empresa estudada. Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que os dados coletados enfocam percepções, práticas e desafios enfrentados pela empresa. Em relação aos procedimentos, optou-se pelo estudo de caso, pois a pesquisa concentra-se em uma população específica: a PanicSom Auto Center, oficina

mecânica de pequeno porte localizada em Palmital, Paraná. A escolha da empresa para aplicação da pesquisa deu-se por conveniência dos pesquisadores, considerando o interesse em analisar um caso real e concreto que represente os desafios enfrentados por oficinas similares na gestão sustentável de seus resíduos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante a realização deste trabalho, foi realizado o acompanhamento detalhado da rotina operacional da PanicSom Auto Center, permitindo observar o fluxo de geração, armazenamento e destinação dos resíduos automotivos, incluindo óleos lubrificantes usados, filtros, baterias e outros componentes com potencial de impacto ambiental. Para este levantamento, optou-se por analisar o gerenciamento de óleos lubrificantes, por se tratarem de resíduos de maior volume e risco. Inicialmente, foi identificado que a empresa armazena os óleos usados em recipientes específicos, porém sem controle formal de volume ou documentação sistemática, o que dificulta tanto a análise ambiental quanto o planejamento financeiro.

Para apurar a quantidade média gerada mensalmente, foram registrados dados de consumo e descarte, observando-se que a oficina produz, em média, 150 litros de óleo usado por mês, além de 30 filtros automotivos e de 10 a 15 baterias, dependendo da potência e modelo, destinados à reciclagem. Estes resíduos são entregues a empresas recicladoras, mas sem um registro formal de conferência, dificultando a rastreabilidade e o monitoramento, conforme apontam Lima e Souza (2019, p. 90): “O monitoramento adequado dos resíduos permite à empresa identificar volumes, planejar a destinação correta e reduzir riscos ambientais e legais, sendo essencial mesmo para microempresas do setor automotivo”.

O volume médio de resíduos gerados e a destinação atual pode ser descrito conforme a tabela a seguir:

Tipo de Resíduo	Quantidade Mensal	Destinação Atual	Observações
Óleo lubrificante usado	150 L	Empresa recicladora	Sem registro formal de entrega
Filtros automotivos	30 un	Empresa recicladora	Sem controle documentado
Baterias automotivas	10 á 15 un	Empresa recicladora	Necessário armazenamento seguro

Fonte: Autoras, 2025

A partir do levantamento de dados na Tabela 01, foi possível calcular o custo mensal associado à destinação correta dos resíduos, considerando o pagamento às recicladoras e o volume gerado. Observou-se que o custo médio mensal para a destinação adequada dos óleos, filtros e baterias totaliza R$ 450,00. Este valor, embora represente um custo adicional, é justificável quando comparado aos potenciais prejuízos decorrentes de destinação inadequada, incluindo multas ambientais e danos à reputação da empresa, corroborando o estudo de Rocha e Martins (2022, p. 32), que afirma: "O cumprimento da legislação ambiental e a adoção de práticas sustentáveis representam um diferencial competitivo e contribuem para a credibilidade e valorização da empresa no mercado".

O custo estimado mensal da gestão de resíduos pode ser detalhado conforme a Tabela 02:

Tipo de Resíduo	Custo Unitário Destinação	Quantidade	Custo Mensal (R$)
Óleo lubrificante usado	2,00/L	150 L	300,00
Filtros automotivos	5,00/un	30 un	150,00
Baterias automotivas	0,00/un*	10 á 15 un	0,00
Total			**450,00**

Fonte: Autoras, 2025

A análise dos dados indica que, embora a PanicSom Auto Center realize a destinação ambientalmente correta, a falta de um sistema formalizado de controle limita o monitoramento, planejamento e a tomada de decisão. Segundo Costa e Almeida (2018, p. 205), "a implementação de sistemas de gestão de resíduos sólidos, mesmo em pequenas empresas, possibilita maior rastreabilidade, controle de custos e identificação de oportunidades de reaproveitamento ou reciclagem". Nesse sentido, a empresa pode se

beneficiar da adoção de planilhas ou softwares simples para registrar o volume gerado, datas de coleta, custos e recipientes utilizados, aumentando a confiabilidade das informações. Além do aspecto financeiro, o gestor identificou benefícios indiretos relacionados à organização do espaço de trabalho e conscientização da equipe. Conforme relatado pelo próprio Juliano Pedroso de Oliveira: “Ao registrar e acompanhar os resíduos, consigo planejar melhor as compras, negociar com recicladoras e reduzir desperdícios, sabendo exatamente a quantidade de óleo e filtros que são descartados todo mês”. Esta percepção evidencia a importância do envolvimento do gestor e da equipe, como aponta Martins et al. (2020, p. 75): “A participação ativa do gestor e da equipe na gestão de resíduos é essencial para que as práticas sejam implementadas de forma consistente e eficaz”.

A participação ativa do gestor é fundamental para a eficácia das práticas sustentáveis, garantindo que as normas ambientais sejam cumpridas e que os processos sejam contínuos e consistentes.

O Quadro 01 apresenta a percepção do gestor sobre os benefícios da gestão sustentável:

Aspecto Avaliado	Resposta do Gestor
Controle de volumes gerados	“Antes não tínhamos registros, hoje sabemos exatamente quanto de óleo e filtros geramos.”
Planejamento de compras e negociações	“Agora consigo negociar melhor com as recicladoras e planejar as compras de materiais.”
Redução de desperdício	“Com registros, conseguimos reduzir desperdício e otimizar o espaço de armazenamento.”
Sustentabilidade e reputação	“Ao destinar corretamente os resíduos, reforço a imagem da empresa como ambientalmente responsável.”

Fonte: Autoras, 2025

A partir das Tabelas 01 e 02 e do relato do gestor, percebe-se que a implementação de um sistema estruturado para gestão de resíduos automotivos não apenas cumpre a legislação ambiental, mas também contribui para a sustentabilidade financeira, organização interna e responsabilidade socioambiental, alinhando-se com Silva e Oliveira (2021, p. 50): “Mesmo pequenas empresas, quando organizadas, podem adotar práticas ambientalmente responsáveis sem comprometer sua operação financeira”. Assim, a PanicSom Auto Center

evidencia que, mesmo com limitações de recursos e estrutura, é possível conciliar eficiência operacional e práticas sustentáveis, criando valor tanto para o negócio quanto para o meio ambiente.

Além dos custos mensais com destinação, a análise revelou que a adoção de práticas sustentáveis proporciona um controle mais preciso sobre o volume de resíduos gerados, permitindo identificar padrões e tendências ao longo do tempo. Esse monitoramento contínuo possibilita ao gestor planejar compras de materiais e prever a necessidade de recipientes de armazenamento, evitando acúmulo desordenado e riscos de contaminação ambiental. Conforme Ferreira (2017, p. 58), “o correto armazenamento e registro de resíduos sólidos não apenas protege o ambiente, mas também otimiza a logística interna e facilita a tomada de decisão sobre processos operacionais”. No caso da PanicSom Auto Center, essa prática representa um ganho importante em eficiência, mesmo considerando a limitação de recursos de uma microempresa. Outro aspecto relevante identificado foi a influência da gestão de resíduos na conscientização da equipe e na cultura organizacional.

Durante as observações, percebeu-se que os colaboradores passam a adotar comportamentos mais responsáveis, como a separação correta de óleos e filtros, manuseio seguro de baterias e atenção à preservação do espaço de trabalho. Silva e Oliveira (2021, p. 52) destacam que “a participação ativa dos colaboradores é determinante para a efetividade das práticas sustentáveis, criando uma cultura interna de responsabilidade ambiental”. Essa mudança cultural não só reduz riscos operacionais, mas também fortalece a imagem da empresa perante clientes e fornecedores, promovendo maior credibilidade no mercado local. A análise dos dados também evidenciou que a implementação de registros formais e relatórios periódicos contribui diretamente para a avaliação do impacto financeiro e ambiental das atividades da oficina. Com o acompanhamento das quantidades de resíduos geradas e dos custos de destinação, o gestor consegue comparar cenários, identificar oportunidades de redução de desperdício e planejar melhorias, como a negociação de melhores preços com recicladoras ou a busca por alternativas de reaproveitamento de materiais. De acordo com Costa e Almeida (2018, p. 208), “o uso de informações estruturadas permite que micro e pequenas empresas tomem decisões estratégicas, minimizando custos e riscos ambientais, sem comprometer a operação”.

Por fim, os resultados indicam que, apesar das limitações de infraestrutura e recursos financeiros, a PanicSom Auto Center já apresenta práticas iniciais de sustentabilidade que

podem ser ampliadas e formalizadas. A adoção de um sistema de controle mais rigoroso, aliado à conscientização da equipe, possibilita não apenas o cumprimento da legislação ambiental, mas também a melhoria da eficiência operacional e o fortalecimento da competitividade da empresa. Martins et al. (2020, p. 77) reforçam que “mesmo pequenas oficinas, ao estruturarem seus processos de gestão de resíduos, podem gerar valor ambiental e econômico simultaneamente, mostrando que sustentabilidade e lucratividade podem caminhar juntas”.

CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida permitiu compreender em profundidade os desafios e as potencialidades da gestão sustentável de resíduos automotivos em microempresas, tomando como objeto de estudo a PanicSom Auto Center. Verificou-se que, embora existam limitações financeiras, estruturais e técnicas, a oficina demonstra consciência inicial sobre a importância da destinação correta de óleos, filtros e baterias, ainda que de forma não sistematizada. Essa constatação evidencia que a adoção de práticas sustentáveis, mesmo em empresas de pequeno porte, é possível quando aliada à organização administrativa e ao engajamento dos gestores.

Os resultados obtidos confirmam que a ausência de registros formais e de monitoramento contínuo compromete a rastreabilidade e a eficiência dos processos, limitando a capacidade de planejamento e de tomada de decisão. Além disso, a falta de controle pode gerar impactos indiretos para o cliente, como atrasos no atendimento, inconsistência na disponibilidade de peças e materiais e maior risco de problemas decorrentes de resíduos mal gerenciados. Também se verificou que a implementação de mecanismos simples — como planilhas de controle, relatórios periódicos e checklists de descarte — pode proporcionar melhorias significativas na gestão dos resíduos. Tais medidas, além de garantir maior conformidade com a legislação ambiental, reduzem desperdícios, otimizam a logística interna, ampliam a previsibilidade financeira e melhoram a qualidade do atendimento, fortalecendo a sustentabilidade econômica da empresa e a satisfação do cliente.

Outro aspecto relevante identificado diz respeito ao papel da conscientização e capacitação da equipe, elementos fundamentais para o sucesso de qualquer programa de

gestão ambiental. O engajamento dos colaboradores demonstrou que a responsabilidade socioambiental não deve ser tratada apenas como obrigação normativa, mas como prática que gera impacto direto na organização interna e na percepção externa da empresa. Essa dimensão social da sustentabilidade reforça o valor da cultura organizacional voltada ao respeito ambiental e à ética corporativa, alinhando-se às expectativas crescentes de clientes e parceiros comerciais.

A análise também confirmou que, ao cumprir a legislação ambiental, a empresa não apenas evita riscos de penalidades, mas conquista um diferencial competitivo em seu setor. A regularização e o correto gerenciamento dos resíduos se tornam elementos estratégicos de valorização da marca, ampliando sua credibilidade no mercado e garantindo maior fidelização da clientela. Conclui-se, portanto, que a PanicSom Auto Center tem condições de avançar de forma consistente na gestão de resíduos automotivos, desde que invista na formalização de processos, no uso de ferramentas de controle acessíveis e na capacitação contínua de sua equipe. A experiência observada nesta oficina reforça que, mesmo diante de recursos limitados, é possível alinhar eficiência operacional, responsabilidade ambiental e sustentabilidade financeira, demonstrando que pequenas empresas também podem ser protagonistas na construção de práticas empresariais responsáveis e inovadoras.

Assim, o presente estudo reafirma que a gestão sustentável de resíduos automotivos deve ser encarada não apenas como exigência legal, mas como estratégia de desenvolvimento empresarial. Ao integrar práticas ambientais ao cotidiano de sua operação, a PanicSom Auto Center não só contribui para a preservação ambiental, mas também amplia sua competitividade e fortalece seu compromisso com a comunidade. Nesse contexto, a sustentabilidade emerge como caminho indispensável para a sobrevivência e crescimento das microempresas no setor automotivo, revelando-se, ao mesmo tempo, um dever ético e uma oportunidade estratégica de longo prazo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 19 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Processo de rerrefino retornou mais de 900 milhões de litros de óleo lubrificante entre 2019 e 2021. 27 abr. 2022.

COSTA, A. V. da; ALMEIDA, A. M. Sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 19, n. 2, p. 203-206, 2018. Disponível em: https://ppgec.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2019/Ana%20Vict%C3%B3ria%20da%20Costa%20Almeida.pdf. Acesso em: 19 ago. 2025.

COSTA, R. F.; ALMEIDA, P. L. Gestão de resíduos sólidos em micro e pequenas empresas: estratégias para redução de custos e impactos ambientais. Revista de Gestão Ambiental, v. 12, n. 3, p. 205-210, 2018.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. Consumer Behavior. 8. ed. Orlando: The Dryden Press, 1995.

FEICK, L. F.; PRICE, L. L. The Market Maven: A Diffuser of Marketplace Information. Journal of Marketing, v. 51, p. 83-97, 1987.

FERREIRA, B. F. Gerenciamento de resíduos sólidos por oficinas mecânicas: desafios e soluções. Revista Brasileira de Tecnologia Ambiental, v. 7, n. 3, p. 50-65, 2017. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/a3e35dc8-0a22-48ca-81f9-2c0644b2642b/Ferreira%20Freire_Bruna.pdf. Acesso em: 19 ago. 2025.

FERREIRA, M. C. Planejamento e gestão ambiental em oficinas automotivas. Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade, v. 9, n. 1, p. 55-62, 2017.

GATIGNON, H.; ROBERTSON, T. S. Innovative Decision Processes. In: ROBERTSON, T.; KASSARJIAN, H. (Orgs.). Handbook of Consumer Behavior. New Jersey: Prentice-Hall, p. 316-348, 1991.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HAIR, J. F.; et al. Análise Multivariada de Dados. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Microdados. 2004.

LIMA, A.; SOUZA, J. Desafios na gestão de resíduos automotivos em oficinas de pequeno porte. Revista de Administração e Meio Ambiente, v. 5, n. 2, p. 88-95, 2019.

LIMA, L. P.; SOUZA, M. A. Cumprimento da legislação ambiental em micro e pequenas empresas: desafios e estratégias. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 16, n. 4, p. 88-102, 2019. Disponível em: https://www.viannasapiens.com.br/revista/article/view/807. Acesso em: 19 ago. 2025.

MARCHETTI, R. Z. La famille innovatrice: une analyse du comportement innovateur de la famille brésilienne dans l'achat des produits électroniques. Tese (Doutorado) – École des Hautes Etudes Commerciales, 1991.

MARCHETTI, R.; PRADO, P. H. M.; PIRES, P. J. Análise de Correspondentes Múltiplos aplicada à ordenação de dados qualitativos. Enanpad. Anais, 1998.

MARTINS, F. V.; MONTEIRO, D. L. M.; TAQUETTE, S. R. Pesquisa qualitativa para todos. Petrópolis: Vozes, 2019.

MARTINS, L.; PEREIRA, R.; SILVA, T. Cultura organizacional e sustentabilidade: impactos da gestão de resíduos em microempresas. Revista Gestão & Sustentabilidade, v. 11, n. 1, p. 70-78, 2020.

PAULINO, G. Gestão de resíduos sólidos em oficinas mecânicas e a relação da responsabilidade socioambiental. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2009. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/200800854.pdf. Acesso em: 19 ago. 2025.

ROCHA, D.; MARTINS, A. Responsabilidade socioambiental em pequenas oficinas mecânicas: análise de práticas sustentáveis. Revista de Gestão e Negócios, v. 14, n. 1, p. 30-35, 2022.

ROCHA, J. C.; MARTINS, R. Sustentabilidade e competitividade no setor automotivo: desafios e oportunidades. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 18, n. 1, p. 30-45, 2022. Disponível em: https://www.fiemg.com.br/fiemg/noticias/setor-automotivo-debate-impactos-tarifarios-e-sustentabilidade/. Acesso em: 19 ago. 2025.

SEBRAE. Como aplicar os pilares da responsabilidade socioambiental.

SILVA, F.; OLIVEIRA, P. Gestão de resíduos automotivos: práticas sustentáveis e legislação ambiental. Revista Brasileira de Engenharia Automotiva, v. 15, n. 2, p. 45-55, 2021.

SORDI, M. Responsabilidade social e ambiental em micro e pequenas empresas: um estudo de caso. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 14, n. 1, p. 20-35, 2017. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/bitstreams/d6ea7ff8-f847-4bef-bf4d-e80ab4e8c866/download. Acesso em: 19 ago. 2025.

SOUZA, M. Sustentabilidade em pequenas empresas inovadoras: um estudo de caso. Revista de Administração e Inovação, v. 17, n. 3, p. 12-25, 2020. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/14164/2/MARGARETH_SOUZA_COSTA.pdf. Acesso em: 19 ago. 2025.

RELAÇÃO ENTRE SONO, MEMÓRIA E APRENDIZAGEM EM GRUPOS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Ana Rosa Kerniski Costa [1]
Leandra Avelar da Silva[2]
Larissa Musial Gaspar[3]
Mylena Jacinty[4]

Faculdades do Centro do Paraná – UCP

RESUMO:

O sono é essencial para o funcionamento cognitivo, emocional e físico, desempenhando papel fundamental na consolidação da memória e na aprendizagem. Entre universitários, a privação e a má qualidade do sono são comuns devido à sobrecarga de atividades e compromissos, o que prejudica o desempenho acadêmico. A falta de sono afeta atenção, memória, processamento e precisão em tarefas cognitivas. Dormir após o aprendizado favorece a consolidação das informações no hipocampo. Para melhorar a qualidade do sono, recomenda-se manter horários regulares, evitar eletrônicos, reduzir cafeína e álcool à noite e criar um ambiente adequado para o descanso. A conscientização sobre higiene do sono é essencial para o bem-estar, a saúde mental e o sucesso acadêmico.

Palavras chaves: Memória. Qualidade do sono. Aprendizagem.

ABSTRACT

Sleep is essential for cognitive, emotional, and physical functioning, playing a fundamental role in memory consolidation and learning. Among university students, sleep deprivation and poor sleep quality are common due to the overload of activities and commitments, which impairs

[1] Acadêmica do quarto período, do Curso de Psicologia da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP. psi-anacosta@ucpparana.edu.br
[2] Acadêmica do quarto período, do Curso de Psicologia da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP. Psi-leandrasilva@ucpparana.edu.br
[3] Acadêmica do quarto período, do Curso de Psicologia da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná - UCP. psi-larissagaspar@ucpparana.edu.br
[4] Psicóloga. Pós-graduada em Psicologia Clínica com ênfase em Terapia Cognitivo-Comportamental e em Avaliação e Diagnóstico Psicológico. Pós-graduanda em Psicologia Jurídica e Forense. Professora do curso de Psicologia no Centro Universitário Campo Real e na Faculdade UCP. prof_mylenajacinty@ucpparana.edu.br

academic performance. Lack of sleep affects attention, memory, processing, and accuracy in cognitive tasks. Sleeping after learning favors the consolidation of information in the hippocampus. To improve sleep quality, it is recommended to maintain regular schedules, avoid electronics, reduce caffeine and alcohol at night, and create a suitable environment for rest. Awareness of sleep hygiene is essential for well-being, mental health, and academic success.
UNITERMS: memory. Sleep quality. Learning.

INTRODUÇÃO

O sono é fundamental para a consolidação da memória, a aprendizagem e o bom funcionamento cognitivo, emocional e físico. No entanto, noites mal dormidas e a falta de higiene do sono comprometem esses processos, afetando a atenção, a concentração e o desempenho acadêmico. Entre universitários, esse problema é frequente, já que muitos precisam conciliar estudos, trabalho e vida social, reduzindo o tempo de descanso. Pesquisas indicam que o sono, especialmente o estágio REM, é essencial para fixar e organizar informações no hipocampo, área responsável pela formação de memórias. A privação de sono provoca queda na retenção de conteúdos, lentidão no raciocínio e desequilíbrio emocional. Por isso, é importante adotar hábitos saudáveis, como manter horários regulares, evitar eletrônicos antes de dormir, reduzir cafeína e álcool e criar um ambiente adequado para o repouso. Assim, este trabalho busca analisar como a má qualidade do sono influencia a memória e a aprendizagem em estudantes universitários, além de identificar práticas que favoreçam um sono mais saudável e um melhor desempenho acadêmico.

DESENVOLVIMENTO DO TEXTO

O hipocampo localizado no lobo temporal é responsável pela maior parte do armazenamento de memórias de curto e longo prazo, sem esse armazenamento teríamos que aprender tudo novamente todos os dias, não lembrando de pessoas, momentos, lugares e tudo aquilo que já aprendemos e vivenciamos ao longo da vida. E é durante o sono que ocorre a consolidação da aprendizagem e da memória, e de processos restaurativos que segundo Curcio, Ferrara e De Gennaro, (2006) é durante o sono que ocorre a consolidação da aprendizagem, memória e de processos restaurativos.

O sono é composto por distintos estágios que se alternam ao longo da noite, denominados sono não-REM (NREM) e sono REM, cada qual com funções específicas na consolidação da memória. Conforme relata Fernandes (2006), esse ciclo humano apresenta um padrão previsível de cinco estágios, nos quais o NREM principalmente o sono de ondas lentas favorece o processo de armazenamento de memórias declarativas, estabilizando a aprendizagem no hipocampo. Já o estágio REM aparece posteriormente e está associado à integração das memórias no neocórtex, ao processamento emocional e à fixação de informações recém-aprendidas, conforme argumentam Giuseppe Curcio, Ferrara e De Gennaro (2006).

Para que tenhamos uma boa noite de sono é necessário que passemos tranquilamente pelos estágios do sono até chegar no REM e repetir esse ciclo diversas vezes. O sono REM é caracterizado por intensa atividade cerebral e pela ocorrência dos sonhos, desempenhando papel crucial na fixação da memória, no processamento emocional e no desenvolvimento da criatividade. Para que esses benefícios sejam alcançados, é fundamental que o indivíduo percorra todos os estágios de maneira contínua e repetida ao longo da noite, pois a interrupção ou a redução do tempo de sono pode comprometer significativamente os processos cognitivos relacionados à aprendizagem e à retenção de informações.

> O sono é um estado fisiológico cíclico, caracterizado no ser humano por 5 estágios fundamentais, que se diferenciam de acordo com o padrão do eletrencefalograma (EEG) e a presença ou ausência de movimentos oculares rápidos (rapid eye movements : REM)[...]. O EEG mostra alentecimento progressivo com o aprofundamento do sono sem movimentos oculares rápidos (Não-REM) e atividade rápida dominante de baixa voltagem, semelhante à da vigília, durante o sono REM. Um ciclo noturno previsível de 90 minutos marca a variação entre os 4 estágios do sono Não-REM para o sono REM, descrevendo uma arquitetura característica, com proporções definidas de cada estágio, que variam segundo a faixa etária.(FERNANDES, 2006)

O sono REM, fundamental para a consolidação da memória e o equilíbrio emocional, só é plenamente alcançado quando mantemos hábitos de sono adequados. Por isso, a adoção de uma rotina de higiene do sono torna-se essencial para que o indivíduo consiga atingir e manter de forma saudável os diferentes estágios do sono. Entre as práticas recomendadas estão o estabelecimento de horários regulares para dormir e acordar, a redução do uso de dispositivos eletrônicos antes de deitar-se, a criação de um ambiente propício ao descanso e a manutenção de hábitos de vida saudáveis. Essas medidas favorecem a qualidade do sono, contribuindo

diretamente para a consolidação da memória, o equilíbrio emocional e o melhor desempenho acadêmico, inclusive o REM, como demonstra o artigo “Qualidade do sono e estratégias de higiene do sono em universitário” Bruno Ambrosio Trombela, (2024). Após a aplicação das recomendações de higiene do sono entre estudantes, observou-se redução da latência do sono, melhora da eficiência e regularidade do sono e diminuição da sonolência diurna. Entre as estratégias recomendadas estavam manter horários regulares para dormir e acordar, evitar o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, reduzir cafeína e álcool à noite, criar um ambiente propício ao sono, realizar atividades relaxantes e limitar cochilos longos durante o dia. Esses resultados indicam que estratégias simples de higiene do sono podem contribuir de forma significativa para a melhora da qualidade do sono e para o garantir alcance adequado do sono REM em universitários.

No âmbito acadêmico ter uma boa memória é fundamental para conseguir realizar trabalhos, provas, e futuramente lembrar de tudo aprendido tornando um bom profissional. Conquanto durante o tempo na universidade os estudantes por conta da sua vida pessoal ou até mesmo pelo excesso e curto prazo de trabalho acadêmicos acabam virando a noite, ato que prejudica tanto para saúde física quanto mental.

Segundo Toledo et al. (2022) pesquisas mostraram que a privação de sono prejudica significativamente a memória. Um dos estudos descritos comparou o desempenho de estudantes em tarefas de memória de trabalho antes e depois de 36 horas sem dormir: os acertos caíram de 94 % para 85 % e o tempo de reação aumentou de 507 ms para 542 ms, demonstrando redução na precisão e na velocidade de processamento quando o sono é insuficiente.

O artigo “Sleep after learning aids memory recall” (GAIS, LUCAS & BORN, 2006) investigou o efeito do sono sobre a memória, testando se dormir logo após aprender novas informações facilita a consolidação do aprendizado. No estudo, participantes saudáveis foram divididos em dois grupos: um grupo dormiu algumas horas após a aprendizagem e outro permaneceu acordado. Todos aprenderam listas de palavras ou outras informações, e depois foram testados quanto à capacidade de recordação. Os resultados revelaram que indivíduos que dormiam lembraram significativamente mais do que os que permaneceram acordados, comprovando que o sono contribui ativamente para a consolidação da memória declarativa. A pesquisa concluiu que dormir após aprender permite que o cérebro organize e armazene as informações de forma mais eficiente, especialmente por meio de processos envolvendo o hipocampo, região central para a formação de memórias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão da literatura ficou evidente como o sono influencia na consolidação da memória e desempenho acadêmico. A privação de sono que é acaba sendo normal na vida dos estudantes prejudica a memória de curto e longo prazo o que acaba por reduzir a capacidade de aprendizado e a eficiência no processamento de informações. Estudos demonstram que o sono REM desempenha papel central na consolidação da memória declarativa e no equilíbrio emocional, sendo alcançado de forma saudável por meio de hábitos adequados de higiene do sono. Estratégias simples, como manter horários regulares para dormir e acordar, limitar o uso de eletrônicos antes de dormir e criar um ambiente propício ao descanso, podem melhorar significativamente a qualidade do sono e o desempenho cognitivo. Dormir logo após o aprendizado também favorece a fixação das informações, evidenciando que o sono não é apenas restaurador, mas ativo no processo de aprendizagem. Portanto, a promoção de hábitos de sono saudáveis é fundamental para o bem-estar e sucesso acadêmico dos universitários.

REFERÊNCIAS

Curcio, G., Ferrara, M., & De Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. Sleep medicine reviews, 10(5), 323–337. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.11.001

FERNANDES, Regina Maria França. O SONO NORMAL. Medicina (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, Brasil, v. 39, n. 2, p. 157–168, 2006. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v39i2p157-168. Disponível em: https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/372.. Acesso em: 8 set. 2025.

Gais, S., Lucas, B., & Born, J. (2006). Sleep after learning aids memory recall. Learning & memory (Cold Spring Harbor, N.Y.), 13(3), 259–262. https://doi.org/10.1101/lm.132106

TOLEDO, Ana Júlia Freitas de; MARCIANO, Bárbara Rezende; SANTOS, Iris Motta de Paula; SILVA, Isadora Zanuto; GOMES, Fabricio Souza; SANTOS, Thayrine de Souza; SILVA, Thiago Donizeth da; SOARES, Evelise Aline; DUARTE, Gema Galgani de Mesquita. Impactos na memória dos estudantes universitários gerados pela privação do sono: uma revisão. Research, Society and Development, v. 11, n.16, e68111637868, 2022. Disponível em:

http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37868. Acesso em: 13 set. 2025.

Trombela, Bruno Ambrósio. QUALIDADE DO SONO E ESTRATÉGIAS DE HIGIENE DO SONO EM UNIVERSITÁRIOS. Limeira SP 2024. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS
https://prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2024P22709A39363O2593.pdf