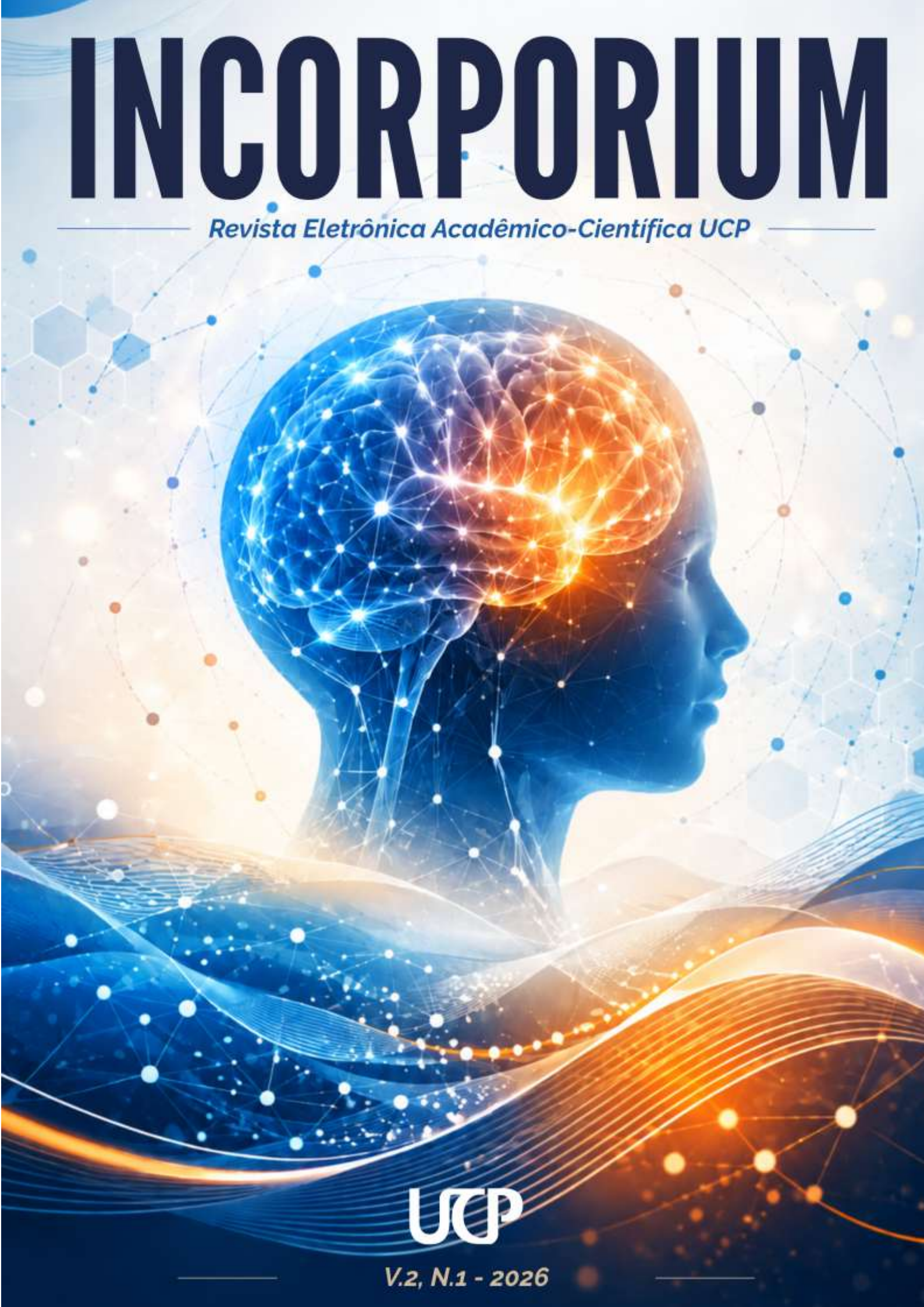
INCORPORIUM

Revista Eletrônica Acadêmico-Científica UCP



UCP

V.2, N.1 - 2026

Revista Eletrônica Acadêmico-Científica UCP
V. 2, n. 1
Diretora Geral da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP
Jane Silva Bührer Taques

EDITOR-GERENTE
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos

CONSELHO EDITORIAL
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
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
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
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos

DIAGRAMAÇÃO
Jefferson Silvestre Alberti dos Santos

BIBLIOTECÁRIO
Diogo Francisco Antunes – CRB 9 202214

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

SUMÁRIO

A POSSIBILIDADE JURÍDICA DA RETIRADA DO SOBRENOME PATERNO POR ABANDONO AFETIVO: ANÁLISE DA JURISPRUDÊNCIA BRASILEIRA E DOS LIMITES DO DIREITO AO NOME. 7

DE PRÁ, Bianca
MENDES, Renan, Matheus
ALMEIDA, Tatiani Maria Garcia de Almeida

CULTIVO DE ALFACE COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO 30

DOS SANTOS, Marcos Vinícius.
SECCO, Daiane.

DESENVOLVIMENTO, FITOSSANIDADE E PRODUTIVIDADE DE FEIJOEIRO SOB USO ISOLADO E ASSOCIADO DE BACTÉRIAS DO GÊNERO Bacillus spp. .. 38

THOME, Gabriel Augusto
LACONSKI, James Matheus Ossacz

DIFERENTES INGREDIENTES ATIVOS DE FUNGICIDAS INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO E A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA 60

CHEFFER, Carlos Eduardo
FIALHO, Ricardo Cardoso

DOSES DE PULVERIZAÇÃO FOLIAR DE CÁLCIO E BORO EM REPOLHO CV. AZUMI 73

SOUZA, Leandro de Lima.
WENDEL, Cristiane Hauck.

DOSES E NUMERO DE APLICAÇÕES DE EXTRATO DE ALGA NA CULTURA DA SOJA CV. BMX LÓTUS IPRO®..... 86

ANDRADE, Matheus Mota.
LACONSKI, James Matheus Ossacz.

EFEITO DO ÁCIDO SALICÍLICO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE JABUTICABA 99
MUSSATO, Andressa de Souza.
LACONSKI, James.

Eficiência agronômica dos inoculantes líquido e turfoso, formulados a base de Bradyrhizobium, para a cultura da soja via tratamento de sementes 110
SALVADOR, Charles Gabriel Horacio
SECCO, Daiane

INFÂNCIA EM VITRINE: A ADULTIZAÇÃO DIGITAL E A INSUFICIÊNCIA DA TUTELA PENAL FRENTE À SEXUALIZAÇÃO IMPLÍCITA NAS REDES SOCIAIS 121
LISKOSKI, Eduarda
MENDES, Renan Matheus
ALMEIDA, Tatiani Maria Garcia de Almeida

MARKETING DIGITAL: UMA ESTRATÉGIA PARA A EMPRESA ARTE MANIA 148
SILVA JR, Damião jose
HUZAR, Valeria
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

PLANEJAMENTO DE MARKETING NA EMPRESA ESCRITÓRIO PUB E CONVENIÊNCIA..... 159
DRONG, Fabiana.
BATISTA, Luiz Fernando Alves.
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COOPERATIVA COAMAR 172
Débora mussato
Paulo Henrique Renzi
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA: EFEITO DE SEMENTES ESVERDEADAS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE DISTINTAS CULTIVARES DE SOJA 183
SILVA, Luana Bratz
LACONSKI, James Matheus

A POSSIBILIDADE JURÍDICA DA RETIRADA DO SOBRENOME PATERNO POR ABANDONO AFETIVO:

ANÁLISE DA JURISPRUDÊNCIA BRASILEIRA E DOS LIMITES DO DIREITO AO NOME.

DE PRÁ, Bianca[1]
MENDES, Renan, Matheus[2]
ALMEIDA, Tatiani Maria Garcia de Almeida3

RESUMO: O artigo analisa a possibilidade legal de retirar o sobrenome paterno em razão do abandono afetivo, com base na jurisprudência brasileira e nos limites constitucionais relacionados ao direito ao nome. Através do método indutivo e da análise da doutrina, da legislação e decisões do TJPR, TJSP e STJ. O estudo mostra que existem entendimentos divergentes nos tribunais brasileiros: uma corrente permite a mudança do nome civil com base na dignidade da pessoa humana e no livre desenvolvimento da personalidade e outra prioriza a segurança jurídica, a estabilidade nos registros e a função social do nome. Assim, verifica-se que o direito ao nome não é absoluto, bem como, qualquer remoção do patrocínio deve ser analisada com atenção às particularidades de cada caso e à ponderação entre os princípios constitucionais.

Palavras-chave: Direito ao nome. Sobrenome. Retirada. Abandono afetivo. Família. Imutabilidade.

ABSTRACT: This article analyzes the legal possibility of removing a surname due to emotional abandonment, based on Brazilian jurisprudence and the constitutional limits related to the right to a name. Through the inductive method and analysis of doctrine, legislation, and decisions of the TJPR (Court of Justice of Paraná), TJSP (Court of Justice of São Paulo), and STJ (Superior Court of Justice), the study shows that there are divergent understandings in Brazilian courts: one current allows the change of the civil name based on the dignity of the human person and the free development of personality, while another prioritizes legal certainty, stability in records, and the social function of the name. Thus, it is verified that the right to a name is not absolute, and any removal of the paternal surname must be analyzed with attention to the particularities of each case and the balancing between constitutional principles.

Keywords: Right to a name. Surname. Removal. Emotional abandonment. Family. Immutability.

INTRODUÇÃO

A evolução das relações familiares no direito acarretou diversas mudanças quanto à perspectiva dos direitos da personalidade, especialmente após a Constituição Federal de 1988. Nesse novo cenário, os institutos tradicionais que eram marcados pela rigidez normativa

[1] Acadêmica do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail:dir-biancapra@ucpparaná.edu.br
[1] Professor do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail: prof_renanmendes@ucpparana.edu.br
1 Professora do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail: tatianigalmeida@gmail.com

passaram a ser analisados à luz da dignidade da pessoa humana, da afetividade e de direito à personalidade, permitindo entendimentos diferentes ligados à identidade do indivíduo.

Entre eles podemos destacar o direito ao nome, elemento essencial da personalidade que exerce função individual, familiar e social de forma simultânea. Embora o nome civil tenha proteção legal vinculada à estabilidade registral e a segurança jurídica, nota-se o surgimento da flexibilização do princípio da imutabilidade do nome, especialmente em situações relacionadas ao abandono afetivo.

Nesse cenário, a possibilidade jurídica de tirar o sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo passou a ocupar espaço relevante na jurisprudência brasileira, sobretudo diante da falta de uniformização pelos tribunais. Enquanto algumas decisões aceitam a retirada do sobrenome com base na dignidade da pessoa humana, na autonomia privada e a ausência de vínculo socioafetivo, outra corrente interpreta de forma mais restritiva, defendo a prevalência da segurança jurídica, função social do nome civil e a excepcionalidade das mudanças nos registros.

A problemática se mostra ainda mais complexa quando o debate ultrapassa os limites da legislação civil e adentra a esfera constitucional. Isso ocorre porque o direito ao nome, embora regrado por normas infraconstitucionais, afeta diretamente os direitos da personalidade e a proteção da dignidade humana, exigindo ponderação entre direitos fundamentais potencialmente conflitantes.

Diante disso, o presente artigo visa analisar a possibilidade jurídica da retirada do sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo, sob a ótica da jurisprudência brasileira e dos limites constitucionais do direito ao nome. Busca-se, ainda, examinar como os tribunais vêm solucionando o conflito entre a autonomia individual e a segurança jurídica, identificando os princípios e fundamentos que sustentam suas razões de decidir.

Para tanto, adotou-se o método indutivo, partindo da análise concreta dos entendimentos jurisprudenciais do Tribunal de Justiça do Paraná, do Tribunal de Justiça de São Paulo e do Superior Tribunal de Justiça, para posteriormente examinar os conceitos doutrinários e constitucionais incidentes sobre a matéria. A pesquisa é embasada por revisões bibliográficas, legislativas e jurisprudenciais, fundamentada em doutrina civil-constitucional.

Outrossim, o artigo abordará inicialmente a importância histórica do nome e sua função no ordenamento jurídico brasileiro, em seguida, serão expostos os entendimentos jurisprudenciais que autorizam e que negam a retirada do sobrenome paterno em razão do

abandono afetivo. Posteriormente, será feita uma análise dos princípios e conceitos utilizados nas razões de decidir, especialmente dignidade da pessoa humana, autonomia privada, afetividade, segurança jurídica, sucessão e imutabilidade do nome. Por fim, será desenvolvido o tratamento constitucional conferido ao nome civil, demonstrando que a matéria permanece inserida em uma zona de tensão constitucional, cuja solução depende das particularidades do caso concreto e da ponderação entre direitos fundamentais.

1. A IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO NOME

O direito de família, historicamente pautado por estruturas patriarcais e rígidas, tem experimentado profundas transformações no ordenamento jurídico brasileiro, especialmente após a Constituição Federal de 1988 e o Código Civil de 2002 (SALES, 2023).

O Código Civil de 1916, em seu artigo 233, refletia a estrutura patriarcal da sociedade da época ao estabelecer que o marido era como o chefe da sociedade conjugal, com funções de representação legal da família e administração dos bens comuns, ou seja, moldada como uma unidade econômica e hierárquica, centrada na figura do patriarca e no casamento indissolúvel.

Conforme analisa Garcia (2018), a evolução do conceito de família, é marcada pela dissolução do modelo tradicional, não apenas estabelece um aumento da litigiosidade, mas também impõe reflexos significativos sobre o impacto social.

O Direito das Famílias, na contemporaneidade, experimentou significativas transformações das novas manifestações familiares com a promulgação da Constituição Federal de 1988 que veio para desconstruir esse modelo ultrapassado. Bezerra (2025, p.8) afirma:

> O direito de família se transformou para abrigar uma nova concepção de família existente na atualidade, que não condiz mais com aquela projetada pelo Código Civil de 1916, passando, assim, por uma verdadeira desconstrução dos seus institutos para contemplar um novo modelo.

Para Orlando Gomes (2019), essa foi uma verdadeira mudança no direito de família, que passou a ser instrumentalizado para a promoção da realização pessoal de seus membros. O Código Civil de 2002 acolheu essa nova ordem, afastando-se do modelo ultrapassado de 1916 e positivando um direito de família mais igualitário e plural.

Sob esse viés, a CRFB/88 revolucionou esse modelo ao exigir a dignidade da pessoa humana (art. 1º, III) como fundamento da República e ao reconhecer a família como base da sociedade com especial proteção do Estado (art. 226).

É nesse contexto que o direito ao nome, como atributo da personalidade adquire novos aspectos. Conforme o art. 16, do Código Civil temos: "Toda pessoa tem direito ao nome, nele compreendidos o prenome e o sobrenome." Isso significa que toda pessoa é identificada pelo nome, o qual também identifica a família perante a sociedade (GOMES, 2019). Neste sentido, Dias (2015), explica que:

> O nome é um dos direitos mais essenciais da personalidade e goza de todas essas prerrogativas. À luz da psicanálise, o nome não retrata só a identidade social, mas, principalmente, a subjetiva, permitindo que a pessoa se reconheça enquanto sujeito e se identifique jurídica e socialmente. Trata-se de um bem jurídico que tutela a intimidade e permite a individualização da pessoa, merecendo proteção do ordenamento jurídico de forma ampla. Assim, o nome dispõe de um valor que se insere no conceito de dignidade da pessoa humana. (DIAS, 2015, p.112).

Outrossim, o direito ao nome não se limita a um elemento de identificação pessoal, mas se projeta em múltiplas esferas da vida jurídica e social. Nesse sentido, o nome constitui atributo da personalidade que ultrapassa a mera função de individualização, assumindo relevância em diversos atos e relações jurídicas.

A base documental do nome encontra-se no registro civil, previsto na Lei nº 6.015/1973 (Lei de Registros Públicos). O registro de nascimento é o primeiro ato de inserção formal do indivíduo na vida jurídica, fixando o prenome e o sobrenome que o acompanharão, em regra, ao longo de sua existência. Tartuce (2026a) entende que o nome integra o conceito de personalidade como elemento basilar da ordem jurídica, na medida em que o sujeito é titular tanto das obrigações previstas na legislação civil quanto dos direitos fundamentais assegurados pela Constituição Federal, tais como liberdade, igualdade e vida.

Bem como, no casamento, o nome também sofre desdobramentos, uma vez que os cônjuges podem optar pela inclusão ou exclusão de sobrenomes, conforme autoriza o art. 1.565, §1º, do Código Civil.

> Art. 1.565. Pelo casamento, homem e mulher assumem mutuamente a condição de consortes, companheiros e responsáveis pelos encargos da família. § 1° Qualquer dos nubentes, querendo, poderá acrescer ao seu o sobrenome do outro.

Durante o alistamento militar, é exigido igualmente ao do assento de nascimento, ato obrigatório para os brasileiros do sexo masculino, nos termos da Lei nº 4.375/1964 (Lei do Serviço Militar). Desta forma, a regularidade do nome civil está condicionada ao cumprimento das obrigações legais e qualquer alteração posterior deve ser devidamente averbada nos órgãos competentes. A imutabilidade relativa do nome, nesse contexto, visa assegurar a segurança e a rastreabilidade dos cidadãos perante o Estado, conforme justifica a doutrina ao tratar da função administrativa do registro público (GOMES, 2019).

No âmbito empresarial, o nome civil dos sócios ou administradores pode integrar a firma individual ou a denominação social, nos termos do Código Civil (arts. 1.155 a 1.164). A estabilidade do nome civil, nesse caso, repercute na segurança jurídica das relações comerciais, pois a identificação dos agentes econômicos deve ser precisa e confiável.

No que tange à ruptura do modelo familiar tradicional, são evidentes os efeitos sociais profundos, com o aumento de famílias sem a figura paterna. De acordo com os dados do IBGE, o país registrou em 2024 o número de 428.301 divórcios, com um tempo médio de duração do casamento de 13,8 anos até a dissolução.

Essas rupturas geram um efeito social significativo, tais como o aumento das famílias monoparentais, majoritariamente chefiadas por mulheres. Embora os dados de 2024 apontem uma inversão histórica, com a guarda compartilhada (44,6%) superando a guarda unilateral materna (42,6%) nos divórcios judiciais, a realidade das famílias sem a presença paterna ainda é constante. Como aponta Carlos Roberto Gonçalves (2026a), a dissolução do vínculo conjugal não dissolve o vínculo de parentalidade. No entanto, o que se observa, não raro, é o esvaziamento do exercício do poder familiar, fenômeno que a doutrina e a jurisprudência têm denominado de "abandono afetivo", que embora não tipificado como causa automática de exclusão do sobrenome, surge como uma das principais justificativas para a flexibilização do registro civil.

Essa nova configuração familiar, marcada por pressões sociais e pelo aumento da litigiosidade, coloca em xeque a rigidez do princípio da imutabilidade do nome. Nesse sentido, o presente artigo visa à análise jurídica acerca da legitimidade da exclusão do sobrenome paterno, com fundamento nos entendimentos dos tribunais brasileiros. Verificam-se, contudo, duas correntes principais: uma que admite e outra que rejeita a referida exclusão. Assim, passa-se à análise de ambos os posicionamentos, a partir da jurisprudência dos Tribunais de Justiça do Paraná (TJPR) e de São Paulo (TJSP), e, posteriormente, do Superior Tribunal de Justiça (STJ).

2. ANÁLISE DOS ENTENDIMENTOS QUE AUTORIZAM A RETIRADA DO SOBRENOME - TJPR E STJ

Inicialmente, cumpre salientar que, neste momento, será realizada apenas a exposição das jurisprudências que admitem a retirada do sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo. Posteriormente, na seção 4 será desenvolvida a análise dos conceitos jurídicos empregados como fundamento dos votos nas referidas decisões.

A análise das decisões judiciais evidencia o critério central adotado pelos magistrados, nesse contexto, verifica-se o exame das decisões que autorizam a retirada do sobrenome paterno, iniciando-se pelo Tribunal de Justiça do Estado do Paraná:

> APELAÇÃO CIVIL – AÇÃO DE EXCLUSÃO DE PATRONÍMICO PATERNO POR ABANDONO AFETIVO C/C RETIFICAÇÃO DE REGISTRO CIVIL – PEDIDO DE EXCLUSÃO DO SOBRENOME DO PAI BIOLÓGICO - SENTENÇA DE PROCEDÊNCIA DOS PEDIDOS INICIAIS – INSURGÊNCIA DO MINISTÉRIO PÚBLICO – ALEGADA IMPOSSIBILIDADE DE EXCLUSÃO DO SOBRENOME PATERNO – NÃO ACOLHIMENTO - FLEXIBILIZAÇÃO DO PRINCÍPIO DA IMUTABILIDADE REGISTRAL DIANTE DA NOVA LEI Nº 14.382/2022 - PREVALÊNCIA DA AUTONOMIA DA VONTADE, VERDADE REAL E IDENTIDADE FAMILIAR SOBRE O PRINCÍPIO DA IMUTABILIDADE - ABANDONO AFETIVO PELO PAI BIOLÓGICO – JUSTO MOTIVO CONFIGURADO - AUSÊNCIA DE PREJUÍZOS A TERCEIROS - PRECEDENTES - SENTENÇA MANTIDA - RECURSO CONHECIDO E DESPROVIDO. (**TJ-PR** 00028435920238160179 Curitiba, Relator.: Ruy Alves Henriques, Data de Julgamento: 29/08/2024, 17ª Câmara Cível, Data de Publicação: 30/08/2024).

A decisão proferida pelo Tribunal de Justiça do Paraná evidencia uma interpretação contemporânea acerca do direito ao nome, especialmente diante das transformações das relações familiares e da incidência dos direitos da personalidade nas demandas registrais. Observa-se que o acórdão adota compreensão no sentido de relativizar o princípio da imutabilidade do nome quando demonstrado justo motivo, atribuindo relevância jurídica à ausência de vínculo afetivo entre o genitor e o filho.

Ainda, o STJ decide:

> CIVIL. PROCESSUAL CIVIL. RECURSO ESPECIAL. AÇÃO DE RETIFICAÇÃO DE REGISTRO CIVIL. SUPRESSÃO DO SOBRENOME PATERNO. ABANDONO AFETIVO. ART. 57, IV, DA LEI 6.015/1973. POSSIBILIDADE. I. Hipótese em exame. 1. Ação de retificação de registro civil, da qual foi extraído o presente recurso especial, interposto em 10/3/2024 e concluso ao gabinete em 20/5/2025. II. Questão em discussão. 2. O propósito recursal consiste em decidir acerca da possibilidade de supressão do sobrenome paterno nos assentos dos recorrentes em razão de abandono afetivo. III. Razões de decidir. 3. A Terceira Turma dessa Corte Superior já teve a oportunidade de se pronunciar no sentido de que, "conquanto a modificação do nome civil seja qualificada como excepcional e as hipóteses em que se admite a alteração sejam restritivas, esta Corte tem reiteradamente flexibilizado essas regras, interpretando-as de modo histórico-evolutivo para que se amoldem a atual realidade social em que o tema se encontra mais no âmbito da autonomia privada, permitindo-se a modificação se não houver risco à segurança jurídica e a terceiros" (REsp 1.873.918/SP, Terceira Turma, DJe 4/3/2021). 4. O art. 57, IV, da Lei de Registros Públicos, incluído pela Lei nº 14.382/2022, autoriza a inclusão ou exclusão de sobrenomes em decorrência de alteração das relações de filiação, estendendo-se tal possibilidade aos descendentes, ao cônjuge ou ao companheiro da pessoa que teve seu estado alterado. A inovação legislativa vai ao encontro das transformações experimentadas pelas famílias contemporâneas que, diante do reconhecimento constitucional de diferentes vínculos de parentesco, passa a assumir configuração voltada ao desenvolvimento da personalidade de seus membros, reafirmando uma nova feição fundada no afeto. 5. A possibilidade de supressão de patronímico, sobretudo no contexto de abandono afetivo, revela-se compatível com a centralidade do afeto nas famílias contemporâneas e com a tutela do livre desenvolvimento da

> personalidade. Do contrário, a imposição de manutenção de um sobrenome com o qual o interessado não guarda relação de afetividade vai de encontro ao seu direito de personalidade, representando uma identificação não condizente com a realidade vivida. 6. No recurso sob julgamento, a intenção dos recorrentes, de que seus nomes reflitam a realidade vivenciada pela família, perpetuando-se a linhagem materna com quem guardam relação de afetividade, somado ao fato de que, atualmente, essa modificação já é admitida pela legislação, permite concluir que a pretensão não se reveste de frivolidade e está suficientemente motivada, não apresentando qualquer risco à segurança jurídica e a terceiros, sobretudo porque o sobrenome do pai/avô biológico sequer está oficialmente registrado no nome civil dos recorrentes. IV. Dispositivo. 7. Recurso conhecido e provido, para permitir a alteração do registro civil dos recorrentes, a fim de suprimir o sobrenome do pai/avô registral e incluir os sobrenomes da linhagem materna, nos termos como requerido. (REsp n. 2.169.650/GO, **STJ** - relatora Ministra Nancy Andrighi, Terceira Turma, julgado em 3/3/2026, DJEN de 9/3/2026).

Nessa perspectiva, ambos os relatores apontam, como fundamentos e princípios, a autonomia privada, a ausência de risco à segurança jurídica, a necessidade de comprovação do abandono afetivo, a dignidade da pessoa humana, a flexibilização do princípio da imutabilidade do nome, o direito ao livre desenvolvimento da personalidade e a proteção a terceiros. Para tanto, apresenta-se, a seguir, um breve resumo dos votos.

A 17ª Câmara Cível do TJPR discute a possibilidade de exclusão do sobrenome paterno, à luz da função do nome como direito da personalidade e instrumento de identificação individual e familiar. A legislação registral, especialmente após a Lei nº 14.382/2022, admite a alteração de prenome e sobrenome, desde que demonstrados justo motivo e ausência de prejuízo a terceiros, relativizando o princípio da imutabilidade. No caso concreto, restou comprovado o abandono afetivo pelo genitor, evidenciado pela ausência de convivência e assistência, o que configura motivo justificável para a supressão do patronímico. A medida mostra-se compatível com os princípios da dignidade da pessoa humana, da verdade real e da identidade familiar, não havendo risco à segurança jurídica ou a terceiros. Assim, mantém-se a sentença que autorizou a exclusão do sobrenome paterno, com o desprovimento do recurso.

A Terceira Turma do STJ entende que o nome, composto por prenome e sobrenome, é direito da personalidade diretamente ligado à dignidade da pessoa humana e à identidade do indivíduo, exercendo funções de identificação individual e familiar. Embora regido pelo princípio da imutabilidade, este não é absoluto, sendo flexibilizado pela legislação e pela jurisprudência, especialmente após a Lei nº 14.382/2022, que ampliou as hipóteses de alteração do nome, inclusive em razão de mudanças nas relações de filiação.

A jurisprudência do Tribunal admite que o abandono afetivo configura justo motivo para a exclusão do patronímico paterno, sobretudo quando inexistente vínculo socioafetivo, de

modo a assegurar que o registro civil reflita a realidade fática e afetiva do indivíduo a fim de evitar a imposição de uma identidade dissociada de sua vivência. No caso concreto, a ausência de convivência e assistência por parte do pai, o reconhecimento tardio da paternidade, a falta de identificação com o sobrenome paterno e a inexistência de prejuízo a terceiros justificaram a alteração do nome, sendo autorizada a exclusão do patronímico paterno e a adoção dos sobrenomes maternos.

Diante do exposto, observa-se que a jurisprudência admite a supressão do sobrenome paterno em caráter excepcional, desde que comprovado o abandono afetivo e ausente prejuízo à segurança jurídica ou a terceiros. Outrossim, verifica-se a flexibilização do princípio da imutabilidade do nome em consonância com a dignidade da pessoa humana, a verdade real e o livre desenvolvimento da personalidade, de modo a adequar o registro civil à realidade afetiva do indivíduo.

3. ANÁLISE DOS ENTENDIMENTOS QUE NEGAM A RETIRADA DO SOBRENOME - TJSP E STJ

Cumpre destacar que o presente tópico possui caráter meramente expositivo das jurisprudências que afastam a possibilidade de retirada do sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo, seguida pela análise dos conceitos pertinentes.

A segunda vertente dos entendimentos brasileiros orienta-se pelo não provimento dos pedidos de retirada do sobrenome paterno, por se revelar a mais adequada à preservação da segurança jurídica e à estabilidade dos registros públicos. Nesse sentido, passa-se à análise da jurisprudência do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo:

> RETIFICAÇÃO DE ASSENTO. PEDIDO DE EXCLUSÃO DE SOBRENOME PATRONÍMICO. Sentença de improcedência. RECURSO DE APELAÇÃO . Insurgência da parte autora. Alegação de abandono afetivo como causa para exclusão do patronímico paterno e exclusão dos avós paternos da sua certidão de nascimento. A imutabilidade do nome é a regra e sua alteração é exceção. Jurisprudência que admite o abandono afetivo como causa de exclusão de sobrenome paterno . Ausência de comprovação do abandono afetivo. Sentença mantida. RECURSO DESPROVIDO. (**TJ-SP** - Apelação Cível: 1022076-94 .2020.8.26.0100 São Paulo, Relator.: Maria Salete Corrêa Dias, Data de Julgamento: 08/12/2023, 2ª Câmara de Direito Privado, Data de Publicação: 08/12/2023).

A orientação adotada por essa vertente jurisprudencial demonstra uma interpretação mais restritiva acerca da alteração do nome civil, especialmente em razão da função identificadora e estabilizadora exercida pelo patronímico nas relações sociais e jurídicas. Observa-se que os tribunais atribuem prevalência aos princípios da imutabilidade do nome e da segurança jurídica, compreendendo que a modificação registral deve permanecer medida

excepcional e condicionada ao estrito preenchimento das hipóteses legalmente previstas. Ainda nesse contexto, decide o STJ:

> **APELAÇÃO CÍVEL. AÇÃO DE RETIFICAÇÃO DE REGISTRO CIVIL. SUPRESSÃO DO SOBRENOME PATERNO. ABANDONO AFETIVO.** IMPOSSIBILIDADE. AUSÊNCIA DE PREVISÃO LEGAL. PRINCÍPIO DA IMUTABILIDADE. I – O nome civil é indisponível e, em regra, é imutável, em razão da segurança civil, mas admite exceções e as hipóteses de alteração de nome estão expressamente previstas na Lei nº 6.015/73 (Lei dos Registros Públicos). II – Para a modificação de prenome e sobrenome, é necessária a previsão legal, bem como a comprovação de justo motivo e/ou o caráter excepcional. Não há previsão legal para supressão de sobrenome, em razão de abandono afetivo, motivo pelo qual não deve prosperar o pedido autoral. APELAÇÃO CONHECIDA E DESPROVIDA. (REsp n. 2170441, **STJ** - Relator Ministro Antonio Carlos Ferreira, Quarta Turma, Data de Publicação: Data da Publicação DJ 11/12/2024).

Sob essa ótica, são defendidos a indisponibilidade e a imutabilidade do direito ao nome, a ausência de previsão legal para a retirada do sobrenome em relação ao abandono afetivo, segurança civil e jurídica, a dignidade humana, a inexistência do justo motivo, prejuízos a terceiros, nome como atributo de identificação da pessoa natural. Para esse fim, observa-se um breve resumo dos votos.

A 2ª Câmara de Direito Privado do TJSP concluiu pela manutenção da sentença de primeira instância, negaram o provimento ao recurso de apelação da ação de retificação de registro civil c/c supressão do patronímico paterno por alegado abandono afetivo. A relatora destaca que o nome civil é direito da personalidade, protegido pelo art. 16 do Código Civil, sendo sua alteração medida excepcional, nos termos da Lei nº 6.015/73, que exige motivação e decisão judicial. Embora a jurisprudência admita a exclusão do sobrenome paterno em casos de abandono afetivo, no caso concreto não houve comprovação, sendo insuficiente o desconhecimento do paradeiro do genitor. Ressalta que incumbia à apelante o ônus da prova, o qual não foi cumprido, inclusive em razão do requerimento de julgamento antecipado da lide.

Igualmente, o Ministro relator do STJ, Antonio Carlos Ferreira manteve a sentença de origem ao entender que a supressão do sobrenome paterno não encontrava amparo legal, diante do rigor do princípio da imutabilidade do nome e da ausência de enquadramento nas hipóteses previstas na Lei de Registros Públicos, bem como da inexistência de comprovação de justo motivo, considerando insuficiente a alegação de abandono afetivo. No âmbito do recurso especial, as alegações relativas ao abandono afetivo, cerceamento de defesa e violação ao art. 370 do Código Processual Civil, não foram conhecidas em razão da ausência de

prequestionamento, atraindo a incidência das Súmulas 282 e 356 do STF, além da Súmula 284, tendo em vista a inadequação dos dispositivos legais invocados.

Ressaltou-se, ainda, a impossibilidade de o Superior Tribunal de Justiça analisar eventual violação a dispositivos constitucionais, sob pena de usurpação da competência do Supremo Tribunal Federal. Ademais, reafirmou-se a orientação jurisprudencial de que a alteração do nome civil é medida excepcional, condicionada à demonstração de justo motivo e à inexistência de prejuízo a terceiros, nos termos do art. 57 da Lei nº 6.015/73. Por fim, consignou-se que a revisão das conclusões adotadas pelo Tribunal de origem demandaria o reexame do conjunto fático-probatório, providência vedada pela Súmula 7 do STJ, razão pela qual o recurso especial não foi conhecido.

Em face do exposto, verifica-se que essa vertente jurisprudencial adota posição mais restritiva quanto à supressão do sobrenome paterno, reafirmando o caráter excepcional da alteração do nome civil e a prevalência dos princípios da imutabilidade e da segurança jurídica. Observa-se que, embora não se negue, em tese, a relevância do abandono afetivo, sua alegação, desacompanhada de prova robusta e de enquadramento nas hipóteses legais, não se mostra suficiente para autorizar a modificação do registro civil. Assim, tanto o Tribunal de Justiça de São Paulo quanto o Superior Tribunal de Justiça demonstram cautela na flexibilização do nome, exigindo a presença cumulativa de previsão legal, justo motivo devidamente comprovado e ausência de prejuízo a terceiros.

Desse modo, verifica-se que há um conflito entre os entendimentos, na medida em que a negativa de supressão do patronímico paterno é fundamentada na necessidade de preservação da estabilidade dos registros públicos, evitando alterações baseadas em critérios subjetivos e assegurando a função identificadora do nome no âmbito social e jurídico.

4. ANÁLISE CONCEITUAL E DOUTRINÁRIA DAS RAZÕES DE DECIDIR

A partir da análise depurada das razões de decidir constantes nos acórdãos anteriormente expostos, é possível identificar a incidência recorrente de princípios e conceitos jurídicos utilizados como fundamento das decisões, dentre os quais se destacam a dignidade da pessoa humana, a autonomia privada, o abandono afetivo, a sucessão, a segurança jurídica e a imutabilidade do nome.

Com base nos posicionamentos jurisprudenciais apresentados, é possível identificar princípios fundamentais que orientam a interpretação do direito ao nome nas relações familiares. Estes princípios assumem papel importante nos votos que envolvem a

possibilidade de retirada ou não do sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo, especialmente diante da tensão existente entre autonomia individual, afetividade e segurança jurídica.

Destaca-se inicialmente o princípio da dignidade da pessoa humana, que, como mencionado anteriormente, foi incorporado ao ordenamento jurídico brasileiro com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Tal marco representou a superação de sua condição de cláusula meramente genérica, conferindo a efetividade concreta no âmbito das relações familiares (TARTUCE, 2025).

A dignidade da pessoa humana prevista no artigo 1º inciso III da Constituição Federal é um dos fundamentos da República Federativa do Brasil e tem um papel estruturante em todo o sistema jurídico. É um valor que irradia seus efeitos sobre os outros direitos fundamentais e funciona como verdadeiro parâmetro interpretativo para a aplicação das normas jurídicas.

No Direito de Família, esse princípio ganha contornos ainda mais relevantes, especialmente diante da evolução das entidades familiares e da valorização das relações afetivas. A dignidade da pessoa humana passa a orientar não apenas a proteção da estrutura familiar, mas sobretudo a tutela dos seus integrantes enquanto sujeitos de direitos.

Nesse sentido, Ingo Wolfgang Sarlet leciona:

> Temos por dignidade da pessoa humana a qualidade intrínseca e distintiva reconhecida em cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existenciais mínimas para uma vida saudável, 153 além de propiciar e promover sua participação ativa e co-responsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos, mediante o devido respeito aos demais seres que integram a rede da vida. (SARLET, 2012, p. 57-58).

A partir dessa compreensão, nota-se que a dignidade da pessoa humana não está ligada apenas à liberdade individual ou a autonomia da vontade, mas também à proteção da identidade da pessoa e das relações ao longo da vida. No âmbito do direito ao nome, a dignidade assume uma dimensão ampla, ao mesmo tempo em que garante a individualização do sujeito perante a sociedade, também se relaciona com sua origem familiar.

Carlos Roberto Gonçalves observa que o nome civil constitui atributo essencial da personalidade, exercendo simultaneamente função de identificação social e de integração familiar, razão pela qual sua alteração não pode decorrer exclusivamente da vontade subjetiva

do indivíduo, mas deve observar os limites impostos pelo ordenamento jurídico (GONÇALVES, 2026a).

Da mesma forma, é possível destacar que os direitos da personalidade, embora relacionados à proteção da dignidade humana, não possuem caráter absoluto, devendo ser compatibilizados com interesses sociais, familiares e com a própria estabilidade das relações jurídicas (VENOSA, 2026).

Sob igual perspectiva, Miguel Reale compreende:

> Direito é a realização ordenada e garantida do bem comum numa estrutura tridimensional bilateral atributiva, ou, de uma forma analítica: Direito é a ordenação heterônoma, coercível e bilateral atributiva das relações de convivência, segundo uma integração normativa de fatos segundo valores. (REALE, 2013, p.67).

Nesse contexto, parte da jurisprudência defende a possibilidade de flexibilização do nome em situações excepcionais, como nos casos de abandono afetivo, sob o argumento de que a manutenção do sobrenome paterno poderia representar violação à dignidade da pessoa humana diante da ausência de vínculo afetivo. Contudo, tal entendimento não se apresenta como absoluto e encontra limites no próprio sistema jurídico, especialmente nos princípios da segurança jurídica e da estabilidade das relações familiares.

Nessa perspectiva, a manutenção do sobrenome paterno, ainda que inexistente o vínculo afetivo, não necessariamente afronta à dignidade da pessoa humana, podendo representar, a preservação da identidade civil, da ancestralidade e da própria historicidade familiar do indivíduo.

Associado à dignidade da pessoa humana, é possível destacar o princípio da autonomia privada, que constitui um dos fundamentos do Direito Civil contemporâneo e se relaciona com a liberdade conferida ao indivíduo para conduzir sua vida jurídica. Embora esteja próxima da autonomia da vontade, com ela não se confunde. A autonomia da vontade refere-se à liberdade interna da pessoa, ligada à sua capacidade de decidir e expressar escolhas pessoais. A autonomia privada, por outro lado, é a manifestação externa dessa liberdade, ou seja, é o poder que a lei reconhece para regular interesses por conta própria, desde que respeitados os limites impostos pela lei. A partir dessa nova visão, a lei e a doutrina passaram a aceitar a flexibilização em relação ao primeiro nome, com várias situações legais de mudança.

Nesse cenário de transformação das relações jurídicas, destaca-se o entendimento de Rolf Madaleno:

> Com o advento da atual Carta Política de 1988, elevando a preocupação com a preservação da dignidade da pessoa humana em detrimento dos interesses patrimoniais das pessoas, na esteira dessa evolução, o Código Civil de 2002 reviu seus conceitos e institutos para a despatrimonialização das relações familiares, passando a valorizar o indivíduo e suas conexões jurídicas. (MADALENO, 2026, p.98).

A partir dessa perspectiva, Oliveira (2023 p. 153) destaca em relação ao sobrenome as seguintes situações: "inclusão de sobrenomes familiares, inclusão ou exclusão de sobrenome de cônjuge ou de companheiro(a); alteração do sobrenome do enteado ou da enteada para incluir os nomes de família do padrasto ou da madrasta.", ou seja, o direito ao nome não se submete à livre disposição do indivíduo, embora integre os direitos da personalidade. Isso ocorre exatamente por sua função pública e importância para segurança jurídica.

Assim, nota-se que a autonomia privada assegura ao indivíduo certo grau de liberdade na condução de sua vida jurídica, mas não autoriza por si só a retirada do sobrenome paterno em razão de abandono afetivo, vez que sua aplicação deve ocorrer ponderadamente e dentro dos limites impostos pelo ordenamento jurídico.

Por essa razão, o abandono afetivo é inserido nas relações familiares como uma das manifestações mais sensíveis da violação dos deveres parentais. A transformação do Direito de Família, marcada pela incidência direta dos princípios constitucionais, promoveu a superação de um modelo estritamente patrimonialista, passando a reconhecer a dimensão existencial das relações familiares, fundada na dignidade da pessoa humana, na solidariedade e na proteção integral da criança e do adolescente.

Nesse contexto, o abandono afetivo deve ser entendido como a omissão do genitor no cumprimento dos deveres de cuidado, convivência e assistência moral que resultam no esvaziamento familiar. Assim, leciona Rolf Madaleno: "O afeto é a mola propulsora dos laços familiares e das relações interpessoais movidas pelo sentimento e pelo amor, para ao fim e ao cabo dar sentido e dignidade à existência humana." (MADALENO, 2026, p. 106).

Sob essa ótica, se posiciona Maria Berenice Dias:

> Comprovado que a falta de convívio pode gerar danos, a ponto de comprometer o desenvolvimento pleno e saudável do filho, a omissão do pai gera dano afetivo suscetível de ser indenizado. A negligência justifica, inclusive, a perda do poder familiar, por abandono (CC 1.638 II). [...] A lei responsabiliza os pais no que toca aos cuidados com os filhos. A ausência do cuidado, o abandono moral violam a integridade psicofísica dos filhos, bem como o princípio da solidariedade familiar, valores protegidos constitucionalmente. (DIAS, 2016, p.782-783).

O abandono afetivo não é só a falta do pai, mas também a falta de cuidado com o desenvolvimento emocional, mental e social da criança, atrapalhando o crescimento completo da sua personalidade. Para isso, a Constituição Federal de 1988, no artigo 227, garante a

proteção total da criança e do adolescente. Ela coloca sobre os pais, a sociedade e o próprio Estado não só deveres materiais, como alimentação, moradia, saúde e educação, mas também obrigações imateriais que visam ajudar no bem-estar total dos menores, ligados ao aspecto emocional, psicológico, moral e afetivo.

Nos dizeres de Iara Rodrigues de Toledo, Paulo Cezar Dias e Melrian Ferreira da Silva Simões:

> O poder familiar é irrenunciável, intrasferível, inalienável, imprescritível e decorre tanto da paternidade natural como da filiação legal e da sócioafetiva. As obrigações que dele fluem são personalíssimas. Como os pais não podem renunciar aos filhos, os encargos que derivam da paternidade também não podem ser transferidos ou alienados. Nula é a renúncia ao poder familiar, sendo possível somente delegar a terceiros o seu exercício, preferencialmente a um membro da família. (TOLEDO; DIAS; SIMÕES, 2016, p. 20).

Desta forma, o abandono afetivo é uma violação dos deveres fundamentais da parentalidade, especialmente quando compromete a formação da identidade e da autoestima do indivíduo em desenvolvimento, podendo ter consequências profundas e duradouras (SCHIAVON et al., 2023). Contudo, embora a doutrina e a jurisprudência tenham avançado no reconhecimento do abandono afetivo como conduta juridicamente relevante, é necessário estabelecer limites à sua incidência, especialmente quando se busca a sua utilização como fundamento para a modificação de elementos estruturantes da personalidade civil, como o nome e sobrenome.

Constituindo assim, um dos principais atributos da personalidade, desempenhando simultaneamente a função de individualizar a pessoa no meio social e de exteriorizar sua identidade (GONÇALVES, 2026a). Por essa razão, embora integre a esfera dos direitos da personalidade, não se sujeita à livre disposição do titular, estando sua modificação condicionada às hipóteses legalmente previstas.

Como bem menciona a Desembargadora Nancy Andrighi, nos votos que autorizam a retirada do patrocínio paterno, os direitos da personalidade, embora fundamentais, não são absolutos, mas é preciso cautela devendo ser interpretados à luz da segurança jurídica e da função social que desempenham observando limites jurídicos rigorosos.

Ainda, na análise da possibilidade de retirada do sobrenome paterno por abandono afetivo não pode se limitar à dimensão existencial do direito ao nome, sendo imprescindível considerar também seus reflexos no âmbito patrimonial e nas relações jurídicas intersubjetivas, especialmente no campo do Direito das Sucessões. Nesse contexto, o nome civil ultrapassa a esfera meramente identitária, assumindo relevante função de conexão

jurídica entre o indivíduo e sua linhagem familiar, com repercussões diretas na identificação dos sujeitos nas relações sucessórias.

A sucessão, nos termos do Direito Civil, constitui o mecanismo de transmissão de direitos e obrigações em razão da morte, operando-se em regra de forma imediata com a abertura da sucessão conforme estabelece o artigo 1.784 do Código Civil, ou seja, visa assegurar a continuidade das relações jurídicas garantindo estabilidade e previsibilidade na transferência patrimonial.

Carlos Roberto Gonçalves menciona em seu livro a definição de Carlos Maximiliano:

> "Direito das sucessões, em sentido objetivo, é o conjunto das normas reguladoras da transmissão dos bens e obrigações de um indivíduo em consequência da sua morte. No sentido subjetivo, mais propriamente se diria – direito de suceder, isto é, de receber o acervo hereditário de um defunto" (MAXIMILIANO, *apud* GONÇALVES, 2026b, p. 2).

Nesse sentido admitir a retirada do sobrenome paterno com fundamento exclusivo no abandono afetivo também poderia gerar efeitos que ultrapassam a esfera existencial atingindo indiretamente a própria estrutura sucessória. Isso porque o nome embora não seja elemento constitutivo do estado de filiação, ele atua como importante meio de exteriorização dessa relação, facilitando a identificação da origem familiar e organização das relações jurídicas dela decorrentes.

Desta forma, eventual suspensão do patrocínio poderia contribuir para fragilização dos vínculos formais de pertencimento familiar criando um cenário de potencial insegurança quanto à identificação dos sujeitos nas relações sucessórias sobretudo em contextos que envolvam pluralidade de herdeiros ou conflitos patrimoniais.

Além disso, a discussão acerca da retirada do sobrenome paterno envolve diretamente a segurança jurídica, a legalidade e a proteção de terceiros, elementos indispensáveis à estabilidade do sistema registral brasileiro.

A segurança jurídica, é um dos fatores mais importantes na análise dos limites do direito ao nome, especialmente quando se pensa na possibilidade de deixar de usar o sobrenome do paterno. Isso decorre, porque o nome civil exerce uma função que vai além do indivíduo, sendo elemento essencial para a organização das relações sociais e jurídicas.

Segundo Flávio Tartuce (2026b), este conceito está ligado com a estabilidade das relações jurídicas e previsibilidade das decisões, servindo como um critério de contenção subjetiva. Dessa forma, mesmo diante do desenvolvimento no Direito de Família, que valorizou o aspecto afetivo, não pode ser esquecida a coesão do sistema jurídico.

Acrescenta, Carlos Roberto Gonçalves, 2026a:

> O direito ao nome é espécie dos direitos da personalidade, pertencente ao gênero do direito à integridade moral, pois todo indivíduo tem o direito à identidade pessoal, de ser reconhecido em sociedade por denominação própria. Tem ele caráter absoluto e produz efeito erga omnes, pois todos têm o dever de respeitá-lo.(GONÇALVES, 2026a, p.142).

A proteção dos interesses dos terceiros, inclusive, é um ponto delicado desta discussão. Isso ocorre devido ao fato de que o nome integra registros públicos, contratos, relações patrimoniais e sucessórias e assume a função de uma ligação entre a pessoa e os respectivos atos jurídicos. Uma alteração deste elemento pode causar problemas práticos, relacionados à capacidade de rastrear as relações jurídicas e identificar o autor ao longo do tempo.

Conforme menciona a doutrina civilista dominante, os direitos da personalidade, embora imprescindíveis à proteção da dignidade humana, não possuem caráter absoluto, devendo ser compatibilizados com a segurança jurídica e com a estabilidade das relações sociais.

Além disso, a segurança jurídica está diretamente ligada à legitimidade das relações privadas. Segundo Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona Filho (2026), a estabilidade dos elementos identificadores da pessoa natural é muito importante para garantir a confiabilidade das relações jurídicas, já que o nome é um desses elementos. Maria Helena Diniz (2025) também observa que o nome civil é utilizado para a satisfação do indivíduo, para a identificação social e para a garantia das relações jurídicas.

Portanto, essa é uma justificativa adequada para que sua alteração seja feita de forma excepcional, de modo que a segurança jurídica, em conjunto com a proteção dos terceiros e o legítimo da relação jurídica, possam impor limites muito claros à flexibilização do nome civil.

Ressalta-se ainda, que a imutabilidade do nome sempre foi tratada como regra no Direito Civil brasileiro. Em outras palavras, o nome civil deve permanecer estável, sendo possível sua alteração apenas em situações excepcionais e bem justificadas. O princípio decorre não apenas uma função individual, ligada à identidade da pessoa, mas também uma função social e jurídica, já que permite sua identificação perante a sociedade, o Estado e a terceiros.

O nome acompanha o indivíduo em todos os momentos da vida civil, nos documentos, contratos, registros públicos e nas relações patrimoniais. Com isso, não podemos enxergar o

nome apenas como uma escolha pessoal ou como uma expressão da vontade do indivíduo, ele também interessa à sociedade, permitindo a identificação segura da pessoa ao longo do tempo.

Nesse sentido, Silvio de Salvo Venosa leciona:

> As decisões desse teor devem ser proferidas com cautela, para evitar que os tribunais contrariem o espírito de lei, permitindo a alteração do nome por mero capricho, quando não com o sentido de burlar terceiros. Para esse entendimento judicial prosperar, o pedido deve ser plenamente justificável e provado, caso contrário cairá por terra o princípio da imutabilidade do prenome, criado com finalidade social. (VENOSA, 2026, p. 175).

Essa perspectiva evidencia que o nome não se insere na esfera de livre disposição do indivíduo, justamente por envolver interesses que ultrapassam a dimensão pessoal. Ainda, a Lei nº 6.015/1973 reforça essa compreensão ao disciplinar as alterações do nome civil. O art. 57, por exemplo, condiciona essa modificação à existência de justo motivo e à ausência de prejuízo a terceiros, o que demonstra o caráter excepcional dessas alterações.

> I - inclusão de sobrenomes familiares;
>
> II - inclusão ou exclusão de sobrenome do cônjuge, na constância do casamento;
>
> III - exclusão de sobrenome do ex-cônjuge, após a dissolução da sociedade conjugal, por qualquer de suas causas;
>
> IV - inclusão e exclusão de sobrenomes em razão de alteração das relações de filiação, inclusive para os descendentes, cônjuge ou companheiro da pessoa que teve seu estado alterado.

No entanto, ainda que não exista previsão legal específica que autorize a retirada do sobrenome paterno, tampouco entendimento jurisprudencial uniformizado sobre a matéria, podemos utilizar por analogia. Embora o princípio da imutabilidade do nome não seja absoluto, admitir a retirada do patronímico com fundamento exclusivo no abandono afetivo pode abrir espaço para uma análise excessivamente subjetiva, deslocando sua função de elemento jurídico de identificação para um critério predominantemente emocional.

Assim, a análise constitucional da matéria evidencia que o direito ao nome deve ser compreendido como instituto de natureza simultaneamente existencial, social e jurídica, razão pela qual sua alteração somente se legitima quando compatível com os limites impostos pelo próprio ordenamento jurídico e com a função identificadora exercida pelo registro civil.

Ao analisar os posicionamentos jurisprudenciais que foram apresentados, vemos que a discussão sobre a retirada do sobrenome paterno por abandono afetivo não se limita à leitura literal das normas civis. Ela envolve os princípios constitucionais e as regras jurídicas que os tribunais usam para justificar suas decisões. A partir das razões de decidir examinadas, foi possível identificar a incidência recorrente de fundamentos relacionados à dignidade da pessoa humana, à autonomia privada, à afetividade, à segurança jurídica, à sucessão e à

imutabilidade do nome, demonstrando que o debate ultrapassa a esfera exclusivamente subjetiva do indivíduo e alcança interesses de natureza social, familiar e registral.

5. TRATAMENTO CONSTITUCIONAL DADO AO NOME

A discussão acerca do direito ao nome, especialmente no contexto da retirada do sobrenome paterno por abandono afetivo, ultrapassa os limites do Direito Civil e exige uma interpretação vinculada à ordem constitucional. Isso ocorre porque, embora o nome seja disciplinado pela legislação infraconstitucional, sua proteção fundamenta-se nos direitos da personalidade e, consequentemente, no princípio da dignidade da pessoa humana, previsto no artigo 1º, inciso III, da Constituição Federal.

Nessa perspectiva, o nome não pode ser visto só como um elemento administrativo para identificação no registro. Trata-se de uma característica da personalidade, responsável por individualizar o sujeito perante a sociedade, capaz de identificar sua origem familiar e permitir relações sociais e legais.

José Afonso da Silva (2018) observa que os direitos fundamentais devem ser interpretados em conformidade com a ordem constitucional como um todo, exigindo compatibilização entre as liberdades individuais e os demais valores protegidos pela Constituição. Dessa forma, a proteção conferida ao direito ao nome não afasta a necessidade de preservação da segurança jurídica e da estabilidade das relações sociais. Assim, embora o direito ao nome não esteja expressamente previsto no rol do artigo 5º da Constituição Federal, sua natureza existencial permite reconhecê-lo como direito materialmente fundamental.

Entretanto, ao reconhecer a dimensão constitucional do nome não significa atribuir caráter absoluto e a constante tensão do sistema constitucional, Alexandre de Moraes ressalta:

> Ocorrendo a colisão entre direitos fundamentais, portanto, para que se atinja o verdadeiro significado da norma e da harmonia do texto constitucional com sua finalidade precípua, deverão ser analisados os critérios da proporcionalidade, razoabilidade e adequação, no sentido de realizar-se a técnica da ponderação para atingir-se o resultado hermenêutico justo e necessário perante o caso concreto. (MORAIS, 2026, p.42).

É justamente nesse ponto que a problemática envolvendo a retirada do sobrenome paterno se torna mais complexa. As jurisprudências demonstram que o conflito não se estabelece entre legalidade e ilegalidade, mas entre princípios e conceitos constitucionais igualmente relevantes. De um lado, encontram-se a dignidade da pessoa humana, a autonomia privada, a identidade pessoal e o livre desenvolvimento da personalidade. De outro, estão a segurança jurídica, a estabilidade dos registros públicos, a proteção de terceiros e a função social do nome.

Conforme menciona Paulo Bonavides (2018), os princípios constitucionais deixaram de exercer função meramente programática, passando a ter força normativa no ordenamento jurídico e orientar a interpretação das normas, especialmente diante de conflitos entre direitos constitucionalmente protegidos.

Nesse contexto, o direito ao nome ocupa uma posição constitucional importante, entre a proteção da identidade individual e a necessidade de preservação da estabilidade jurídica. Isso ocorre porque o nome civil não produz efeitos apenas na esfera íntima da pessoa, mas repercute em relações familiares, patrimoniais, sucessórias e obrigacionais, assumindo função social relevante dentro do sistema registral brasileiro (DIAS, 2016).

A partir da análise dos entendimentos jurisprudenciais anteriormente apresentados, verifica-se que parte dos tribunais passou a admitir a flexibilização do patronímico diante de situações excepcionais, especialmente quando comprovado o abandono afetivo e inexistente prejuízo à segurança jurídica ou a terceiros. Em sentido oposto, outra parcela da jurisprudência compreende que a retirada do sobrenome paterno exige interpretação restritiva, justamente para evitar subjetivismo excessivo e enfraquecimento da função identificadora do nome civil.

Assim sendo, a análise constitucional da matéria revela que o direito ao nome não comporta soluções absolutas. Embora tenha uma clara dimensão fundamental por ser um desdobramento da dignidade humana e dos direitos pessoais, sua proteção constitucional convive com limites igualmente constitucionais, especialmente aqueles que dizem respeito da segurança jurídica e à estabilidade das relações sociais.

Outrossim, é evidente que a discussão acerca da retirada do sobrenome paterno por abandono afetivo permanece inserida em uma verdadeira zona de tensão constitucional, na qual a solução dependerá da ponderação realizada diante das particularidades do caso concreto. Em determinadas situações, proteger a dignidade, a identidade pessoal e o livre desenvolvimento da personalidade pode justificar mudar o nome civil. Em outras, contudo, prevalecerá a necessidade de preservação da segurança jurídica, da função social do patronímico e da estabilidade registral. É justamente essa coexistência de valores constitucionais que impede respostas absolutas e mostra que o tratamento jurídico do nome civil exige análise cautelosa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a possibilidade jurídica da retirada do sobrenome paterno em decorrência do abandono afetivo a partir da jurisprudência brasileira e dos limites do direito ao nome. Para isso, adotou-se o método indutivo, partindo da observação dos entendimentos aplicados pelos tribunais para, posteriormente, identificar os princípios, conceitos e fundamentos utilizados nas razões de decidir.

A análise jurisprudencial demonstrou a existência de duas correntes distintas no ordenamento jurídico brasileiro. A primeira admite a flexibilização do princípio da imutabilidade do nome, especialmente quando comprovado o abandono afetivo e inexistente prejuízo à segurança jurídica ou a terceiros. A segunda, adota posição mais restritiva sustentando que o nome civil possui função identificadora e estabilizadora que ultrapassa os interesses exclusivamente subjetivos do indivíduo, razão pela qual sua alteração deve permanecer limitada às hipóteses legalmente previstas.

A partir das decisões analisadas verificou-se que o debate não se limita à interpretação literal da Lei de Registros Públicos mas envolve verdadeira colisão entre princípios constitucionais. Isso porque o direito ao nome se encontra diretamente relacionado à dignidade da pessoa humana, identidade pessoal, autonomia privada e livre desenvolvimento da personalidade. Ao mesmo tempo, se conecta à segurança jurídica, proteção de terceiros, estabilidade dos registros públicos e à própria função social exercida pelo patronímico no âmbito das relações familiares e jurídicas.

Nesse contexto conclui-se que o nome civil possui evidente dimensão constitucional por representar projeção dos direitos da personalidade e concretização da dignidade humana. Todavia essa proteção não é de caráter absoluto. Assim como ocorre com os demais direitos fundamentais, o direito ao nome está sujeito à ponderação diante de outros valores igualmente protegidos pela Constituição Federal.

É nessa perspectiva que se insere a problemática da retirada do sobrenome paterno por abandono afetivo. A análise desenvolvida durante a pesquisa evidencia que não há resposta jurídica completamente absoluta para a matéria, assim como não temos uma uniformização pelos tribunais.

Em determinadas situações, a manutenção do patronímico poderá representar um ataque à identidade pessoal e à realidade afetiva vivenciada pelo indivíduo, legitimando eventual flexibilização registral. Em outros casos, a exclusão do sobrenome poderá

comprometer a estabilidade das relações jurídicas, enfraquecendo a função identificadora do nome civil e permitindo a subjetivação de um instituto que também possui relevante interesse público.

Dessa forma, a pesquisa demonstra que o tratamento jurídico do nome, em especial o sobrenome, está em uma área de constante tensão e conflitos constitucionais, marcada pela coexistência entre autonomia individual e segurança jurídica. Por essa razão, a solução dessa discussão depende necessariamente da análise do caso concreto, da proporcionalidade da medida pretendida e da verificação de eventual prejuízo à função social e jurídica desempenhada pelo nome, vez que o patronímico não se limita à dimensão emocional da pessoa, mas integra mecanismo de identificação civil, familiar e social construído historicamente pelo ordenamento jurídico. Assim, a flexibilização irrestrita do nome civil pode deslocar sua função jurídica para critérios predominantemente subjetivos, fragilizando a estabilidade registral e a segurança das relações jurídicas.

Portanto, conclui-se que o direito ao nome civil exige interpretação cautelosa, equilibrada e compatível com as complexidades das relações familiares contemporâneas, de modo que eventual relativização do princípio da imutabilidade somente se justifica em hipóteses verdadeiramente excepcionais, devidamente comprovadas e compatíveis com os limites constitucionais do sistema jurídico brasileiro.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Matheus Ferreira. As relações familiares contemporâneas: uma análise à luz das transformações do direito de família. **Revista Brasileira de Direito Civil – RBDCivil**, Belo Horizonte, v. 34, n. 1, p. 79-107, jan./mar. 2025.

171.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional /** Paulo Bonavides. - 33. ed., atual. - São Paulo: Malheiros, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 24 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm. Acesso em: 24 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916**. Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Diário Oficial da União: seção 1, Rio de Janeiro, RJ, 5 jan. 1916. Revogada pela Lei nº 10.406, de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071impressao.htm. Acesso em: 24 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973**. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 dez. 1973. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015compilada.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 mar. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 14.382, de 27 de junho de 2022**. Dispõe sobre o Sistema Eletrônico dos Registros Públicos (Serp). Disponivel em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14382.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964**. Lei do Serviço Militar. Dispõe sobre o Serviço Militar. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 set. 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4375.htm. Acesso em: 7 maio 2026.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (3ª Turma). **Recurso Especial n.º 2.169.650/GO**. Relatora: Ministra Nancy Andrighi. Brasília, DF, 3 mar. 2026. Publicado no Diário de Justiça Eletrônico Nacional (DJEN) em: 9 mar. 2026.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n.º 2.170.441.** Quarta Turma. Relator: Ministro Antonio Carlos Ferreira. Publicado no DJe em: 11 dez. 2024.

DIAS, Maria Berenice. **Manual de direito família** / Maria Berenice Dias, - 10ª. ed - São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

DIAS, Maria Berenice. **Manual de direito das famílias** / Maria Berenice Dias.4. ed.- São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2016.

DINIZ, Maria Helena. **Curso de direito civil brasileiro** – volume 1 – teoria geral do direito civil / Maria Helena Diniz. – 42. ed. – São Paulo: Saraiva Jur, 2025.

GAGLIANO, Pablo Stolze. **Novo curso de direito civil 1: parte geral** / Pablo Stolze Gagliano, Rodolfo. Pamplona Filho. - 28. ed. rev., atual. e ampl. - Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2026.

GARCIA, Felícia Zuardi Spinola. **A evolução do direito das famílias e da condução de seus conflitos: novos desafios para a sociedade.** IBDFAM, 2018. Disponível em: [https://ibdfam.org.br/artigos/1273/A+evolu%C3%A7%C3%A3o+do+direito+das+fam%C3%ADlias+e+da+condu%C3%A7%C3%A3o+de+seus+conflitos:+novos+desafios+para+a+sociedade]. Acesso em: 03 mar. 2026.

GOMES, Orlando. **Introdução ao direito civil** / Orlando Gomes; coordenador e atualizador Edvaldo Brito; atualizadora Reginalda Paranhos de Brito. – 22. ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2019.

GONÇALVES, Carlos Roberto, 1938 - **Direito civil brasileiro: 1: parte geral** / Carlos Roberto Gonçalves. – 24. ed. – Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2026a.

GONÇALVES, Carlos Roberto, 1938 - **Direito civil brasileiro: 7: direito das sucessões** / Carlos Roberto Gonçalves. – 20. ed. – Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2026b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Número de divórcios cai em 2024 após três anos de alta**. Agência de Notícias IBGE, Rio de Janeiro, 10 dez. 2025. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/45423-numero-de-divorcios-cai-em-2024-apos-tres-anos-de-alta. Acesso em: 19 mar. 2026.

MADALENO, Rolf, 1954 - **Direito de família** / Rolf Madaleno. – 15. ed., rev. e atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2026.

MORAIS, Alexandre de. **Direito Constitucional** - 42ª Edição 2026 . 42. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2026.

NUNES, Raphael Marcelino de Almeida. **Autonomia privada, direitos fundamentais e democracia** / Raphael Marcelino de Almeida Nunes. – São Paulo: Almedina, 2024.

OLIVEIRA, Euclides, **Reflexões sobre as formas de proteção aos direitos da personalidade.** In: TOFFOLI, José Antonio Dias. **Direitos da personalidade: reflexos nos direitos público e privado** / coordenação José Antonio Dias Toffoli, Renato Kim Barbosa, Silvano Andrade do Bomfim. - São Paulo Almedina, 2023.

PARANÁ. Tribunal de Justiça do Estado do Paraná (17ª Câmara Cível). **Apelação Cível n.º 0002843-59.2023.8.16.0179.** Ação de exclusão de patronímico paterno por abandono afetivo c/c retificação de registro civil. Relator: Ruy Alves Henriques. Curitiba, 29 ago. 2024. Publicado em: 30 ago. 2024.

REALE, Miguel. **Lições Preliminares de Direito**, 27ª edição. Rio de Janeiro: Saraiva, 2013.

SALES, Cyntia Mirella Cangussu Fernandes; RODRIGUES, Roberto do Nascimento. **Pluralidade familiar no Brasil e a legitimação jurídica conquistada com a Constituição de 1988.** Revista Desenvolvimento Social, Montes Claros, v. 29, n. 1, p. 190-218, jan./jun. 2023. DOI: https://doi.org/10.46551/lssn2179-6807v29n1p190-218.

SARLET, Wolfgang Ingo. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição de 1988**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2012.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (2ª Câmara de Direito Privado). **Apelação Cível n.º 1022076-94.2020.8.26.0100.** Relatora: Maria Salete Corrêa Dias. São Paulo, 8 dez. 2023. Publicado em: 8 dez. 2023.

SCHIAVON, Isabela Nabas [et al.] - **Direito de Família: Aspectos contemporâneos** / coordenadores Isabela Nabas Schiavon...[et al.]. - 1. ed. -- São Paulo : Almedina, 2023.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 41. ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

SOCIEDADE TECNOLÓGICA. **A família que não existe mais**. Sociedadetecnologica.com, 9 mar. 2026. Disponível em: https://sociedadetecnologica.com/2026/03/09/a-familia-que-nao-existe-mais/. Acesso em: 19 mar. 2026.

TARTUCE, Flávio, 1976 - **Direito civil: lei de introdução e parte geral** / Flávio Tartuce. - 21. ed., rev., atual. e ampl. - Rio de Janeiro: Forense, 2025.

TARTUCE, Flávio, 1976 - **Direito civil: direito de família** / Flávio Tartuce. – 21. ed., rev., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2026a.

TARTUCE, Flávio. **Manual de direito civil: volume único** / Flávio Tartuce. - 16. ed., rev., atual. e ampl. - Rio de Janeiro [RJ] : Método, 2026b.

TOLEDO, Iara Rodrigues de; Dias, Paulo Cezar; Simões, Melrian Ferreira da Silva (orgs.). **Ensaios acerca do direito das famílias**. Birigui: Boreal, 2016.

VENOSA, Silvio de Salvo, 1945. **Direito civil: parte geral** / Silvio de Salvo Venosa. – 26. ed. rev. e atual. – Barueri [SP]: Atlas, 2026.

CULTIVO DE ALFACE COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

GROWING LETTUCE WITH DIFFERENT NITROGEN SOURCES

DOS SANTOS, Marcos Vinícius[1].
SECCO, Daiane[2].

RESUMO A adubação nitrogenada é um fator essencial para o desenvolvimento vegetal, especialmente em plantas cujo produto comercial são as folhas, como por exemplo a alface (*Lactucasativa* L.). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a produção de alface sob diferentes fontes de nitrogênio. O experimento foi conduzido a campo, no munícipio de Arapuã - PR, durante o período de inverno de 2025, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1: testemunha (sem adubação nitrogenada); T2: composto de aves; T3: composto bovino; T4: ureia e T5: nitrato de cálcio. As variáveis analisadas foram o número de folhas (NF), comprimento radicular (CR), massa fresca e produtividade, todos avaliados ao final do ciclo das plantas. Os melhores resultados para a produção da alface crespa cv. Vera, foram encontrados com a aplicação do adubo orgânico. A fonte de nitrogênio orgânica, derivada do composto de aves, proporcionou o melhor desempenho para número de folhas por planta, massa fresca e produtividade total, mostrando-se uma alternativa interessante como fertilizante no cultivo de alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Composto orgânico. Ureia. Nitrato de cálcio.

ABSTRACT Nitrogen fertilization is an essential factor for plant development, especially in plants whose commercial product is their leaves, such as lettuce (*Lactuca sativa* L.). The objective of this study was to evaluate the production of lettuce under different nitrogen sources. The experiment was conducted in the field, in the municipality of Arapuã/PR, during the winter period of 2025. The experimental design used was randomized blocks (RBD), with five treatments and four replications. The treatments were: T1: control (without nitrogen fertilization); T2: poultry compost; T3: bovine compost; T4: urea; and T5: calcium nitrate. The variables analyzed were the number of leaves (NL), root length (RL), fresh mass, and productivity, all evaluated at the end of the plant cycle. The best results for the production of the Vera lettuce cultivar were found with the application of organic fertilizer. The organic nitrogen source, derived from poultry compost, provided the best performance for number of leaves per plant, fresh mass, and total productivity, proving to be an interesting alternative as a fertilizer in lettuce cultivation.

Keywords:*Lactuca sativa* L. Organic compound. Urea. Calcium nitrate.

1. INTRODUÇÃO

A Alface (*Lactuca sativa L.*), é conhecida por ser uma das principais hortaliças folhosas do Brasil, sendo as cultivares do tipo crespa com alto consumo pela população (Sala; Costa, 2012). Essa classe de hortaliças folhosas é uma das mais cultivadas mundialmente,

[1] Acadêmico do 10ºperíodo, do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.
[1] Graduado(a) em Ciências Biológicas Professor(a) do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.

destacando-se pela sua fonte de vitaminas e sais minerais, beneficiando a saúde humano através de seu consumo (Shi et al., 2022).

A cultura da alface está presente em todo território brasileiro, marcada pela sua produção intensiva em pequenas áreas, conduzida pela agricultura familiar (Correa, 2013). Estima-se que a área total cultivada seja de aproximadamente 35.000 ha, responsável por gerar em média cinco empregos por hectare de alface (Queiroz, Cruvinel e Figueiredo, 2017).

A alface se destaca como a hortaliça de maior valor comercial, ocupando a sexta posição em importância econômica e a oitava em produção no Brasil. Esse desempenho está ligado à sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais e ao ciclo de desenvolvimento curto em comparação com outras hortaliças, que possibilita o cultivo em várias épocas do ano (Moreno et al., 2013).

O fornecimento adequado de nutrientes é fundamental para o desenvolvimento das plantas cultivadas. No caso das hortaliças folhosas, a produção costuma ocorrer de forma intensiva, o que exige a aplicação regular de fertilizantes. Entre os nutrientes essenciais para o cultivo de alface, destaca-se o nitrogênio (N), um macronutriente indispensável para a nutrição vegetal. Ele compõe proteínas, ácidos nucleicos, fosfolipídeos e cloroplastos, desempenhando papel crucial nos processos fisiológicos das plantas (Zhang et al., 2018).

O papel da atuação do nitrogênio é bastante conhecido e estudado no desenvolvimento de plantas. Segundo Broadley et al. (2000), a limitação desse nutriente reflete no desenvolvimento vegetativo, reduzindo a massa foliar, consequentemente a produtividade.

O nitrogênio (N) destaca-se entre os nutrientes essenciais por desempenhar papel fundamental na formação de proteínas e no crescimento das plantas. Por esse motivo, hortaliças folhosas apresentam elevada demanda desse elemento durante o ciclo produtivo (Zago et al., 2008). Segundo Filgueira (2012), trata-se do segundo nutriente mais requerido pelas hortaliças, sendo determinante para a produtividade da alface. A aplicação em quantidades adequadas favorece o crescimento vegetativo, amplia a área fotossintética e resulta em folhas de coloração mais intensa e atrativa ao consumidor.

Os agricultores utilizam os adubos químicos altamente solúveis, pelas funções que estes apresentam, pois possuem uma rápida disponibilização dos nutrientes para as plantas, em relação aos adubos orgânicos como os estercos. A alface por se tratar de uma planta com ciclo curto e que necessita de um alto teor de N para seu desenvolvimento, é necessário usar uma boa adubação e os adubos orgânicos podem ser produzidos na própria propriedade,

baixando o custo e trazendo vários benefícios, porém, devem ser usados de forma correta, já que o uso excessivo pode causar danos como o aumento dos custos de produção e a poluição do meio. Para a produção mundial sustentável de alimentos há uma necessidade urgente de melhorar a eficiência do uso de nitrogênio nos sistemas agrícolas (Anas et al., 2020).

Portanto, a adubação é uma das práticas na cultura da alface mais importante, é através dela que se atingem bons resultados e no momento da colheita se obtém uma melhor produtividade. A pesquisa na parte de diferentes fontes de adubação tem grande importância para o conhecimento das quantidades a serem utilizadas, melhores adubações, e os custos finais para o produtor de alface (Silva, Bôas e Silva, 2010).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface sob diferentes fontes de nitrogênio na Cidade de Arapuã - PR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Arapuã - PR, cuja coordenadas são 24.307837, 51.791546, com altitude de 690 m. Segundo a classificação climática proposta por Köppen em 1948, a região apresenta um clima do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa), e com temperatura média de 22 ºC e pluviosidade variando entre 1600 e 1800 mm, e o solo da região se caracteriza por ser Latossolo.

A cultivar de Alface utilizada foi a Vera, do grupo de cultivares crespa que tem um ciclo variando entre 50 a 60 dias a partir do transplante da muda. As mudas foram adquiridas em uma casa agrícola situada em Arapuã-PR.

O experimento foi instalado no mês de agosto de 2025, os canteiros foram feitos todos de forma manual, com a utilização de uma enxada. Na área foi previamente feita análise de solo em um laboratório no município de Ivaiporã, na qual obteve-se as seguintes características químicas:

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos, com estratificação de 20 cm de profundidade, Arapuã-PR, 2025.

Profundidade	P	pH	M.O	Ca^2	Mg^2	K+	H+Al	SB
(cm)	mg dm^3	$CaCl^2$	g dm^3	.....	.....	cmol dm^3	.....	.....
0-20	49,8	5,4	4,3	6,0	2,0	1,13	3,2	9,1

M.O = matéria orgânica; P = fósforo; K+ = potássio; Ca^{2+} = cálcio, Mg^{2+} = magnésio, H+Al = acidez potencial, SB = soma de bases.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), composto por cinco tratamentos e quatro repetições, resultando em um total de 20 parcelas.

Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: T1: testemunha (sem adubação nitrogenada); T2: composto de aves; T3: composto bovino; T4: ureia e T5: nitrato de cálcio.

Os compostos orgânicos utilizados estavam curtidos e foram aplicados 5 kg por canteiro aplicados junto ao solo e feito o revolvimento para a transplante das mudas, enquanto a adubação química foi aplicada 3 vezes via solo nas entrelinhas da cultura em um intervalo de 7 dias, utilizando 70g por canteiro, recomendação dos adubos químicos Mogivitta® (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de nitrogênio encontrado em compostos orgânicos e adubos químicos, 2025.

Adubos	C.A	C.B	Ureia	N.C
	3,11%	2,27 %	44%	16%

C.A = composto de ave; C.B = composto bovino; N.C = nitrato de cálcio.

O transplante foi efetuado a uma profundidade média de 1,0 cm, e o distanciamento foi 25 cm entre plantas e 25 cm entre linhas, os canteiros possuía a metragem de 3,5 m e cada parcela tinha um total de 12 plantas. Os tratos culturais feitos foram a capina de plantas invasoras nos canteiros, a irrigação durante o ciclo da planta, padronizada em duas vezes ao dia, uma as 7h da manhã e outra as 18h da tarde, e não foi necessário fazer tratamento fitossanitário durante o ciclo da palnta.

Foram analisadas as 12 plantas de cada canteiro após o ciclo de 50 a 60 dias das plantas. As variáveis analisadas foram o número de folhas (NF), comprimento radicular (CR), massa fresca e produtividade, todos avaliados ao final do ciclo. A contagem do número de folhas (NF) foi realizada de forma individualizada para cada planta. A medição do comprimento radicular (CR) foi efetuada desde o ápice meristemático radicular até o colo da planta, utilizando uma régua graduada em centímetros para tal finalidade, as raízes foram arrancadas com cuidado e retirado o excesso de solo para melhor medição. A massa fresca foi avaliada utilizando uma balança de precisão, pesando a alface logo após a colheita, as folhas que se apresentavam em condições atípicas foram extraídas para pesagem, expressando o valor mensurado em g/planta. A produtividade total, foi calculada diante da área, sendo feita a média de 12 plantas por parcela na ocasião da colheita, e o valor sendo extrapolado em kg por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa SISVAR (Ferreira, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adubação influencia diretamente o crescimento e a produtividade da alface. Neste estudo, foram avaliadas diferentes fontes de fertilizantes, e o composto de aves (T2) apresentou os melhores resultados, com maiores médias de folhas, massa fresca e produtividade. Esse desempenho destaca o potencial da adubação orgânica em fornecer nutrientes essenciais e favorecer a microbiologia do solo, superando os adubos químicos avaliados.

No cultivo da alface o comprimento radicular (CR) a maior média se obteve do T2 (composto de aves) com 13,85 cm e a menor média foi do T5 (nitrato de cálcio), 11,68 cm, porém, os tratamentos não apresentaram diferença estatística. Quando avaliado o número de folhas (NF), o T2 (composto de aves) apresentou a maior média com 19,29 folhas, se diferindo estatisticamente do T4 (ureia), o qual apresentou a menor média entre os tratamentos com 15,70 folhas, entretanto o T2 e o T1 não se diferiram da testemunha (T1) (Tabela 2).

O T2 (composto de aves) promoveu aumento nas médias de massa fresca e produtividade em relação aos outros tratamentos, apresentando a massa fresca com 318,26 g, e sua produtividade estimada em kg por hectares de 880,67, o mesmo se diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos. Já o tratamento T4 (ureia) e T5 (nitrato de cálcio) se igualaram estatisticamente, com as menores médias de massa fresca e produtividade (Tabela 2).

O tratamento que proporcionou melhor resultado em termo número de folhas, massa fresca e produtividade foi T2 (composto de aves), por conter nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta e melhorar a ação microbiológica no solo em relação aos adubos químicos.

Tabela 3. Resultados médios do comprimento radicular (CR); número de folhas (NF); massa fresca (g) e produtividade total de alface crespa cv. Verasob diferentes fontes de nitrogênio em Arapuã – PR, 2025.

Tratamentos	CR (cm)	NF	Massa Fresca (g/planta)	Produtividade (kg ha^{-1})
T1 Testemunha	13,20 a	18,41 ab	212,87 bc	608,20 bc
T2 Composto de aves	13,85 a	19,29 a	318,26 a	880,67 a
T3 Composto bovino	12,49 a	17,56 ab	226,14 b	646,11 b
T4 Ureia	12,26 a	15,70 b	173,14 c	494,69 c
T5 Nitrato de cálcio	11,68 a	16,72 ab	173,60 c	495,99 c
Média	12,70	17,53	220,80	625,13
CV (%)	8,63	6,87	8,77	9,12

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

No estudo de Cardarelli et al. (2023) investigaram o impacto de diferentes fontes orgânicas de fertilizantes na produção de alface. Os pesquisadores verificaram que a utilização de adubos orgânicos contribuiu de forma significativa para a melhoria da biologia do solo e para o aumento da produtividade das plantas. Além disso, observaram maior atividade de diversas enzimas do solo como fosfatase ácida, fosfatase alcalina, arilsulfatase, N-acetil-β-D-glucosaminidase, desidrogenase e hidrolase total, especialmente quando foi utilizado o esterco de aves como fonte de adubação.

Quanto à massa fresca média das plantas de alface, os valores obtidos mostraram-se próximos aos reportados por Amaral e Silva (2018), que realizaram um estudo na região oeste de Santa Catarina. Nesse trabalho, os autores encontraram médias de 336,78 g e 164,50 g para cultivos realizados entre fevereiro–abril e março– maio, respectivamente. Da mesma forma, o número médio de folhas por planta registrado na presente pesquisa, variando entre 15 e 23, foi semelhante aos resultados de Amaral e Silva (2018), que observaram médias entre 15,85 e 20,38 para a alface crespa cv. Vera.

Resultado semelhante foi observado na pesquisa de Santos-Naressi et al. (2024). Ao avaliar diferentes sistemas de cultivo de alface americana e fontes de fertilizantes, em Cidade Gaúcha–PR, os autores verificaram que o uso de adubo orgânico proporcionou a maior massa fresca por planta. As plantas adubadas com fonte orgânica apresentaram média de 320 g por planta, enquanto aquelas tratadas com ureia registraram apenas 142,67 g por planta.

Em síntese, os melhores resultados para a produção da alface cultivar Vera foram obtidos com a aplicação de adubo orgânico à base de cama de aves. Assim, confirma-se que a adubação orgânica é uma importante ferramenta de suporte à produção de folhosas, contribuindo tanto para o aumento da produtividade quanto para a melhoria da qualidade do produto agrícola.

A escolha do fertilizante deve considerar o desempenho do cultivo e o custo de aquisição. A fonte de nitrogênio utilizada pode influenciar significativamente a velocidade de crescimento da planta e, consequentemente, o tempo de produção. O composto orgânico, além de apresentar baixo custo, pode muitas vezes ser produzido na própria propriedade por meio da compostagem.

Cabe destacar que, na região Sul do Brasil especialmente no estado do Paraná, onde a pesquisa foi conduzida há grande disponibilidade de resíduos provenientes da produção

avícola. Isso torna ainda mais viável a incorporação desse material na formulação de fertilizantes destinados ao cultivo de alface e de outras espécies, contribuindo para a redução de custos e para o aumento da sustentabilidade dos sistemas agropecuários locais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos com este estudo que a fonte de nitrogênio orgânica, derivada do composto de aves, propiciou o melhor desempenho para número de folhas por planta, massa fresca e produtividade total, mostrando-se uma alternativa interessante como fertilizante no cultivo de alface no município de Arapuã – PR. O composto orgânico, além de ter baixo custo, pode inclusive ser produzido na própria propriedade por meio da compostagem. Dessa forma, reforça-se que a adubação orgânica é uma ferramenta essencial para apoiar a produção de folhosas.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Professora Daiane Secco, minha orientadora, por sua paciência, orientação e incentivo ao longo deste processo.

Agradeço aos meus pais pelo apoio durante essa jornada acadêmica que me incentivaram a todo momento em seguir meus sonhos.

6. REFERÊNCIAS

Amaral, J.C.; Silva, V.N. Tolerance to bolting in lettuce: cultivars and growing seasons: **Tolerancia al florecimiento precoz en lechuga: cultivares y épocas de cultivo.** Idesia, 2018, 36, 1-9.

Cardarelli, M.T.; Chami, A. E.; Iovieno, P.; Rouphael, Y.; Bonini, P.; Colla, G. Organic **Fertilizer Sources Distinctively Modulate Productivity, Quality, Mineral Composition, and Soil Enzyme Activity of Greenhouse Lettuce Grown in Degraded Soil.** Agronomy, 2023, 13, e-194.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** Ciência e Agrotecnologia, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo Manual de Olericultura:** Agrotecnologi**a** moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012. 421p.

MORENO, M. B.; CORRÊA, A. P. A.; KROLOW, A. C. R.; LEITE, T. B.; ROMBALDI, C. V.; GOMES, C. B**. Análise das folhas de alface CV. elisa submetida a diferentes tratamentos com torta de mamona no solo infestado com meloidogyne javanica.** In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO. Anais. Gramado, 2013.

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral**. Centro Científico Saber,** 14:1053, 2017.

Santos-Naressi, R.; Oliveira, L.S.P.; Santos, E.H.; Francisco, J.P.; Lopes, A.D. Iceberg lettuce cultivated in different systems of planting and sources of fertilizer. Brazilian Journal of Biology, 2024, 84, e255431.

ZAGO, V. C. P.; EVANGELISTA, M. R.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M.; RUMJANEK, N. G.; NEVES, M. C. P. Influência de diferentes fontes e doses de adubos nitrogenados nos teores de nitrato e na produtividade de alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon-PR, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2008.

DESENVOLVIMENTO, FITOSSANIDADE E PRODUTIVIDADE DE FEIJOEIRO SOB USO ISOLADO E ASSOCIADO DE BACTÉRIAS DO GÊNERO *Bacillus* spp.

DEVELOPMENT, PLANTS HEALTH AND PRODUCTIVITY OF BEAN PLANT UNDER ISOLATED AND ASSOCIATED USE OF BACTERIA OF THE GENUS *Bacillus* spp.

THOME, Gabriel Augusto[1]

LACONSKI, James Matheus Ossacz[2]

RESUMO O uso de insumos biológicos na agricultura tem sido uma estratégia eficiente e sustentável para o manejo fitossanitário e a promoção do crescimento vegetal, contribuindo para elevação da produtividade das culturas agrícolas. Apesar desses avanços, persistem desafios quanto à padronização de cepas, aos processos de produção, à formulação e às técnicas de aplicação que assegurem desempenho consistente sob distintas condições edafoclimáticas. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da aplicação de distintas bactérias do gênero *Bacillus* spp. individualmente ou associados, no controle de doenças e nos componentes de desenvolvimento e produtividade do feijoeiro, em Palmital-PR. O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, com 9 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: 1) sem aplicação (Testemunha), 2) *Bacillus amyloliquefaciens* (BA) (4,00 L ha^{-1}), 3) *Bacillus pumilus* (BP) (0,80 L ha^{-1}), 4) *Bacillus subtilis* (BS) (4,00 L ha^{-1}), 5) BA + BP, 6) BA + BS, 7) BP + BS, 8) BA + BP + BS, 9)Fungicida (i.a: Tebuconazol) (TL) (1,60 L ha^{-1}). Os tratamentos com aplicação individual das cepas *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. pumilus* e *B. subtilis* apresentaram médias superiores de desenvolvimento e produtividade, além de menores valores de incidência e severidade das doenças, quando comparados às em associação, mantendo desempenho equivalente ao tratamento químico e serem economicamente viáveis. Os biofungicidas associados registraram médias semelhantes às dos demais tratamentos, mas superiores à testemunha. Sendo assim a aplicação preventiva de biofungicidas na cultura do feijão mostra-se como uma possível alternativa para potencializar o crescimento e a produtividade.

Palavras-chave:*Alternaria alternata*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pseudocercospora griseola*.

ABSTRACT The use of biological inputs in agriculture has been an efficient and sustainable strategy for phytosanitary management and plant growth promotion, contributing to increased crop productivity. Despite these advances, challenges remain regarding strain standardization, production processes, formulation, and application techniques that ensure consistent performance under different soil and climate conditions. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of applying different bacteria of the genus *Bacillus* spp., individually or in combination, on disease control and on the development and productivity of common bean plants in Palmital, Paraná. The experiment was conducted in a randomized complete block design with 9 treatments and 5 replicates. The treatments were: 1) without application (Control), 2) *Bacillus amyloliquefaciens* (BA) (4.00 L ha^{-1}), 3) *Bacillus pumilus* (BP) (0.80 L ha^{-1}), 4) *Bacillus subtilis* (BS) (4.00 L ha^{-1}), 5) BA + BP, 6) BA + BS, 7) BP + BS, 8) BA + BP + BS, 9) Fungicide (i.a: Tebuconazole) (TL) (1.60 L ha^{-1}). The treatments

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR. E-mail: eag-gabrielthome@ucpparana.edu.br

[1] Docente do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR. E-mail: prof_jamesmatheus@ucpparana.edu.br

with individual application of the strains *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. pumilus* and *B. subtilis* showed higher average development and productivity, in addition to lower values of incidence and severity of diseases, when compared to those in association, maintaining performance equivalent to the chemical treatment and being economically viable. The associated biofungicides recorded averages similar to those of the other treatments, but higher than the control. Therefore, the preventive application of biofungicides in bean crops appears to be a possible alternative to enhance growth and productivity.

Keywords:*Alternaria alternata*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pseudocercospora griseola*.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), pertencente à família Fabaceae, é uma leguminosa cujos grãos são uma fonte essencial de minerais, vitaminas e proteínas para a alimentação humana (SOUSA et al., 2023). Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a produção mundial em 2024 foi de cerca de 28,9 milhões de toneladas, com os principais produtores sendo Myanmar, Índia, Brasil e China.

A produção nacional de feijão na safra 2024/24 foi de 2,9 milhões de toneladas, colhidas em 2,5 milhões de hectares, ocorrendo principalmente nas regiões Sul e Sudeste (USDA, 2024). O Paraná é o principal estado produtor dessa leguminosa, apresentando, no mesmo ano, 686 mil toneladas colhidas em uma área de 471.274 hectares, com uma produtividade média de 1.645 kg ha^{-1} (CONAB, 2024).

Apesar da importância da cultura do feijoeiro no âmbito nacional, a produção é frequentemente comprometida por doenças que afetam as plantas em diferentes estádios do ciclo e quando não são adotadas medidas de controle, provocam perdas nos rendimentos das lavouras (CAMILO; PIETRO, 2023).

Nas últimas safras, a antracnose, o crestamento bacteriano, a mancha angular, a mancha de alternária e entre outras doenças têm sido problemas para os produtores, com aumento da incidência e resistência em relação aos fungicidas químicos, implicando várias pulverizações preventivas e curativas devido à baixa eficiência para a cultura do feijão, tornando a produção menos rentável (OLIVEIRA; WANDER, 2023; PALACIOGLU, 2022).

A antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* teleomorfo: *Glomerella cingulata* f. sp. *phaseoli*), favorecida por condições de umidade do ar acima de 85% e intervalos térmicos entre 13ºC e 25ºC, propaga-se por meio de sementes infectadas e resíduos culturais, comprometendo o feijoeiro ao ocasionar lesões escuras em folhas, caules e vagens (PALACIOGLU, 2022). De forma correlata, quando a umidade relativa supera 80% e as

temperaturas se mantêm entre 18ºC e 28ºC, a mancha angular (*Pseudocercospora griseola* teleomorfo: *Mycosphaerella griseola*), espalha-se pelo vento, sementes contaminadas e restos vegetais, resultando em manchas foliares que prejudicam a capacidade fotossintética das folhas do feijoeiro (LIBRELON et al., 2022).

Em contrapartida, o crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), dissemina-se por sementes e respingos d'água, o que ocasiona lesões cloróticas nas folhas que evoluem para necrose em ambientes de umidade excessiva e temperaturas entre 25ºC e 30ºC (BELADELI et al., 2021). Nas mesmas condições, a mancha de alternária, agente causal *Alternaria alternata* (teleomorfo: *Lewia alternata*), propaga-se pelo vento, sementes infectadas e restos culturais do feijoeiro, manifestando-se através de lesões circulares provocando a desfolha no feijoeiro (CAMILO; PIETRO, 2023).

Em busca de inovações no melhoramento do controle fornecido pelos fungicidas atuais, cada vez mais vem sendo utilizados métodos alternativos, como biofungicidas ou também chamados de fungicidas microbiológicos (APARECIDA et al., 2024). Dentre esses produtos, destaca-se o uso de bactérias do gênero *Bacillus* spp., atualmente utilizadas tanto como protetores de doenças, quanto na promoção do desenvolvimento das plantas (BERNAL et al., 2025; GADANHOTO; BOAVA; MONTAGNOLLI, 2022).

Em estudo conduzido por Rahman et al. (2022), verificou-se uma redução de 40% na incidência de brusone do arroz (*Magnaporthe oryzae*), com a utilização de *Bacillus subtilis* como agente de biocontrole. Em milho, Kumar et al. (2020) verificaram redução de 35% na incidência de doenças foliares com a utilização de *B. pumilus.* Em estudo realizado por Li et al. (2021) verificaram redução da incidência de septoria (*Septoria tritici*) do trigo pela utilização de *B. amyloliquefaciens*. No entanto, estudos que relatam a real eficiência dos *Bacillus* spp. no controle de doenças e seus efeitos nas características agronômicas da cultura do feijão ainda são escassos na literatura.

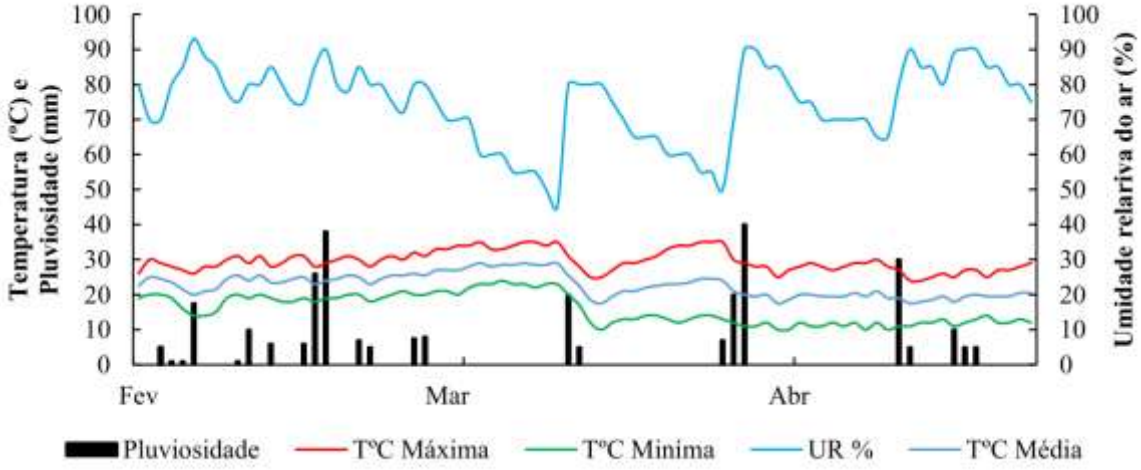
O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da aplicação de distintas bactérias do gênero *Bacillus* spp. individualmente ou associados, no controle de doenças e nos componentes de desenvolvimento e produtividade do feijoeiro, em Palmital-PR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Palmital (Latitude 24°52'40.65"S, Longitude 52°9'20.13"O e Altitude 870 m), localizado no Centro-Oeste do estado do Paraná, no período de 01 de fevereiro de 2025 a 23 de abril de 2025 (GOOGLE EARTH, 2025).

O clima da região, conforme a classificação de Köppen e Geiger, é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical úmido, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos (APARECIDO et al., 2016). As temperaturas médias dos meses mais frios variam entre -3°C e 18°C, enquanto nos meses mais quentes superam os 25°C. A pluviosidade é bem distribuída ao longo do ano, com uma média anual de 1.692 mm (INMET, 2025). O solo da região é classificado como Latossolo vermelho (PAVINATO et al., 2017). Os dados climatológicos de pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, durante a condução do experimento estão expressos na figura 01.

Figura 01. Pluviosidade (mm), temperatura máxima (ºC), mínima (ºC) e média (ºC) e umidade relativa do ar (UR%) durante o período de condução do experimento.



Fonte: Thome e Laconski (2025).

A área destinada ao estudo apresentava pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*), que foi dessecada com herbicida aos 150 dias antes da semeadura. Após a aplicação do herbicida foi realizada a capina manual. Para caracterização química do solo da área de estudo, aos 105 dias antes da semeadura, realizou-se a coleta de amostras de solo, em 5 pontos, na camada de 0-20 cm com pá de corte. As amostras foram enviadas para análise em laboratório e os resultados estão expressos na tabela 1.

Para a implantação da cultura, aos 80 dias antes da semeadura a área recebeu 1.375 kg ha^{-1} de calcário calcítico. Após a aplicação realizou-se duas gradagens. Aos 69 dias antes da semeadura realizou-se a aplicação de Super simples sob a dose 101 kg ha^{-1} e de Cloreto de potássio sob a dose 61 kg ha^{-1} (PAVINATO et al., 2017).

Tabela 01. Caracterização química e física do solo da área experimental, em Palmital-PR.

Profundidade	**pH**	**M.O.**[1/]	**P**	**K^{+2}**	**Ca^{+}**	**Mg^{2+}**	**H + Al**	**CTC**	**V**
cm	$CaCl_2$	g dm^{-3}	Mehlich mg dm^{-3}	---------- cmol dm^{-3} ----------				pH 7,0	%
0-20	4,56	41,05	5,79	0,28	2,92	1,29	5,39	9,88	45,50
Profundidade	**S**	**B**	**Fe**	**Cu**	**Mn**	**Zn**	**Argila**	**Silte**	**Areia**
cm	---------- g dm^{-3} ----------						---------- g kg^{-1} ----------		
0-20	12,59	0,39	49,01	1,85	28,90	1,45	530	280	190

[1/]M.O. = matéria orgânica, P = fósforo; K_+ = potássio, Ca_{2+} = cálcio, Mg_{2+} = magnésio, H+Al = acidez potencial, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca de cátions, V = saturação por bases; P e K^+ extraídos por Mehlich-I; Ca^{2+} e Mg^{2+} extraídos por KCl 1 mol l^{-1}, H+Al determinada por solução tampão SMP. S = enxofre, B = boro, Fe = ferro, Cu = cobre, Mn = manganês e Zn = zinco. Fonte: Thome e Laconski (2025).

A semeadura do feijão cv. IPR Andorinha ocorreu em 1º de fevereiro de 2025, com densidade de 10 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,45 m, utilizando uma adubação de base de 300 kg ha^{-1} do NPK 03-21-21. A semeadura ocorreu de forma mecânica, através de uma semeadeira modelo Compact BP 704 L®.

O feijão IPR Andorinha, pertencente ao grupo carioca, apresenta ciclo precoce de aproximadamente 75 dias após a emergência das plântulas, com produtividades médias de 2.254 kg ha^{-1}. Possui peso de mil grãos em torno de 0,220 kg, teor médio de proteína de 24% e estabilidade em períodos adversos, como secas e altas temperaturas. A cultivar, apresenta suscetibilidade a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* teleomorfo: *Glomerella cingulata* f. sp. *phaseoli*), crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), mancha angular (*Pseudocercospora griseola* teleomorfo: *Mycosphaerella griseola*), mancha de alternária (*Alternaria alternata* teleomorfo: *Lewia alternata*), murcha de curtobacterium (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*) e moderadamente resistente a mosaico comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e oídio (*Erysiphe polygoni*) (ALVES et al., 2021).

O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, com 9 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação foliar de diferentes espécies de biofungicidas à base de *Bacillus* spp., utilizados individualmente e em associação. Além disso, o estudo contou com um tratamento que utilizou um fungicida químico, para comparação de resultados com os tratamentos biológicos. As doses dos produtos, os intervalos de aplicação, as concentrações e cepas estão representados na tabela 02 e seguiram as recomendações da bula e do fabricante. As parcelas apresentavam dimensões de 3,60 m de largura e 4,00 m de comprimento, totalizando 14,4 m² de área, com 5,40 m² de área útil para a análise dos tratamentos. Cada parcela continha 8 linhas de semeadura.

Tabela 02. Constituição dos tratamentos aplicados no feijoeiro cv. IPR Andorinha em Palmital-Pr, safra 2025/25.

Tratamentos	Concentração	Cepa	Dose (L ha^{-1})
T1. Testemunha: Água			0,00
T2. *Bacillus amyloliquefaciens* (BA)	1 x 10^9 UFC mL^{-1}	CPQBA 040-11DRM	4,00
T3. *Bacillus pumilus* (BP)	4,6 x 10^{11} UFC mL^{-1}	CNPSo 3203	0,80
T4. *Bacillus subtilis* (BS)	1 x 10^9 UFC mL^{-1}	QST 713	4,00
T5. BA + BP			4,00 + 0,80
T6. BA + BS			4,00 + 4,00
T7. BP + BS			0,80 + 4,00
T8. BA + BP + BS			4,00 + 0,80 + 4,00
T9. Fungicida (i.a: Tebuconazol) (TL)	800 g L^{-1}		1,60

Fonte: Adapar (2025). Adaptado por Thome e Laconski (2025).

As aplicações iniciaram aos 15 dias após a semeadura e foram realizadas a cada 7 dias para os produtos a base de *Bacillus* spp. Já para o fungicida químico as aplicações também iniciaram aos 15 dias após a semeadura, mas as aplicações subsequentes ocorreram a cada 15 dias.

Os tratamentos foram aplicados com pulverizações foliares utilizando um pulverizador costal manual da Jacto® com capacidade de 20 L e vazão de 400 L ha^{-1}, com bico de pulverização do modelo JD-12 da Jacto® do tipo cônico vazio. As aplicações ocorreram no período da manhã. Foram realizadas oito aplicações dos biofungicidas e cinco aplicações do fungicida químico durante o ciclo da cultura.

O controle de plantas daninhas foi realizado com capina a cada dez dias após a emergência das plântulas. O controle de insetos pragas da vaquinha-patriota (*Diabrotica speciosa*) e percevejo-marrom (*Euschistus heros*) foi através de aplicação de inseticidas dos grupos químicos neonicotinoide e piretróide, com dosagens de 350 mL ha^{-1}, a cada 15 dias após a emergência das plântulas. A colheita foi realizada aos setenta e nove dias após a emergência das plântulas e foi sucedida com arranquio e debulhamento manual.

Foram avaliados a altura de plantas, o diâmetro de caule, número de folíolos, comprimento da folha, altura de inserção da primeira vagem, a incidência e severidade de antracnose e mancha angular nas folhas e vagens, a incidência e severidade de crestamento bacteriano e mancha de alternária nas folhas, além dos componentes de produtividade como número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos, a produtividade e a viabilidade econômica. A avaliação foi realizada por meio da seleção de vinte plantas localizadas nas quatro fileiras centrais e em posições aleatórias dentro de cada parcela.

A altura das plantas foi avaliada por meio de medições desde a base do caule até o ápice do ramo principal, aos 09, 37 e 65 dias após a emergência das plântulas (DAE). O diâmetro do caule foi determinado por medições com paquímetro analógico, a cerca de dois centímetros acima do solo, aos 09, 37 e 65 DAE. O número de folíolos foi contabilizado manualmente, contando os totalmente abertos aos 09, 37 e 65 DAE. O comprimento da folha foi mensurado deste a base da folha até o ápice da folha no sentido da nervura central, com auxílio de uma trena aos 09, 37 e 65 DAE. A altura de inserção da primeira vagem foi medida desde a base do caule até o nó que apresentava a primeira vagem aos 65 DAE.

A incidência das doenças foi determinada pela relação entre o número de folhas e vagens totais da planta e o número de folhas e vagens com sintomas da doença, sendo os valores expressos em porcentagem. A severidade foi determinada seguindo as escalas diagramáticas propostas por Godoy (1995) para mancha angular nas folhas (*P. griseola*) e Marques *et al*. (2008) para mancha angular nas vagens (*P. griseola*), Dalla (1997) para antracnose (*C. lindemuthianum*), Opio *et al*. (1993) para crestamento bacteriano (*X. phaseoli* pv. *phaseoli*) e Godoy *et al*. (1997) para mancha de alternária (*A. alternata*), sendo determinada em média em quinze folhas e sete vagens por planta.

As avaliações das incidências e severidades das doenças nas folhas foram avaliadas aos 23, 37, 51 e 65 DAE. As incidência e severidade da antracnose nas vagens foram avaliadas aos 51, 58, 65 e 72 DAE e para a mancha angular foram avaliadas aos 58, 65 e 72 DAE.

O número de vagens por planta foi obtido pela contagem total de vagens em cada planta, sendo posteriormente calculada a média com base no número de plantas avaliadas, aos 79 DAE. Para determinar o número de grãos por planta, procedeu-se à debulha manual das vagens, seguida da contagem dos grãos. A média foi calculada utilizando o mesmo critério adotado para o número de vagens, aos 79 DAE.

O número de grãos por vagem foi estimado pela razão entre o total de grãos e o número de vagens por planta, permitindo a obtenção da média correspondente, aos 79 DAE. A massa de mil grãos foi determinada a partir da contagem manual de mil unidades, obtidas após a debulha, e pesadas em balança digital, aos 79 DAE. A produtividade foi calculada com base na massa de grãos colhidos na área útil da parcela, expressa em quilogramas e corrigida para 14% de umidade. Os dados de produtividade foram convertidos para kg ha^{-1}, aos 79 DAE.

A viabilidade econômica foi estimada a partir do incremento de produtividade obtido em cada tratamento em relação à testemunha. Para a determinação da receita bruta, consideraram-se os preços de comercialização da saca do feijão carioca, estabelecidos pela Deral (2025). Os custos de produção foram calculados com base no número de pulverizações realizadas e o valor de cada produto, enquanto o lucro líquido correspondeu à diferença entre a receita da comercialização e os custos de aplicação.

Os resultados foram submetidos à análise de variâncias e as 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

A altura de plantas, o diâmetro de caule, o número de folíolos e o comprimento da folha apresentaram variação entre os tratamentos avaliados. A altura de plantas aos 9 dias após a emergência das plântulas (DAE), obteve médias superiores com T2 (BA) com 8,06 cm, T3 (BP) com 8,31 cm e T7 (BP + BS) com 8,26 cm, não diferindo dos tratamentos 4, 5, 6, 8 e 9. Já aos 65 DAE média superior foi obtido com T4 (BS) com 58,92 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 5, 6, 7 e 8. O diâmetro de caule não foi afetado pelos tratamentos aos 9 DAE, a média obtida para os tratamentos foi de 0,29 cm. Já aos 65 DAE média inferior foi obtida com T5 (BA + BP) com 0,90 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 4, 6, 7 e 8 (Tabela 03).

O aumento verificado pode estar relacionado à produção de citocininas e à liberação de compostos orgânicos voláteis, os quais favorecem a divisão celular e o crescimento vegetal induzidos por bactérias promotoras de crescimento (APARECIDA et al., 2024). Resultados compatíveis foram descritos por Oliveira e Boiago (2022), que observaram elevação de 13,14% na altura de plantas de feijão cv. BRS FC 310 quando as sementes foram inoculadas com *B. subtilis*, em comparação à testemunha.

O número de folíolos não foi afetado pelos tratamentos aos 9 DAE, obtendo uma média de 7,98 folíolos. Já aos 65 DAE médias superiores foram obtidas com T2 (BA) com 61,06, T3 (BP) com 67,24, T4 (BS) com 54,89, T5 (BA + BP) com 58,86, T6 (BA + BS) com 60,33, T7 (BP + BS) com 55,01 e T8 (BA + BP + BS) com 56,03. O comprimento da folha aos 9 DAE, obteve média superior com T9 (TL) com 7,31 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 4, 5, 6, 7 e 8. Já aos 65 DAE médias superiores foram obtidas com T7 (BP + BS) com

14,69 cm, T8 (BA + BP + BS) com 14,69 cm e T9 (TL) com 15,39 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 4, 5 e 6 (Tabela 04).

Os dados obtidos reforçam as evidências já conhecidas por Ferreira et al. (2023) que avaliaram distintas concentrações e intervalos de aplicação de *B. subtilis* na cultura do maracujá e as aplicações semanais reduziram a severidade da antracnose, causada por *Colletotrichum fragariae*, em até 60% em relação à testemunha, além de elevar a proporção de frutos comercializáveis e reduzir as perdas no período pós-colheita.

Tabela 03. Altura de plantas (cm) e diâmetro do caule (cm) de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)			Diâmetro de caule (cm)		
	Dias após a emergência das plântulas					
	09	37	65	09	37	65
T1. Testemunha	7,02 b[2/]	17,64 d	38,35 c	0,28n.s.[3/]	0,39 b	0,54 c
T2. BA[1/]	8,06 a	29,88 bc	55,07 ab	0,30	0,48 ab	0,78 ab
T3. BP	8,31 a	31,75 ab	55,15 ab	0,30	0,48 ab	0,82 ab
T4. BS	7,70 ab	35,69 a	58,92 a	0,30	0,48 ab	0,74 ab
T5. BA + BP	7,70 ab	33,51 ab	54,64 ab	0,30	0,58 a	0,90 a
T6. BA + BS	7,63 ab	31,99 ab	55,38 ab	0,30	0,52 a	0,88 ab
T7. BP + BS	8,26 a	31,35 ab	53,47 ab	0,30	0,51 a	0,88 ab
T8. BA + BP + BS	7,60 ab	29,66 bc	52,35 ab	0,30	0,52 a	0,86 ab
T9. Tebuconazol	7,48 ab	25,48 c	45,85 bc	0,30	0,38 b	0,69 bc
Média	7,75	29,66	52,10	0,29	0,48	0,78
CV (%)[4/]	5,95	9,29	12,14	4,50	10,07	12,06

1/BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.2/Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05). 3/Não significativo pelo Teste de Tukey (p<0,05).

4/CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Tabela 04. Número de folíolos e comprimento da folha (cm) de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Número de folíolos			Comprimento da folha (cm)		
	Dias após a emergência das plântulas					
	09	37	65	09	37	65
T1. Testemunha	7,51n.s.[2/]	20,60 b[3/]	32,90 b	5,67 b	8,06 c	10,61 b
T2. BA[1/]	8,48	25,61 ab	61,06 a	6,66 ab	10,45 abc	12,36 ab
T3. BP	7,76	29,94 a	67,24 a	5,89 b	9,54 bc	11,89 ab
T4. BS	7,71	25,05 ab	54,86 a	6,88 ab	10,90 abc	13,06 ab
T5. BA + BP	6,98	25,04 ab	58,86 a	6,44 ab	11,47 ab	13,17 ab
T6. BA + BS	8,61	25,44 ab	60,33 a	6,22 ab	12,83 a	14,34 ab
T7. BP + BS	8,35	24,49 ab	55,01 a	6,77 ab	11,70 ab	14,69 a
T8. BA + BP + BS	8,34	26,39 ab	56,03 a	6,33 ab	12,95 a	14,69 a
T9. Tebuconazol	8,09	26,36 ab	40,04 b	7,31 a	12,04 ab	15,39 a
Média	7,98	25,43	53,95	6,46	11,10	13,35
CV (%)[4/]	9,87	11,44	12,81	9,17	12,47	14,17

1/BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.2/Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05). 3/Não significativo pelo Teste de Tukey (p<0,05).

4/CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Houve diferenças quanto a incidência e severidade de antracnose, mancha angular nas folhas e vagens e a incidência e severidade de mancha bacteriana e mancha de alternária nas folhas nos períodos avaliados. Verificou-se que médias superiores em todas as avaliações de fitossanidade foram obtidas com o tratamento 1 (Testemunha), demonstrando a ocorrência de forma natural das doenças na cultura do feijoeiro. Tais fatos podem ser atribuídos aos produtos biológicos exercem biocontrole através de antibiose, indução de resistência, competição, parasitivismo e promoção de crescimento (APARECIDA et al., 2024) (Tabelas 05, 06,07, 08, 09 e 10).

Com a aplicação de biofungicidas as folhas recém-expandidas são inicialmente colonizadas por bactérias (APAREIDA et al., 2024), seguidas por leveduras e em estágios de senescência, predominam os fungos (CAIXETA et al., 2021). Entre esses microrganismos, espécies do gênero *Bacillus* spp. destacam-se quando aplicadas sobre a superfície foliar, pois apresentam rápida multiplicação e formam biofilmes que recobrem não apenas as folhas, mas também outras partes da planta (TORDIN et al., 2025). Durante esse processo, liberam metabólitos secundários capazes de interferir na germinação de propágulos e na colonização por agentes fitopatogênicos (FERREIRA et al., 2023).

A aplicação combinada de *B. amyloliquefaciens*, *B. pumilus* e *B. subtilis* apresentou desempenho inferior ao uso isolado de cada espécie no controle da incidência e da severidade das doenças. Esse efeito pode estar relacionado a interações antagônicas entre as cepas quando aplicadas em conjunto, incluindo competição por espaço e recursos, bem como possíveis formas de parasitismo sobre o patógeno na planta hospedeira (CAIXETA et al., 2021).

A incidência de antracnose nas folhas aos 23 DAE, obteve médias inferiores com T2 (BA) com 1,67%, T3 (BP) com 1,75%, T4 (BS) com 1,71% e T9 (TL) com 1,68%. Aos 51 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 35,84%, não diferindo dos tratamentos 2, 4, 6 e 8. Já aos 65 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 61,39%, T3 (BP) com 62,08%, T4 (BS) com 60,58% e T9 (TL) com 60,80%, não diferindo dos tratamentos 5, 6, 7 e 8. A severidade de antracnose nas folhas aos 23 DAE, obteve médias inferiores com T2 (BA) com 0,13%, T3 (BP) com 0,15%, T4 (BS) com 0,14% e T9 (TL) com 0,12%. Aos 51 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 0,56%, T3 (BP) com 0,58%, T4 (BS) com 0,56% e T9 (TL) com 0,64%. Já aos 65 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 0,75%, T3 (BP) com 0,77%, T4 (BS) com 0,77% e T9 (TL) com 0,85% (Tabela 05).

Esses resultados corroboram as evidências relatadas por Salvadori et al. (2024), que avaliaram o uso de *Bacillus amyloliquefaciens* na cultura da soja e observaram redução de 52% na incidência de antracnose (*Colletotrichum truncatum*) em comparação à testemunha. De acordo com os autores, espécies de *Bacillus* spp. destacam-se entre os gêneros bacterianos pelo amplo espectro de antagonismo frente a diferentes fitopatógenos.

Tabela 05. Incidência e severidade de antracnose nas folhas de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de antracnose nas folhas (%)				Severidade de antracnose nas folhas (%)			
	Dias após a emergência das plântulas							
	23	37	51	65	23	37	51	65
T1. Testemunha	10,07 a[2/]	39,80 a	70,96 a	82,46 a	0,83 a	1,50 a	1,54 a	2,11 a
T2. BA[1/]	1,67 d	21,81 c	44,71 bcd	61,39 b	0,13 d	0,54 c	0,56 c	0,75 d
T3. BP	1,75 d	30,31 b	50,73 b	62,08 b	0,15 d	0,54 c	0,58 c	0,77 d
T4. BS	1,71 d	29,91 b	36,48 cd	60,58 b	0,14 d	0,54 c	0,56 c	0,77 d
T5. BA + BP	3,00 c	30,29 b	48,51 bc	64,66 ab	0,22 c	0,54 c	0,97 b	1,25 c
T6. BA + BS	2,85 c	21,73 c	47,82 bcd	63,39 ab	0,25 c	0,54 c	1,05 b	1,24 c
T7. BP + BS	3,33 bc	30,32 b	50,43 b	65,13 ab	0,29 c	0,54 c	0,97 b	1,31 c
T8. BA + BP + BS	4,39 b	30,66 b	36,40 cd	66,54 ab	0,38 b	0,97 b	1,13 b	1,78 b
T9. Tebuconazol	1,68 d	21,27 c	35,84 d	60,80 b	0,12 d	0,53 c	0,64 c	0,85 d
Média	3,38	28,45	46,90	65,23	0,28	0,69	0,89	1,20
CV (%)[3/]	15,14	12,43	13,21	14,78	11,65	12,59	12,55	12,22

[1/]BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.[2/]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [3/]CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

A incidência de antracnose nas vagens aos 51 DAE, obteve média inferior com o T9 (TL) com 6,55%. Já aos 72 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 65,22%, T3 (BP) com 66,52%, T4 (BS) com 65,97% e T9 (TL) com 62,39%, não diferindo dos tratamentos 5, 6, 7 e 8. A severidade de antracnose nas vagens aos 65 DAE, médias inferiores forma obtidas com T2 (BA) com 2,74% e T9 (TL) com 2,52%, não apresentando diferença entre o tratamento 4. Já aos 72 DAE médias inferiores forma obtidas com T2 (BA) com 18,13%, T4 (BS) com 15,04%, T7 (BP + BS) com 17,72% e T9 (TL) com 23,75%, não diferindo dos tratamentos 3 e 6 (Tabela 06).

A incidência de mancha angular nas folhas aos 23 DAE, obteve médias inferiores com T2 (BA) com 1,51% e T3 (BP) com 1,45%, não diferindo dos tratamentos 4, 5, 6 e 9. Aos 51 DAE média inferior foi obtida com T6 (BA + BS) com 34,81%, não diferindo do tratamento 9. Já aos 65 DAE média inferior foi obtida com T6 (BA + BS) com 35,39%, não diferindo do tratamento 9. A severidade de mancha angular nas folhas aos 23 DAE, obteve médias inferiores com T2 (BA) com 0,32%, T3 (BP) com 0,35%, T4 (BS) com 0,32 e T9 (TL) com 0,28%. Aos 51 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 1,90%, T3 (BP) com 1,90%, T4 (BS) com 1,90 e T9 (TL) com 1,57%. Já aos 65 DAE médias inferiores foram

obtidas com T2 (BA) com 6,69%, T3 (BP) com 6,69%, T4 (BS) com 6,69%, T6 (BA + BP) com 6,69% e T9 (TL) com 6,69% (Tabela 07).

Tabela 06. Incidência e severidade de antracnose nas vagens de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de antracnose nas vagens (%)				Severidade de antracnose nas vagens (%)			
	Dias após a emergência das plântulas							
	51	58	65	72	51	58	65	72
T1. Testemunha	18,37 a[2/]	54,70 a	81,99 a	88,76 a	1,63 a	2,25 a	6,59 a	29,53 a
T2. BA[1/]	11,54 c	41,32 bc	49,45 c	65,22 b	0,82 b	1,29 b	2,74 e	18,13 c
T3. BP	10,33 c	38,39 bc	60,77 bc	66,52 b	0,94 b	1,41 b	5,26 bc	18,92 bc
T4. BS	11,12 c	32,07 c	49,59 c	65,97 b	0,85 b	1,35 b	2,97 de	15,04 c
T5. BA + BP	13,12 bc	43,55 b	57,61 bc	70,55 ab	0,79 b	1,36 b	4,11 cd	23,80 b
T6. BA + BS	15,41 ab	42,14 b	49,14 c	69,81 ab	0,94 b	1,30 b	5,34 abc	19,22 bc
T7. BP + BS	11,29 c	31,93 c	48,55 c	70,30 ab	0,96 b	1,41 b	4,91 bc	17,72 c
T8. BA + BP + BS	10,29 c	41,64 bc	65,84 b	74,09 ab	0,85 b	1,39 b	5,51 ab	23,75 b
T9. Tebuconazol	6,55 d	32,00 c	48,17 c	62,39 b	0,84 b	1,32 b	2,52 e	16,38 c
Média	12,00	39,80	56,79	70,40	0,96	1,45	4,44	20,28
CV (%)[3/]	12,03	12,05	12,46	13,07	13,51	13,254	14,15	13,24

[1/]BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.[2/]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [3/]CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Tabela 07. Incidência e severidade de mancha angular nas folhas de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de mancha angular nas folhas (%)				Severidade de mancha angular nas folhas (%)			
	Dias após a emergência das plântulas							
	23	37	51	65	23	37	51	65
T1. Testemunha	5,73 a[2/]	57,29 a	77,10 a	85,27 a	0,85 a	3,58 a	11,98 a	21,08 a
T2. BA[1/]	1,51 d	30,73 de	55,64 b	59,20 b	0,32 c	0,45 c	1,90 d	6,69 c
T3. BP	1,45 d	33,44 cd	56,35 b	57,15 b	0,35 c	0,45 c	1,90 d	6,69 c
T4. BS	1,74 cd	33,03 d	53,08 b	60,91 b	0,32 c	0,45 c	1,90 d	6,69 c
T5. BA + BP	2,09 cd	43,19 bc	55,81 b	64,39 b	0,49 b	1,01 b	3,59 c	11,96 b
T6. BA + BS	2,13 cd	33,02 d	34,81 c	35,39 c	0,51 b	1,00 b	3,45 c	6,69 c
T7. BP + BS	2,38 c	43,72 b	57,26 b	63,13 b	0,49 b	1,00 b	3,50 c	11,96 b
T8. BA + BP + BS	3,53 b	45,38 b	59,39 b	63,95 b	0,55 b	1,00 b	6,66 b	11,96 b
T9. Tebuconazol	1,93 cd	22,78 e	49,69 bc	53,19 bc	0,28 c	0,36 c	1,57 d	6,69 c
Média	2,50	38,06	55,46	60,29	0,46	1,03	4,05	10,04
CV (%)[3/]	13,50	12,45	13,21	15,17	13,14	12,68	12,94	12,51

[1/]BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.[2/]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [3/]CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Verifica-se uma correspondência entre os resultados obtidos e os relatados por Marcos, Santos e Souza (2021), que destacaram a capacidade de *Bacillus amyloliquefaciens* em controlar diferentes doenças, incluindo a verrugose na cultura do limão. Essa bactéria apresenta habilidade de colonizar e permanecer sobre a superfície dos tecidos vegetais, no entanto, variações climáticas podem alterar sua concentração, o que demanda reaplicações para manter a eficácia do controle.

A incidência de mancha angular nas vagens aos 58 DAE, obteve média inferior com T9 (TL) com 10,78%, não diferindo dos tratamentos 2, 4 e 5. Aos 65 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) 31,63%, não diferindo do tratamento 5. (Tabela 08).

A severidade de mancha angular nas vagens aos 58 DAE, obteve médias inferiores com o tratamento 2 (BA) com 6,76%, T3 (BP) com 6,96%, T4 (BS) com 7,68%, T5 (BA + BP) com 7,50%, T6 (BA + BS) com 6,27%, T7 (BP + BS) com 7,12%, T8 (BA + BP + BS) com 6,18% e T9 (TL) com 6,74%. Aos 65 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 16,83%, T4 (BS) com 13,99%, T7 (BP + BS) com 16,83% e T9 (TL) com 15,04%, não diferindo dos tratamentos 3 e 6. (Tabela 08).

Tabela 08. Incidência e severidade de mancha angular nas vagens de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de mancha angular nas vagens (%)			Severidade de mancha angular nas vagens (%)		
	Dias após a emergência das plântulas					
	58	65	72	58	65	72
T1. Testemunha	24,63 a[2/]	79,20 a	88,76 a	11,65 a	28,28 a	29,73 a
T2. BA[1/]	14,88 cd	63,47 b	65,22 b	6,76 b	16,83 c	18,13 c
T3. BP	15,11 c	47,73 c	66,52 b	6,92 b	18,17 bc	18,92 bc
T4. BS	14,05 cd	46,31 c	65,97 b	7,68 b	13,99 c	15,04 c
T5. BA + BP	14,49 cd	45,73 cd	70,55 ab	7,50 b	22,61 b	23,80 b
T6. BA + BS	15,82 bc	47,14 c	69,81 ab	6,27 b	18,32 bc	19,22 bc
T7. BP + BS	16,73 bc	56,88 bc	70,30 ab	7,12 b	16,83 c	17,22 c
T8. BA + BP + BS	19,99 b	59,38 bc	74,09 ab	6,18 b	22,46 b	23,75 b
T9. Tebuconazol	10,78 d	31,63 d	62,39 b	6,74 b	15,04 c	16,38 c
Média	16,27	53,03	70,40	7,42	19,17	20,28
CV (%)[3/]	12,60	12,89	13,07	12,43	12,73	13,24

1/BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.2/Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). 3/CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Mendes et al. (2020), avaliaram o controle alternativo da antracnose em frutos de mamão e verificaram que a aplicação de *B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens* reduziu a formação de lesões em relação à testemunha, ao longo de sete dias de avaliação. Entre os tratamentos, *B. amyloliquefaciens* apresentou inibição micelial de 31,11%. Esses resultados assemelham-se com o experimento que o uso de *Bacillus* spp. exerce efeito predominantemente preventivo, sem apresentar ação curativa após o estabelecimento da infecção. Essa característica contrasta com o desempenho dos fungicidas químicos, que além da ação preventiva, também possuem efeito curativo, permitindo o controle do patógeno mesmo após o início da infecção. No ensaio avaliado, o fungicida apresentou de forma consistente, as menores médias de incidência e severidade das doenças.

A incidência de crestamento bacteriano nas folhas aos 23 DAE, obteve média inferior com T9 (TL) com 1,25%. Aos 37 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 21,48%, não diferindo dos tratamentos 2, 3 e 4. Já aos 65 DAE médias inferiores foram obtidas com T2 (BA) com 42,79%, T3 (BP) com 42,48%, T6 (BA + BS) com 41,59% e T7 (BP + BS) com 62,51%, não diferindo dos tratamentos 5 e 9. A severidade de crestamento bacteriano nas folhas aos 23 DAE, não foi afetada pelos tratamentos com a média obtida de 1,14%. Aos 37 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 1,31%. Aos 51 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 4,85%. Já aos 65 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 11,00% (Tabela 09).

A incidência de mancha de alternária nas folhas aos 23 DAE, não foi afetada pelos tratamentos com a média de 1,46%. Aos 37 DAE médias inferiores foram obtidas com T7 (BP + BS) com 2,24%, T8 (BA + BP + BS) com 2,28% e T9 (TL) com 2,30%, não diferindo do tratamento 6. Aos 51 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 3,10%, não diferindo dos tratamentos 6, 7 e 8. A severidade de mancha de alternária nas folhas aos 23 DAE, obteve média inferior com T9 (TL) com 1,13%, não diferindo dos tratamentos 2, 3 e 4. Aos 37 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 3,68%, não diferindo dos tratamentos 2 e 7. Aos 51 DAE média inferior foi obtida com T9 (TL) com 5,50%, não diferindo dos tratamentos 2, 3 e 7 (Tabela 10).

Nos resultados obtidos, embora o tratamento químico tenha apresentado as menores médias de incidência e severidade, o uso isolado das bactérias também promoveu redução natural da infecção por crestamento bacteriano na cultura do feijão. De acordo com os autores Sandmann et al. (2023) e Nader et al. (2024) o *B. amyloliquefaciens* destaca-se pela produção de lipopeptídeos como iturina e surfactina, com ação antifúngica e capacidade de promover o crescimento vegetal por meio da solubilização de fósforo e síntese de auxinas. Enquanto, *B. pumilus*, embora menos eficaz na colonização da rizosfera, apresenta resistência ambiental a altas temperaturas e períodos de secas e produz enzimas como proteases e lipases, além da pumilacidina, com ação antimicrobiana. Já *B. subtilis* é amplamente estudada em decorrência da alta capacidade da formação do biofilme, a colonização radicular e a produção de compostos como subtilina e fengicina, que conferem versatilidade no biocontrole.

Tabela 09. Incidência e severidade de crestamento bacteriano nas folhas de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de crestamento bacteriano nas folhas (%)				Severidade de crestamento bacteriano nas folhas (%)			
	Dias após a emergência das plântulas							
	23	37	51	65	23	37	51	65
T1. Testemunha	12,82 a[2/]	43,25 a	69,75 a	88,28 a	1,17n.s.[3/]	22,80 a	29,30 a	56,06 a
T2. BA[1/]	3,51 c	25,38 cd	35,25 d	42,79 c	1,20	10,07 b	22,25 b	30,85 bc
T3. BP	3,45 c	25,34 cd	36,33 d	42,48 c	1,16	11,16 b	22,19 b	30,75 bcd
T4. BS	7,81 b	25,60 cd	50,39 bc	63,02 b	1,12	10,97 b	22,50 b	31,47 b
T5. BA + BP	3,99 c	31,36 bc	47,59 bcd	52,03 bc	1,17	10,97 b	11,90 c	22,60 bcd
T6. BA + BS	8,01 b	33,67 b	38,12 cd	41,59 c	1,21	13,07 b	11,45 c	21,74 d
T7. BP + BS	7,89 b	31,41 bc	44,17 bcd	62,51 c	1,13	13,12 b	11,40 c	22,14 cd
T8. BA + BP + BS	7,08 b	33,67 b	51,72 b	65,35 b	1,10	13,02 b	11,50 c	22,10 cd
T9. Tebuconazol	1,25 d	21,48 d	39,66 d	54,70 bc	1,13	1,31 c	4,85 d	11,00 e
Média	6,20	30,27	45,88	56,97	1,14	11,83	16,37	27,63
CV (%)[4/]	13,32	12,15	12,97	14,77	11,50	13,04	14,34	15,79

1/BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.2/Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05). 3/ Não significativo pelo Teste de Tukey (p<0,05).

4/CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Tabela 10. Incidência e severidade de mancha de alternária nas folhas de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incidência de mancha de alternária nas folhas (%)				Severidade de mancha de alternária nas folhas (%)			
	Dias após a emergência das plântulas							
	23	37	51	65	23	37	51	65
T1. Testemunha	2,21 a[2/]	4,52 a	7,10 a	13,34 a	2,19 a	7,10 a	9,81 a	15,14 a
T2. BA[1/]	1,34 b	3,32 bc	4,38 cd	6,06 cd	1,24 de	5,09 bcd	7,20 cde	12,24 abc
T3. BP	1,55 b	3,36 bc	5,46 bc	6,09 cd	1,46 bcde	6,36 ab	7,15 cde	13,20 abc
T4. BS	1,44 b	3,28 bc	4,64 bcd	7,38 bc	1,34 cde	6,17 ab	8,73 abc	11,23 bc
T5. BA + BP	1,37 b	3,96 ab	5,86 ab	8,63 b	1,58 bcd	6,12 abc	7,55 bcd	11,23 bc
T6. BA + BS	1,37 b	2,79 cd	3,63 de	5,09 d	1,82 ab	7,07 a	9,26 ab	13,20 abc
T7. BP + BS	1,56 b	2,24 d	3,69 de	6,17 cd	1,70 bc	4,71 cd	5,95 de	12,24 abc
T8. BA + BP + BS	1,57 b	2,28 d	3,71 de	5,29 cd	1,74 b	6,11 abc	9,01 abc	13,36 ab
T9. Tebuconazol	0,70 c	2,30 d	3,10 e	5,89 cd	1,13 e	3,68 d	5,50 e	9,97 c
Média	1,46	3,11	4,62	7,10	1,57	5,82	7,79	12,43
CV (%)[3/]	12,11	12,43	13,11	15,14	11,56	11,99	12,16	13,08

1/BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.2/Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05). 3/CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

A altura de inserção da primeira vagem, obteve média superior com T1 (Testemunha) com 19,57 cm. O número de vagens por planta, obteve médias superiores com T2 (BA) com 12,89, T4 (BS) com 13,12, T5 (BA + BP) com 12,32, T7 (BP + BS) com 12,36 e T9 (TL) com 13,21. O número de grãos por planta, obteve média superior com T7 (BP + BS) com 63,12, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 9 (Tabela 11).

Tais resultados diferem dos relatados por Santos, Boiago e Glienke (2022), que avaliaram diferentes manejos com *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus*, aplicados em sistema on farm, e não observaram variações nos

componentes de produtividade da soja. Segundo os autores, a escassez de chuvas ao longo do ciclo da cultura ocasionou abortamento floral e formação desuniforme dos grãos, comprometendo o desempenho produtivo. Nessas condições, os efeitos atribuídos às bactérias não forma constatados, uma vez que sua ação é dependente da estabilidade ambiental e, diante de variações climáticas desfavoráveis, não apresentam capacidade de expressão.

Tabela 11. Altura de inserção da primeira vagem (cm), número de vagens por planta e número de grãos por planta em plantas de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Altura de inserção da primeira vagem (cm)	Número de vagens por planta	Número de grãos por planta
T1. Testemunha	19,57 a[2/]	8,61 b	37,65 c
T2. BA[1/]	15,01 b	12,89 a	54,56 ab
T3. BP	15,53 b	11,73 ab	53,62 abc
T4. BS	15,74 b	13,12 a	61,28 ab
T5. BA + BP	15,01 b	12,32 a	52,47 abc
T6. BA + BS	10,52 cd	11,94 ab	51,42 abc
T7. BP + BS	13,54 bc	12,36 a	63,12 a
T8. BA + BP + BS	10,38 d	10,90 ab	46,71 bc
T9. Tebuconazol	10,99 cd	13,21 a	62,28 ab
Média	14,03	11,90	53,68
CV (%)[3/]	10,63	13,56	14,61

[1/]BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.[2/]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [3/]CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

No experimento, verificou-se desempenho diferenciado da cultura, possivelmente associado às condições climáticas registradas (Figura 1), caracterizadas por distribuição irregular das chuvas e variações térmicas. Destacam-se dois períodos de estiagem, de 15 e 17 dias, e uma precipitação acumulada de 286 mm, valor inferior ao intervalo considerado adequado para o cultivo, estimado entre 300 e 350 mm (LUNA et al., 2021). Esse cenário pode ter limitado tanto o crescimento das plantas, o enchimento de grãos e a manifestação de doenças, que em sistemas comerciais tendem a ocorrer em níveis superiores (BELADELI et al., 2021).

Quanto à fertilidade do solo, verificou-se que os níveis de pH, fósforo e alumínio estavam em níveis baixos, enquanto matéria orgânica, potássio, cálcio e magnésio apresentaram em níveis altos (Tabela 01). Embora a maioria dos nutrientes se encontrasse em condições favoráveis ao cultivo, a baixa disponibilidade de fósforo e o pH reduzido limitaram o desenvolvimento das plantas, destacando-se o fósforo como macronutriente essencial ao metabolismo vegetal (PAVINATO et al., 2017). No entanto, foram obtidas médias superiores à produção nacional, estimada em 3.000 kg ha^{-1} com alguns tratamentos (CONAB, 2025).

O número de grãos por vagem, obteve médias superiores com T2 (BA) com 4,72, T3 (BP) com 4,68, T4 (BS) 4,77, T5 (BA + BP) 4,53 e T9 (TL) com 4,73, não diferindo dos tratamentos 6, 7 e 8. A massa de mil grãos, obteve médias superiores com T2 (BA) com 245,27 g, T4 (BS) 244,88 g, T5 (BA + BP) 237,31 g, T6 (BA + BS) com 234,32 g e T9 (TL) com 238,30 g, não diferindo dos tratamentos 3, 7 e 8. A produtividade, obteve média superior com T4 (BS) com 3.397,88 kg ha^{-1}, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 5, 6, 7 e 9.

Tabela 12. Número de grãos por planta, massa de mil grãos (g) e produtividade (kg ha^{-1}) de plantas de feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Número de grãos por vagem	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
T1. Testemunha	3,12 b[2/]	182,32 b	1.327,56 c
T2. BA[1/]	4,72 a	245,27 a	3.230,20 ab
T3. BP	4,68 a	233,32 ab	2.893,94 ab
T4. BS	4,77 a	244,88 a	3.397,88 a
T5. BA + BP	4,53 a	237,31 a	3.039,15 ab
T6. BA + BS	4,45 ab	234,32 a	2.639,96 ab
T7. BP + BS	4,46 ab	231,96 ab	2.785,69 ab
T8. BA + BP + BS	4,28 ab	232,32 ab	2.403,06 b
T9. Tebuconazol	4,73 a	238,30 a	3.205,44 ab
Média	4,41	231,10	2.769,21
CV (%)[3/]	15,03	10,68	16,41

[1/]BA: *Bacillus amyloliquefaciens*; BP: *Bacillus pumilus*; BS: *Bacillus subtilis*.[2/]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). [3/]CV (%): Coeficiente de variação. Fonte: Thome e Laconski (2025).

Corroborando os resultados deste estudo, Antônio et al. (2025) avaliaram a ação de *B. subtilis* sobre parâmetros produtivos da soja. O tratamento biológico com promoveu aumento de 18,48% no número médio de vagens por planta em relação ao controle, além de acréscimo de 4,77% na média de grãos por vagem. Em contrapartida, a massa de mil grãos apresentou variação reduzida, de apenas 0,42%. O incremento no desenvolvimento vegetal pode estar relacionado à bioestimulação hormonal induzida por bactérias promotoras de crescimento, capazes de liberar substâncias análogas a auxinas e giberelinas.

Tais resultados estão relacionados com Silva e Dourado (2022), que descrevem as bactérias do gênero *Bacillus* spp. podem sintetizar ácido indolacético (AIA) a partir do triptofano presente em diferentes concentrações nos exsudatos radiculares. O AIA exerce efeito marcante sobre o crescimento e desenvolvimento vegetal, atuando na divisão celular, na iniciação e diferenciação de raízes, na formação de tecidos vasculares, na indução do florescimento e no desenvolvimento de frutos.

Os incrementos de produtividade observados no experimento também podem estar associados ao efeito de controle biológico. Com base nas variáveis de incidência e severidade,

as bactérias podem contribuir para a redução de doenças, evitando sintomas de patógenos que comprometem o desenvolvimento das plantas ao consumir reservas energéticas e restringir a fotossíntese das plantas (CAVALCANTE et al., 2022).

A maior média de receita liquida foi obtida com o T4 (BS) com R$ 4.425,91 quando comparados com outros tratamentos. O uso individual das espécies de *Bacillus* spp. foi melhor obtendo maiores produtividade e consequentemente obtendo maior custo-beneficio quando comparados com outros tratamentos.

No entanto, o tratamento químico foi superior aos tratamentos associados e ao tratamento 2 e 3, com menores custos. Apesar da semelhança dos tratamentos a base com *Bacillus* spp. individualmente e o tratamento químico, o uso dos produtos biológicos é uma opção visando melhores desempenhos de desenvolvimento e rendimento para a cultura do feijão (Tabela 13).

Tabela 13. Incrementos (kg ha^{-1}), comercialização (R$), custos (R$) e receita liquida (R$) do feijão cv. IPR Andorinha submetidas à aplicação foliar de *Bacillus* spp., individualmente ou em combinação, e de um fungicida químico, em Palmital-PR, safra 2025.

Tratamentos	Incrementos (kg ha^{-1})	Comercialização (R$ 170,00 saca)	Custos (R$ ha^{-1})	Receita Líquida (R$ ha^{-1})
T1. Testemunha	-	-	-	-
T2. BA[1/]	1.902,64	5.390,81	1.760,00	3.630,81
T3. BP	1.566,38	4.438,08	480,00	3.958,08
T4. BS	2.070,32	5.865,91	1.440,00	4.425,91
T5. BA + BP	1.711,59	4.849,51	2.240,00	2.609,51
T6. BA + BS	1.312,40	3.718,47	3.200,00	518,47
T7. BP + BS	1.458,13	4.131,37	1.920,00	2.211,37
T8. BA + BP + BS	1.075,50	3.047,25	3.680,00	-632,75
T9. Tebuconazol	1.877,88	5.320,66	1.000,00	4.320,66
Média	1.441,64	4.084,67	1.746,66	2.337,89

Fonte: Thome e Laconski (2025).

4. CONCLUSÃO

O uso das aplicações de distintas bactérias do gênero *Bacillus* spp. individualmente ou associados, influenciou positivamente nos componentes de desenvolvimento e produtividade do feijoeiro cv. IPR Andorinha, além de obter menores incidências e severidade nas folhas e vagens para as doenças como antracnose e mancha angular e também com menores incidências e severidades para mancha de alternária e crestamento bacteriano. O uso do tratamento químico promoveu redução da incidência e severidade das doenças avaliadas. A viabilidade econômica foi favorável quando utilizado os produtos individualmente.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de chegar até aqui e por todas as bênçãos que sustentaram minha trajetória. Ao meu orientador, Prof. James Matheus Ossacz Laconski, manifesto sincera gratidão pelo acompanhamento, pelas valiosas sugestões, pela confiança e pelo apoio fundamentais à conclusão deste trabalho. Aos meus pais, José Nilson Thome e Claudineia Chatoski, agradeço pelo esforço incansável e pelo apoio incondicional, que sempre foram guia e alicerce em minhas conquistas. À Faculdade UCP e a todo o corpo docente, registro meu reconhecimento pela contribuição essencial em minha formação acadêmica. Por fim, estendo meu agradecimento a todos que, de alguma forma, participaram da minha vida e da minha formação, tornando possível este processo de crescimento pessoal e profissional.

6. REFERÊNCIAS

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

ALVES, D. et al. Sensoriamento Remoto permite estimar o estresse hídrico e as perdas de produtividade de cultivares de feijão. **Irriga**, v. 26, n. 1, p. 1-12, 2021.

ANTONIO, L. et al. Uso de Bacillus subtillis no incremento da produção na cultura da soja. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, p. 1-6, 2024.

APARECIDA, A. et al. Desempenho agronômico da cultura do trigo (Triticum spp) submetido a tratamentos com Bacillus em condições ambientais de campo. **Concilium**, v. 24, n. 4, p. 326-335, 2024.

APARECIDO, L. et al. Köppen and Thornthwaite climate classification systems in defining climatological regions of the state of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BELADELI, M. et al. Aplicação de fungicidas e Trichoderma asperellum para o manejo de doenças do feijoeiro na safra das águas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 25143-25161, 2021.

BERNAL, C. et al. Efeito da frequência de aplicação de Bacillus amyloliquefaciens endófito sobre Moniliophthora roreri em condições de campo. **Bioagro**, v. 37, n. 2, p. 223-232, 2025.

CAIXETA, G. et al. Uso de bioagentes na supressão da macrophomina phaseolina na cultura do feijoeiro comum. **Ipê Agronomic Journal**, v. 5, n. 1, p. 1-11, 2021.

CAMILO, T.; PIETRO, S. Agentes bacterianos no controle in vitro da Alternaria alternata e Macrophomina phaseolina: fitopatógenos do feijão. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 8, p. 8687-8706, 2023.

CAVALCANTE, J. et al. Potencial biotecnológico de Chromobacterium subtsugae: uma breve revisão voltada ao manejo biológico de artrópodes-praga. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 3, p. 200-211, 2022.

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

DALLA, P. **Quantificação de parâmetros monocíclicos da antracnose (Colletotrichum lindemuthianum) e da mancha angular (Phaeoisariopsis griseola) do feijoeiro**. 1997. Tese (Doutorado em Agronomia – Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA GERAL (DERAL). **Relatório de preços**. 2025. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos>. Acesso em 12 out. de 2025.

FERREIRA, D. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, L. et al. Controle biológico de Botrytis cinerea em morangueiro com Bacillus subtilis. **Horticultura Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 215-223, 2023.

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

GADANHOTO, B.; BOAVA, L.; MONTAGNOLLI, R. Isolamento de microrganismos de solo para controle biológico de fitopatógenos de citros. **Energia na agricultura**, v. 37, n. 3, p. 39-45, 2022.

GODOY, C. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha angular do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 744-748, 1995.

GODOY, C. et al. Diagrammatic Scales for Bean Diseases: Development and Validation. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 104, n. 4, p. 336-345, 1997.

GOOGLE EARTH WEBSITE (GOOGLE EARTH). **Maps**, 2025. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em 07 aug. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Boletim agroclimatológico**. 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em 04 jun. 2025.

KUMAR, R. et al. Bacillus spp. no controle de doenças foliares de final de ciclo na cultura da soja e milho. **Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, v. 1, n. 1, p. 1-27, 2020.

LI, Z. et al. Bioefficacy of microbial antagonists against Zymoseptoria tritici on wheat. **Earth and Environmental Science**, v. 896, n. 12, p. 12-19, 2021.

LIBRELON, S. et al. Pseudocercospora griseola, the causal agent of common bean angular leaf spot: Strain characterization and sensitivity to fungicides. **Plant Pathology**, v. 71, n. 6, p. 1431-1439, 2022.

LUNA, I. et al. Variabilidade pluviométrica e seus efeitos na produção de feijão-caupi em um município do semiárido paraibano. **Revista Thêma et Scientia**, v. 11, n. 1, p. 255-265, 2021.

MARCOS, F.; SANTOS, L.; SOUZA, C. Bacillus amyloliquefaciens no controle de doenças de plantas: ênfase na verrugose do limão. **Atena Editora**, v, 1, n. 1, p. 1-15, 2021.

MARQUES, M. Efeito da incidência da mancha angular do feijão na transmissão de Pseudocercospora griseola (Sacc.) Crous & U. 2008. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – **Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas.

MENDES, D. et al. Controle alternativo da antracnose em frutos de mamão com Bacillus subtilis e Bacillus amyloliquefaciens. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 45-54, 2020.

NADER, C. et al. Eficiência de Bacillus subtilis no desempenho de diferentes cultivares de feijão. **Revista Observatorio De La Economia Latinoamericana**, v. 22, n. 7, p. 01-06, 2024.

OLIVEIRA, F.; BOAIGO, N. Bioprodutos on farm no desenvolvimento inicial do feijoeiro. **Revista Cultivando o Saber**, v. 21, n. 22, p. 136-144, 2022.

OLIVEIRA, G.; WANDER, A. Mapeamento da cadeia produtiva do feijão-comum no Brasil. **Revista Economia Política do Desenvolvimento**, v. 14, n. 32, p. 96-122, 2023.

OPIO, A. et al. Studies on seed transmission of Xanthomonas campestris pv. Phaseoli in common beans in uganda. **Sokoine Research Station**, v. 59, n. 5, p. 59-68, 1993.

PALACIOGLU, G. et al. Identification of resistance sources in common bean (Phaseolus vulgaris) genotypes from Turkey and the reactions of some promising genotypes to bean anthracnose (Colletotrichum lindemuthianum). **Crop and Pasture Science**, v. 73, n. 10, p. 1168-1179, 2022.

PAVINATO, P. et al. Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná. Curitiba: **SBCS/NEPAR**, 2017.

RAHMAN, M. et al. Control of Magnaporthe oryzae and rice growth promotion by Bacillus subtilis JN005. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 41, n. 3, p. 2319-2327, 2022.

SALVADORI, C. et al. Bacillus amyloliquefaciens no biocontrole de fitopatógenos causadores de doenças foliares em soja. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, p. 1-7, p. 2024.

SANDMANN, A. et al. O uso de leveduras para indução de resistência em feijoeiros ao crestamento bacteriano comum. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 10, p. 18753-18768, 2023.

SANTOS, B.; BOIAGO, N. GLIENKE, T. Eficiência do manejo On Farm e épocas de aplicação na cultura da soja. **Cultivando o saber**, v. 1, n. 1, p. 13-25, 2022.

SILVA, A.; DOURADO, M. Mecanismos de promoção de crescimento vegetal por bactérias endofíticas. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2022.

SOUSA, G. et al. Análise econômica do uso de bioestimulantes na cultura do feijão em diferentes métodos de aplicação. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 2, p. 24-31, 2023.

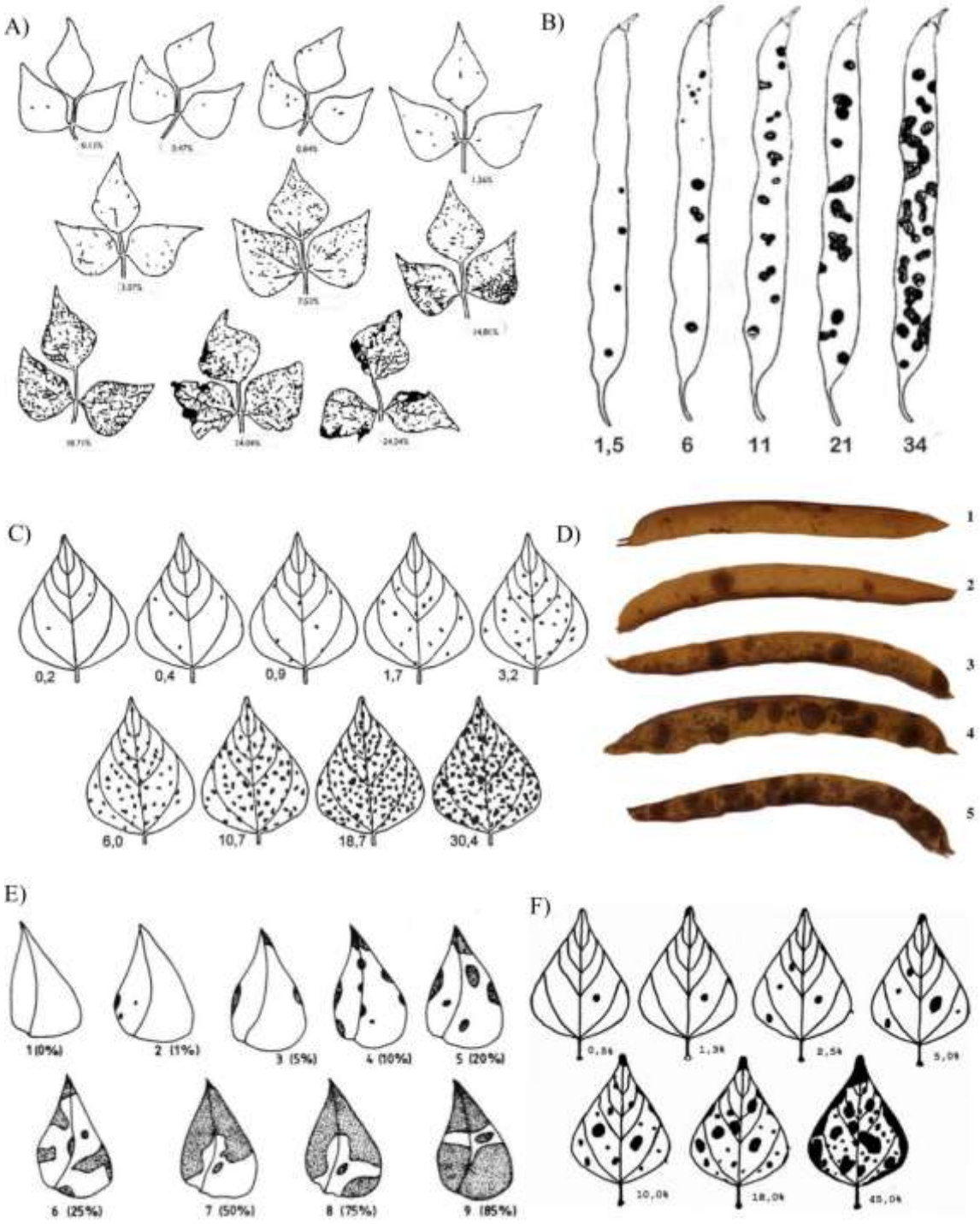
TORDIN, A. Registro de produtos biológicos para o controle de pragas e doenças no Brasil: evolução entre as safras 2018/19 e 2023/24. **Revista Brasileira de Agricultura Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 45-53, 2025.

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

7.ANEXOS

7.1. Anexo I. Escalas diagramáticas

Figura 1. Escalas diagramáticas para avaliação de severidade de antracnose nas Folhas (A) e vagens (B) (DALLA, 1997), severidade da mancha angular nas folhas (C) (GODOY, 1995) e vagens (D) (MARQUES et al., 2008), severidade do crestamento bacteriano nas folhas (E) (OPIO et al., 1993) e severidade da mancha de alternária nas folhas (F) (GODOY et al., 1997).



Fonte: Dalla, 1997, Godoy, 1995, Marques et al., 2008, Opio et al., 1993 e Godoy et al., 1997.

DIFERENTES INGREDIENTES ATIVOS DE FUNGICIDAS INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO E A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

DIFFERENT ACTIVE INGREDIENTS IN FUNGICIDES INFLUENCE THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF SOYBEAN CROPS

CHEFFER, Carlos Eduardo[1]
FIALHO, Ricardo Cardoso[2]

RESUMO O uso de fungicidas na cultura da soja é fundamental para a manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa, reduzindo a severidade de doenças e, consequentemente, a elevação da produtividade da lavoura. No entanto, o uso intensivo de fungicidas eleva o risco de seleção de populações de patógenos resistentes, o que pode comprometer a eficiência do controle químico e demandar estratégias integradas de manejo fitossanitário. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultivar de soja Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida a diferentes sequências de aplicação de fungicidas químicos, no município de Boa Ventura de São Roque-Pr. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 12 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de fungicidas químicos, isolados ou em combinações com base em 18 fungicidas químicos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade, aos 110 dias após a emergência. O tratamento 5 apresentou médias superiores na maioria das variáveis, destacando-se como estratégia relevante para o manejo da soja e refletindo em maior produtividade.

Palavras-chave:*Glycine max*, Altura, Crescimento, Manejo, Vagem.

ABSTRACT The use of fungicides in soybean crops is essential for maintaining photosynthetically active leaf area, reducing disease severity and, consequently, increasing crop productivity. However, intensive fungicide use increases the risk of selecting resistant pathogen populations, which can compromise the effectiveness of chemical control and require integrated phytosanitary management strategies. This study aimed to evaluate the development and productivity of the soybean cultivar Zeus 55I57RSF IPRO®, subjected to different chemical fungicide application sequences, in the municipality of Boa Ventura de São Roque, Paraná. The experiment was conducted in a randomized complete block design with 12 treatments and four replicates. Treatments consisted of chemical fungicides, either alone or in combinations of 18 chemical fungicides. The following variables were evaluated: plant height, height of first pod insertion, number of pods per plant, number of grains per plant, number of grains per pod, thousand-grain weight, and yield at 110 days after emergence. Treatment 5 showed higher averages in most variables, standing out as a relevant strategy for soybean management and resulting in higher productivity.

Keywords:*Glycine max*, Height, Growth, Management, Pod.

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR. E-mail: eag-carloscheffer@ucpparana.edu.br
[1] Docente do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade do Centro do Paraná, Pitanga-PR. E-mail: prof_ricardofialho@ucpparana.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), leguminosa da família Fabaceae, apresenta grãos com elevado teor proteico, amplamente empregados na alimentação humana e animal (ALVES; JULIATTI, 2018). Para a safra 2024/25, a produção mundial está projetada em 420,78 milhões de toneladas, cultivadas em uma área estimada de 146,71 milhões de hectares, consolidando-se como uma das principais commodities agrícolas no comércio internacional, com destaque para Estados Unidos, Brasil e China como produtores de soja (FAO, 2025).

O Brasil mantém a liderança mundial na produção, tendo colhido, na safra 2023/24, 147,38 milhões de toneladas, com uma redução de 7,23 milhões de toneladas em relação a 2022/23, atribuída a condições adversas (CONAB, 2025). Entre os estados produtores, o Paraná ocupa a segunda posição, com aproximadamente 18,50 milhões de toneladas, cultivadas em cerca de 5,78 milhões de hectares, e produtividade média de 3.200 $kg\ ha^{-1}$ (IBGE, 2025).

No estado do paranaense, uma das cultivares de soja utilizadas é a Zeus 55I57RSF IPRO® (ARAUJO; HARMS; WAURECK, 2024). Essa cultivar apresenta porte controlado, arquitetura moderna e folhas lanceoladas, características que favorecem maior incidência de luz no baixeiro (ALMEIDA et al., 2021). Em condições de boa fertilidade do solo e clima favorável, alcança média de produtividade próxima a 118 sacas por hectare (SERAFIM et al., 2025). Um diferencial em relação a outras cultivares é a elevada formação de vagens nos nós produtivos da haste principal, atributo que contribui para seu desempenho superior e ampla adoção pelos produtores (ARAUJO; HARMS; WAURECK, 2024).

Apesar da importância da cultura da soja, nas últimas safras, a redução de produtividade associada a múltiplos fatores, incluindo estresses climáticos, infestação por insetos-praga, competição com plantas daninhas e, sobretudo, ocorrência de doenças em diferentes fases do ciclo fenológico (SCHOFFEL et al., 2023; DUTRA et al., 2024). As pesquisas recentes indicam que a alternância de princípios ativos de fungicidas ao longo do ciclo da soja pode mitigar perdas por doenças, favorecer o crescimento e, potencialmente, elevar a produtividade (OLIVEIRA et al., 2021).

Segundo Meyer *et al.* (2025) avaliaram a associação e rotação de diferentes princípios ativos de fungicidas químicos no manejo de doenças foliares da soja, observando incremento médio de até 12% na produtividade em comparação ao uso isolado ou à ausência de aplicação. De forma semelhante, Dalprai *et al*. (2024) ao alternarem fungicidas químicos com

distintos mecanismos de ação, obtiveram maior controle da ferrugem-asiática e elevação de produtividade de até 8% em relação ao uso de um único ingrediente ativo. Ainda assim, a literatura não apresenta experimentos que apresentam definição de sequencias mais eficientes de aplicações de fungicidas químicos para a cultura da soja.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultivar de soja Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida a diferentes sequências de aplicação de fungicidas químicos, no município de Boa Ventura de São Roque-Pr.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Boa Ventura de São Roque-Pr (Latitude 24°54'31.1"S, Longitude 51°41'56.4"W e Altitude 950m). De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger (1928), o município apresenta dois tipos climáticos distintos, sendo esses o clima Cfa caracterizado por precipitação bem distribuída ao longo do ano e invernos secos e o clima Cfb apresentando verões amenos, invernos moderados com ocorrência de geadas e precipitação uniforme em todas as estações. O local de estudo apresenta o solo caracterizado como Latossolo vermelho (FREITAS et al., 2022).

A semeadura da soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO® foi realizada no dia 01/11/2024, com densidade de 14 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 45 cm. A adubação de base foi utilizada o NPK 03-21-21 com dosagem equivalente a 350 kg ha^{-1}.

O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos casualizados, com 12 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constituíram na aplicação de diferentes tipos de fungicidas químicos isolados ou em associação que estão descritos na tabela 01.

A cultivar de soja Zeus 55I57RSF IPRO® apresenta hábito de crescimento indeterminado, ciclo médio e grupo de maturação 5.5, sendo indicada para regiões de maior altitude devido à sua excelente adaptação. Possui porte controlado, com resistência ao acamamento, e destaca-se pelo alto potencial produtivo e precocidade. O índice de ramificação é médio e o peso de mil sementes é em torno de 209 gramas (ARAUJO; HARMS; WAURECK, 2024).

As parcelas apresentavam tamanhos de 5,0 m de larguras, 5,0 m de comprimento e cerca de 11 linhas de semeadura. As doses de produtos foram seguidas conforme recomendações presentes na bula. Os tratamentos formulados para o experimento estão descritos na tabela 02.

As aplicações ocorreram aos 34 dias após a emergências das plantas no dia 12/12/2024 e foram realizadas a cada 14 dias, totalizando quatro aplicações. As aplicações dos tratamentos foram feitas com o pulverizador manual costal que apresentava capacidade de 20 L e com vazão de 400 L ha^{-1}.

Tabela 01. Constituição dos produtos que compõe os tratamentos testados na cultura da soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO® em Boa Ventura de São Roque-Pr, 2025.

Fungicidas	Ingredientes ativos	Doses (ha^{-1})
Fungicida 1 (F1)	Picoxistrobina (100,0 g L^{-1}) + Protioconazol (116,7 g L^{-1})	600 mL
Fungicida 2 (F2)	Picoxistrobina (100,0 g L^{-1}) + Benzovindiflupir (50,0 g L^{-1}) + Acetofenona (142,0 g L^{-1})	600 mL
Fungicida 3 (F3)	Picoxistrobina (90,0 g L^{-1}) + Ciproconazol (40,0 g L^{-1})	600 mL
Fungicida 4 (F4)	Mancozeb (750,0 g kg^{-1})	1500 g
Fungicida 5 (F5)	Clorotalonil (500,0 g L^{-1})	1500 g
Fungicida 6 (F6)	Difenoconazol (250,0 g L^{-1}) + Ciproconazol (150,0 g L^{-1})	300 mL
Fungicida 7 (F7)	Ciproconazol (40,0 g L^{-1}) + Picoxistrobina (60,0 g L^{-1}) + Oxicloreto de Cobre (420,0 g L^{-1})	700 mL
Fungicida 8 (F8)	Bixafem (125,0 g L^{-1}) + Protioconazol (175,0 g L^{-1}) + Trifloxistrobina (150,0 g L^{-1})	500 mL
Fungicida 9 (F9)	Impirfluxam (120,0 g L^{-1}) + Protioconazol (240,0 g L^{-1})	400 mL
Fungicida 10 (F10)	Tebuconazol (200,0 g L^{-1}) + Trifloxistrobina (100,0 g L^{-1})	800 mL
Fungicida 11 (F11)	Benzovindiflupir (75,0 g L^{-1}) + Protioconazol (150,0 g L^{-1})	450 mL
Fungicida 12 (F12)	Fluxapiroxade (22,5 g L^{-1}) + Mancozebe (440,0 g L^{-1}) + Protioconazol (31,0 g L^{-1}) + Solvente aromático pesado de nafta (150,0 g L^{-1})	2000 mL
Fungicida 13 (F13)	Mancozebe (400,0 g L^{-1}) + Picoxistrobina (26,66 g L^{-1}) + Tebuconazol (33,33 g L^{-1}) + Solvente aromático pesado de nafta (145,0 g L^{-1})	2000 mL
Fungicida 14 (F14)	Azoxistrobina (40,0 g L^{-1}) + Clorotalonil (500,0 g L^{-1}) + Difenoconazol (40,0 g L^{-1})	2000 mL
Fungicida 15 (F15)	Fluxapiroxade (200,0 g L^{-1}) + Protioconazol (280,0 g L^{-1})	300 mL
Fungicida 16 (F16)	Fenpropimorfe (750,0 g L^{-1}) + Ciclo-hexanona (130,0 g L^{-1})	500 mL
Fungicida 17 (F17)	Oxicloreto de Cobre (588,0 g L^{-1}) + Cobre Metálico (350,0 g L^{-1})	500 mL
Fungicida 18 (F18)	Trifloxistrobina (375,0 g L^{-1}) + Ciproconazol (160,0 g L^{-1})	200 mL

Fonte: Adapar (2025).

Tabela 02. Tratamentos testados na cultura da soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO® em Boa Ventura de São Roque-Pr, 2025.

Tratamentos	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação	4ª Aplicação
T1	–	–	–	–
T2	F1 + F4	F2 + F5 + F6	F3 + F4	F3 + F4
T3	F1 + F4	F2 + F5 + F6	F7	F7
T4	F2 + F5 + F6	F1 + F4	F3 + F4	F3 + F4
T5	F1 + F4	F1 + F4	F3 + F4	F3 + F4
T6	F8 + F4	F9 + F5	F10	F3 + F4
T7	F11 + F5	F11 + F5	F5 + F6	F3 + F4
T8	F12	F13	F14	F3 + F4
T9	F15 + F17	F15 + F17	F16	F3 + F4
T10	F8 + F5	F1 + F4	F3 + F4	F3 + F4
T11	F3	F3	F3	F3
T12	F18	F18	F18	F18

Fonte: Autor (2025).

O controle dos insetos pragas foram realizados com pulverizações de inseticidas com dosagens de 300 mL ha^{-1} de ingredientes ativos a base de piretróides aos 35, 70 e 90 dias após

a emergência das plantas, visando o controle de vaquinha-patriota, percevejos barriga-verde e marrom e lagarta falsa-medideira. O controle das plantas daninhas foi realizado com aplicação de herbicida do grupo químico glicina substituída, com dosagens de 2,5 L ha^{-1}, aos 25 após a semeadura. As aplicações de inseticidas e herbicidas foram realizadas com pulverizador modelo Advance 2000, com vazão de 150 L ha^{-1}.

A fim de avaliar o efeito de diferentes tipos de fungicidas, foram realizadas avaliações aos 110 dias após a emergência das plantas de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e a produtividade.

A altura de plantas foi avaliada por meio de medições desde a base do caule que se encontrava ao nível do solo até o ápice meristemático do caule principal da planta, com auxílio de uma trena. A altura de inserção da primeira vagem foi mensurada desde a base da planta ao nível do solo até ao nó que se encontrava a primeira vagem, com auxílio de uma trena.

Para avaliar o número de vagens por planta foi feito a contagem dos números de vagens manualmente. O número de grãos por planta foi estabelecido através da contagem dos grãos em cada vagem das plantas avaliadas.

O peso de mil grãos foi determinado através da extração e pesagem de mil grãos provenientes das plantas avaliadas, 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 resultados foram submetidos à análise de variâncias e as 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

A altura de plantas, a altura de inserção da primeira vagem, o número de vagens por planta, o número de grãos por planta, o número de grãos por vagem, a massa de mil grãos e a produtividade apresentaram variações entre os tratamentos testados. A altura de plantas obteve média superior com o tratamento 4 com 79,52 cm, não diferindo dos tratamentos 3, 5, 6, 7, 9 e 10. Médias inferiores foram obtidas com tratamentos 1 com 48,67 cm e o tratamento 12 com 51,97 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 8 e 11. Os resultados estão consonância

com o experimento conduzido por Dalprai (2024) que avaliaram diferentes fungicidas químicos na cultura da soja em condições de campo, no município de Dois Vizinhos-PR e dentre os tratamentos a aplicação sequencial de Protioconazol + Trifloxistrobina nos estádios R1 e R5.1 obteve a maior altura de plantas com média de 94,3 cm, em comparação com a testemunha, que registrou 81,7 cm (Tabela 03). Segundo os autores, esse incremento foi atribuído a proteção contra os principais ataques dos patógenos e assim favorecendo a plantas ser mais resistentes as condições adversas e proporcionando a acúmulo de biomassa.

Tabela 03. Altura de plantas (cm) de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)
T1	48,67 d[1/]
T2	60,70 bcd
T3	69,17 abc
T4	79,52 a
T5	73,50 ab
T6	71,15 abc
T7	69,50 abc
T8	63,02 bcd
T9	68,50 abc
T10	66,92 abc
T11	57,40 cd
T12	51,97 d
Média	**65,00**
Coeficiente de Variação (%)	**8,98**

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

A altura de inserção da primeira vagem obteve média superior com o tratamento 5 com 12,47 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 4, 6, 10 e 12. Média inferior foi obtida com o tratamento 8 com 7,72 cm, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11 e 12. Tais resultados não estão em consonância com Almeida et al. (2021) que avaliaram o desempenho de fungicidas no controle de doenças na cultura da soja e com base nos resultados não apresentou diferença na altura de inserção da primeira vagem nas plantas avaliadas. Os autores afirmam que a altura de inserção da primeira vagem está relacionada as caraterísticas genéticas da planta que podem ser influenciadas pelas condições do ambiente e as aplicações de fungicidas não é capaz de influenciar, quando somente é usados maiores doses do que é recomendado e provocando uma fitotoxidade, retardando o desenvolvimento (Tabela 04).

O número de vagens por planta obteve média superior com o tratamento 5 com 48,47, não diferindo dos tratamentos 4, 6, 7, 8, 10 e 11. Médias inferiores foram obtidas com o

tratamento 1 com 24,75 e o tratamento 12 com 23,10 vagens por planta, não diferindo dos tratamentos 2, 3 e 9. Os dados obtidos estão compatíveis com Luft (2025), que avaliou o posicionamento estratégico de fungicidas na cultura da soja, destacando que a aplicação correta e no momento adequado preserva o índice de área foliar e a capacidade fotossintética da planta contra as doenças. Essa manutenção da sanidade foliar resultou em maior acúmulo de fotoassimilados, refletindo-se em incremento no número de vagens por planta e, consequentemente, na produtividade final, quando comparado a áreas sem tratamento ou com manejo inadequado (OLIVEIRA et al., 2024; SERAFIM et al., 2025) (Tabela 05).

Tabela 04. Altura de inserção da primeira vagem (cm) de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	**Altura de inserção da primeira vagem (cm)**
T1	11,27 ab[1/]
T2	10,90 abcd
T3	9,60 bcd
T4	10,40 abcd
T5	12,47 a
T6	10,37 abcd
T7	8,55 cd
T8	7,72 d
T9	11,12 abc
T10	10,40 abcd
T11	9,52 bcd
T12	10,35 abcd
Média	**10,25**
Coeficiente de Variação (%)	**10,73**

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

Tabela 05. Número de vagens por planta de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Número de vagens por planta
T1	24,75 d[1/]
T2	32,40 cd
T3	32,75 bcd
T4	42,55 abc
T5	48,47 a
T6	44,17 abc
T7	45,70 ab
T8	42,85 abc
T9	32,67 bcd
T10	39,87 abc
T11	36,07 abcd
T12	23,10 d
Média	**37,11**
Coeficiente de Variação (%)	**14,18**

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

O número de grãos por planta obteve média superior com o tratamento 5 com 114,62, não diferindo dos tratamentos 4, 6, 7 e 8. Médias inferiores foram obtidas com os tratamentos 1 com 54,77 e o tratamento 12 com 56,45, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 9 e 11. As evidências observadas coadunam-se com Peres et al. (2020), ao testarem fungicidas com adjuvantes visando variação nos componentes de produtividade na cultura da soja, mas mesmas condições do presente experimento, não observou diferenças em relação no rendimento das plantas em aumentos de número de grãos e consequentemente a produtividade. A pouca variação está relacionada a incidência de doenças associadas a condições climáticas que não favoreceram a proliferação dos patógenos, não provocando anomalias para as plantas (Tabela 06).

Tabela 06. Número de grãos por planta de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Número de grãos por planta
T1	54,77 e[1/]
T2	71,77 de
T3	75,52 cde
T4	109,30 abc
T5	114,62 a
T6	112,35 ab
T7	113,02 ab
T8	111,62 abc
T9	78,25 bcde
T10	99,50 abcd
T11	77,80 bcde
T12	56,45 e
Média	**89,58**
Coeficiente de Variação (%)	**16,33**

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

O número de grãos por vagem não foi afetado pelos tratamentos, apresentando uma média de 2,40. As observações realizadas não correspondem ao relatado por Lorenzetti et al. (2021) apresentaram resultados que a indução de resistência pode ser proporcionadas pelos fungicidas aumentando a atividade enzimática relacionada a defesa da planta, através de aplicações preventivas e sendo reaplicados durante o desenvolvimento das plantas que minimizam as percas provocadas pelas doenças e alguns casos protegem contra outras condições adversas (Tabela 07).

A massa de mil grãos não apresentou diferenças entre os tratamentos, resultando uma média de 195,05 g. Os resultados não corroboram com o experimento do Barioni (2022) que avaliou diferentes combinações químicas aplicadas nos estádios V5, V9, R3 e R5.1 nas plantas de soja, visando reduzir as doenças e aumentar o rendimento da cultura. Entre os tratamentos testados, a aplicação de Protioconazol + Trifloxistrobina + Mancozebe apresentou o melhor desempenho, proporcionando incremento na produtividade em comparação à testemunha sem aplicação. Esse efeito foi atribuído à ação combinada dos princípios ativos, que atuaram de forma preventiva e curativa, preservando a área foliar fotossinteticamente ativa (BRANCO el tal., 2025) e garantindo melhor enchimento de grãos, o que resultou em maior peso de mil sementes e rendimento final (Tabela 08).

Tabela 07. Número de grãos por vagem de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Número de grãos por vagem
T1	2,20 n.s.[1/]
T2	2,22
T3	2,30
T4	2,57
T5	2,40
T6	2,52
T7	2,45
T8	2,62
T9	2,40
T10	2,50
T11	2,17
T12	2,45
Média	**2,40**
Coeficiente de Variação (%)	**11,34**

1/Não significativo pelo Teste de Tukey (p<0,05). Fonte: Autor (2025).

Tabela 08. Massa de mil grãos (g) de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Massa de mil grãos (g)
T1	175,12 n.s.[1/]
T2	191,55
T3	200,62
T4	203,40
T5	194,10
T6	189,02
T7	201,17
T8	201,30
T9	201,95
T10	203,70
T11	200,02
T12	178,72
Média	**195,05**
Coeficiente de Variação (%)	**6,82**

1/Não significativo pelo Teste de Tukey (p<0,05). Fonte: Autor (2025).

A produtividade obteve média superior com o tratamento 7 com 4.997,45 kg ha^{-1}, não diferindo dos tratamentos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11. Médias inferiores forma obtidas com os tratamentos 1 com 2.142,20 kg ha^{-1} e o tratamento 12 com 3.447,72 kg ha^{-1}, não diferindo dos tratamentos 2, 3, 9 e 11. Conforme Balzan et al. (2018) testaram diferentes combinações de fungicidas para o controle de doenças e as características de desenvolvimento e produtividade na cultura da soja e com bases nos resultados a combinação de estrobilurinas + triazóis manteve o controle de incidências e severidade da ferrugem asiática e também contribui para

manter a área foliar ativa por mais tempo, favorecendo o enchimento de grãos e aumentando o peso de mil sementes (Tabela 09).

Tabela 09. Produtividade (kg ha^{-1}) de soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®, submetida à aplicação de fungicidas químicos, em Boa Ventura de São Roque-Pr, safra 2024/25.

Tratamentos	Produtividade (kg ha^{-1})
T1	2.142,20 d[1/]
T2	3.049,95 cd
T3	3.367,60 bcd
T4	4.931,97 ab
T5	4.997,45 a
T6	4.721,87 ab
T7	4.906,45 ab
T8	4.984,35 ab
T9	3.505,92 abcd
T10	4.501,90 abc
T11	3.447,67 abcd
T12	2.226,72 d
Média	**3.898,67**
Coeficiente de Variação (%)	**16,77**

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

Os resultados obtidos com a aplicação de diferentes ingredientes ativos de fungicidas podem melhorar o desenvolvimento da cultura da soja. Desta forma, é necessário ampliar os estudos sobre os efeitos que os fungicidas têm sobre as plantas de soja, em decorrência das variáveis climáticas e os tratos culturais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aplicações de diferentes ingredientes ativos de fungicidas melhoram positivamente o desenvolvimento e a produtividade da cultura da soja cv. Zeus 55I57RSF IPRO®. O tratamento 4 obteve maiores incrementos na altura de plantas e enquanto o tratamento 5 teve os maiores incrementos de altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por planta. O tratamento 8, teve melhores médias de número de grãos por vagem. Para a massa de mil grãos, o tratamento 10 teve melhores incrementos e já a produtividade o tratamento 7 teve os melhores resultados. Sendo assim, o tratamento 5 apresentou médias superiores na maioria das variáveis, destacando-se como estratégia relevante para o manejo da soja.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo dessa caminhada. Expresso minha sincera gratidão ao meu orientador, Prof. Ricardo Cardoso Fialho, pela orientação, paciência e dedicação durante o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também à minha família, pelo apoio constante e compreensão nos momentos de maior desafio. Aos amigos e colegas que estiveram presentes nessa trajetória, contribuindo com palavras de incentivo, trocas de conhecimento e companheirismo, deixo meu reconhecimento e admiração. Por fim, a todos que, de alguma forma, participaram e contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero muito obrigado.

6. REFERÊNCIAS

AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANA (ADAPAR). **Cadastro de agrotóxicos**, 2025. Disponível em: <https://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>. Acesso em 17 out. 2025.

ALMEIDA, F. et al. Desempenho de fungicidas no controle de doenças da soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, n. 2, 2021.

ALVES, V.; JULIATTI, F. Fungicidas no manejo da ferrugem da soja, processos fisiológicos e produtividade da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 44, n. 3, 2018.

ARAUJO, T.; HARMS, K.; WAURECK, A. Influência da densidade de semeadura nas características agronômicas e produtividade de cultivares de soja. **Revista Scientia Rural**, v. 28, n. 1, 2024.

BALZAN, L. et al. Controle químico da ferrugem-asiática da soja com misturas de estrobilurinas e triazóis. **Summa Phytopathologica**, v. 44, n. 3, 2018.

BARIONI, M. Eficácia de fungicidas para controle da mancha-alvo na soja. Jaboticabal: **Universidade Estadual Paulista** "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, v. 1, n. 1, 2022.

BRANCO, J. et al. Compatibilidade de Trichoderma com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de soja. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 23, n. 1, 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Safra de soja 2024/24**, 2025. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em 27 mar. 2025.

DALPRAI, A. Manejo de doenças foliares na cultura da soja com fungicidas químicos e biológicos. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2024.

DUTRA, M. et al. Uso de fungicidas protetores na mitigação de ferrugem asiática na cultura da soja. **Revista de Agronomia e Medicina Veterinária IDEAU**, v. 11, n. 2, 2024.

FERREIRA, D. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, 2011.

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

FREITAS, H. et al. Avaliação do estado de conservação de mananciais de abastecimento público: estudo de caso na bacia do Rio Ernesto, Pitanga-PR. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 10, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**, 2025. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=SAFR A+DE+SOJA>. Acesso em 27 mar. 2025.

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

LORENZETTI, E. et al. Indução de resistência e atividade enzimática em soja tratada com fungicidas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021.

LUFT, A. Posicionamento estratégico de fungicidas na cultura da soja. **Universidade Federal de Santa Maria**, 2025.

MEYER, M. et al. Avaliação da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças foliares da soja, safra 2024/2025: resultados sumarizados da rede de experimentos cooperativos. **Embrapa Soja**, 2025.

OLIVEIRA, J. et al. Fungicidas associados a indutor de resistência no controle de oídio na cultura da soja. **17º Jornada científica e tecnológica e 14º simpósio de pós-graduação do ifsuldeminas**, v. 16, n. 1, 2024.

OLIVEIRA, L. et al. Programas de fungicidas no controle de antracnose na cultura da soja. **Tecno-Lógica**, v. 25, n. 2, 2021.

PERES, D. et al. Adjuvantes aliados à aplicação de fungicidas na cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 1, 2020.

SCHOFFEL, A. et al. Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática na soja. **Peer Review**, v. 5, n. 14, 2023.

SERAFIM, M. et al. Avaliação de quatro volumes de calda usadas para aplicação de fungicidas na cultura da soja. **Revista Sítio Novo**, v. 9, 2025.

DOSES DE PULVERIZAÇÃO FOLIAR DE CÁLCIO E BORO EM REPOLHO CV. AZUMI

FOLIAR SPRAY DOSES OF CALCIUM AND BORON IN CABBAGE CV. AZUMI.

SOUZA, Leandro de Lima.[1]
WENDEL, Cristiane Hauck.[2]

RESUMO

A produção de repolho (*Brassica oleracea* var. capitata) apresenta diversos desafios aos agricultores, especialmente em sistemas intensivos de cultivo, nos quais o manejo adequado é determinante para o sucesso produtivo. Entre esses desafios, destacam-se os problemas fitossanitários, causados pela ocorrência de pragas e doenças características da cultura, e as questões nutricionais, que influenciam diretamente o crescimento, a produtividade e a qualidade comercial das cabeças formadas. Dentre os nutrientes essenciais, o cálcio (Ca) e o boro (B) assumem papel fundamental no desenvolvimento estrutural e fisiológico das plantas. O cálcio está associado à integridade das membranas e à formação da parede celular, conferindo maior firmeza e resistência aos tecidos vegetais. O boro, por sua vez, participa do crescimento dos meristemas, da translocação de açúcares e da compactação das cabeças, sendo indispensável para o adequado desenvolvimento da cultura. Nesse contexto, o manejo correto da adubação, aliado à aplicação foliar de cálcio e boro em doses equilibradas, torna-se uma estratégia eficiente para otimizar o rendimento e garantir maior qualidade ao produto final. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação foliar de cálcio e boro sobre o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade de cabeças de repolho. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos: T1) Testemunha; T2) 3 mL/L; T3) 4 mL/L; T4) 5 mL/L; e T5) 6 mL/L. Cada parcela foi composta por 10 plantas, sendo avaliadas as 8 plantas centrais. As variáveis analisadas incluíram altura de planta, número de folhas, peso de cabeça e custos. Os resultados indicaram que as doses correspondentes aos tratamentos T3 e T4 proporcionaram os melhores desempenhos produtivos, evidenciando maior eficiência no uso de cálcio e boro via aplicação foliar.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. capitata; brássicas; Folhas.

ABSTRACT

Cabbage production (*Brassica oleracea* var. capitata) presents several challenges to farmers, especially in intensive cultivation systems, in which proper management is essential for productive success. Among these challenges, phytosanitary issues stand out, caused by the occurrence of pests and diseases characteristic of the crop, as well as nutritional factors, which directly influence plant growth, productivity, and the commercial quality of the heads formed.Among the essential nutrients, calcium (Ca) and boron (B) play a fundamental role in the structural and physiological development of plants. Calcium is associated with membrane integrity and cell wall formation, providing greater firmness and resistance to plant tissues. Boron, in turn, participates in meristem growth, sugar translocation, and head compaction, making it indispensable for the proper development of the crop.In this context, proper fertilization management, combined with foliar application of calcium and boron at balanced

[1] Acadêmico do 10º período, do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: eag-leandrosouza@ucpparana.edu.br.
[1] Professor (a) do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: Prof_cristianewendel@ucpparana.edu.br.

doses, becomes an effective strategy to optimize yield and ensure higher quality of the final product. Thus, this study aimed to evaluate the effect of foliar application of calcium and boron on the development, productivity, and quality of cabbage heads. The experiment was conducted in a randomized block design, with four replications and five treatments: T1) Control; T2) 3 mL/L; T3) 4 mL/L; T4) 5 mL/L; and T5) 6 mL/L. Each plot consisted of 10 plants, with evaluations performed on the 8 central plants. The variables analyzed included plant height, number of leaves, head weight, and costs. The results indicated that the doses corresponding to treatments T3 and T4 provided the best productive performances, demonstrating greater efficiency in the use of calcium and boron via foliar application.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *capitata*; brassicas; leaves.

1. INTRODUÇÃO

O repolho (*Brassica oleracea* var. capitata) é a hortaliça de maior importância econômica entre as variedades botânicas da espécie *Brassica oleracea*. É considerada uma das hortaliças mais eficientes na produção de alimento, devido à alta taxa de crescimento, além de ter alto valor nutritivo, e baixo teor calórico e rico em vitaminas A, C e K, bem como também em fibras e proteínas (ARSLAN, 2019).

O repolho também possui vitamina A, B1, B2, B6, minerais e fibras. Contém também significativas quantidades de glutaminas e polifenóis, que auxiliam no combate de processos inflamatórios, bem como substâncias antioxidantes, que auxiliam na redução dos riscos de câncer. No mundo, a maior produção de repolho pertence à China, Rússia e Índia (FERREIRA et al., 2021).

A cadeia produtiva das brássicas vem se destacando nos últimos anos por representar uma atividade estratégica para a economia de algumas regiões brasileiras e com perspectivas de crescimento em outras, com o aumento da população mundial e a crescente busca por alimentos saudáveis têm impulsionado o consumo deste vegetal, que se caracteriza por ser acessível e versátil na alimentação (Embrapa,2017).

No Brasil esse setor produtivo possui grande impacto social na geração de empregos diretos e indiretos, desde o plantio até a industrialização, é cultivado tanto por pequenos agricultores na agricultura familiar, como em grandes produções altamente tecnificadas, destinados a grandes centros de consumo, além disso, o repolho é comercializado em feiras, mercados locais e redes varejista (Casteluber et al, 2014).

O último levantamento divulgado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2024) informa que a produção mundial de repolho ultrapassa 72 milhões de toneladas anuais, com produtividade média superior a 31 toneladas

por hectare. Esses números evidenciam a relevância da cultura não apenas para a segurança alimentar, mas também para a economia agrícola.

O repolho é uma planta herbácea, de ciclo bianual, folhas arredondadas e cerosas que, superpostas e imbricadas, formam uma cabeça compacta que envolve a gema apical. O formato da cabeça varia entre globular, achatado, cônico, pontudo e obtuso, existem dois grupos, o repolho de folhas verdes (mais consumido) e o de folhas roxas (FILGUEIRA, 2000).

Originalmente o repolho é uma hortaliça de clima temperado, bienais, independe ao fotoperíodo, sendo a temperatura o fator limitante para o desenvolvimento da planta. Seu ciclo varia de 80 a 100 dias e sua produtividade geralmente supera 50 t ha-^{1} (LUZ et al., 2002). Essa cultura se desenvolve melhor com temperaturas entre 15 ºC a 21 ºC; atualmente tem-se desenvolvido híbridos, criados por melhoramento genético entre duas plantas de repolho com características desejáveis, que são mais resistentes ao calor, ampliando-se, consequentemente, os períodos de plantio e de colheita. Assim, pela escolha criteriosa do cultivar, a época de plantio estende-se ao longo do ano, em diversas regiões produtoras (FILGUEIRA, 2000). Dessa forma a escolha da cultivar, variedade ou híbrido a ser utilizado, em cada época de cultivo, torna-se de grande relevância nos períodos em que ocorrem temperaturas amenas, são utilizadas cultivares de inverno e, nos períodos mais quentes, as de verão.

O repolho tem boa tolerância à acidez e desenvolve-se bem em solos com pH entre 5,8 e 6,5 e se desenvolvem melhor em solos arenosos ou argilosos, solos profundos, bem drenados e com boa quantidade de matéria orgânica (entre 2,5% e 3%). Diante desse contexto, a produção do repolho apresenta diversos desafios aos agricultores, que vão desde o manejo fitossanitário, com a ocorrência de pragas e doenças típicas da cultura, dentre esses obstáculos, um dos aspectos mais críticos é a nutrição de plantas, que influencia diretamente o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade final da hortaliça (EPAMIG,2022).

As brássicas têm grande capacidade de extração de nutrientes do solo e apresentam grande conversão em pouco tempo e, para fornecer nutrientes em quantidades adequadas e equilibradas é necessário, entre outros fatores, conhecer as exigências nutricionais de cada variedade botânica (KIMOTO, 1993).

Portanto, para cada cultura existem doses adequadas de cada nutriente, além de cada cultura exigir uma quantidade adequada de cada nutriente que é determinado geneticamente, os fornecimentos desses nutrientes devem ser feitos em épocas adequadas e devem ser

aplicadas corretamente no solo. A quantidade ótima de cada nutriente é em função da sua disponibilidade no solo, da exigência nutricional da espécie que vai ser cultivada e da produtividade esperada (MITCHERLICH, 1909).

Dentre os elementos essenciais, o cálcio (Ca) e o boro (B) exercem funções que interagem para a boa estruturação, desenvolvimento e produção das plantas (LIEBISCH et al., 2009).

O cálcio tem papel fundamental no desenvolvimento de planta, especialmente pela sua função de estruturação da planta (PRADO, 2020), sendo considerado o terceiro nutriente com maior extração da solução do solo, abaixo do K e N (FILGUEIRA, 2008). O cálcio atua principalmente na formação e estabilidade das paredes celulares, na divisão e alongamento celular e em diversos processos fisiológicos, como o equilíbrio iônico e o funcionamento das membranas. Além disso, desempenha extrema importância na resistência mecânica dos tecidos, conferindo maior firmeza às folhas e, consequentemente, à cabeça do repolho (PRADO, 2020).

Em contrapartida, o boro, é um micronutriente essencial, pois participa de vários processos metabólicos, sendo indispensável para o adequado crescimento e desenvolvimento das plantas, atuando na formação da parede celular, integridade estrutural da parede, transporte de carboidratos, fertilidade dos grãos de pólen e alongamento do tubo polínico (MARSCHNER, 1995), além de participar de processos reprodutivos, como floração e frutificação (EMBRAPA, 2023).

Para atender à exigência nutricional dessa hortaliça em boro, o seu fornecimento pode ser via semente, solo e foliar. A aplicação do boro via foliar é amplamente utilizada pelos produtores de hortaliças. Assim, para garantir maior eficiência da adubação foliar com boro nas brássicas, é importante conhecer aspectos básicos da nutrição das plantas, desde as desordens nutricionais, até a absorção e mobilidade na planta (TRANI & RAIJ, 1997).

Dessa forma a deficiência ou o excesso desses nutrientes pode comprometer o desenvolvimento da planta, resultando em perdas de produtividade e qualidade. Apesar da reconhecida importância do cálcio e do boro para o crescimento e a qualidade do repolho, ainda existem lacunas de conhecimento científico relacionadas ao manejo adequado desses nutrientes principalmente por pequenos produtores. O desconhecimento e a escassez de informações quanto à combinação ótima de Cálcio e Boro tem levado os produtores ao emprego inadequado de adubação com esses nutrientes. Isso contribui tanto para a baixa

produtividade quanto para a degradação do meio ambiente (ARAÚJO et al., 2011; CERETTA et al., 2007).

Essa carência de informações pode levar os agricultores a adotarem práticas de adubação baseadas em recomendações generalizadas, que nem sempre atendem às necessidades reais da cultura em diferentes condições de solo, clima e sistema de cultivo. Dessa forma, se faz necessário estudos que investiguem a resposta do repolho à aplicação de diferentes doses de cálcio e boro, já que nas hortaliças, as deficiências de micronutriente como o boro são frequentes (COUTINHO et al., 1993).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade e o peso final da cultura do repolho sob a aplicação de diferentes doses de cálcio e boro, para a obtenção de melhores resultados agronômicos e, garantindo maior retorno econômico ao produtor e alimentos de melhor qualidade ao consumidor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no sítio Primavera, na localidade da Água Boa, no município de Lunardelli-PR, Brasil (S -24° 56’ 43.23’’, W -52º 17’ 04.02’’, altitude de 640 m).

O solo do local é do tipo latossolo vermelho. De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), a região apresenta clima tipo Cfb, com estações de verão e inverno bem definidas e ausência de estação seca definida.

As temperaturas médias nos meses mais frios variam de -3ºC a 18º, e a temperatura média do ar no mês mais quente é maior que 23ºC. A precipitação média anual da região é de 1500 mm, bem distribuída durante todo o ano, a umidade relativa do ar fica entre 75% e 85% (média anual). O período de condução do experimento correspondeu de agosto a novembro de 2025.

A área destinada ao estudo foi adubada aos 12 dias antes do plantio, com formulado NPK 00-25-20 sob a dose de 4.000 kg/ha e esterco de aves sob a dose de 2.000 kg/ha com aplicação à lanço. Após a aplicação a área foi degradada para a incorporação.

Foram utilizadas plantas de repolho da cultivar Azumi, a qual apresenta, ciclo, de 70 dias, cor verde escuro e cabeça compacta. A cultivar é resistente à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris pv. campestris*).

Para a obtenção das mudas, realizou-se a semeadura em bandejas plásticas, contendo 248 células, com substrato contendo fibra de coco. As sementes foram tratadas com fungicidas com ingrediente ativo Thiram. Aos 25 dias após a semeadura as mudas foram transplantadas, com o plantio sendo realizado no dia 22 de agosto de 2025.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada repetição composta por 10 plantas. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro fileiras de 11 metros de comprimento cada, cada parcela 1.25 M 2. Para o cultivo, adotou-se o espaçamento de 0,70 m entre fileiras e 0,50 m entre plantas.

Os tratamentos consistiram na pulverização foliar de distintas doses de produto comercial a base de cálcio e boro. Para cada litro tem 14,8 g de cálcio e 14,8 g de boro.

O estudo foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, sob 4 repetições e 5 tratamentos, sendo: T1) Testemunha; T2) 3 mL/L; T3) 4 mL/L; T4) 5 mL/L e T5) 6 mL/L. Cada parcela foi constituída por 10 plantas, sendo considerada para a avaliação as 8 plantas centrais.

Os tratamentos foram aplicados aos 7 dias após o plantio e posteriormente repetidos a cada 15 dias, totalizando 4 aplicações, no ciclo de 70 dias. A pulverização foi realizada com pulverizador costal (Buffalo® Modelo: BF 20L Elétrico e Manual), equipado com bico do tipo duplo de cone cheio, com vazão de 0,110 litros/min.

Foram utilizados óleo de nem, bioinseticida a base de *Bacillus thuringiensis* e inseticida (ingrediente ativo tiametoxam) para controle de pulgões (*Brevicoryne brassicae*), lagarta rosca (*Agrotis ípsilon*) e vaquinha verde amarela (*Diabrotica speciosa*). Para a limpeza das plantas daninhas foi feito capinas com arranquio manual entre os canteiros.

Aos 70 dias após o plantio, foi realizada a colheita de 04 plantas por tratamento,avaliando o peso de mesa com o auxílio de uma balança de precisão foi realizada a pesagem e com base nos cálculos estimada a produção em kg.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) seguido da comparação de médias utilizando teste de Tukey com 5% de significância. Foi utilizado o software SISVAR para realizar as análises estatísticas (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de diferentes doses resultou em um efeito significativo sobre a altura de plantas e número de folhas do repolho. Médias superiores foram obtidas com os tratamentos 2

(3mL/L), 3 (4mL/L), 4 (5mL/L) e 5 (6mL/L) os quais diferiram do tratamento 1 (Testemunha), observados na Tabela 1. Observa-se que em relação à altura de plantas, o tratamento 3 (4 mL/L) obteve maior média (43,05) e no número de folhas, o tratamento 4 (5mL/L) apresentou maior média (8,60 folhas) diferindo da testemunha (4,60 folhas) conforme mostra a tabela a seguir

Tabela 1. Altura de planta e número de folhas, de repolho cv. Azumi sob diferentes doses de pulverizações de cálcio e boro em Lunardelli, PR. 2025.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	Número de folhas
T1. Testemunha	26,10 b	4.60 b
T2. 3 mL/L	42,85 a	8.25 a
T3. 4 mL/L	43,05 a	8.45 a
T4. 5 mL/L	42,05 a	8.60 a
T5. 6 mL/L	41,90 a	7.95 a
Média geral	48.98	19.44
CV(%)	24.49	7.57

Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados, observou-se efeito significativo das doses de cálcio e boro sobre a altura das plantas e o número de folhas. As maiores médias de altura foram registradas nos tratamentos T2 (4 mL/L) e T3 (mL/L), com alturas de 42,85 e 43,05 cm, respectivamente, diferindo estatisticamente da testemunha (26,10 cm). Resultados semelhantes foram verificados para o número de folhas, em que os tratamentos com aplicação de cálcio e boro apresentaram médias entre 7,95 e 8,60 folhas, enquanto a testemunha apresentou apenas 4,60 folhas.

O aumento da altura e do número de folhas está diretamente relacionado à participação do cálcio na divisão e alongamento celular, além de sua função estrutural na parede celular, que proporciona maior crescimento vegetativo (TAIZ et al., 2017). O boro, por sua vez, atua na formação e estabilidade da parede celular e na translocação de açúcares, favorecendo a expansão foliar e o desenvolvimento de tecidos meristemáticos (MALAVOLTA, 2006; FAQUIN, 2018).

Observaram incremento na altura e no número de folhas de repolho com a aplicação foliar de cálcio e boro, demonstrando a importância desses nutrientes na fase vegetativa da cultura. Assim, a associação entre cálcio e boro proporcionou melhor desenvolvimento vegetativo das plantas de repolho.

Já nos resultados médios observados para peso de cabeça (PC) sob diferentes doses de cálcio e boro, percebe-se uma diferença significativa entre os tratamentos em comparação à testemunha. O tratamento T2 obteve a maior média, com 1,747 kg, seguido pelo T3 com

1,694 kg e T4 com 1,623 kg, que são iguais estatisticamente e os mesmo se diferem da Testemunha T1 apresentando 0,319 Kg e ao T5 com 0,405 kg conforme os dados da tabela 2.

Tabela 2. Resultado de média de peso de cabeça (PC), de repolho cv. Azumi sob diferentes doses de pulverizações de cálcio e boro em Lunardelli, PR. 2025.

Tratamentos	**Peso da Cabeça (Kg)**
T1. Testemunha	0,319 b
T2. 3 mL/L	1,747 a
T3. 4 mL/L	1,694 a
T4. 5 mL/L	1,623 a
T5. 6 mL/L	0,405 b
Média geral	1.160
CV(%)	7.99

Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com resultados apresentados, foi possível verificar que o T2, T3 e T4 com a aplicação das menores doses, foram os que mais proporcionou um melhor desempenho produtivo evidenciando a importância desses nutrientes para a produção de repolho. Portanto, foi verificado o baixo desempenho produtivo no T1, que é a testemunha, sem aplicação dos nutrientes e no T5, com a maior dose. Nesse último caso, devido ao excesso de cálcio e boro, pode ter ocorrido a fitotoxidade e desordens fisiológicas, causando deficiência de fechamento de cabeça, e desenvolvimento da planta.

Os incrementos observados nas variáveis analisadas podem ser atribuídos ao fornecimento de macro e micronutrientes, os quais foram capazes de promover o desenvolvimento vegetal. O boro é responsável pela translocação de açúcares e também formações de paredes celulares, favorecendo o alongamento celular e expansão foliar. O cálcio por sua vez está presente na lamela média da parede celular. Sendo assim o cálcio e boro é essencial para o desenvolvimento da planta. (WOODS, 1994; MARSCHNER, 1995).

De acordo com Alves (2021), a deficiência de boro no cultivo de repolho é um problema nutricional que pode comprometer drasticamente na qualidade e produtividade devido ao desenvolvimento de talos ocos, escurecimento a parte central do caule interferindo na produção bem como na formação de cabeças pequenas, resultando em significativos prejuízos econômicos para o produtor. Em outros estudos, os autores afirmam que com uma adubação adequada de Boro em todas as espécies de brássicas, obtém-se uma maior qualidade do produto, e no repolho há formação de cabeças mais compactas e pesadas, ao contrário da sua deficiência que além dos sintomas citados anteriormente percebe-se a formação de cabeças mais frouxas (ALVES, 2006).

Segundo Carvalho e Silveira (2023), quando utilizado uso excessivo de fertilizantes sem ter conhecimento sobre os critérios do produto pode acarretar em fatores negativos sobre a planta e consecutivamente sobre a produção, tais como o desequilíbrio nutricional.

A análise de custos também é uma etapa fundamental para verificar a viabilidade econômica de qualquer cultura agrícola, especialmente em hortaliças de ciclo curto, como o repolho. Com base no levantamento dos custos de produção para um ciclo de 70 dias, realizado em Lunardelli–PR no ano de 2025, foi possível identificar os principais componentes que influenciam o custo total do cultivo conforme mostra a tabela 3.Foi possível observar que o valor total dos custos foi de R$991,67. A mão-de-obra foi a especificação que obteve maior gastos, correspondendo a 32,3% do total. Em seguida, o sistema de irrigação representou cerca de 29% dos gastos. O preparo do terreno figurou como o terceiro maior custo, com 13,9%, enquanto o controle fitossanitário e as adubações complementares somaram 12,3%. Por fim, o custo com energia elétrica para irrigação alcançou 8,1% e a produção de mudas teve a menor participação, de 4,5%.

Tabela 3. Custos da produção de repolho durante o ciclo total de 70 dias, em Lunardelli, PR. 2025.

Especificação	Unidade	Valor Unitário/R$	Quantidade	Valor Total/R$
Preparo do terreno				
Sucamento	Hora/máquina	140,00	20 minutos	46,67
Calagem	Sac. 50kg	25,00	25 kg	12,50
Adubação	Sac. 50kg	155,00	25 KG	77,50
Produção de mudas				
Sementes	1.000 und pct	40,00	250	10,00
Produção de mudas	250 mudas	35,00	1	35,00
Sistema de irrigação por aspersão	Metro	12,00	24	288,00
Mão-de-obra				
Familiar	Dia/homem	80,00	4	320,00
Controle fitossanitário				
Inseticida	kg	180,00	400 gramas	72,00
Adubação	L	100,00	0,5 L	50,00
Energia Rural				
Energia para irrigação	Kwh			80,00
TOTAL				991,67

Fonte: Pesquisa de Autor

A tabela 4 apresenta os custos das aplicações realizadas nos tratamentos T2 e T5. Verifica-se que, embora ambos tenham recebido quatro aplicações, o custo total diferiu significativamente entre eles. O tratamento T2 apresentou o menor gasto, somando R$6,00,

devido ao valor unitário reduzido por aplicação. Em contraste, o tratamento T5 totalizou R$24,00, refletindo um custo unitário maior e elevando o investimento operacional.

Tabela 4. Gastos das parcelas T2 e T5 durante o ciclo de 70 dias. Lunardelli–PR, 2025.

Especificação	Unidade	Valor Unitário/R$	Quantidade	Valor Total/R$
Custo da Aplicação				
Custo de Aplicação T2	-	1,50	4 aplicação	6,00
Custo de Aplicação T5		6,00	4 aplicação	24,00
TOTAL				30,00

Fonte: Pesquisa de Autor

Essa diferença evidencia que o tratamento T2 foi economicamente mais eficiente no que diz respeito ao custo de manejo e também peso final de cabeça, o tratamento

T5 apresentou maior gasto e menos peso final de cabeça, sendo então o tratamento T2 com maior vantagem, com maior viabilidade econômica e resultados produtivos.

De maneira geral, a análise dos custos evidencia que a produção de repolho envolve investimentos consideráveis em mão-de-obra, irrigação e insumos, os quais são determinantes para alcançar boa produtividade. A partir desse custo total, a viabilidade econômica final dependerá diretamente da produtividade obtida e do preço de comercialização do repolho no período da colheita. Considerando a média regional de produtividade e os preços praticados no mercado hortícola, a atividade tende a ser economicamente viável, desde que o produtor mantenha manejo adequado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação foliar de cálcio e boro apresentou influência significativa sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo do repolho CV. Azumi, cultivado no município de Lunardelli, PR. Os resultados demonstraram que doses intermediárias, entre 3 e 5 mL/L, promoveram maior crescimento em altura de plantas, número de folhas e peso de cabeça, destacando-se como as mais eficientes para a cultura.

O incremento observado nas variáveis avaliadas evidencia a importância desses nutrientes no metabolismo e na estrutura celular das plantas. O cálcio atua diretamente na divisão e alongamento celular, contribuindo para o vigor vegetativo, enquanto o boro

participa da translocação de açúcares e da formação da parede celular, favorecendo o desenvolvimento dos tecidos meristemáticos e o enchimento das cabeças.

Entretanto, observou-se que a dose mais elevada (6 mL/L) resultou em redução no peso médio de cabeça, possivelmente em função de toxicidade por excesso de boro, que apresenta estreita faixa entre níveis adequados e tóxicos. Esse resultado reforça a necessidade de manejo criterioso da adubação foliar, respeitando os limites fisiológicos de absorção da planta.

Dessa forma, conclui-se que o uso equilibrado de cálcio e boro é essencial para o bom desenvolvimento e produtividade do repolho, sendo as doses de 3 a 5 mL/L as mais indicadas para maximizar o rendimento sem comprometer o equilíbrio nutricional.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para chegar até aqui para conclusão desse trabalho.

Aos meus pais por toda força e compreensão nas horas mais difíceis em que precisei estar ausente, mas que nunca desistiram de me incentivar a concluir o curso.

A minha namorada que esteve ao meu lado me dando apoio e por me ajudar em tudo o que precisava.

A minha orientadora professora Cristiane por toda confiança que depositou em mim.

Aos meus amigos e companheiros de turma, que me apoiaram nos momentos mais difíceis que passei durante o período da faculdade.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação durante esses 5 anos.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. U. et al. Produção de repolho sob influência de boro. **Nativa**, v. 9, n. 2, 2021.

- ALVES, A.U.; PRADO, R.M.; GONDIM, A. R. O. ; CECÍLIO, F. A. B.; SOUZA, F. V. 2006. Influência do boro sobre o desenvolvimento do repolho. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA,** 44. Anais... Jaboticabal: ABH.

- ARAÚJO, L. C. P. **Efeitos de população de plantas em cultivares de repolho de verão (*Brassica oleracea*, var. capitata, L.).** 1975. 71 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1975.

- ARSLAN, K.; BULCA, B; OZDEMIR, C; OZDEMIR, A; BOZDAG, B. **Uma Modelagem Geométrica de Elementos Traqueais da Folha de Acelga (Beta vulgaris).** Planta Daninha, v. 37, 2019.

- CERETTA, C. A.; SILVA, L. S. da; PAVINATO, **A. Manejo da adubação.** In: NOVAIS, R. F. et al. (org.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 851-871.

- CARVALHO, M. C. S; SILVEIRA, P. M; **Adubação Embrapa Arroz e Feijão-2023.** - CASTELUBER, I. P.; FERNANDES, A. A.; CZEPAK, M. P.; ALMEIDA, C. P.; PINTO, M. L. P. B.; CAMPANHARO**, A. Produtividade de repolho em função das doses de boro.** Horticultura Brasileira, v. 31, p. S0001-S0006, 2014.

- CRUZ, L. C. C. D.; SANTOS, C. A.; ALVES, A. P. C. Anuário HF 2024 **– Repolho consumo é crescente.** Relatório técnico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), mar. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/379507336_Anuario_HF_2024_-Repolho_consumo_e_crescente. Acesso em: 19 ago. 2025.

- DUPAS, E. **Nitrogênio, potássio e boro: aspectos produtivos, morfológicos, nutricionais e frações fibrosas e proteicas do capim-Tanzânia**. 2012. 89 f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de concentração: Solo e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. - EMBRAPA HORTALIÇAS. **Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva de brássicas nas principais regiões produtoras brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017.

- FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas.** Lavras: UFLA, 2018.

- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

- FERREIRA, R. F; NETO, A.S; SOUZA, S.L. **Cultivares de repolho em sistema orgânico de produção em Rio Branco-Acre.** Scientia Naturalis, v. 3, n. 1, 2021.

- ILVA JUNIOR, A. A.; YOKOYAMA, S. **Repolho: novas cultivares de verão.** Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 47-49, 1988.

- LIEBISCH, F.; MAX, J.F.J.; HEINE G.; HORST, W.J. (2009). **Blossom-end rot and fruit cracking of tomato grown in net-covered greenhouse in Central Thailand can partly be corrected by calcium and boron sprays.** Journal of Plant Nutrition and Soil Science, v.172 p.140–150.

- LUZ, F. J. F.; SABOYA, R. C. C.; PEREIRA, P. R. V. S. **O cultivo do repolho em Roraima.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 17 p. (Circular técnica, 7).

- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

- MARSCHNER, P. **Marschner's mineral nutrition of higher plants.** 3rd ed. London: Academic Press, 2012.

- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

- PRADO, R. de M. **Nutrição de plantas.** 2. ed. São Paulo: UNESP, 2020.

- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, **A Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

- TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. Hortaliças. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. p. 175. (Boletim técnico, 100).

- UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**. Repolho verde: orientações técnicas para cultivo.** Cartilha. Lavras: UFLA, 2022.

DOSES E NUMERO DE APLICAÇÕES DE EXTRATO DE ALGA NA CULTURA DA SOJA CV. BMX LÓTUS IPRO®

DOSES AND APPLICATION FREQUENCY OF SEAWEED EXTRACT IN THE CULTIVATION OF SOYBEAN CV. BMX LÓTUS IPRO®

ANDRADE, Matheus Mota.[1]

LACONSKI, James Matheus Ossacz.[2]

RESUMO A utilização de extratos de algas pode influenciar positivamente o desenvolvimento e a produtividade da soja. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes doses e números de aplicações do extrato de alga marinha à base de *Ascophyllum nodosum* (L.) sobre o crescimento e a produção da soja. O experimento foi conduzido em Jardim Alegre (PR), durante o ciclo 2024/2025, utilizando a cultivar BMX Lótus IPRO®. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições: T1 (testemunha); T2 (0,5 L ha^{-1} nos estádios V4 e R1); T3 (0,5 L ha^{-1} em V4, R1 e R5.1); T4 (0,5 L ha^{-1} em V4, R1, R3 e R5.1); T5 (1,0 L ha^{-1} em V4 e R1); T6 (1,0 L ha^{-1} em V4, R1 e R5.1); T7 (1,0 L ha^{-1} em V4, R1, R3 e R5.1); T8 (1,5 L ha^{-1} em V4 e R1); T9 (1,5 L ha^{-1} em V4, R1 e R5.1) e T10 (1,5 L ha^{-1} em V4, R1, R3 e R5.1). Foram avaliadas as variáveis altura de planta, diâmetro do caule, altura da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos (MMG) e produtividade. Os resultados indicaram que doses superiores a 0,5 L ha^{-1} não proporcionaram ganhos adicionais de produtividade, enquanto maiores números de aplicações resultaram em incrementos produtivos, independentemente da dose testada. As diferentes doses e frequências de aplicação não influenciaram significativamente a altura de plantas, o número de vagens por planta nem a massa de mil grãos, porém o diâmetro do caule apresentou aumento significativo com o uso do extrato. Conclui-se que o bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* promove benefícios fisiológicos ao desenvolvimento da soja, refletindo em melhor desempenho produtivo, especialmente quando aplicado em maior número de vezes ao longo do ciclo.

Palavras-chave: Bioestimuladores; *Glycine max* (L.); Hormônio.

ABSTRACT The use of seaweed extracts can positively influence soybean development and yield. This study aimed to evaluate the effect of different doses and application frequencies of the seaweed extract based on Ascophyllum nodosum (L.) on the growth and productivity of soybean plants. The experiment was carried out in Jardim Alegre, Paraná State (Brazil), during the 2024/2025 growing season, using the BMX Lótus IPRO® cultivar. A randomized block design was adopted, consisting of ten treatments with four replications: T1 (control); T2 (0.5 L ha^{-1} at V4 and R1); T3 (0.5 L ha^{-1} at V4, R1, and R5.1); T4 (0.5 L ha^{-1} at V4, R1, R3, and R5.1); T5 (1.0 L ha^{-1} at V4 and R1); T6 (1.0 L ha^{-1} at V4, R1, and R5.1); T7 (1.0 L ha^{-1} at V4, R1, R3, and R5.1); T8 (1.5 L ha^{-1} at V4 and R1); T9 (1.5 L ha^{-1} at V4, R1, and R5.1); and T10 (1.5 L ha^{-1} at V4, R1, R3, and R5.1). The evaluated variables included plant height, stem diameter, height of the first pod, number of pods per plant, number of grains per pod, thousand-grain weight (TGW), and grain yield. Results showed that doses higher than 0.5 L ha^{-1} did not provide additional yield gains, while an increased number of applications promoted significant improvements in productivity, regardless of the applied dose. Different

[1] Acadêmico(a) do decimo período, do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.

[1] Graduado(a) em Engenharia Agronômica Professor(a) do Curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.

doses and application frequencies did not affect plant height, number of pods per plant, or TGW, but the stem diameter increased significantly with the use of the extract. It is concluded that the bio-stimulant based on Ascophyllum nodosum exerts physiological benefits on soybean growth, resulting in enhanced productive performance, especially when applied multiple times throughout the crop cycle.

Keywords: Biostimulants; Seaweed extract; *Glycine max* (L.).

1.INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.), pertencente à família Fabaceae é uma leguminosa que pode ser fonte de proteína e óleo para os seres humanos e animais, além do uso em diversos produtos industriais. Trata-se de uma cultura versátil, que se adapta em climas mais baixos até em climas elevados (VIANA et al., 2015; CAMPAGNARO et al., 2025).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador de soja do mundo, com uma produção de 147,4 milhões de toneladas na safra 2023/2024. A produção de soja tem crescido nos últimos anos, pois além do aumento da área semeada, a aplicação de técnicas de manejo mais avançadas e adequadas proporcionou maior produtividade de grãos, considerando entre estes manejos têm-se o uso de bioestimulantes (TROMBETTA, 2024; KIST et al., 2024)

A utilização de produtos biológicos com efeito bioestimulante tem se mostrado como uma alternativa que tem despertado o interesse para o desenvolvimento técnico-cientifico. Eles podem ser produzidos através de compostos bioquímicos distintos, tais como aminoácidos, vitaminas, algas marinhas, micronutrientes e ácido ascórbico. Os bioestimulantes atuam no metabolismo das plantas, que quando aplicados à planta ou à rizosfera, promovem maior eficiência do uso de nutrientes e um incremento a estreses bióticos e abióticos, pois facilitam a assimilação, translocação e utilização de nutrientes (CAMPOS, 2023).

As algas são utilizadas desde a antiguidade pelos romanos, com a colheita das algas e deposição delas no solo. Pelo fato de que as algas possuem propriedades antioxidantes, antibacterianas e fotoprotetoras, as algas pardas são as principais candidatas a serem utilizadas na composição dos bioestimulantes, dentre elas destaca-se a *Ascophyllum nodosum* (L.), trata-se da alga mais utilizada na agricultura (MORAES et al., 2022; SOUZA et al., 2023; TROMBETTA, 2024).

Alguns bioestimulantes disponíveis no mercado possuem extrato de algas marinhas em sua composição. A utilização das algas na agricultura se justifica, pois promovem diversos benefícios fisiológicos às plantas.Dentre estes podemos citar a osmoproteção, que atua no

interior das células vegetais, protegendo as contra a desidratação, proporcionando que mesmo em situações adversas, as atividades metabólicas atuem em um nível adequado (CAVALCANTE, 2022).

Ascophylum nodosum é considerada uma das algas mais ativas biologicamente, que tem na sua composição macro e micronutrientes e compostos orgânicos, promovendo importantes efeitos no crescimento e desenvolvimento das plantas. Pelo fato de ter na sua composição citocininas, auxinas e giberelinas, ela pode atuar na divisão celular e na síntese de proteínas. Além de que, os anti-oxidantes que estão em sua composição podem auxiliar na manutenção da integridade das membranas celulares, pois eles são capazes de proteger as células das toxinas que ela própria produz naturalmente ou em resposta aos stress. O produto também contém compostos orgânicos funcionais, como manitol e ácido algínico, que favorecem a biodisponibilidade e o transporte de nutrientes, potencializam a atividade antioxidante e contribuem para a melhoria das relações hídricas das plantas. Esses efeitos fisiológicos conferem às culturas maior tolerância a estresses abióticos, como déficit hídrico, salinidade e variações térmicas extremas, refletindo-se em um melhor desempenho metabólico, fisiológico e produtivo. Portanto, a *Ascophylum nodosum* torna as plantas mais resistentes aos danos bióticos e abióticos e estimula os mecanismos de defesa natural das plantas (FERRAZZA e SIMONETTI, 2010; TROMBETTA, 2024).

Wurlitzer e Simonetti (2024), ao avaliarem os efeitos da aplicação de um fertilizante foliar formulado com 50% de extrato da alga *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja, constataram que o tratamento composto por três aplicações, realizadas na dosagem de 165 mL ha^{-1} por aplicação, proporcionou um incremento de produtividade de 141 kg ha^{-1} em comparação à testemunha não tratada. Em estudo conduzido por Souza et al. (2023), avaliando o efeito de diferentes doses de aplicação foliar do extrato de algas *Ascophyllum nodosum* na cultura do milho, aos 30 dias após a semeadura, foram observados incrementos significativos no crescimento e no desenvolvimento das plantas em todas as doses testadas, quando comparadas à testemunha sem aplicação.

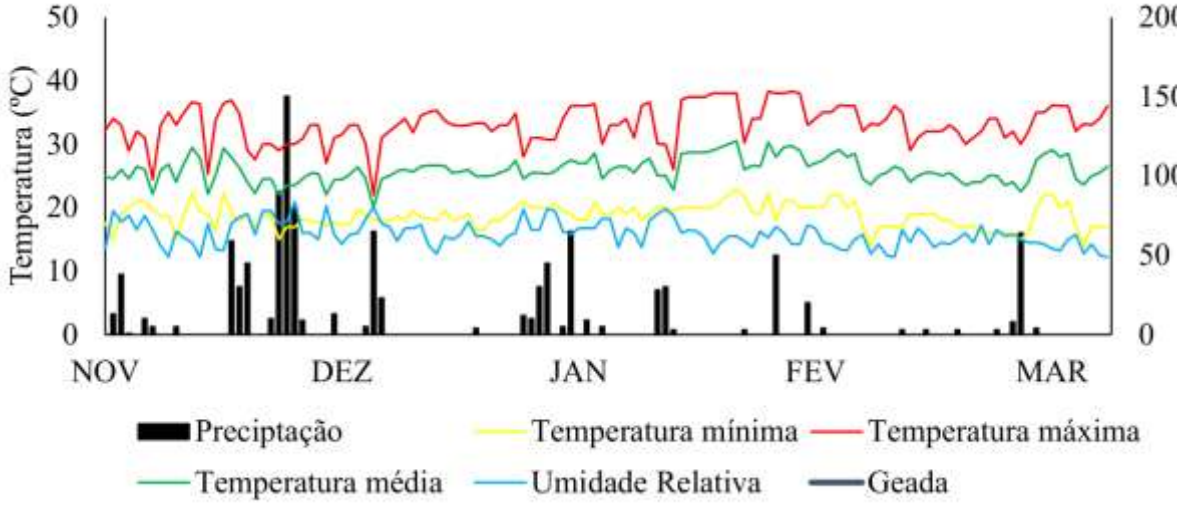
Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento vegetativo e a produção de plantas de soja submetidas ao uso de extrato de algas a base de *Ascophyllum nodosum* (L.), sob distintas doses, número de aplicações e estádios fenológicos.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de mês de 2024 à mês de 2025 em Jardim Alegre-PR, a uma latitude latitude de 24°10'15.1"S e longitude 51°38'10.2"O, estando a uma altitude de 640 metros. De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), a região apresenta clima tipo Cfa, com clima subtropical e temperado, sem estação seca definida e verões quentes, com temperatura média anual de 20°C e precipitação média anual de 1.400 a 1.600 mm. O solo da região consiste no Latossolo Vermelho (BHERING et al., 2009).

Os dados de pluviosidade, temperatura, incidência de geada e umidade relativa do ar, durante a realização do estudo estão representadas na figura 1. Para caracterização química do solo da área de estudo, realizou-se a coleta de amostras de solo na camada de 0-20 cm, com trado holandês. As amostras foram enviadas para análise em laboratório e os resultados estão expressos na tabela 1.

Figura 1. Pluviosidade, temperatura, incidência de geada e umidade relativa do ar, durante a realização do estudo em Jardim Alegre-PR, 2024/25.



Fonte: Adaptado de Coamo, 2025.

No preparo do solo, a adubação utilizada foi uma aplicação de 2,25 t ha^{-1} de calcário dolomítico, realizada a lanço 90 dias antes da semeadura. Após isso, na semeadura foi realizada uma aplicação de 700 kg ha^{-1} de adubo comercial com a formula 8-20-18. A semeadura foi conduzida utilizando semeadora/adubadora, mantendo profundidade de 4 cm e espaçamento de 50 cm entre linhas.

Para o estudo, foram analisados o efeito de distintas doses e número de aplicações em distintos estádios vegetativos de bioestimulante a base de *A. nodosum* (Tabela 3) em soja cv. BMX Lótus IPRO®. A cultivar apresenta grau de maturação 6.1, com hábito de crescimento

indeterminado, com massa de mil grãos de 179g, resistência à *Phomopsisphaseoli* f. sp *meridionalis*, à *Xanthomonasaxonopodis* pv. *glycines* e à podridão radicular de *Phytophthora* (raça 1), e suscetibilidade à *Cercosporasojina*.

Tabela 1. Caracterização física e química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos, Jardim Alegre-PR, 2024.

Profundidade	pH	M.O.[1]	P	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H + Al	SB	Areia	Silte	Argila
(cm)	$CaCl_2$	g dm^{-3}	mg dm^{-3}	----------	----------	cmol dm^{-3}	----------	----------		%	
0-20	5,47	1,68	10,51	0,16	13,30	5,35	4,12	18,81	16	26	58

Profundidade	S	B	Fe	Cu	Mn	Zn	CTC	V
(cm)		----------	mg dm^{-3}	----------			pH 7,0	%
0-20	anr	anr	anr	11,82	45,39	5,34	22,97	82,04

[1]M.O. = matéria orgânica, P = fósforo; K^+ = potássio, Ca^{2+} = cálcio, Mg^{2+} = magnésio, H+Al = acidez potencial, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca de cátions, V = saturação por bases; P e K^+ extraídos por Mehlich-I; Ca^{2+} e Mg^{2+} extraídos por KCl 1 mol l^{-1}, H+Al determinada por solução tampão SMP. S = enxofre, B = boro, Fe = ferro, Cu = cobre, Mn = manganês e Zn = zinco, anr = Análise não realizada. Fonte: Laboratório Santa Rita, 2024.

A semeadura da soja ocorreu no dia 04 de novembro de 2024, sob espaçamento de 50 cm entre linhas, sob densidade de 15 sementes por metro, totalizando 300 mil plantas ha^{-1}. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos, doses testadas, número de aplicações e estádios fenológicos de aplicação estão descritos na Tabela 2. As parcelas experimentais foram constituídas por 5 m^2, havendo em cada parcela 5 linhas de semeadura.

Para controle de plantas daninhas foi utilizado Glifosato sal de Potássio, sob 2,8 L ha^{-1}. Os inseticidas utilizados foram Acetamiprido + Bifentrina, sob 250 g ha-1, Tiametoxam,

Lamda-cialotrina + Ácido isociânico + Éster de polimetilenopolifenileno + Diisocianato de tolueno + benzisotiazolinona sob a dose de 150 mL ha^{-1}. Os fungicidas utilizados foram trifloxistrobina + tebuconazol sob a dose de 500 ml ha^{-1}, mefentrifluconazol + piraclostrobina sob dose de 400 ml ha^{-1}, protioconazol + trifloxistrobina sob dose de 300 ml ha^{-1}. Como adubo foliar foi realizado uma aplicação a base de fósforo, cobalto e molibdênio com uma dose de 150 ml ha^{-1}.

Tabela 2. Doses, número de aplicações e estádios de aplicação de *A. nodosum* em soja cv. BMX Lótus IPRO em Jardim Alegre – PR, ciclo 2024/2025.

Tratamentos	Doses	Número de aplicações	Estádios
T1	0	0	
T2	0,5 L ha^{-1}	2	V4 e R1
T3	0,5 L ha^{-1}	3	V4 , R1 e R5.1
T4	0,5 L ha^{-1}	4	V4, R1, R3 e R5.1
T5	1 L ha^{-1}	2	V4 e R1
T6	1 L ha^{-1}	3	V4 , R1 e R5.1
T7	1 L ha^{-1}	4	V4, R1, R3 e R5.1
T8	1,5 L ha^{-1}	2	V4 e R1
T9	1,5 L ha^{-1}	3	V4 , R1 e R5.1
T10	1,5 L ha^{-1}	4	V4, R1, R3 e R5.1

Fonte: Autores, 2025.

O bioestimulante de extrato de algas utilizado possui a formulação descrita na Tabela 3. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com um pulverizador manual de 5 litros (Brudden®) com bico cone cheio, aplicando volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. As aplicações foram realizadas entre 7 e 10 horas da manhã.

Tabela 3. Constituição e concentração do extrato de *A. nodosum* testado em soja cv. BMX Lótus IPRO em Jardim Alegre – PR, ciclo 2024/2025.

Garantias	Concentração
Concentração	100% *Aschophyllum nodosum*
Potássio (K_2O) solúvel em água	5,3% p/p (61,46 g/L)
Carbono orgânico total	6,0% p/p (69,60 g/L)
pH	8,0
Densidade a 20°C	1,16 g/ml
Índice salino	18%

Fonte: Autores, 2025.

Para controle de plantas daninhas foi utilizado Glifosato sal de Potássio, sob 2,8 L ha^{-1}. Os inseticidas utilizados foram Acetamiprido + Bifentrina, sob 250 g ha-1, Tiametoxam,

Lamda-cialotrina + Ácido isociânico + Éster de polimetilenopolifenileno + Diisocianato de tolueno + benzisotiazolinona sob a dose de 150 mL ha^{-1}. Os fungicidas utilizados foram trifloxistrobina + tebuconazol sob a dose de 500 ml ha^{-1}, mefentrifluconazol + piraclostrobina sob dose de 400 ml ha^{-1}, protioconazol + trifloxistrobina sob dose de 300 ml ha^{-1}. Como adubo foliar foi realizado uma aplicação a base de fósforo, cobalto e molibdênio com uma dose de 150 ml ha^{-1}.

As avaliações realizadas foram altura de planta, diâmetro de caule, altura da primeira vagem, número de vagens, número de grãos por vagem, massa de mil de grãos (MMG) e produtividade. A altura de planta foi medida com o auxílio de uma fita métrica do solo até o ápice da gema apical. A altura da primeira vagem foi medida com o auxílio de uma fita métrica do solo até a altura da primeira vagem. O diâmetro de caule foi medido com a utilização de um paquímetro, sendo mensurado a 3 cm a partir do solo.

Após verificar que o ponto de umidade dos grãos de soja estava em 14%, foi realizada a contagem do número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a massa de mil grãos. Todas as avaliações acima foram feitas em 10 plantas por unidade experimental. A produtividade foi obtida mediante a colheita de 1,5 m^2 por parcela, e os valores foram extrapolados para kg ha^{-1}. Para assegurar que os dados não sofressem influência das bordaduras, foram desconsideradas as fileiras laterais e as extremidades das linhas, colhendo-se apenas as plantas situadas na região central da parcela.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey, com uma probabilidade de erro de 5% utilizando o software SISVAR VERSAO 5.6 (FERREIRA, 2011).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos distintos tratamentos para altura de plantas aos 70 e 100 dias após a emergência de plântulas (DAE) as médias obtidas foram de 68,91 e 83,41 cm, respectivamente (Tabela 4). Demonstrando que doses crescentes associadas a maior número de aplicações de extrato de *A. nodosum* não são capazes de promover incrementos na altura das plantas de soja. A ausência de resposta na altura das plantas pode ser atribuída à falta de condições limitantes durante o período experimental, conforme representado na figura 1 (condições climáticas) e Tabela 1 (caracterização química do solo).

Segundo Pauletti et al. (2017), o teor de potássio está em nível médio. E os teores de pH $CaCl_2$, fósforo, manganês, zinco e a capacidade de troca de cátions estão em nível alto. Além disso, os teores de cálcio, magnésio e cobre estão em nível muito alto. Além do mais, durante o período do experimento a precipitação acumulada foi de 1061,7 mm, que está acima da média exigida pela cultura. Ao avaliar a distribuição de chuvas, verifica-se que as chuvas foram bem distribuídas, com poucos intervalos de falta de chuva (Figura 1).

Moraes et al. (2022) afirmam que é provável que, sob condições de estresse ambiental, como déficit hídrico, baixa fertilidade do solo ou salinidade elevada, os extratos de algas marinhas apresentem efeito mais pronunciado sobre o desempenho das plantas. Isso ocorre porque esses compostos podem atenuar os impactos negativos de fatores abióticos limitantes, além de favorecer a absorção e o aproveitamento de nutrientes, contribuindo para uma melhor adaptação e desempenho fisiológico das culturas em ambientes adversos.

Em um estudo realizado por Souza et al. (2023), ao se avaliar o efeito de diferentes doses de aplicação de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* via foliar na cultura do milho aos 30 dias após a semeadura, foram verificados incrementos significativos no crescimento e desenvolvimento das plantas em todas as doses utilizadas em comparação com a testemunha. Os autores destacaram que a presença de bioativos presentes no extrato de algas minimizaram os efeitos de estresses causados na época do cultivo do milho que foi realizado em período de maior restrição térmica e luminosa, e associado às menores taxas de umidade relativa do ar.

O diâmetro de caule recebeu influência dos tratamentos testados aos 70 e 100 DAE. Médias superiores foram obtidas com o tratamento 7 (1,0 L ha^{-1} - 4 aplicações) aos 70 DAE, o

qual mostrou-se distinto apenas ao tratamento 1 (Testemunha). As médias obtidas para esses tratamentos foram de respectivamente 0,69 e 0,47 cm. Aos 100 DAE médias inferiores e distintas de todos os demais tratamentos foram obtidas com o tratamento 1 (Testemunha), com 0,52 cm (Tabela 4). Demonstrando que o extrato de algas é capaz de promover desenvolvimento vegetativo na cultura da soja. Além disso, verifica-se que doses superiores associadas a um maior número de aplicações, não demonstram resultados superiores em relação as doses e número de aplicações menores.

De modo semelhante, Silva (2023) observou que a aplicação de bioestimulante à base de extrato de algas em plantas de soja submetidas ao estresse salino resultou em efeitos positivos sobre o diâmetro caulinar. Foi observado que houve um acréscimo de 26,9% no tratamento com aplicação do bioestimulantes em comparação à condição de ausência do produto. O autor argumenta que a redução do diâmetro do caule sem estresse salino expõe a provável dificuldade da planta de soja absorver a água, porém o tratamento com bioestimulante apresentou diâmetro do caule superior, e assim, a soja tratada com bioestimulante a base do extrato de algas apresentou maior tolerância aos efeitos do estresse salino.

Tabela 4. Altura de planta e diâmetro de caule aos 70 e 100 dias após a emergência de plântulas (DAE) de soja cv. BMX Lótus IPRO sob aplicação de *A. nodosum* em Jardim Alegre – PR, ciclo 2024/2025.

Tratamentos	Altura de planta (cm)		Diâmetro de caule (cm)	
	70 DAE	100 DAE	70 DAE	100 DAE
T1. Testemunha	65,96 n.s.	81,69 n.s.	0,47 b	0,52 b
T2. 0,5 L/ha - 2 aplicações	66,97	81,80	0,55 ab	0,81 a
T3. 0,5 L/ha - 3 aplicações	64,96	82,52	0,61 ab	0,82 a
T4. 0,5 L/ha - 4 aplicações	74,69	86,07	0,56 ab	0,79 a
T5. 1,0 L/ha - 2 aplicações	66, 63	81,55	0,62 ab	0,76 a
T6. 1,0 L/ha - 3 aplicações	67,80	81,97	0,58 ab	0,75 a
T7. 1,0 L/ha - 4 aplicações	66,52	82,86	0,69 a	0,81 a
T8. 1,5 L/ha - 2 aplicações	71,02	86,10	0,59 ab	0,77 a
T9. 1,5 L/ha - 3 aplicações	68,05	81,99	0,59 ab	0,74 a
T10. 1,5 L/ha - 4 aplicações	74,25	87,61	0,56 ab	0,81 a
Média	68,68	83,41	0,58	0,76
CV (%)	9,53	5,43	10,95	8,47

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, e n.s. indica não significativo, pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Fonte: Autores, 2025.

Não houve efeito dos distintos tratamentos para a altura da inserção da primeira vagem, número de vagens e na massa de mil grãos (MMG), as médias obtidas foram de 15,10 cm, 46,33 e 16,75 g, respectivamente (Tabela 5). Demonstrando que doses crescentes associadas à maior número de aplicações de extrato de *A. nodosum* não são capazes de

promover incrementos na altura da inserção da primeira vagem, número de vagens e na massa de mil grãos.

Os resultados obtidos diferem daqueles relatados por Bassete (2024), que verificou que a aplicação de extrato de algas elevou a altura de inserção da primeira vagem e promoveu incrementos no número de grãos por planta e na massa de mil grãos. A autora atribui esses efeitos ao potencial do extrato de algas em mitigar estresses bióticos e abióticos, bem como em favorecer o desenvolvimento das plantas de soja. Além disso, segundo Wurlitzer e Simonetti (2024), o uso de extrato de alga demonstrou ganho significativo em relação à massa de mil grãos na cultura da soja, mostrando que a aplicação de extrato de alga pode melhorar a qualidade da produção. Os autores justificam que o solo em que foi cultivado a soja possui pH baixo afetando a disponibilidade de nutrientes, saturação de base baixa afetando na CTC e um alto teor de alumínio que gera toxidade e redução da absorção de nutrientes, nesse contexto, os resultados observados pelos autores podem ser atribuídos à ação do extrato de algas, que possivelmente contribui para a melhoria na absorção de nutrientes, estimulação do crescimento radicular e ativação de vias metabólicas envolvidas no desenvolvimento vegetal. Esse resultado positivo foi atribuído, principalmente, à terceira aplicação do bioestimulante, a qual exerceu influência significativa sobre o processo de enchimento dos grãos, promovendo a formação de grãos maiores e com maior peso individual, refletindo em ganho produtivo expressivo.

O número de grãos por vagem recebeu influência dos tratamentos testados. Médias superiores foram obtidas com o tratamento 8 (1,5 L ha^{-1} - 2 aplicações), o qual foi o único tratamento que se mostrou distinto ao tratamento 1 (Testemunha). As médias obtidas para esses tratamentos foram de respectivamente 2,37 e 2,07. Evidenciando que a utilização de extrato de algas é capaz de promover o incremento no número de grãos por vagem na cultura da soja. Porém, o uso de doses superiores associadas a um maior número de aplicações, não demostram resultados superiores em relação as doses e números de aplicações menores. Para Wurlitzer e Simonetti (2024), ao analisarem os efeitos da utilização de um fertilizante foliar com concentração de 50% da alga *Ascophyllumnodosum* na cultura da soja, chegaram a conclusão que a utilização de bioestimulante a base de extrato de alga não apresentou resultados significativos para o número de grãos por vagem apesar de que foi observado uma tendência de aumento no número de grãos por vagem, com uma proporção maior de vagens contendo 3 grãos.

Com relação a produtividade, houve influência dos tratamentos testados. Médias

superiores foram obtidas com o tratamento 3 (0,5 L ha^{-1} - 3 aplicações), tratamento 4 (0,5 L ha^{-1} - 4 aplicações) e o tratamento 10 (1,5 L ha-1 - 4 aplicações), os quais se mostraram distintos

do tratamento 1 (Testemunha). As médias obtidas para esses tratamentos foram de respectivamente 3649,02; 3810,89; 3563,01 e 2614,98 kg ha^{-1}. Ao se comparar com o tratamento 1 (Testemunha), os tratamentos 3, 4 e 10 produziram em média 1034,04; 1195,91; 948,03 kg ha^{-1} a mais que a testemunha. Médias inferiores foram obtidas com o tratamento 1 (Testemunha) e tratamento 8 (1,5 L ha^{-1} - 2 aplicações). As médias obtidas para esses tratamentos foram respectivamente 2614,98 e 2807,81 kg ha^{-1}.

Esse aumento de produtividade pode ser atribuído ao fato de que o extrato de algas apresenta reconhecidas propriedades bioestimulantes sobre o crescimento vegetal, em razão de sua composição complexa e equilibrada, rica em macro e micronutrientes, carboidratos, aminoácidos e fitormônios naturalmente presentes nas algas. Entre esses compostos destacam-se as citocininas, uma classe de hormônios vegetais responsáveis por estimular a divisão celular, retardar a senescência foliar e favorecer o crescimento e a diferenciação dos tecidos. Além disso, o extrato de algas pode induzir mecanismos de defesa vegetal, estimulando a síntese de fitoalexinas, como o capsidiol, e a atividade de enzimas peroxidases, resultando em maior resistência das plantas a doenças. O produto também contém compostos naturais como o manitol e o ácido algínico, que contribuem para a melhora da biodisponibilidade e do transporte de nutrientes, além de favorecer a atividade antioxidante e otimizar as relações hídricas das plantas. Em conjunto, esses efeitos fisiológicos promovem maior tolerância a estresses abióticos, como déficit hídrico, salinidade e temperaturas extremas, resultando em melhor desempenho metabólico e produtivo das culturas (TROMBETTA, 2024).

Os resultados obtidos neste estudo corroboram aqueles reportados por Fontes Neto (2017), cujo trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato de *Ascophyllumnodosum*

na cultura da soja sob diferentes doses. O autor verificou que a aplicação foliar de 1000 mL ha^{-1} do extrato a 29% proporcionou a maior produtividade, diferenciando-se significativamente da

testemunha. Segundo o autor, esse incremento pode estar associado à redução do abortamento de flores e vagens, que foi aproximadamente 50% menor no tratamento mais produtivo. Considerando que o abortamento reprodutivo na soja está frequentemente relacionado a estresses ambientais, os resultados sugerem que a aplicação do extrato nas fases R1 e R5 contribuiu para mitigar o estresse hídrico ocorrido durante um período de 17 dias sem precipitação e com elevadas temperaturas. Além disso, o autor destaca que a aplicação de extratos de *A.nodosum*, seja como bioestimulante foliar ou como insumo suplementar via sementes, pode favorecer o estabelecimento inicial da cultura e ampliar o potencial produtivo,

devido ao aumento da tolerância a estresses bióticos e abióticos. O estudo também observou efeitos positivos das substâncias bioativas provenientes de algas marinhas sobre o desenvolvimento radicular e o crescimento da parte aérea das plantas.

De forma semelhante, ao avaliarem os efeitos do extrato de algas na cultura do feijoeiro, Mógor et al. (2008) concluíram que a aplicação da solução contendo 30 g L^{-1} de extrato de alga associada a 100 g L^{-1} de Ca^{2+} na forma de $CaCl_2$, bem como da solução composta por 15 g L^{-1} de ácido L-glutâmico combinada com 15 g L^{-1} de extrato de alga e 100 g L^{-1} de Ca^{2+} ($CaCl_2$), proporcionou maior produtividade de grãos na cultura do feijão. Os autores justificam que esse efeito pode ser explicado considerando que o extrato de algas constitui uma importante fonte de citocininas, uma classe de fitohormônios que, entre suas principais funções fisiológicas, estimulam a divisão celular, favorecendo a expansão foliar e a partição de assimilados nas plantas. Verificaram que reguladores vegetais associados a aminoácidos e nutrientes apresentam maior eficácia quando aplicados em baixas concentrações, em comparação com o uso isolado dos mesmos compostos.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram o padrão descrito por Mógor et al. (2008). De forma semelhante, observou-se que maiores doses associadas a um número elevado de aplicações não promoveram incrementos de produtividade, ao passo que as menores doses aplicadas três ou quatro vezes foram as que resultaram nos maiores ganhos produtivos. Esses achados reforçam a evidência de que bioestimulantes derivados de algas tendem a apresentar melhor desempenho quando utilizados em doses reduzidas e com manejo equilibrado de aplicação, em detrimento da simples elevação da dose ou da frequência de aplicação.

Tabela 5. Altura da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos (MMG) eprodutividade de soja cv. BMX Lótus IPRO sob aplicação de *A. nodosum* em Jardim Alegre – PR, ciclo 2024/2025.

Tratamento	Altura primeira vagem (cm)	Número de vagens	Número de grãos por vagem	MMG (g)	Produtividade (kg/ha)
T1. Testemunha	15,00 n.s.	50,91 n.s.	2,07 b	160 n.s.	2614,98 d
T2. 0,5 L/ha - 2 aplicações	14,87	46,75	2,30 ab	162,5	3180,01 c
T3. 0,5 L/ha - 3 aplicações	13,12	53,25	2,15 ab	160,0	3649,02 a
T4. 0,5 L/ha - 4 aplicações	16,50	48,50	2,17 ab	167,5	3810,89 a
T5. 1,0 L/ha - 2 aplicações	14,87	45,25	2,17 ab	172,5	3265,91 bc
T6. 1,0 L/ha - 3 aplicações	17,12	42,87	2,20 ab	162,5	3199,27 c
T7. 1,0 L/ha - 4 aplicações	14,25	43,25	2,12 ab	162,5	3227,05 c
T8. 1,5 L/ha - 2 aplicações	14,37	45,37	2,37 a	167,5	2807,81 d
T9. 1,5 L/ha - 3 aplicações	14,87	44,87	2,07 b	160,0	3563,03 c
T10. 1,5 L/ha - 4 aplicações	16,00	42,25	2,12 ab	162,5	3563,01 ab
Média	15,10	46,33	2,18	163,75	3254,52
CV (%)	15,19	15,3	5,7	4,06	3,86

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, e n.s. indica não significativo, pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Fonte: Autores, 2025.

4. CONCLUSÃO

As distintas doses e número de aplicações não são capazes de promover incrementos em altura de plantas de soja, no número de vagens por planta e na massa de mil grãos. Já o diâmetro de caule é influenciado de forma positiva com a aplicação. Os resultados demonstram que para a produtividade ganhos inferiores são proporcionados quando da aplicação superior a dose de 0,5 L/ha. Números maiores de aplicações também são capazes de promover incrementos na produtividade, independente da dose testada, se comparada à apenas duas aplicações.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me deu forças e saúde para que eu consiga superar todos obstáculos ao longo do curso e graças a ele consegui alcançar todos os meus objetivos.

Agradeço a minha família que me deram apoio em toda a minha trajetória durante toda a minha vida.

Agradeço a minha namorada Andressa Leite Erbrecht, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me auxiliando em tudo.

Agradeço aos meus professores que sempre se dedicaram para que todo o conhecimento seja transmitido para os alunos.

Agradeço ao meu orientador James Matheus Ossacz pela paciência e dedicação para que o eu consiga executar o meu trabalho de curso.

Agradeço a Faculdade do Centro do Paraná (UCP) por fornecer toda a estrutura e suporte para a minha formação.

6. REFERÊNCIAS

BASSETE, A. B. R. **Extrato de alga associado a aminoácidos na cultura da soja**. Dissertação (Bacharel em Engenharia Agronômica) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, 2024.

BHERING, Silvio Barge et al. Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada. 2009.

BRITO, C. F. B. et al. Desenvolvimento inicial do milho submetido a doses de esterco bovino. **Revista Verde**, v. 9, n. 3, 2014.

CAMPAGNARO, N. et al. A produtividade da soja e seu resultado associado às condições ambientais: revisão de literatura. **Revista observatório de la economía latinoamericana**, Curitiba, v.23, n.1, p. 01-25, janeiro de 2025.

CAMPOS, N. B. **Avaliação de extratos vegetais para uso como bioestimulante no desempenho agronômico da cultura de soja**. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba 2023.

CAVALCANTE, W. S. da S. et al. Potential of use of brown algae extract in the reproductive phenological stage of soybean. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022.

FERRAZZA, D.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de extrato de algas no tratamento de semente e aplicação foliar, na cultura da soja. **Cultivando o Saber.** Cascavel, v.3, n.2, 2010.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

FONTES NETO, Daniel Torres. **Extrato de *Ascophyllumnodosum* (L.) Le Jolis sob diferentes doses na cultura da soja. Dissertação** (Mestrado em Agronomia) — Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, 2017.

KIST, B. B. et al. **Anuário brasileiro da soja 2024**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2024. 102 p.

KOPPEN, 1948. Climatologia: com um estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Econômica**. México. 479p

MÓGOR, Á.F.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; MÓGOR, G. Aplicação foliar de extrato de alga, ácido l-glutâmico e cálcio em feijoeiro**. Scientia Agraria**, v. 9, n. 4, 2008.

MORAES, M. F. et al. Uso de extrato de algas no tratamento de sementes aplicação foliar na cultura do milho. **Revista Eletrônica Interdisciplinar,** Barra do Garças, v.14, n.2, p. 70-81, 2022.

PAULETTI, V. et al. Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná. Curitiba: **SBCS** – Núcleo Estadual Paraná, 2017.

SILVA, B. A. **Bioestimulante à base de extrato da alga marinha *Ascophyllumnodosum* e ácidos fúlvicos na tolerância do estresse salino em soja.** Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

0 SOUZA, L. P.; FRANCO-JUNIOR, K. S.; RIBEIRO, V. M.; BRIGANTE, G. P. Bioestimulante *Ascophyllumnodosum* na cultura do milho. **Research, Society and Development**, n. 2, v. 12, 2023.

TROMBETTA, J. A. **Crescimento e desenvolvimento da cultura da soja submetida a diferentes doses de *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen 2024.

VIANA, J. S. et al. Integração soja e pastagem: Uma revisão de literatura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 5, p. 71–75, dezembro de 2015.

WURLITZER, R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Efeitos da aplicação da alga *ascophyllum nodosum* no desenvolvimento e produção da cultura da soja.**Revista Thêma et Scientia**, v. 14, n. 2, 2024.

EFEITO DO ÁCIDO SALICÍLICO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE JABUTICABA

EFFECT OF SALICYLIC ACID ON THE POSTHARVEST CONSERVATION OF JABUTICABA

MUSSATO, Andressa de Souza.[1]

LACONSKI, James.[2]

RESUMO A jabuticaba (*Plinia cauliflora*) é uma fruta nativa do Brasil com grande valor econômico e cultural, mas cuja comercialização in natura é limitada devido à alta perecibilidade. Estratégias de conservação pós-colheita, como a aplicação de ácido salicílico (AS), vêm sendo estudadas como alternativas naturais para prolongar a vida útil dos frutos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 × 4, composto por cinco concentrações de ácido salicílico e quatro tempos de armazenamento, com quatro repetições. Cada repetição foi composta por 12 frutos. As concentrações testadas de ácido salicílico foram: 0, 1, 2, 3 e 4 g L^{-1}. As avaliações foram realizadas aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação dos tratamentos. Foram analisados parâmetros físico-químicos (perda de massa, firmeza da casca, pH e acidez titulável), fisiológicos (murchamento e incidência de podridões) e sensoriais (sabor, aroma, textura e intenção de compra). Os resultados demonstraram que as doses de 3 e 4 g L^{-1} apresentaram melhor desempenho na conservação dos frutos, reduzindo a perda de massa e o murchamento, além de preservar a firmeza da casca. Do ponto de vista sensorial, o ácido salicílico não comprometeu o sabor, a textura ou a aceitabilidade.A aplicação de ácido salicílico é uma alternativa promissora e viável para a conservação pós-colheita da jabuticaba, contribuindo para a manutenção da qualidade e prolongamento da vida útil do fruto.

Palavras-chave: *Plinia cauliflora*. Perecibilidade. Bioestimulante.

ABSTRACT The jabuticaba (*Plinia cauliflora*) is a fruit native to Brazil with great economic and cultural value, but its *in natura* commercialization is limited due to its high perishability. Postharvest conservation strategies, such as the application of salicylic acid (SA), have been studied as natural alternatives to extend the shelf life of fruits. According to Garcia (2022), the use of SA can delay fruit ripening and preserve firmness during refrigerated storage, showing potential for application in different fruit species. The experimental design was completely randomized, in a 5 × 4 factorial scheme, consisting of five concentrations of salicylic acid and four storage periods, with four replications. Each replication consisted of 12 fruits. The concentrations of salicylic acid tested were 0, 1, 2, 3, and 4 g L^{-1}. Evaluations were carried out at 2, 4, and 6 days after treatment application. Physicochemical parameters (weight loss, peel firmness, pH, and titratable acidity), physiological parameters (shrinkage and decay incidence), and sensory attributes (flavor, aroma, texture, and purchase intention) were analyzed. The results showed that the 3 and 4 g L^{-1} doses performed best in maintaining fruit quality, reducing weight loss and shrinkage, and preserving peel firmness. From a sensory perspective, salicylic acid did not negatively affect flavor, texture, or acceptability, although purchase intention was influenced by visual factors not analyzed in this study. Therefore, the application of salicylic acid represents a promising and feasible alternative for the postharvest conservation of jabuticaba, contributing to quality maintenance and shelf-life extension.

[1] Acadêmica do 10° período do curso de Engenharia Agronômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP. E-mail: eag-andressamussato@ucpparana.edu.br

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

Keywords: *Plinia cauliflora*. Perishability. biostimulant.

1.INTRODUÇÃO

A jabuticaba (*Plinia cauliflora*) é uma fruta nativa do Brasil, amplamente valorizada pelo mercado consumidor, mas cuja produção comercial ainda ocorre em pequena escala. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2017), a área plantada nacional é de aproximadamente 572 hectares, com produção estimada em 3.700 toneladas anuais, o que resulta em uma produtividade média de cerca de 6,5 t/ha (IBGE, 2017).

Apesar da média nacional, algumas regiões se destacam por apresentar produtividades superiores, resultado de melhor manejo e infraestrutura. No estado de São Paulo, por exemplo, a cidade de Casa Branca possui cerca de 141 hectares de cultivo, com produção aproximada de 2.000 toneladas por safra, sendo considerada a principal produtora nacional (SÃO PAULO, 2019). Já em Goiás, municípios como Hidrolândia relatam produtividades de até 12 toneladas por hectare, com sistemas intensivos e propriedades estruturadas com até 42.000 plantas em produção (SEAPA, 2023).

A jabuticaba é um fruto de difícil comercialização in natura, devido à elevada perecibilidade da polpa dos frutos, que compromete a qualidade. Essas frutas são pouco comercializadas de maneira in natura, sendo mais aplicadas como produtos industrializados na forma de suco, polpa, geleia, sorvetes, vinagres, licores, entre outros (LOPES et al., 2019; RIBEIRO et al., 2021).

A jabuticaba tem elevada perecibilidade, com vida pós-colheita extremamente curta, limitando-se a poucas horas em temperatura ambiente. Essa fragilidade está associada à sua casca fina e à elevada atividade metabólica, que favorecem o rápido escurecimento, perda de firmeza e o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes. Além disso, o fruto possui alto teor de umidade e açúcares simples, o que o torna um excelente substrato para fungos e bactérias. Esses fatores comprometem significativamente sua comercialização e distribuição, tornando necessárias estratégias de conservação como refrigeração, atmosfera modificada e uso de bioestimulantes como o ácido salicílico para retardar processos fisiológicos e microbiológicos (MARTINS et al., 2020).

O ácido salicílico (AS) é um composto fenólico amplamente distribuído no reino vegetal, atuando como hormônio sinalizador de mecanismos de defesa e regulação do metabolismo. Seu uso na conservação pós-colheita de frutas tem ganhado destaque por ser

uma alternativa natural ao uso de conservantes sintéticos, promovendo o aumento da vida útil, manutenção da qualidade e redução de perdas pós-colheita (GONÇALVES et al., 2018).

Existem trabalhos com ácido salicílico no pós-colheita que ajudaram a manter as características dos frutos. Segundo Moura et al. (2019), a aplicação de ácido salicílico nas concentrações de 2 e 3 mM foi eficaz na redução de podridões em frutos de pêssego 'Rubimel' armazenados, mantendo atributos como firmeza, acidez e teor de sólidos solúveis, o que contribuiu para a conservação da qualidade pós-colheita (MOURA et al., 2019).

A aplicação exógena de ácido salicílico em frutas como pêssego, ameixa, jabuticaba e morango tem demonstrado eficácia na redução da incidência de podridões, na preservação da firmeza da polpa e na manutenção de características físico-químicas, como acidez e sólidos solúveis totais, durante o armazenamento refrigerado (MOURA et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Os mecanismos fisiológicos mais frequentemente observados incluem: redução da taxa respiratória e da produção de etileno, retardamento do amadurecimento e da senescência, elevação da atividade de enzimas antioxidantes (como catalase e peroxidase), além da preservação de atributos físico-químicos como cor, firmeza, teor de sólidos solúveis e compostos fenólicos (SILVA et al., 2020).

Nesse sentido o estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de ácido salicílico em pós-colheita de jabuticabas nativas ao longo do armazenamento, verificando suas influências sobre parâmetros físico-químicos, vida de prateleira e características sensoriais.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra de 2024 com jabuticabas nativas provenientes de um pomar doméstico localizado no município de Cândido de Abreu, estado do Paraná, Brasil, sob as coordenadas 24°32'42"S e 51°13'38"W, a uma altitude de 986 m. O solo da região é classificado como Latossolo. Segundo a classificação climática de Köppen (1948), o clima local é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical úmido, com precipitação bem distribuída ao longo do ano, verões quentes, temperatura média anual de 19,1 °C e média pluviométrica de 1.638,9 mm.

Após a colheita em pés de jabuticabas crioulas (nativas) que tem 10 anos, os frutos foram transportados ao Laboratório de Química da Faculdade do Centro do Paraná (UCP), em

Pitanga – PR. Os frutos foram selecionados com base na uniformidade, obtendo-se jabuticabas com comprimento médio de 2 cm e massa média de 3,22 g. As frutas apresentavam casca lisa, firme, sem deformações visíveis, o que indicava boa qualidade inicial para o experimento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 × 4, composto por cinco concentrações de ácido salicílico e quatro tempos de armazenamento, com quatro repetições. Cada repetição foi composta por 12 frutos. As concentrações testadas de ácido salicílico foram: 0, 1, 2, 3 e 4 g L^{-1}. As avaliações foram realizadas aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação dos tratamentos.

Os frutos foram inicialmente higienizados com água destilada e, em seguida, submersos por 10 minutos nas soluções preparadas com as diferentes concentrações de ácido salicílico. Para a preparação das soluções, o ácido salicílico foi inicialmente diluído em 100 mL de álcool etílico e, posteriormente, completado com 900 mL de água destilada. O tratamento controle (0 g L^{-1}) foi composto apenas por 100 mL de álcool etílico diluído em 900 mL de água. Após os tratamentos, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno (35 cm × 29 cm), envolvidas com filme de PVC, e armazenadas em condições ambientais no laboratório, a temperatura constante de 21 °C e umidade relativa de 55%.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: perda de massa fresca, força de ruptura da casca, pH, acidez titulável, incidência de podridões, murchamento e análise sensorial. A perda de massa fresca foi calculada com base na diferença entre a massa inicial (colheita) e a massa registrada após cada tempo de armazenamento, expressa em porcentagem. A força de ruptura da casca foi determinada com o auxílio de um penetrômetro digital de frutas (FR-5120, Lutron®, Taiwan), utilizando ponteira de 8 mm de diâmetro, aplicada na região equatorial dos frutos; os resultados foram expressos em Newton (N).

A determinação do pH foi realizada utilizando peagâmetro digital, a partir de 10 mL de suco extraído manualmente dos frutos. A acidez titulável foi obtida por meio da titulação de 10 mL de suco diluído em 90 mL de água destilada, utilizando solução de NaOH 0,1 M até atingir pH 8,1. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico por 100 mL de suco, conforme a equação:

Acidez titulavel (g/100 mL): Volume da amostra (mL)×fator do alcalino (0,06404)

A incidência de podridões foi avaliada visualmente, considerando a presença de lesões, esporulação de patógenos e extravasamento do conteúdo dos frutos, com os dados

expressos em porcentagem. O murchamento foi avaliado de forma visual e tátil, sendo considerados murchos os frutos que apresentavam aspecto enrugado e textura amolecida.

A análise sensorial foi realizada com 50 provadores não treinados, maiores de 18 anos, entre estudantes, professores e funcionários da UCP, sendo 51% do sexo feminino e 49% masculino. Os participantes foram selecionados com base em sua familiaridade e aceitação prévia da jabuticaba *in natura*. Cada provador recebeu uma bandeja contendo três frutos e um copo de água para limpeza do paladar entre as amostras. Utilizou-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei extremamente), 2 (desgostei muito), 3 (desgostei moderadamente, 4 (desgostei ligeiramente), 5 (indiferente), 6 (gostei ligeiramente), 7 (gostei moderadamente), 8 (gostei muito) a 9 (gostei extremamente), para avaliar os atributos de sabor, aroma e textura. Além disso, foi realizado um teste de intenção de compra utilizando uma escala mista estruturada de cinco pontos, variando de 1 (certamente não compraria), 2 (provavelmente não compraria), 3 (tenho dúvidas se compraria), 4 (provavelmente compraria), a 5 (certamente compraria), conforme proposto por Stone e Sidel (2004). Após a coleta das analises foi gerado a media dos valores, assim chegando no resultado final.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software SISVAR, versão 5.8 (FERREIRA, 2011).

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes à analise sensorial demonstraram que não houve efeito das doses de ácido salicílico aos 6 dias após a aplicação em jabuticabas para sabor, textura e intenção de compra. A média geral obtida para esses tratamentos, foram de respectivamente 5,63 que equivale de acordo com a escala como indiferente, 5,91 que equivale de acordo com a escala como indiferente e 3,25 que equivale de acordo com a escala como tenho dúvidas se compraria. O aroma recebeu influência das doses, sendo que médias superiores foram obtidas com o T1 (Testemunha), com nota de 6,68 que equivale de acordo com a escala como gostei ligeiramente, o qual diferiu de todos os demais tratamentos (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram observados por Lima et al. (2019), em que ao aplicarem ácido salicílico em goiabas, não houve prejuízo ao sabor dos frutos tratados. Os resultados associados à textura, distinguem dos obtidos por Rodrigues et al. (2020), que observaram maior retenção de firmeza em frutos de ameixa tratados com ácido salicílico. Os resultados

podem indicar que, há fatores subjetivos como aparência externa, coloração e brilho da casca que não foram abordados, mas que podem ter impactado negativamente a intenção de compra dos avaliadores, conforme sugerido por Santos et al. (2018) ao avaliarem a aceitação sensorial de frutas minimamente processadas.

Tabela 1. Sabor, aroma, textura e intenção de compra de jabuticabas submetida a tratamentos com ácido salicílico 6 dias após a aplicação, Pitanga PR, 2024.

Tratamentos	Sabor	Aroma	Textura	Compra
T1. Testemunha	6,53 n.s.	6,68 a	6,93 n.s.	3.78 n.s.
T2. 1 g L^{-1}	5,71	5,28 b	5,65	3.09
T3. 2 g L^{-1}	6,40	5,12 b	5,93	3.56
T4. 3 g L^{-1}	4,56	4,90 b	5,46	2.78
T5. 4 g L^{-1}	5,03	4,65 b	5,56	3.06
Média Geral	5,65	5,33	5,91	3,25
CV%	18,44	10,74	15,89	18,85

* Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV%: coeficiente de variação.

Para força para ruptura da casca os resultados indicam que aos 2 dias após a aplicação médias superiores foram obtidas com 0 g L^{-1}, o qual mostrou-se igual às doses de 1 e 3 g L^{-1}. Aos 4 dias, médias superiores foram obtidas com a dose de 3 g L^{-1}, o qual mostrou-se igual as doses de 0 e 2 g L^{-1}. Aos 6 dias após a aplicação não foram verificadas médias distintas de força para ruptura da casca sob as doses de ácido salicílico. Quanto à manutenção dessa variável no decorrer dos dias de avaliação verificou-se que apenas as doses de 2 e 3 g L^{-1}, mantiveram as médias obtidas aos 2 dias em relação aos 4 dias após a aplicação. Em relação aos 6 dias após a aplicação todos os tratamentos distinguiram das médias de força para ruptura da casca obtida aos 2 dias após a aplicação (Tabela 2).

Estudo com pêssegos mostraram resultados positivos para utilização de AS, pois conservaram mais firmes os frutos do que a testemunha (KHADEMI e ERSHADI, 2013). Segundo Asghari e Aghdam (2010), o ácido salicílico atua impedindo a ação de enzimas responsáveis pelo amolecimento dos frutos, contribuindo assim para a manutenção de sua firmeza por mais tempo. Umas das enzimas responsável pela firmeza dos frutos é a pectina, que é encontrada na parede celular, ela é um polissacarídeo que tem a função de dar estrutura e manter as células unidas, o etileno é um hormônio responsável por essa quebra da pectina, o que resulta no amolecimento dos frutos, e o ácido salicílico ele reduz a ação do etileno, podendo prolongar a durabilidade dos frutos.

Para perda de massa médias inferiores aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação foram obtidas com a dose de 4 g L^{-1}, a qual diferiu de todos os demais tratamentos. Já as médias superiores,

também aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação foram obtidas com a dose de 2 g L^{-1}, a qual diferiu de todos os demais tratamentos. Com relação à comparação nas datas de avaliação, verificou-se que as médias de perda de massa obtidas aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação diferiram entre si, demonstrando que essa variável não foi preservada no decorrer do tempo (Tabela 2).

Essa redução na perda de massa, conforme houve aumento das doses testadas, pode estar relacionada ao papel do ácido salicílico na regulação da transpiração e respiração, promovendo o fechamento estomático e a manutenção da integridade da epiderme, pois quanto menos o fruto respira e transpira menos agua ele perde, assim consegue manter por mais tempo a qualidade do fruto e tornando possível a comercialização por um período maior. Resultados semelhantes foram encontrados por Khademi eErshadi, (2013) que observaram menor perda de massa em pêssegos 'Elberta" tratados com ácido salicílico durante armazenamento refrigerado na dosagem de 2 mmol, os autores atribuem a menor perda de massa ao fato de que o ácido salicílico é capaz diminuir as taxas respiratórias, fechando seus estômatos, também relatado pelos pesquisadores de ácido salicilico no pêssego Flordaking (HAN et al., 2003; SRIVASTAVA e DWIVEDI, 2000; WOLUCKA et al., 2005). Assim os resultados mostraram menor perda de massa nos frutos tratados com ácido salicílico.

Tabela 2. Força para ruptura da casca e perda de massa de jabuticabas tratadas com doses de ácido salicílico em pós colheita, aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação dos tratamentos. Pitanga, PR. 2024.

Tratamentos	Força para ruptura da casca (N)			Perda de Massa (%)		
	Dias Após a Aplicação			Dias Após a Aplicação		
	2	4	6	2	4	6
T1.Testemunha	31,99 aA	23,99 abB	21,96 aB	13,60 bC	18,00 bB	20,19 bA
T2. 1 g L^{-1}	28,40 abA	18,71 bcB	18,50 aB	7,93 cC	12,24 cB	14,65 cA
T3. 2 g L^{-1}	25,54 bA	20,37 abcAB	19,42 aB	19,48 aC	24,36 aB	25,31 aA
T4. 3 g L^{-1}	26,36 abA	25,20 aA	18,72 aB	3,23 dC	7,18 dB	9,69 dA
T5. 4 g L^{-1}	26,64 bA	16,38 cB	16,25 aB	2,31 eC	6,06 eB	8,36 eA
Média Geral		22,93			12,83	
CV%		13,65			15,22	

* Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV%: coeficiente de variação.

Para o pH os resultados indicam que aos 2 dias após a aplicação médias superiores foram obtidas com 0 g L^{-1}. Aos 4 dias, médias superiores foram obtidas com a dose de 0 g L^{-1}, o qual mostrou-se igual a dose 2 g L^{-1}. Aos 6 dias após a aplicação não foram verificadas médias distintas de pH sob as doses de ácido salicílico. Quanto à manutenção dessa variável no decorrer dos dias de avaliação verificou-se que apenas a dose 3 g L^{-1}, manteve a média obtida aos 2 dias em relação aos 4 dias após a aplicação. Em relação aos 6 dias apenas a dose 3 g L^{-1} após a aplicação manteve a média obtida aos 2 dias após a aplicação (Tabela 3)

Conforme os resultados, é possível observar uma redução geral do pH dos frutos ao longo dos 6 dias, indicando que está ocorrendo o retardamento da fermentação e degradação do fruto. Associado a esses resultados Garcia (2022) em que avaliando as modificações na qualidade físico-química de maçã cv. Eva submetida ao tratamento pós-colheita com ácido salicílico e aminoetoxinilglicina verificou também redução no pH, o que indica uma diminuição na velocidade do escurecimento da fruta e com isso melhoria em seu aspecto visual e em sua qualidade pós-colheita.

Para força acidez titulável os resultados indicam que aos 2 dias após a aplicação médias não diferiram entres os tratamentos. Aos 4 dias, médias ainda não diferiram entre si. Aos 6 dias após a aplicação não foram verificadas médias distintas na acidez titulável sob as doses de ácido salicílico. Quanto à manutenção dessa variável no decorrer dos dias de avaliação verificou-se que todas a doses, mantiveram as médias obtidas aos 2 dias em relação aos 4 dias após a aplicação. Em relação aos 6 dias após a aplicação o tratamento 0 g L^{-1} mostrou média superior o qual mostrou-se igual a dose de 4 g L^{-1}. obtida aos 2 dias após a aplicação (Tabela 3).

Tabela 3. pH e acidez titulável de jabuticabas tratadas com doses de ácido salicílico em pós colheita, aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação dos tratamentos. Pitanga, PR. 2024.

Tratamentos	pH			Acidez Titulável (%)		
	Dias Após a Aplicação			Dias Após a Aplicação		
	2	4	6	2	4	6
T1.Testemunha	4,27 aA	3,38 aB	2,78 aC	0,77 aA	0,71 aA	0,64 aA
T2. 1 g L^{-1}	3,60 bcA	2,93 abB	2,78 aB	0,90 aA	0,65 aB	0,54 aB
T3. 2 g L^{-1}	3,84 bA	2,86 bB	2,80 aB	0,77 aA	0,68 aAB	0,56 aB
T4. 3 g L^{-1}	3,10 cA	2,74 bA	2,82 aA	0,69 aA	0,61 aAB	0,53 aB
T5. 4 g L^{-1}	3,37 bcA	2,76 bB	2,83 aB	0,64 aA	0,59 aA	0,58 aA
Média Geral	3,13			0,66		
CV%	8,25			12,87		

* Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV%: coeficiente de variação.

A diminuição da acidez vem com amadurecimento dos frutos, principalmente frutos climatéricos como a jabuticaba, os teores de ácidos orgânicos costumam a diminuir, pela respiração ou pela conversão em açúcares, pois o ácido orgânico é usado pela planta no processo sintético na formação de éteres e carboidratos (FAMIANI EWALKER, 2012). Em outros trabalhamos com o de Garcia, 2022 não houve essa diferença na acidez titulável com o tratamento de ácido salicílico na maçã cv. Eva que não é uma fruta climatérica, os ácidos são acumulados durante seu desenvolvimento vegetal. E nesse estudo com jabuticabas ocorreu a diminuição da acidez titulável, como também no estudo de Vieites et al., (2011) com

jabuticabas também ocorreu o decréscimo da acidez titulável, esses resultados está de acordo com o Pech (2002) que relatou que a diminuição da acidez é em decorrência da maturação natural do fruto.

Para incidência de murchamento os resultados indicam que aos 2 dias após a aplicação não se obteve diferença entre os tratamentos. Aos 4 dias, médias superiores foram obtidas com a dose de 0 g L^{-1}, o qual mostrou-se igual as doses de 1, 2 e 3 g L^{-1}. Aos 6 dias após a aplicação médias superiores foram obtidas com a dose 1 g L^{-1} o qual mostrou-se igual as doses de 2 e 3 g L^{-1}. Quanto à manutenção dessa variável no decorrer dos dias de avaliação verificou-se que todos os tratamentos distinguiram das médias obtidas aos 2 dias em relação aos 4 dias após a aplicação. Em relação aos 6 dias após a aplicação todos os tratamentos distinguiram das médias de incidência de murchamento obtida aos 2 dias após a aplicação (Tabela 4).

Essa capacidade do ácido salicílico em reduzir o murchamento está relacionada à sua capacidade de reduzir a transpiração e promovendo maior conservação da integridade celular, como apontado por Rao et al. (2011) e Lobato et al. (2022). Integridade celular que esta ligada ao processo de perda de agua causando o murchamento do fruto.

Tabela 4. Incidência de murchamento de jabuticabas tratadas com doses de ácido salicílico em pós colheita, aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação dos tratamentos. Pitanga, PR. 2024.

Ácido Salicílico (g L^{-1})	Incidência de murchamento (%)		
	Dias Após a Aplicação		
	2	4	6
T1.Testemunha	0,00 aC	27,27 abB	40,90 bA
T2. 1 g L^{-1}	2,27 aC	31,81 aB	56,82 aA
T3. 2 g L^{-1}	0,00 aC	27,27 abB	70,45 aA
T4. 3 g L^{-1}	0,00 aC	34,08 aB	61,36 aA
T5. 4 g L^{-1}	0,00 aC	13,63 bB	27,27 bA
Média Geral		26,21	
CV%		29,85	

* Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV%: coeficiente de variação.

4.CONCLUSÃO

O ácido salicílico mostrou-se eficaz na conservação pós-colheita da jabuticaba. No

sabor, textura e intenção de compra o AS não teve diferença significativa. As doses 3 e 4 g L^{-1} mostraram ser mais eficientes da redução de perda de massa e murchamento. Portanto, o uso

do ácido salicílico é uma alternativa viável para prolongar a vida útil dos frutos durante o armazenamento, pois o AS auxilia na diminuição do ph e da acidez titulável, que são responsáveis pela degradação mais rápida do fruto.

5. AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde e pela força concedida em cada etapa desta jornada.

À minha família, pelo apoio incondicional, incentivo e compreensão nos momentos de ausência.

Ao meu noivo, pelo companheirismo, paciência e apoio constante, sempre acreditando em mim e me incentivando a seguir em frente.

À Faculdade do Centro do Paraná – UCP, pela oportunidade de aprendizado e pela estrutura disponibilizada para a realização deste trabalho.

Aos professores do curso, pelos ensinamentos transmitidos ao longo da graduação, em especial ao orientador James, pela paciência, dedicação e orientação indispensável para a execução desta pesquisa.

Aos colegas e amigos, pelo companheirismo e incentivo constante durante a realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS

ASGHARI, M.; AGHDAM, M. S. Impact of salicylic acid on postharvest physiology of horticultural crops. **Trends in Food Science & Technology**, v. 21, p. 502-509, 2010.

FAMIANI, F.; WALKER, R. P. Acidi organici nei frutti: contenuti, metabolismo, funzioni ed influenza dei fattori ambientali ed agronomici. **Italus Hortus,** v. 19, n. 3, p. 13-28, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

Danieli, R.; Girardi, C.L.; Parussolo, A.; Ferri, V.C.; Rombaldi, C.V. 2002. Efeito da aplicação de ácido giberélico e cloreto de cálcio no retardamento da colheita e na conservabilidade de caqui, Fuyu. **Revista Brasileira de Fruticultura.** 24:44-48.

GARCIA, Ramon de Marchi. Ácido salicílico e aminoetoxivinilglicina na conservação refrigerada da maçã cv. Eva sob cultivo orgânico. 2022. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2022.

Han, T., Wang, Y., Li, L. e Ge, X. (2003). Efeito do ácido salicílico exógeno na fisiologia pós-colheita de pêssegos. Acta Hortic. 628, 583-589

Khademi, Z.; Ershadi, A. 2013. Postharvest application of salicylic acid improves storability of peach (*Prunus persica* cv. Elberta) fruits. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 56:651-655.LIMA, J. M. et al. Efeito do ácido salicílico na conservação pós-colheita de goiabas 'Paluma'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 1, p. e-060, 2019.

LIMA, M. A. C. et al. Ácido salicílico na conservação pós-colheita de caquis 'Rama Forte'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 4, p. e-008, 2018.

LOBATO, A. K. S. et al. Salicylic acid delays senescence and enhances antioxidant metabolism in postharvest fruits. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 184, p. 111760, 2022.

MOURA, G. S. et al. Conservação de pêssegos 'Rubimel' com uso de ácido salicílico na pré e pós-colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 43, e020519, 2019..

PECH, J. C. Unravelling the mechanisms of fruit ripening and development of sensory quality thought the manipulation of ethylene biosynthesis in melon. In: NATOADVANCED RESEARCH WORSHOPON BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGYOF THE PLANT HORMONE ETHYLENE, 2002, Murcia.

RAO, M. M. et al. Effect of postharvest application of salicylic acid on shelf life and quality of mango (Mangifera indica L.) fruits during storage. Journal of Food Science and Technology, v. 48, n. 5, p. 515–520, 2011.

RODRIGUES, R. A. F. et al. Aplicação de ácido salicílico e a conservação de ameixas 'Fortune' durante o armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 45-53, 2020.

Rossarolla M. D., Camponogara T. T., Spiller A. C., de Melo A. M., Sanchez P. R., Sichmann Heiffig-del LA & Saavedra J del A (2012). O ácido salicílico em pré-colheita influência o controle pós-colheita de Penicillium digitatum de laranja 'Salustiana'. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, 13:140-145.

SANTOS, K. F. et al. Aceitação sensorial e intenção de compra de frutas minimamente processadas sob diferentes formas de apresentação. **Revista Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v. 29, n. 1, p. 1-10, 2018.

SILVA, A. P. R. et al. Pós-colheita de ameixas 'Santa Rosa' tratadas com ácido salicílico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 42, n. 6, e-018, 2020.

SILVA, T. L. et al. Compostos voláteis e qualidade sensorial de morangos tratados com ácido salicílico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 45, p. e013121, 2021.

SILVA, C. S. A. S. Efeito do ácido salicílico e jasmonato na qualidade e conservação pós-colheita de tomate cereja. 2022. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

SOUZA, M. R. A. et al. Avaliação sensorial e intenção de compra de polpa de frutas em diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 411-419, 2018.

SRIVASTAVA, M. K.; DWIVEDI, U. N. Delayed ripening of banana fruit by salicylic acid. Plant Science, v. 158, n. 1, p. 87–96, 2000.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory Evaluation Practices. 3. ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2004.

TAGLIARI, M. P. et al. Desenvolvimento e validação de métodos analíticos para determinação de ácido glicirrízico, ácido salicílico e cafeína em nanopartículas de quitosana. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1422-1428, 2012.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, É. R.; MORAES, M. R.; NEVES, L. C.; CARVALHO, L. R. "Caracterização físico-química, bioquímica e funcional da jabuticaba armazenada sob diferentes temperaturas". **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 362-375, junho 2011.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DOS INOCULANTES LÍQUIDO E TURFOSO, FORMULADOS A BASE DE *BRADYRHIZOBIUM*, PARA A CULTURA DA SOJA VIA TRATAMENTO DE SEMENTES

Agronomic efficiency of liquid and peat-based inoculants, formulated with Bradyrhizobium, for the soybean crop via seed treatment

SALVADOR, Charles Gabriel Horacio[1]

SECCO, Daiane[2]

RESUMO A soja *(Glycine max* L.*)* é uma das culturas de maior relevância no cenário agrícola mundial, e a inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio é uma prática fundamental para a sustentabilidade de sua produção. A eficiência dessa prática pode variar conforme o tipo de inoculante utilizado. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de inoculação na cultura da soja. O experimento foi realizado a campo, no município de Roncador - PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em: Testemunha; Inoculação líquida; Inoculação turfosa; Inoculação turfosa + água; e Inoculação turfosa + calda açucarada, com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, aplicados via tratamento de semente. As avaliações ocorreram aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura. As variáveis analisadas foram altura de plantas (AP), número de vagens por planta (NV), número de grãos por vagem (NG), número de nós na haste central (NH), número de nódulos (NN), peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PROD). Todos os tratamentos inoculados foram superiores à testemunha. O tratamento com inoculante turfoso + calda açucarada apresentou a maior produtividade (8.029 kg ha^{-1}), demonstrando que a forma de aplicação e o uso de aditivos potencializam os benefícios da inoculação.

Palavras-chave: *Glicine max* L. Inoculação. Rendimento.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* L.) is one of the most relevant crops in the global agricultural scenario, and inoculation with nitrogen-fixing bacteria is a fundamental practice for the sustainability of its production. The efficiency of this practice can vary according to the type of inoculant used. The objective of this study was to evaluate the efficiency of different inoculation methods on the soybean crop. The experiment was conducted in the field, in the municipality of Roncador - PR. The experimental design was a randomized block with five treatments and five replications. The treatments consisted of: Control; Liquid inoculation; Peat-based inoculation; Peat-based inoculation + water; and Peat-based inoculation + sugar syrup, with bacteria of the Bradyrhizobium genus, applied via seed treatment. Evaluations were performed at 30, 60, and 90 days after sowing. The analyzed variables included plant height (PH), number of pods per plant (NPP), number of grains per pod (NGP), number of nodes on the main stem (NNMS), number of nodules (NN), thousand-grain weight (TGW), and yield (Y). All inoculated treatments were superior to the control. The treatment with peat-based inoculant plus sugar syrup showed the highest yield (8,029 kg ha^{-1}), demonstrating that the application method and the use of additives enhance the benefits of inoculation.

Keywords:*Glycine max* L. Inoculation. Yield.

[1] Acadêmico do curso de Engenharia Agronômica da Faculdades do Centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil.(charlessalvador@ucpparana.edu.br)

[1] Docente do curso de Engenharia Agronômica da Faculdades do Centro do Paraná, Pitanga-PR, Brasil. (prof_daianesecco@ucpparana.edu.br)

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das culturas de maior relevância no cenário agrícola mundial (Zanon et al., 2018). Sua importância econômica abrange desde o setor alimentício, por ser rica em proteínas e óleos, até a produção de biocombustíveis (Mandarino, 2021; Ramos *et al.*, 2011).

No cenário mundial, o Brasil se destaca como o maior produtor, com a safra 2024/25 registrando produção recorde de 171,5 milhões de toneladas em 47,4 milhões de hectares (CONAB, 2025). A elevada produtividade brasileira está diretamente ligada à contínua adoção de novas tecnologias como a inoculação, que abrangem desde o melhoramento genético a práticas de manejo inovadoras (Zanon *et al.*, 2018).

De acordo com o boletim da CONAB (2025), o Paraná, junto com o Rio Grande do Sul e Mato Grosso, consolida-se como um dos líderes nacionais na produção de soja, devido às suas condições climáticas favoráveis e solos férteis. Os dados consolidados da safra 2024/25 no estado confirmaram uma produtividade de 3.663 kg/ha^{-1}, o que representou um aumento significativo de 16% em relação à colheita passada. A área cultivada atingiu 5,8 milhões de hectares, marcando um crescimento de 0,5% em comparação aos 5,7 milhões de hectares do ciclo anterior.

A cultivar de soja BMX Zeus IPRO utilizada no presente trabalho destaca-se pelo grupo de maturação 5.5 e pelo hábito de crescimento indeterminado, apresentando arquitetura de plantas com porte controlado e folhas lanceoladas, o que favorece a interceptação luminosa e o enchimento de grãos (BRASMAX GENÉTICA, 2024; SEMENTES BEE, 2024). Com peso de mil sementes em torno de 209 g e ciclo médio entre 115 e 125 dias, a Zeus apresenta elevado potencial produtivo, especialmente em regiões do Sul do Brasil, onde demonstra boa adaptação e estabilidade agronômica (AGROLINK, 2024; SEMENTES MUTUCA, 2024). Estudos comparativos indicam que a cultivar pode alcançar valores expressivos de produtividade quando manejada sob densidades adequadas, com aumentos lineares de rendimento conforme a elevação do estande de plantas (UTFPR, 2020). Essas características tornam a cultivar uma opção consistente para experimentos agronômicos que envolvem crescimento, nodulação ou produtividade da soja.

A inoculação tem um papel fundamental nas práticas agrícolas sustentáveis. Essa técnica consiste basicamente no processo de adição de bactérias fixadoras de nitrogênio à semente antes da semeadura.

Essas bactérias estabelecem uma relação de simbiose com as raízes da planta, resultando na Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), que pode suprir até 80% da demanda da cultura, eliminando quase que por completo a necessidade de fertilizantes minerais nitrogenados e, consequentemente, reduzindo os custos de produção (Hungria *et al*., 2001; Alves et al., 2003). A importância desse processo transformou a inoculação em uma necessidade tecnológica com ganhos econômicos pela supressão de fertilizantes nitrogenados de aproximadamente 3 bilhões de dólares anuais ao país (Zilli et al., 2010).

A tecnologia de inoculação com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, utilizadas neste trabalho, torna a adubação nitrogenada mineral economicamente inviável na maioria dos casos, visto que o nitrogênio é o nutriente mais requerido pela cultura e essencial para o seu pleno desenvolvimento e produtividade (Hungria et al., 2001; Alves et al., 2003).

Os inoculantes que veiculam essas bactérias são comercializados em diferentes formulações, sendo as principais a turfosa e a líquida. A formulação turfosa é a mais tradicional e, por décadas, foi considerada a mais adequada por proteger as células bacterianas contra adversidades do solo (Zilli et al., 2010). Contudo, os inoculantes líquidos se destacam por facilitarem a semeadura mecanizada em grandes plantios (Lupwayi et al., 2005).

A eficiência de cada formulação, no entanto, pode variar de acordo com as condições edafoclimáticas e as práticas de manejo, como o tratamento de sementes com fungicidas (Beltrame, 2009). Diversos estudos científicos têm apontado resultados positivos com a utilização da inoculação, confirmando seu impacto no aumento do rendimento da soja (Souza et al., 2020; Hungria et al., 2024).

Dessa forma, esta pesquisa tem como justificativa a crescente necessidade de otimizar as práticas agrícolas para garantir a máxima produtividade com sustentabilidade econômica e ambiental. Embora a inoculação seja uma tecnologia consolidada, a existência de diferentes formulações, como a turfosa e a líquida, e a interação com outras práticas de manejo, geram a necessidade de estudos comparativos que validem a melhor estratégia para as condições edafoclimáticas específicas da região.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de diferentes tipos de inoculação líquida e turfosa com adição de calda açucarada na cultura da soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Santo Agostinho, localizado no município de Roncador-PR (coordenadas 24°31'52"S, 52°12'12"W e altitude de 729 m). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido), e o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho. (Embrapa/ Emater., 1999).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de 2,0 x 2,0 m, totalizando 4 m² de área, com 2 m² de área útil.

Os tratamentos testados foram: T1 - Testemunha (sem aplicação de inoculante); T2 - Inoculante líquido na dose de 2 ml/kg de semente; T3 - Inoculante turfoso na dose de 10 g/kg de semente; T4 - Inoculante turfoso (10 g/kg) com adição de água (50 ml/kg); e T5 - Inoculante turfoso (10 g/kg) com adição de calda açucarada (50 ml de água + 5 g de açúcar por kg de semente).

A semeadura foi realizada no dia 17 de outubro de 2024, com uma densidade de 20 s/m e espaçamento entrelinhas de 0,50 m, após teste de germinação e vigor foi constatada uma pequena baixa percentual, criando a necessidade de aumento de sementes por metro. A adubação de base foi realizada com 600 kg ha^{-1} de NPK na fórmula comercial 02- 28- 20.

Os inoculantes utilizados foram formulados à base de turfa e líquido, ambos contendo estirpes das bactérias *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii*, com uma concentração mínima garantida de 1,0 x 10^9 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por mL/g. As doses aplicadas seguiram a recomendação padrão dos fabricantes para a cultura da soja.

A inoculação foi realizada via tratamento de sementes momentos antes da semeadura. Para cada tratamento, as sementes, já tratadas com fungicida e um produto à base de Fósforo, Cobalto e Molibdênio, foram colocadas em uma bacia plástica. E utilizando uma balança de precisão e um copo de medidas, os componentes de cada tratamento (inoculante, água, açúcar) foram adicionados. A bacia foi então agitada manualmente por aproximadamente um minuto para garantir uma distribuição uniforme dos produtos sobre as sementes. Entre cada tratamentos a bacia foi devidamente lavada e seca para evitar contaminação cruzada. A semeadura de cada parcela foi realizada imediatamente após a inoculação do respectivo lote, a fim de maximizar a viabilidade das bactérias.

As avaliações foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura (DAS), quando as plantas se encontravam, respectivamente, nos estádios fenológicos V4-V6 (vegetativo), R2-R4 (florescimento/início da formação de vagens) e R5-R6 (enchimento de grãos). Em cada parcela, quatro plantas foram selecionadas aleatoriamente para a análise.

As variáveis analisadas foram: altura da planta (AP), mensurada com trena métrica do nível do solo até a inserção do último trifólio; número de nós na haste principal (NH), realizado por contagem direta; número de vagens por planta (NV), obtido pela contagem de todas as vagens; e número de nódulos (NN) totais acima de 2 mm, avaliado aos 90 DAS, por meio da contagem manual após a remoção e lavagem das raízes.

Para a determinação do número de grãos por vagem (NG), foi utilizada uma subamostra aleatória de 20 vagens viáveis por parcela, coletadas das quatro plantas selecionadas. Essas vagens foram debulhadas manualmente para a contagem do número total de grãos em seu interior. O valor de NG, foi então calculado pela média aritmética, dividindo-se o número total de grãos contabilizados pelo número de vagens amostradas (20).

Os componentes de rendimento da cultura avaliados foram a produtividade (PROD), peso de mil sementes (PMS). Para a avaliação da produtividade, foram colhidos 2 m² da área útil de cada parcela. Os grãos foram debulhados, pesados e a umidade corrigida para 13%, com o rendimento expresso em kg ha^{-1}. O peso de mil sementes (PMS) foi determinado pela contagem e pesagem de oito subamostras de 100 sementes por parcela, conforme as Regras de Análise de Sementes (RAS).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações de desenvolvimento vegetativo da cultura da soja foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura (DAS). Nas duas primeiras avaliações (30 e 60 DAS), não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos para as variáveis analisadas.

A ausência de resposta à inoculação nestes estádios iniciais é um fenômeno esperado, pois os efeitos da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) tornam-se mais expressivos a partir

do florescimento, quando a demanda da planta por nitrogênio aumenta exponencialmente para sustentar a formação e o enchimento das vagens (HUNGRIA et al., 2000).

Os efeitos dos tratamentos se tornaram evidentes na avaliação de 90 DAS, onde foram observadas diferenças estatísticas para as variáveis vegetativas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados médios para número de vagens por planta (NV), número de nós (NH), altura de planta (AP) e número de nódulos (NN). Cultivar Brasmax Zeus 55i57 IPRO submetido a diferentes tipos de inoculantes. Roncador - PR, 2025.

Tratamentos	90 DAS			
	NV	NH	AP (cm)	NN
T1 -Testemunha	20,2 e	11,6 c	52,4 b	4,6 d
T2 – Líquido	39,6 c	14,5 b	58,0 ab	20,4 b
T3 – Turfoso	28,1 d	15,1 ab	61,4 a	16,8 c
T4 - Turfoso + água	51,0 b	15,4 ab	56,0 ab	19,8 b
T5 - Turfoso + calda	66,5 a	16,5 a	52,5 b	23,4 a
Média	41,08	14,62	56,06	17,00
CV (%)	2.01	6,85	6,79	4,46

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Fonte: Autor, 2025.

Conforme a Tabela 1, o tratamento T5 (Turfoso + Calda) apresentou superioridade estatística para o número de vagens (NV), com médias de 66,5, diferindo de todos os demais tratamentos. Para o número de nódulos (NN), o T5 também obteve o maior valor (23,4), sendo estatisticamente superior aos outros.

Em relação à altura de planta (AP), o T3 (Turfoso) obteve o maior valor médio (61,4 cm), sendo estatisticamente igual ao T2 e T4. A Testemunha apresentou os menores valores médios para todos os parâmetros avaliados, evidenciando a influência positiva e a necessidade da inoculação (Tabela 1).

O maior número de nódulos no T5 (Turfoso + Calda) é um indicativo crucial da eficiência da simbiose. A formulação turfosa oferece proteção física às bactérias (Zilli *et al.*, 2010) e a calda açucarada exerceu uma dupla função: atuou como um agente adesivo, melhorando o contato do inoculante com as sementes, e forneceu uma fonte de energia para as bactérias, acelerando o início da nodulação.

Estes resultados corroboram os de Brandão Júnior e Hungria (2000), que também constataram que a solução açucarada melhorou a nodulação da soja. Vale ressaltar que as sementes foram tratadas com fungicidas, uma prática que, segundo Beltrame (2009), pode diminuir o número de células viáveis de *Bradyrhizobium*. Assim, a calda pode ter oferecido uma proteção adicional às bactérias contra o efeito deletério dos agroquímicos, potencializando a FBN. Na avaliação da colheita, os componentes de rendimento da cultura também foram significativamente influenciados pelos tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados médios do número de grãos por vagem (NG), peso de mil sementes (PMS) e produtividade (PROD) (kg ha^{-1}). Cultivar Brasmax Zeus 55i57 IPRO submetido a diferentes tipos de inoculantes. Roncador - PR, 2025.

Tratamentos	NG	PMS (g)	PROD (kg ha^{-1})
T1 -Testemunha	2,28 c	210 c	2.504 e
T2 - Líquido	2,37 b	230 a	5.603 c
T3 - Turfoso	2,46 a	220 b	3.953 d
T4 - Turfoso + água	2,46 a	220 b	7.165 b
T5 - Turfoso + Calda	2,35 bc	200 d	8.029 a
Média	2,38	216	5.450,8
CV (%)	1,27	0,80	1,72

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Fonte: Autor, 2025.

Ao analisar os componentes de rendimento da Tabela 2, observa-se o comportamento do número de grãos por vagem (NG). Os tratamentos T3 (Turfoso) e T4 (Turfoso + água) apresentaram os maiores valores para esta variável (2,46), sendo estatisticamente superiores à testemunha (T1) e ao tratamento T2 (Líquido), o tratamento T5 (Turfoso + Calda), que obteve a maior produtividade final, apresentou um valor de NG (2,35) estatisticamente inferior ao T3 e T4, e semelhante ao T2. Isso indica que a superioridade produtiva do T5 não se deve ao NG, mas foi impulsionada primariamente pelo expressivo aumento no número de vagens por planta (NV), evidenciando a compensação entre os componentes de rendimento da cultura.

Embora o tratamento com inoculante líquido (T2) tenha apresentado bons resultados de nodulação e o maior peso de mil sementes (PMS), sua produtividade final foi significativamente inferior à dos tratamentos T4 e T5. (Zilli et al.,2010) observaram que, apesar de o inoculante turfoso proporcionar maior nodulação, a produtividade final pode ser semelhante à do líquido.

Os dados de produtividade (PROD) demonstram o impacto direto da eficiência da inoculação. O tratamento T5 (Turfoso + Calda) apresentou a maior produtividade, com 8.029 kg ha^{-1}, um incremento de 220% em relação à testemunha. Em seguida, o tratamento T4 (Turfoso + água) também se destacou, com 7.165 kg ha^{-1}. O inoculante líquido apresenta maior concentração e viabilidade de *Bradyrhizobium*, boa aderência às sementes, aplicação facilitada e estabilidade durante o armazenamento. Já o inoculante turfoso oferece maior proteção aos microrganismos, melhor retenção de umidade e maior tolerância a variações ambientais, favorecendo a sobrevivência das bactérias e a nodulação, especialmente em solos pobres em rizóbios (Gatabazi et al., 2021).

A adição de um veículo líquido, seja água ou calda, potencializou drasticamente os resultados em comparação ao inoculante turfoso aplicado a seco (T3), que obteve a menor produtividade entre os tratamentos inoculados.

A superioridade dos tratamentos com turfoso umedecido sugere que, nas condições experimentais, a formulação turfosa garantiu maior sobrevivência e eficiência das bactérias, e que a adição de um veículo líquido foi essencial para ativar e distribuir melhor os microrganismos.

A importância de adjuvantes e manejos que otimizem a inoculação é reforçada por estudos recentes, como o de Hungria et al. (2024), que demonstram o potencial de novas estratégias para aumentar a nodulação e o crescimento das plantas.

Os resultados obtidos evidenciam que a escolha do tipo de inoculante e, principalmente, a forma de aplicação são fatores críticos para maximizar o potencial produtivo da soja. A simples adição de água ou calda açucarada ao inoculante turfoso demonstrou ser uma prática de baixo custo e alto impacto, capaz de otimizar a FBN e elevar significativamente a produtividade. Este tipo de otimização no manejo se alinha ao que Carvalho et al. (2025) discutem sobre a importância de inovações tecnológicas para a sustentabilidade e competitividade da soja brasileira.

No entanto novos estudos devem ser realizados a fim de assegurar que os resultados obtidos sejam validados e tenham maior nível de confiabilidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo atingiu seu objetivo ao avaliar a eficiência de diferentes métodos de inoculação na cultura da soja. Conclui-se que a inoculação com *Bradyrhizobium* é uma prática

indispensável, visto que todos os tratamentos inoculados apresentaram desenvolvimento e produtividade significativamente superior ao tratamento testemunha (sem inoculação).

Dentre os métodos testados, o tratamento com inoculante turfoso acrescido de calda açucarada (T5) demonstrou ser o mais eficiente, atingindo a produtividade máxima de 8.029 kg ha^{-1}. Este resultado superior está associado à dupla função da calda, que atua como agente adesivo e fonte de energia para as bactérias, potencializando a simbiose.

Evidenciou-se que a forma de aplicação do inoculante turfoso é um fator crítico, pois a adição de um veículo líquido (água ou calda) otimizou os resultados de forma decisiva em comparação à aplicação a seco. Recomenda-se, portanto, a utilização do inoculante turfoso com calda açucarada no tratamento de sementes para maximizar o potencial produtivo da soja na região.

4. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar a vida e a oportunidade de poder cursar um curso superior.

Agradeço aos meus pais que se dispuseram financeiramente para que pudesse ingressar nessa jornada de estudos acadêmicos, além do grande apoio.

Agradeço a professora Daiane Secco por aceitar me orientar, para que eu pudesse elaborar esse presente trabalho.

A meus amigos que sempre me ajudaram em dificuldades e sempre me apoiaram e fizeram a jornada acadêmica se tornar menos maçante e difícil.

A minha futura esposa que sempre me apoiou e ajudou superar as dificuldades acadêmicas e pessoais.

E a toda a minha família que sempre me incentivou, apoiou e ajudou a seguir em frente em momentos de dificuldade.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S. The success of BNF in soybean in Brazil. **Plant and Soil**, v. 252, p. 1-9, 2003.

BELTRAME, Loduvino Consalter. **Eficiência do uso de fertilizantes, fungicidas e inoculante no tratamento de sementes de soja**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

BORSOI, Augustinho; PIANA, Rhabech Zen; MUNHAK, Marcos Vinícius. Avaliação da interferência de falhas de semeadura nos parâmetros produtivos da soja. **Revista Cultivando o Saber**, p. 26-37, 2023.

BRANDÃO JÚNIOR, O.; HUNGRIA, M. Efeito de concentrações de solução açucarada na aderência do inoculante turfoso às sementes, na nodulação e no rendimento da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 2, p. 311–319, 2000.

CARVALHO, Rosilene da Costa Porto de et al. Inovações Tecnológicas E Desenvolvimento De Novos Mercados Na Cultura Da Soja. **Revista ARACÊ**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 9, p. 1-14, 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Brasília, DF, v.12 – Safra 2024/25, n.8 - Oitavo levantamento, p. 1-118, maio 2025. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/8o-levantamento-safra-2024-25/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em: 28 jul. 2025.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: **A Computer Statistical Analysis System.**

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p.

GATABAZI, A. et al. Efficacy of peat and liquid inoculant formulations of *Bradyrhizobium japonicum* strain WB74 on growth, yield and nitrogen concentration of soybean (*Glycine max* L.). *Nitrogen*, v. 2, n. 3, p. 318-330, 2021.

HUNGRIA, Mariangela; CAMPO, Rubens J.; MENDES, I. de C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. 2001.

HUNGRIA, W. et al. **Coinoculação da soja com Bradyrhizobium e Azospirillum na safra 2023/2024 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2024. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1170327. Acesso em: 28 jul. 2025.

MANDARINO, José Marcos Gontijo. **A importância da soja para a saúde humana e para o meio ambiente**. Londrina: Embrapa Soja, 2021. 20 p. (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1981-2244; 165).

RAMOS, Luiz P. et al. Tecnologias de produção de biodiesel. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 385-405, 2011.

SOUZA, A. D. de et al. Inoculação e co-inoculação de Bradyrhizobium japonicum e Azospirillum brasilense na cultura da soja. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e107974356, 2020.

ZANON, A. J. et al. **Ecofisiologia da soja: visando altas produtividades**. Santa Maria: Pallotti, 2018. 140 p.

ZILLI, Jerri Édson; SMIDERLE, Oscar José; FERNANDES JÚNIOR, Paulo Ivan. Eficiência agronômica de diferentes formulações de inoculantes contendo Bradyrhizobium na cultura da soja em Roraima. **Revista Agro@mbiente** On-line, v. 4, n. 2, p. 56-61, 2010.

AGROLINK. Cultivar Brasmax Zeus IPRO. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/sementes/cultivar/brasmax-zeus-ipro_1583.html.

BRASMAX GENÉTICA. Cultivar Zeus IPRO. Disponível em: https://brasmaxgenetica.com.br/cultivares/zeusipro.

SEMENTES BEE. Zeus IPRO – Informações técnicas. Disponível em: https://sementesbee.com.br/produto/zeus_ipro..

SEMENTES COM VIGOR. BMX Zeus IPRO. Disponível em: https://www.sementescomvigor.com/semente/soja/bmx-zeus-ipro.

SEMENTES MUTUCA. Cultivar BMX Zeus IPRO – Características. Disponível em: https://www.sementesmutuca.com.br/post/bmx-zeus.

UTFPR. População de plantas e produtividade da soja. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31021/1/populacaoplantasprodutividadesoja.pdf.

INFÂNCIA EM VITRINE: A ADULTIZAÇÃO DIGITAL E A INSUFICIÊNCIA DA TUTELA PENAL FRENTE À SEXUALIZAÇÃO IMPLÍCITA NAS REDES SOCIAIS

LISKOSKI, Eduarda[1]
MENDES, Renan Matheus[2]
ALMEIDA, Tatiani Maria Garcia de Almeida3

RESUMO: A presente pesquisa investiga o paradoxo regulatório e penal que envolve a sexualização implícita e a adultização de crianças e adolescentes nas redes sociais. Diante da prioridade absoluta imposta pela Doutrina da Proteção Integral (artigo 227, CRFB/88), o estudo examina se o ordenamento jurídico atual é suficiente para salvaguardar a dignidade sexual infantojuvenil perante performances erotizadas e não explícitas voltadas à monetização e ao engajamento digital. Utilizando o método dedutivo e a pesquisa bibliográfica e documental, aborda-se a tensão entre o dever constitucional de proteção e o princípio da legalidade estrita, que veda a analogia *in malam partem.* Empiricamente, analisa-se o fenômeno desde o âmbito televisivo das décadas de 1980 e 1990 até os casos de cantores mirins em 2015 e a atual hipermonetização de influenciadores digitais. A análise do artigo 217-A, do Código Penal, e dos crimes de pornografia virtual, do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), demonstra um aprisionamento do legislador à exigência de materialidade explícita, como nudez ou ato sexual. Como as performances erotizadas contemporâneas preservam o vestuário para burlar filtros algorítmicos e restrições legais, os exploradores operam sob o manto da atipicidade formal. Demonstra-se que diplomas recentes, como a Lei nº 15.2011/2025 ("ECA Digital") e o Marco Civil da Internet, resultam em simbolismo penal e deixam intocada a erotização sutil. Conclui-se que as intervenções cíveis e administrativas são insuficientes, fazendo-se urgente a reforma da política criminal por meio da criação de um tipo penal específico que puna a indução de menores a performances hipersexualizadas para fins comerciais ou de engajamento, preenchendo o vácuo normativo sem violar as garantias da reserva legal.

Palavras-chave: Hipersexualização. Proteção Integral. Estrita Legalidade. Tipicidade Penal. Adultização infantil. Sexualização implícita.

ABSTRACT: This research investigates the regulatory and criminal paradox surrounding the implicit sexualization and adultization of children and adolescents on social media networks. Given the absolute priority mandated by the Integral Protection Doctrine (Article 227 of the 1988 Brazilian Constitution), the study examines whether the current legal framework is sufficient to safeguard the sexual dignity of children and adolescents against non-explicit, erotized performances designed for monetization and digital engagement. Utilizing a deductive method alongside bibliographic and documentary research, it addresses the tension between the constitutional duty of protection and the principle of strict legality, which bars analogies *in malam partem*. Empirically, the phenomenon is analyzed from its roots in television during the 1980s and 1990s to the cases of child singers in 2015 and the current hyper-monetization of digital influencers. The analysis of Article 217-A of the Penal Code and virtual pornography offenses within the Child and Adolescent Statute (ECA) demonstrates that the legislator remains trapped by requirements of explicit materiality, such

[1] Acadêmica do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail:dir-biancapra@ucpparaná.edu.br
[1] Professor do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail: prof_renanmendes@ucpparana.edu.br
1 Professora do curso de Direito da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP, e-mail: tatianigalmeida@gmail.com

as nakedness or explicit sexual acts. Because contemporary erotized performances preserve vestments to bypass algorithmic filters and formal legal restrictions, exploiters operate under a shield of formal atypicality. The study demonstrates that recent legal instruments, such as Law No. 15.2011/2025 ("Digital ECA") and the Internet Civil Framework, result in symbolic criminal law and leave subtle erotization unaddressed. It concludes that civil and administrative interventions are insufficient, making a political-criminal reform urgent through the creation of a specific criminal provision to punish the induction of minors into hyper-sexualized performances for commercial or engagement purposes, filling the regulatory vacuum without violating the guarantees of statutory reservation.

Keywords: Hypersexualization. Integral Protection. Strict Legality. Criminal Typicity. Child Adultization. Implicit Sexualization.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a infância passou por um processo progressivo de construção e reconhecimento social e jurídico; entretanto, ainda persiste a inserção indevida de crianças em contextos próprios do universo adulto. Com a consolidação das redes sociais como principais espaços de sociabilidade contemporânea, intensificaram-se as transformações na formação da identidade, na exposição da imagem e nas relações sociais, atingindo diretamente o público infantojuvenil. Nesse cenário, destacam-se fenômenos como a adultização, o embelezamento precoce e a erotização da infância, que ganham relevância pelos impactos negativos no desenvolvimento físico, psíquico e emocional das crianças, inseridas em uma lógica de superexposição, cultura da performance e monetização de conteúdos.

Surge, assim, o fenômeno da adultização infantil, caracterizado pela antecipação indevida de atitudes e representações da maturidade, frequentemente permeadas por uma sexualização implícita, ainda que desprovida de nudez ou de conteúdo sexual evidente, mas marcada por elementos simbólicos e comportamentais de conotação erotizada, o que evidencia a necessidade de uma resposta jurídico-social adequada.

Em contraponto a esse cenário, a Constituição da República de 1988 instituiu a Doutrina da Proteção Integral, estabelecendo, em seu artigo 227, o dever da família, da sociedade e do Estado de assegurar, com absoluta prioridade, os direitos fundamentais de crianças e adolescentes. Tal diretriz se articula com o princípio da dignidade da pessoa humana (artigo 1º, inciso III, da Constituição Federal), que impõe a proteção contra qualquer forma de violação e garante condições para um desenvolvimento digno. Nesse sentido, a dignidade sexual da criança demanda tutela qualificada, sendo concretizada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente e pelo Código Penal, especialmente após as alterações promovidas pela Lei nº 12.015/2009.

Contudo, observa-se que o aparato normativo vigente se mostra predominantemente voltado à repressão de condutas que envolvem sexualização ou pornografia explícita. Assim, considerando o princípio da legalidade penal, que exige tipificação estrita e veda a analogia *in malam partem*, práticas contemporâneas de adultização e sexualização implícita, ainda que materialmente lesivas, não se enquadram, em regra, nos tipos penais existentes, criando um espaço de atipicidade formal que limita a atuação do Direito Penal. Diante disso, formula-se o seguinte questionamento: à luz da Doutrina da Proteção Integral prevista no artigo 227 da Constituição Federal, a tutela penal brasileira é suficiente para proteger a dignidade sexual infantil diante da sexualização implícita decorrente da adultização nas redes sociais?

A resposta a esse problema evidencia uma tensão constitucional significativa entre o dever de proteção integral e prioritária estabelecido pelo artigo 227, da Constituição Federal, e o princípio da legalidade penal, previsto em seu artigo 5º, inciso XXXIX, que impede a incriminação sem prévia cominação legal. Justifica-se, portanto, a investigação acerca de eventual insuficiência normativa, do vácuo legislativo e de seus impactos sobre a efetividade da tutela constitucional da dignidade sexual infantil no ambiente digital. Torna-se imperiosa a discussão sobre a necessidade de novas respostas regulatórias e de limites político-criminais capazes de equacionar esse impasse, sem desconsiderar as garantias fundamentais próprias do Estado democrático de direito.

O presente trabalho buscará investigar, portanto, se, à luz do ordenamento jurídico brasileiro, a Doutrina da Proteção Integral revela-se suficiente para compreender e enfrentar os fenômenos contemporâneos da sexualização implícita e da adultização infantil, analisando a viabilidade de novas propostas de expansão político-criminal e de responsabilização dos atores envolvidos na dinâmica de exposição nas redes sociais. Para tanto, a pesquisa utilizará o método dedutivo na análise sistemática do arcabouço jurídico vigente, partindo-se de normas gerais e princípios constitucionais para examinar sua incidência nos casos concretos. Ademais, realizar-se-á pesquisa bibliográfica em livros, artigos científicos, dissertações e teses que tratem da proteção integral da criança e do adolescente, da dignidade sexual, dos crimes cibernéticos e da teoria geral do direito penal. Também será desenvolvida pesquisa documental, consistente na análise de legislação nacional, decisões judiciais dos tribunais superiores e tribunais estaduais, bem como relatórios e dados estatísticos produzidos por órgãos oficiais e entidades da sociedade civil acerca da exploração sexual infantil e do uso de redes sociais por crianças e adolescentes.

1. MÍDIA, EROTIZAÇÃO PRECOCE E CULTURA DIGITAL

Com a afirmação das redes sociais como espaços predominantes de interação social e formação de identidades, observa-se o aumento de práticas que colocam em tensão os limites da proteção jurídica da infância, destacando-se, nesse contexto, a sexualização implícita. Inserido em um ambiente digital orientado pela lógica da visibilidade, do engajamento e da exploração da imagem, o público infantojuvenil passa a ocupar posições de elevada exposição, o que favorece a assimilação precoce de padrões estéticos e comportamentais típicos do universo adulto. Nessa perspectiva, a sexualização não se revela de forma explícita, mas se apresenta de maneira sutil e socialmente naturalizada, por meio de símbolos, performances e construções visuais que carregam conotação erotizada, ainda que desprovidas de conteúdo sexual evidente.

Embora a internet se apresente como um espaço relevante para interação, aprendizado e acesso à informação, também se configura como um ambiente de risco quando não há adequada mediação e controle. As consequências da superexposição não se limitam ao momento presente, podendo gerar repercussões duradouras na vida da criança, que se estendem à adolescência e à vida adulta, afetando a construção da autoestima, a formação da identidade e, inclusive, contribuindo para o desenvolvimento de transtornos emocionais.

Além disso, tanto no Brasil quanto em âmbito global, observa-se o crescimento da criminalidade no meio digital, fenômeno que acompanha a expansão do acesso à internet e sua popularização entre diferentes faixas etárias, inclusive entre crianças e adolescentes. Nesse cenário, destaca-se o aumento de práticas relacionadas à pedofilia, potencializadas pelo avanço tecnológico. Os agentes dessas condutas frequentemente se valem da criação de perfis falsos e do uso de linguagem acessível para estabelecer vínculos de confiança com crianças e pré-adolescentes, facilitando a prática de crimes e ampliando os riscos inerentes à exposição no ambiente virtual. A respeito dessa ideia, Fonseca afirma:

> O abuso sexual de crianças, a sua utilização com fins sexuais, por seu turno, surge não apenas no seio do agrupamento familiar (incesto v.g). A divulgação de pornografia infantil, p.ex., o apelo publicitário de cunho sexual, são formas de agressão à criança, onde precisamos de atenção, orientação e, se necessário, punição exemplar. (FONSECA, 2001, p. 12).

A internet consolidou-se, na atualidade, como o principal meio de comunicação em escala global, permitindo o acesso rápido e massivo à informação. Contudo, a ampla circulação de conteúdos e a facilidade de acesso à rede também potencializam a disseminação de práticas ilícitas. Assim, embora os avanços tecnológicos tragam inúmeros benefícios,

também favorecem o surgimento e a expansão da criminalidade digital, que cresce de forma proporcional em âmbito mundial.

Dados divulgados pelo Governo Federal em 2020 indicam que a exposição de crianças e adolescentes na internet ocupava a quinta posição entre as principais denúncias registradas pelo Disque 100, revelando um cenário alarmante de superexposição infantojuvenil no ambiente digital. Tal realidade evidencia como a naturalização de determinadas práticas online contribui para a consolidação de uma cultura de sexualização precoce e banalização da imagem da criança, favorecendo, direta ou indiretamente, a objetificação do corpo infantil e a relativização de condutas potencialmente abusivas.

Nesse sentido, dados do Anuário Brasileiro de Segurança Pública revelam que, em 2024, delitos relacionados à violência sexual infantil no ambiente digital apresentaram crescimento significativo, especialmente os casos de produção e disseminação de material de abuso sexual infantojuvenil, que aumentaram 14,1%, alcançando 3.158 ocorrências, equivalente a aproximadamente nove casos por dia. Diante desse cenário de crescente exposição infantojuvenil e relativização dos limites entre intimidade, consumo e sexualização, intensificam-se os processos de vulnerabilização e os riscos de violência sexual, tanto no meio virtual quanto fora dele, tornando-se indispensável refletir sobre formas cada vez mais sutis e naturalizadas de violação à dignidade da criança.

Em seu livro “O Desaparecimento da Infância”, o renomado autor e acadêmico Neil Postman, sustenta que os significados da infância, longe de expressarem apenas uma etapa biológica do desenvolvimento humano, são construídos culturalmente, além de defender a ideia de erosão das fronteiras entre infância e vida adulta, especialmente em razão da massificação dos meios de comunicação.

> As evidências do desaparecimento da infância vêm de várias maneiras e de diversas fontes. [...] Há evidência a ser observada na fusão do gosto e estilo de crianças e adultos, assim como nas mutáveis perspectivas de instituições sociais importantes como o direito, as escolas e os esportes. E há evidência do tipo "pesado" - cifras sobre alcoolismo, uso de drogas, atividade sexual, criminalidade, etc - que implica uma declinante distinção entre infância e idade adulta. [...] O propósito deste capítulo é mostrar que a infância está desaparecendo. [...] Gostaria de começar, então, chamando a atenção para o fato de que as crianças praticamente desapareceram da mídia, especialmente da televisão. [...] Não quero dizer, claro, que pessoas de pouca idade não possam ser vistas. Quero dizer que quando são mostradas, são representadas como adultos em miniatura, à maneira das pinturas dos séculos treze e quatorze. [...] notará que as crianças de tais programas não diferem significativamente em seus interesses, na linguagem, nas roupas ou na sexualidade dos adultos dos mesmos programas. Dito isto, tenho que reconhecer que as artes populares raramente retratam crianças de maneira autêntica. (POSTMAN, 1999, p. 133- 135).

A perspectiva teórica de Postman mostra-se especialmente relevante para compreender a contemporaneidade digital, marcada pela dissolução progressiva das fronteiras entre o universo infantil e o adulto. Tal fenômeno pode ser observado de maneira emblemática no filme "*Mignonnes*", lançado em 2020 (no Brasil, sob o título "Lindinhas"), dirigido por Maïmouna Doucouré. A obra retrata a trajetória de uma menina senegalesa de 11 anos inserida em um ambiente de intensas transformações sociais e culturais, profundamente influenciado pelas redes sociais e pela cultura da visibilidade, exercendo papel determinante na construção de sua identidade. No decorrer da narrativa, observa-se a progressiva assimilação, por parte da protagonista, de comportamentos e expressões corporais tipicamente associados ao universo adulto, especialmente no que se refere à sexualização. Tal fenômeno não se apresenta de forma explícita ou imposta, mas como resultado de um processo difuso de internalização de padrões midiáticos, evidenciando a complexidade da adultização e sua dimensão implicitamente naturalizada, o que dialoga com a perspectiva teórica de Postman e seu alerta para o "desaparecimento da infância" em razão da dissolução das fronteiras entre o universo infantil e o adulto.

> Há um comercial do sabonete Ivory bastante veiculado na TV em que aparecem duas mulheres identificadas como mãe e filha. Os espectadores são desafiados a adivinhar qual é a mãe e qual é a filha. Ambas parecem não ter completado ainda trinta anos e podem ser mais ou menos confundidas uma com a outra. Costumo usar este comercial como um testemunho extraordinariamente explícito de apoio à tese de que as diferenças entre adultos e crianças estão desaparecendo. Embora muitos outros comerciais sugiram a mesma coisa, este corrobora diretamente o argumento de que em nossa cultura considera-se hoje desejável que a mãe não pareça mais velha do que sua filha. Ou que a filha não pareça mais jovem do que sua mãe. Se isto significa que a infância está desaparecendo ou que a idade adulta está desaparecendo é apenas uma questão de como se deseja enunciar o problema. Sem um conceito claro do que significa ser um adulto, não pode haver um conceito claro do que significa ser uma criança. (POSTMAN, 1999, p. 111).

Trazendo tais reflexões para o contexto nacional, percebe-se que o processo de adultização e sexualização infantil não constitui fenômeno recente ou restrito à contemporaneidade digital, mas encontra raízes profundas na própria formação da cultura midiática brasileira. Muito antes da ascensão das redes sociais e dos algoritmos de exposição em massa, a televisão aberta já desempenhava papel central na diluição das fronteiras entre infância e universo adulto, naturalizando comportamentos, estéticas e discursos marcados pela erotização precoce.

No Brasil dos anos 1990, havia uma percepção significativamente distinta da atual acerca da infância. Era comum que programas infantis associassem elementos lúdicos à estética adulta, utilizando figurinos sensualizados, coreografias, linguagem de duplo sentido e campanhas publicitárias de forte apelo sexual, mesmo quando voltadas ao público infantil.

Nesse cenário, o chamado “fenômeno Xuxa” revela-se particularmente relevante, na medida em que sintetiza as ambiguidades de uma indústria cultural que, ao mesmo tempo em que produzia entretenimento para crianças, incorporava elementos de sensualidade e objetificação feminina em sua linguagem estética e comercial.

> A trajetória de Xuxa é um perfeito exemplo das disfunções da televisão brasileira, um vigoroso e carismático movimento que merece ser objeto de estudo sobre as influências midiáticas produzidas nos últimos anos. Fama, publicidade, mercado, comportamento, imagem, sexualização precoce, infantilização, privacidade, discurso – todos esses elementos costuram a anatomia de um dos fenômenos comunicacionais brasileiros mais significativos das últimas duas décadas. [...] A Rainha que, mesmo sem ser adulta, não é “baixinha“ mas pode comportar-se como tal. Tudo o que qualquer criança que assistiu ao Xou da Xuxa gostaria de ter sido (e muitas ainda gostariam e se esforçam em ser): “altinha“, com direito ao sexo, e podendo brincar como uma “baixinha“. (JÚNIOR, 2011, p. 3; 7).

A trajetória da “Rainha dos Baixinhos” constitui exemplo expressivo das contradições presentes na televisão brasileira das décadas de 1980 e 1990, pois, além de ter sido ela própria inserida e explorada dentro de uma lógica de objetificação feminina pela própria indústria, a apresentadora ultrapassou o papel de animadora infantil e tornou-se um verdadeiro símbolo cultural, influenciando comportamento, moda, música, publicidade e a própria forma como a infância era representada na mídia nacional.

Entretanto, ao mesmo tempo em que marcou gerações de maneira afetiva e positiva, também passou a ser objeto de análises críticas relacionadas à sexualização precoce de crianças e adolescentes, uma vez que a construção de sua imagem articulava inocência infantil e sensualidade. Xuxa era apresentada como a “rainha dos baixinhos”, figura carinhosa e próxima das crianças, mas também como símbolo de beleza e desejo dentro da cultura televisiva brasileira (inclusive, recém-saída da polêmica de um filme - "Amor, estranho amor", lançado em 1982, dirigido por Walter Hugo Khouri - no qual viveu uma prostituta que fazia a iniciação sexual de um pré-adolescente).

Na obra *Notas de um psicanalista europeu viajando ao Brasil* (1996), Contardo Calligaris observa:

> Encontro em todos os meios sociais meninas de três a dez anos vestidas e pintadas como inverossímeis *sex simbols*. Digo inverossímeis, pois dificilmente mesmo profissionais da prostituição achariam uma tal caricatura adequada ao delicado mecanismo de provocação. Só depois descubro a origem desta mascarada infantil: o programa da Xuxa. [...] animado por uma mulher que comprovadamente, no discurso dos adultos, parece animar o desejo masculino. O essencial é que a Xuxa agrade aos homens. Pois isso não deixa escapatória às crianças. Para as meninas: como não se identificar a ela, se vestir como ela, dançar e cantar como ela, se ela é objeto de desejo paterno? (CALLIGARIS, 1991, p. 151).

A reflexão de Calligaris evidencia como a sexualização infantil operava de maneira naturalizada e estrutural no imaginário midiático brasileiro da época. Ao apontar que meninas passavam a reproduzir a estética, os gestos e a sensualidade associados à figura de Xuxa, o autor demonstra que o fenômeno ultrapassava o mero entretenimento televisivo, convertendo-se em um mecanismo de formação simbólica e comportamental da infância. Tal lógica não se restringia aos programas da apresentadora, mas expandia-se também para o mercado publicitário e para os produtos licenciados vinculados à sua imagem.

Nesse sentido, campanhas publicitárias como "Love Xu", lançada pela Grendene em parceria com a Xuxa nos anos 1990, tornaram-se emblemáticas ao associarem consumo infantil, feminilidade e erotização precoce e a forma como essa lógica era incorporada pela própria indústria cultural. A publicidade da linha de sandálias foi alvo de críticas em razão de ambiguidades discursivas e construções visuais interpretadas como alusões indiretas ao universo pornográfico adulto. Assim, percebe-se que a figura da apresentadora não apenas simbolizava um ideal de feminilidade desejável para meninas, mas também funcionava como instrumento de legitimação de práticas midiáticas que dissolvem progressivamente as fronteiras entre infância e universo adulto

> Tal processo, que chamamos aqui de "pedofilização" da sociedade, merece ser examinado com maior atenção, na medida em que as crianças têm sido alvo de um forte apelo comercial, sendo descobertas como consumidoras e, ao mesmo tempo, como objetos a serem consumidos (FELIPE; GUIZZO, 2003, p.120).

Assim, o crescente apelo direcionado aos corpos infantis, especialmente aos femininos, impulsiona significativamente o mercado de consumo, afastando as crianças de uma representação tradicionalmente associada à ingenuidade e ao cuidado e aproximando-as de referências cada vez mais vinculadas ao universo adulto. Nesse contexto, a adultização infantil consolida-se como um fenômeno preocupante da contemporaneidade, na medida em que cria um ciclo cultural de reprodução da erotização precoce.

Essa lógica geracional torna-se perceptível quando se observa que muitas crianças expostas a tais padrões passam a internalizá-los como legítimos e desejáveis, perpetuando uma cultura em que os limites entre infância e sexualidade tornam-se progressivamente mais difusos, fazendo com que a sexualização deixasse de ser um episódio isolado para se transformar em um mecanismo de perpetuação social, no qual crianças influenciadas por determinada cultura midiática tornam-se adultos que, consciente ou inconscientemente, reproduzem os mesmos padrões sobre outras crianças.

Esse processo de reprodução geracional pode ser observado não apenas na televisão dos anos 1990, mas também na forma como a cultura midiática contemporânea ainda explora a imagem infantojuvenil em redes sociais, publicidade e entretenimento digital. Embora os meios tenham mudado, a lógica da exposição precoce, da valorização estética e da adultização permanece presente sob novas formas.

Em amplo espectro, a adultização infantil relaciona-se diretamente ao desenvolvimento tecnológico, à rotina acelerada da vida contemporânea e à crescente inserção das crianças no ambiente virtual, em detrimento de experiências tradicionalmente associadas à infância.

> Ao disponibilizarmos determinadas imagens das menininhas não estamos construindo apenas um modo de representá-las direcionadas somente para os homens, mas também para as próprias meninas e adolescentes, que vão sendo subjetivadas por essas pedagogias da sexualidade. Elas aprendem que para serem desejadas, amadas, valorizadas, precisam se comportar de determinada forma, que o poder das mulheres está constantemente referido e atrelado à sua capacidade de sedução, que passa por um belo corpo e a utilização deste como performático (FELIPE, 2006, p.221-222).

Com base na pesquisa TIC Kids Online Brasil, o Instagram passou de 45% de utilização entre crianças e adolescentes em 2018 para 62% em 2021. Entre os principais usos do Instagram pelos jovens brasileiros, estão a visualização e o compartilhamento de fotos e vídeos, a interação com amigos e seguidores, o acesso a conteúdos de entretenimento, além de acompanharem com frequência a rotina de celebridades e influenciadores, fatores que ampliam significativamente a influência exercida por padrões estéticos e comportamentais difundidos no ambiente digital (Vieira, 2023).

A gravidade desse cenário de exposição é ratificada pelos dados da mesma pesquisa coletados em 2025. O levantamento apontou que 8% dos usuários de Internet de 9 a 17 anos relataram ter tido contato com imagens ou vídeos de conteúdo sexual online. Ademais, entre os usuários de 11 a 17 anos, 20% receberam alguma mensagem ou solicitação com conteúdo sexual, dos quais 11% afirmaram que já receberam mensagens de natureza sexual; 11% já viram mensagens de conteúdo sexual postadas para outras pessoas verem; 4% receberam solicitações de fotos ou vídeos em que apareciam nus; e 2% solicitações para que falassem sobre sexo.

Particularmente no que se refere às crianças, os impactos tendem a ser ainda mais profundos, uma vez que elas se encontram inseridas em uma dinâmica sobre a qual possuem reduzida capacidade de compreensão e discernimento. É justamente nesse cenário de

vulnerabilidade estrutural que se tornam mais evidentes as manifestações contemporâneas da adultização infantil.

A influência exercida pelos meios de comunicação revela-se central na consolidação dos processos de adultização e erotização infantil. Por meio da televisão, do cinema, da música, da internet e das redes sociais, crianças e adolescentes são continuamente expostos a representações sexualizadas e a concepções distorcidas de maturidade, marcadas pela valorização precoce da aparência, da sensualidade e da performance. Essa inserção antecipada em referências típicas do universo adulto pode acarretar impactos significativos ao desenvolvimento integral infantojuvenil (POSTMAN, 1999).

Tais representações evidenciam que a erotização da infância não constitui fenômeno recente, mas assume novas formas conforme os meios de comunicação se transformam.

> Claro que o desaparecimento na televisão de nosso modelo tradicional de infância há de ser observado melhor e com mais intensidade nos comerciais. Já falei do largo uso de meninas de onze e doze anos como objetos eróticos (o Fenômeno Brooke Shields), mas é necessário mencionar um extraordinário comercial do jeans Jordache em que garotas e garotos de escola, a maioria pré-adolescentes, são mostrados como se estivessem sendo imbecilizados por suas indisciplinadas libidos, que o uso ao jeans do designer deixa ainda mais inflamadas. O comercial termina mostrando que o professor usa o mesmo jeans. Que pode significar isso senão que não é preciso fazer distinção entre crianças e adultos em sua sexualidade ou nos meios pelos quais ela é estimulada? (POSTMAN, 1999, p. 137).

Na contemporaneidade digital, entretanto, tais dinâmicas assumem contornos ainda mais complexos e sofisticados. No âmbito do fenômeno da adultização, e com particular relevância, insere-se a sexualização em sua dimensão implícita, a qual se revela de forma mais difusa e sofisticada, caracterizada pela utilização de expedientes simbólicos, estéticos e comportamentais que, embora revestidos de aparente licitude, carregam conotações erotizadas, isto é, sem a presença de nudez, ato sexual explícito ou pornografia evidente, mas que ainda assim evocam elementos típicos da sexualidade adulta. Portanto, embora a maioria das plataformas digitais contemporâneas disponham de diretrizes que vedam a sexualização de conteúdos envolvendo crianças e adolescentes, a sexualização infantojuvenil manifesta-se, assim, de maneira indireta, por meio de representações que contornam restrições formais e dificultam sua identificação e regulação.

Trata-se de um fenômeno mais sutil e, justamente por isso, mais complexo de identificar. Ele se manifesta, por exemplo, na adoção de poses, expressões corporais, vestimentas, maquiagens, danças ou falas que reproduzem padrões estéticos e comportamentais do universo adulto, frequentemente associados à sensualidade. Também pode ocorrer na forma como a imagem da criança é construída e divulgada, muitas vezes

inserida em uma lógica de valorização da aparência, da sedução e da performance, típica do ambiente digital.

Nas redes sociais, esse processo é intensificado por fatores como a busca por visibilidade, engajamento e até monetização de conteúdo, o que incentiva a reprodução de tendências e padrões que nem sempre são compatíveis com a condição de pessoa em desenvolvimento. Assim, ainda que não haja conteúdo explicitamente sexual, há uma antecipação simbólica da sexualidade, que pode impactar a formação da identidade, a autoestima e a percepção do próprio corpo pela criança.

2. FUNDAMENTOS CONSTITUCIONAIS DA PROTEÇÃO DA DIGNIDADE SEXUAL INFANTOJUVENIL

A análise da suficiência punitiva estatal perante os novos contornos da exploração infantojuvenil no ambiente virtual exige, fundamentalmente, o resgate das premissas axiológicas que sustentam o ordenamento jurídico brasileiro. Para compreender a dimensão da tutela jurídica conferida ao menor de idade, faz-se indispensável examinar o arcabouço de garantias esculpido pela Constituição Federal de 1988, com especial enfoque nos imperativos decorrentes do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana e da Doutrina da Proteção Integral.

2.1.O ARCABOUÇO PROTETIVO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE NA ORDEM CONSTITUCIONAL DE 1988

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 representou um marco na proteção jurídica da infância e da adolescência ao promover a superação da antiga Doutrina da Situação Irregular e instituir a Doutrina da Proteção Integral como fundamento estruturante da tutela infanto-juvenil. A partir da nova ordem constitucional, crianças e adolescentes passaram a ser reconhecidos como sujeitos de direitos fundamentais, titulares de proteção prioritária e destinatários de um sistema jurídico orientado pela garantia de seu desenvolvimento integral.

> Os primeiros quinze anos do século XXI foram marcados pela tensão entre o avanço no reconhecimento de direitos e liberdades democráticas e a persistência de uma ossatura colonial, escravocrata e elitista. Assim, temos, de um lado, uma legislação que reconhece direitos e um conjunto de políticas públicas que buscam sua efetivação e, de outro lado, inúmeras resistências, pois isso tudo tem um custo monetário e social: antigos privilégios passam a constituir direitos e, sendo assim, deixam de ser distintivos sociais. Em termos reais, o Brasil conseguiu garantir para parcelas significativas da sua população, nos últimos 25 anos, direitos que Estados europeus ditos avançados conquistaram no decurso dos últimos dois séculos. Vistas sob o prisma da história, a sensível melhoria das taxas de escolarização, de cobertura vacinal, de mortalidade infantil e de alfabetização testemunha

> os esforços no sentido de que de fato a igualdade seja quiçá um dia alcançada. É o que impõe a lei, é o que clama setores da sociedade civil organizada. (AGUIAR, 2022, p. 117)

O artigo 6º, *caput*, da Constituição Federal, consagra a infância como um direito social, elevando a tutela desse grupo vulnerável ao patamar de prerrogativa fundamental e dever prestacional do Estado, o qual deve se amoldar às transformações da realidade social. Nesse contexto, torna-se indispensável examinar de que forma o ordenamento jurídico brasileiro, estrutura mecanismos de tutela da infância diante das novas formas de exposição e vulnerabilização no ambiente digital.

Com efeito, a transição da convivência comunitária para o espaço cibernético não altera a essência protetiva da Constituição; ao contrário, potencializa a sua necessidade. Os riscos emergentes desse ecossistema virtual atingem diretamente o núcleo do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana (previsto no artigo 1º, inciso III, da CRFB/88), que, enquanto valor-fonte do ordenamento constitucional, se estabelece como a supernorma e o vetor axiológico do Estado Democrático de Direito, projetando-se sobre todas as relações jurídicas e impondo especial proteção às pessoas em condição de vulnerabilidade, entre elas crianças e adolescentes, cuja personalidade se encontra em processo de formação. Nesse sentido, a tutela constitucional da infância não se limita à preservação da integridade física, alcançando também as dimensões psíquica, emocional, moral e sexual do desenvolvimento humano.

A Doutrina da Proteção Integral foi definitivamente incorporada ao ordenamento jurídico brasileiro pela Constituição Federal de 1988, que a positivou em seu artigo 227 após uma expressiva aprovação no Congresso Constituinte, somando 435 votos favoráveis e apenas 8 contrários. Convém notar o pioneirismo do texto constitucional de outubro de 1988, que se antecipou historicamente à própria Convenção Sobre os Direitos da Criança, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas apenas em novembro do ano seguinte.

À luz de tais preceitos, o artigo 227 da Constituição Federal determina que a proteção de crianças, adolescentes e jovens constitui responsabilidade compartilhada e solidária entre a família, a sociedade e o Estado, incumbindo-lhes assegurar, com prioridade absoluta, a salvaguarda de seus direitos fundamentais:

> Art. 227. É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão. (BRASIL, 1988).

A Constituição Federal, portanto, institui um sistema amplo de proteção integral da infância, transformando a "prioridade absoluta" em um mandamento vinculante que orienta a

interpretação de todo o ordenamento jurídico inferior. Exige-se, com isso, uma tutela ampliada sempre que houver risco ao desenvolvimento infantojuvenil, sobretudo em razão da condição peculiar desse grupo como pessoas em desenvolvimento.

Nesse diapasão, a proteção constitucional da criança e do adolescente, diante dos fenômenos da adultização e da sexualização implícita, não se esgota nas linhas do artigo 227. A tutela da infância emana de um bloco de garantias que, interpretadas de forma sistemática, evidenciam o dever estatal e social de resguardar a intimidade do menor. Sob esse prisma, o artigo 5º, inciso X, da Constituição Federal, preceitua:

> X - São invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurado o direito a indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação (BRASIL, 1988).

Embora dirigido genericamente a todos os indivíduos, tal proteção assume dimensão reforçada quando aplicada à infância e adolescência, especialmente no contexto das redes sociais, em que a exposição excessiva da imagem da criança frequentemente ocorre sem compreensão plena das consequências futuras dessa divulgação. Assim, a superexposição digital associada à sexualização implícita representa uma violação direta aos direitos constitucionais de imagem e privacidade infantojuvenil, aviltando o direito à liberdade, à segurança e à dignidade assegurados no *caput* do referido artigo.

Por essa razão, a doutrina constitucional reconhece que a proteção integral exige uma atuação preventiva e reforçada do Estado e da sociedade diante de situações potencialmente lesivas à formação moral dos menores. Essa necessária postura preventiva ganha contornos práticos e regulatórios quando projetada sobre os veículos responsáveis por escoar tais conteúdos.

No campo da comunicação social, o artigo 220 da Constituição Federal assegura a liberdade de manifestação do pensamento, da criação e da expressão. Contudo, esse direito não possui caráter absoluto, encontrando limites claros justamente na salvaguarda dos direitos da infância. O próprio texto constitucional, no mesmo artigo, § 3º, inciso II, prevê a competência da lei federal para estabelecer mecanismos de proteção destinados a garantir à pessoa e à família meios de defesa contra programações ou conteúdos que contrariem os valores éticos e sociais da pessoa e da família (conforme o artigo 221, inciso IV, da CRFB/88). Configura-se, portanto, um mandamento constitucional que impõe restrições legítimas à liberdade de expressão e de mercado quando estas atuam como vetores de

adultização precoce e exploração da imagem infantojuvenil, legitimando o controle e a responsabilização das plataformas e meios de comunicação.

> A Constituição brasileira não adotou a fórmula alemã de prever, explicitamente, que a liberdade de expressão possa ser limitada por leis destinadas a proteger a juventude. Isso não impede que, no Brasil, sejam editadas leis, com o fito de preservar valores relevantes da juventude, restringindo a liberdade de expressão, porque não são apenas aqueles bens jurídicos mencionados expressamente pelo constituinte (como a vida privada, a intimidade, a honra e a imagem) que operam como limites à liberdade de expressão. [...] Resulta dessa fórmula constitucional que o balanço dos interesses da liberdade de informação com o valor da dignidade do jovem e com o dever de protegê-lo parte de uma necessária inclinação por estes últimos. Afinal, o próprio constituinte atribui-lhes "absoluta prioridade". A liberdade de expressão, portanto, poderá sofrer recuo quando o seu conteúdo puser em risco uma educação democrática, livre de ódios, preconceitos e fundada no superior valor intrínseco de todo ser humano. A liberdade de expressão, em um contexto que estimule a violência e exponha a juventude à exploração de toda sorte, inclusive a comercial, tende a ceder ao valor *prima facie* prioritário da proteção da infância e da adolescência (MENDES, 2026, p. 205).

Embora tais dispositivos tenham sido elaborados em contexto anterior à ascensão das redes sociais, sua lógica protetiva revela importante fundamento constitucional para a discussão contemporânea acerca dos conteúdos digitais potencialmente prejudiciais ao desenvolvimento infantojuvenil, já que tais previsões constitucionais demonstram que a liberdade de comunicação não possui caráter absoluto, devendo harmonizar-se com a proteção da dignidade humana e da infância.

2.2.A TENSÃO ENTRE A PROTEÇÃO INTEGRAL A ESTRITA LEGALIDADE PENAL

A consolidação da Doutrina da Proteção Integral como vetor axiológico do ordenamento jurídico brasileiro estabelece, conforme visto, um robusto dever de salvaguarda à infância. Todavia, a efetivação dessa tutela encontra um complexo limite metodológico quando confrontada com as garantias fundamentais do Direito Penal, especificamente o Princípio da Legalidade Estrita (artigo 5º, inciso XXXIX, da Constituição Federal). Configura-se, assim, uma evidente tensão constitucional: de um lado, o mandamento de otimização protetiva do artigo 227 da Constituição exige respostas estatais céleres e eficazes contra novas formas de vulnerabilização infantojuvenil; de outro, o dogma da legalidade atua como garantia limitadora do poder punitivo do Estado, vedando a criação de crimes ou o alargamento de tipos penais por vias interpretativas.

O texto constitucional, conforme leciona Gilmar Mendes (2026), por meio de seu artigo 5º, inciso XXXIX, consagra o princípio da legalidade estrita, ao determinar a indispensabilidade de prévia tipificação legislativa para a configuração de infrações penais e a

aplicação de sanções. Ademais, sob o prisma da dogmática penal, a máxima do *nullum crimen nulla poena sine lege* fundamenta-se nas teorias da prevenção geral e no princípio da culpa. Torna-se imperativo, portanto, que o ordenamento jurídico confira ao cidadão a certeza e a previsibilidade necessárias para distinguir o comportamento lícito da conduta delituosa, o que demanda a existência de uma lei não apenas anterior, mas também precisa, clara e estrita:

> O art. 5º, XXXIX, da CF/1988 contém, em verdade, duas normas e máximas básicas: *nullum crimen sine lege* e *nulla poena sine lege*. Não há crime sem lei anterior e, igualmente, não há pena sem lei precedente que a comine. Em outros termos, a prática de um ato, ainda que reprovável de todos os pontos de vista, somente poderá ser reprimida penalmente se houver lei prévia que considere a conduta como crime. A fórmula "não há pena" explicita que a sanção criminal, a pena ou a medida de segurança somente poderão ser aplicadas se previamente previstas em lei. (MENDES, 2026, p. 459).

Em complemento a essa garantia, o inciso XL do mesmo dispositivo estabelece a irretroatividade da lei penal maléfica, admitindo sua aplicação a fatos pretéritos somente quando importar em benefício ao acusado. Conforme leciona Jorge de Figueiredo Dias, "[...] não parece haver dúvida de que não pode o intérprete agravar a responsabilidade do agente "fora do quadro das significações possíveis das palavras" (2004, p. 173).

> A reserva legal penal contempla, igualmente, o princípio da determinabilidade ou da precisão do tipo penal (lex certa). O indivíduo há de ter condições de saber o que é proibido ou permitido. Embora não se possa impedir a utilização de conceitos jurídicos indeterminados ou cláusulas gerais, é certo que o seu uso não deve acarretar a não determinabilidade objetiva das condutas proibidas. Há de se considerar, igualmente, a proibição da analogia *in malam partem (lex stricta)*. Em matéria penal, não cabe a adoção de analogia para tipificar uma conduta como crime ou agravar o seu tratamento penal (MENDES, 2026, p. 460).

Portanto, embora o sistema constitucional apresente bases normativas amplas e protetivas, verifica-se considerável dificuldade na concretização dessa tutela diante das novas formas de exposição digital e sexualização indireta da infância. Isso ocorre porque a adultização contemporânea frequentemente se desenvolve em espaços de aparente licitude, valendo-se de elementos simbólicos e culturais que não necessariamente ultrapassam os limites formais estabelecidos pela legislação penal. A sexualização implícita desafia os mecanismos jurídicos tradicionais justamente por não se enquadrar, em muitos casos, nas categorias clássicas de exploração sexual ou pornografia infantil; a ausência de nudez, ato sexual explícito ou conteúdo manifestamente pornográfico dificulta a incidência imediata da tutela penal, embora os efeitos produzidos sobre a dignidade e o desenvolvimento da criança possam revelar-se igualmente preocupantes sob a ótica constitucional.

Desse modo, a estrita legalidade penal, ao tempo em que resguarda o cidadão contra o arbítrio punitivo, acaba por tutelar, involuntariamente, condutas de profunda lesividade

material ao público infantojuvenil no ambiente virtual. Cria-se, sob a égide constitucional, um autêntico impasse regulatório: o mandamento de proteção integral exige uma reação punitiva que a tipicidade estrita, sob as balizas da legislação penal vigente, impede o julgador de aplicar. Torna-se imperativo, portanto, averiguar de que maneira o ordenamento infraconstitucional lida com essa zona de atipicidade formal, análise que será objeto do próximo capítulo.

3. A TUTELA INFRACONSTITUCIONAL E A ATIPICIDADE DA SEXUALIZAÇÃO IMPLÍCITA

Uma vez consolidados os pilares e mandados de criminalização de estatura constitucional, cumpre investigar de que maneira o legislador ordinário materializou tais diretrizes na legislação infraconstitucional. Torna-se necessário um exame analítico dos mecanismos repressivos tradicionais previstos no Código Penal e no Estatuto da Criança e do Adolescente, estendendo-se às recentes inovações trazidas pelo ECA Digital.

3.1. OS LIMITES DA TUTELA REPRESSIVA NO CÓDIGO PENAL

Se, na esfera constitucional, a proteção integral encontra barreiras intransponíveis no dogma da legalidade penal, é no plano infraconstitucional que a lacuna regulatória se manifesta de forma objetiva. A análise dos diplomas repressivos vigentes revela que o legislador pátrio estruturou a tutela da dignidade sexual infantojuvenil a partir de uma ótica eminentemente física e explícita, deixando à margem da proteção penal as novas e sutis dinâmicas de exploração advindas da cultura digital contemporânea.

O principal instrumento de repressão a crimes sexuais contra menores no Código Penal reside no artigo 217-A, que tipifica o crime de estupro de vulnerável. O núcleo do tipo penal pune as condutas de "ter conjunção carnal ou praticar outro ato libidinoso com menor de 14 (quatorze) anos". Conforme lecionam Victor Eduardo Rios Gonçalves e Pedro Lenza (2025), a doutrina e a jurisprudência pátrias consolidaram o entendimento de que o "ato libidinoso" exige uma conduta de nítido teor sexual, direcionada de forma imediata à satisfação da lascívia ou do desejo sexual do agente, não necessitando de contato físico ou de uma exposição corporal flagrante.

> A conjunção carnal é a penetração do pênis na vagina. Outros atos libidinosos são todos aqueles que têm conotação sexual, como o sexo anal, oral, introduzir o dedo ou um objeto na vagina ou no ânus da vítima, passar as mãos nos seios ou nádegas etc. O delito não exige contato físico com a vítima, configurando-o também as condutas de convencer um menor de 14 anos a ficar nu na presença do agente (contemplação lasciva) ou a se

> masturbar em sua presença, por exemplo. O Superior Tribunal de Justiça, em julho de 2022, no julgamento do tema 1.121, em sede de recursos repetitivos (Resp 1.959.697/SC, rel. Min. Ribeiro Dantas), aprovou a seguinte tese: "Presente o dolo específico de satisfazer à lascívia, própria ou de terceiro, a prática de ato libidinoso com menor de 14 anos configura o crime de estupro de vulnerável (art. 217-A do CP), independentemente da ligeireza ou da superficialidade da conduta, não sendo possível a desclassificação para o delito de importunação sexual (art. 215-A do CP)". (GONÇALVES; LENZA, 2025, p. 555).

Ocorre que o fenômeno da sexualização implícita nas redes sociais subverte completamente essa lógica tradicional do Direito Penal. Quando uma criança ou pré-adolescente é estimulado (por algoritmos, marcas de moda ou por seus próprios responsáveis) a reproduzir coreografias de forte apelo erótico no *TikTok*, ou a posar de maneira sensualizada e maquiada no *Instagram* para obter engajamento e monetização, há um dano evidente ao seu desenvolvimento moral e psíquico. Contudo, tal comportamento esbarra na atipicidade formal perante o artigo 217-A. A ausência de um "ato libidinoso" em sentido estrito e a falta de contato físico direto impedem o enquadramento criminal. Não se pode falar em estupro de vulnerável quando a conduta se desenvolve na esfera da "estética da adultização", desprovida de um ato sexual escancarado.

Como o Direito Penal brasileiro adota o princípio da intervenção mínima e proíbe a extensão interpretativa para punir (analogia *in malam partem*), o magistrado encontra-se de mãos atadas: a conduta é socialmente reprovável e nociva, mas formalmente atípica face ao Código Penal. Desse modo, o artigo 217-A mostra-se obsoleto e insuficiente para alcançar a erotização sutil que prolifera nas telas digitais, transferindo o problema para o exame de legislações especiais, como o Estatuto da Criança e do Adolescente.

3.2.O ECA E A EXIGÊNCIA DE MATERIALIDADE EXPLÍCITA (ARTS. 240 A 241-E)

Diante da insuficiência das normas tradicionais do Código Penal para lidar com as nuances do ambiente virtual, a análise jurídica deve se deslocar para o microssistema protetivo do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/1990). O ECA foi pioneiro ao tipificar condutas criminosas praticadas por meio de sistemas de informática, especialmente após as reformas que introduziram os artigos 240 a 241-E, destinados a combater a produção, o compartilhamento, o agenciamento e o armazenamento de material de abuso sexual infantojuvenil na rede mundial de computadores.

Em síntese, o Estatuto estruturou uma complexa rede de proteção penal que abarca desde a fase de produção do material ilícito (artigo 240), passando pela comercialização e

difusão em plataformas digitais (arts. 241 e 241-A), até o armazenamento por usuários finais (art. 241-B). Contemplou-se, ainda, a repressão a simulações tecnológicas por montagens (*deepfakes*, no artigo 241-C), ao aliciamento digital (*grooming*, previsto no art. 241-D) e a própria definição de cena pornográfica (artigo 241-E), autorizando a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça (STJ) a aplicar o concurso material de crimes quando verificadas condutas autônomas nessas diferentes etapas do ciclo de exploração.

Contudo, a barreira da estrita legalidade penal volta a se manifestar quando confrontada com a sutil dinâmica da sexualização implícita. É que toda essa malha repressiva (ainda que rigorosamente desenhada pelo legislador) exige, obrigatoriamente, a presença de elementos normativos rígidos, tais como "nudez", "cena de sexo" ou "pornografia". Consequentemente, o fenômeno da adultização estética e das performances erotizadas sem nudez (sexualização implícita), promovidas em redes sociais, escapa por completo das garras do ECA.

> Com efeito, a Internet subverteu as regras sobre prevenção, porque as situações atuais jamais podiam ser imaginadas pelo legislador em 1990, uma vez que não se imaginava a existência da rede, a substituição paulatina da televisão pelas plataformas de *streaming*, nem o aumento do acesso à pornografia, tampouco a pedofilia e a possibilidade de crimes virtuais praticados contra crianças e adolescentes, assim como aqueles praticados pelos próprios adolescentes. No fundo, boa parte da inocência das crianças e adolescentes esvaneceu-se com o passar dos anos e o ECA mal menciona a Internet, exceto no combate à pedofilia. [...] Por isso, dever-se-iam reformar essas regras de prevenção do ECA, de modo a atualizá-las à realidade atual, levando em consideração os riscos advindos do uso da Internet, não apenas em termos de proteção de dados e direito à privacidade, mas para que o desenvolvimento delas seja saudável. Não se trata de uma exclusividade do ECA, pois nem mesmo a Convenção dos Direitos da Criança tem disposições voltadas à nova infância, que já nasceu conectada à Internet. (TOMASEVICIUS FILHO, 2022, p. 65).

Conforme visto, as manifestações contemporâneas de adultização digital operam justamente na zona de penumbra desses conceitos legais. Os conteúdos contemporâneos, gerados por mini-influenciadores, são estruturados de forma a contornar tanto as restrições formais do Estatuto quanto os filtros algorítmicos das plataformas digitais. Desse modo, ainda que haja a utilização de vestimentas inadequadas à faixa etária, expressões faciais de apelo sensual, linguagens de duplo sentido e coreografias erotizadas que emulam o comportamento adulto, a preservação do vestuário afasta a configuração jurídica de nudez ou de cena pornográfica explícita.

Diante disso, o intérprete do Direito encontra-se impedido, sob pena de violar a garantia constitucional da *lex certa*, de enquadrar a performance sensualizada da criança trajada nos crimes de pornografia infantil. Sendo assim, embora a conduta da sexualização implícita seja materialmente lesiva e atue como claro vetor de vulnerabilização da infância,

ela permanece criminalmente intocável em razão de sua atipicidade formal. Evidencia-se, em última análise, um perigoso vácuo normativo decorrente do fato de o legislador ter atrelado a punibilidade desses delitos a uma materialidade escancarada e visualmente incontestável do abuso, transferindo o debate para as legislações que regulam a responsabilidade civil e o ecossistema da internet.

3.3.O MARCO CIVIL DA INTERNET E O NOVO "ECA DIGITAL": AVANÇOS REGULATÓRIOS E A PERSISTÊNCIA DA LACUNA PENAL

A constatação de que o Código Penal e o Estatuto da Criança e do Adolescente foram modelados sob a exigência de uma materialidade explícita impõe a análise das legislações específicas que disciplinam o ambiente virtual. Diante do crescimento exponencial da criminalidade digital, o legislador pátrio buscou atualizar o ordenamento por meio de diplomas recentes, destacando-se a Lei nº 15.2011/2025 (ECA Digital) e o consolidado Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014). Contudo, mesmo sob essas novas molduras regulatórias, o fenômeno da sexualização implícita permanece à margem da incidência penal.

O ECA Digital (popularmente conhecido como “Lei Felca”), representou um avanço inegável ao estabelecer a regulação estrutural e administrativa de como as plataformas digitais devem proteger menores de idade, transferindo a lógica da Doutrina da Proteção Integral diretamente para os códigos de programação e modelos de negócios das plataformas digitais. Em vez de punir o usuário agressor, obriga as plataformas a criarem ambientes seguros por padrão (*safety by design*).

Ocorre que, ao promover essa atualização, o direito concentrou-se em tutelar a arquitetura sistêmica das plataformas, impondo deveres de mitigação de riscos e conformidade tecnológica, mas silenciou no que tange à responsabilização criminal dos indivíduos que originam a exploração. O reflexo mais evidente desse paradoxo regulatório encontra-se no artigo 23 da referida LEI, que dispõe expressamente:

> Art. 23. São vedados aos provedores de aplicações de internet a monetização e o impulsionamento de conteúdos que retratem crianças e adolescentes de forma erotizada ou sexualmente sugestiva ou em contexto próprio do universo sexual adulto. (BRASIL, 2025).

Por um lado, a inovação legislativa merece aplausos ao sufocar o incentivo econômico de algoritmos e marcas, reconhecendo, finalmente, a nocividade da erotização sutil e da adultização estética no ambiente virtual. Por outro lado, a barreira da estrita legalidade penal permanece intacta. Ao prever uma vedação direcionada exclusivamente aos provedores de

aplicações, o dispositivo restringe suas consequências às esferas civil e administrativa (por meio de sanções pecuniárias e bloqueios regulatórios), deixando um vácuo absoluto na órbita criminal.

Na prática, a conduta difusa de pais, agenciadores ou criadores de conteúdo que induzem, produzem e expõem o menor em performances hipersexualizadas continua formalmente atípica. O ordenamento jurídico, portanto, asfixia a circulação financeira do conteúdo na superfície das redes, mas confere salvo-conduto penal aos exploradores diretos, que permanecem imunes devido à ausência de um preceito sancionatório criminal correspondente no Estatuto da Criança e do Adolescente.

Esse fenômeno legislativo assemelha-se ao que a doutrina penal classifica como a hipertrofia do simbolismo penal, em que o Estado se manifesta impulsionado pelo clamor público ou por conveniências políticas, edita leis de cunho eminentemente repressivo que, embora transmitam à sociedade uma falsa sensação de segurança, revelam-se ineficazes ou lacunosas para a solução real dos conflitos sociais e para a proteção efetiva dos bens jurídico, conforme explica José Luis Díez Ripollés:

> O ponto nevrálgico da moderna legislação penal também o chamado direito penal simbólico - este termo é utilizado para caracterizar dispositivos penais que não encontram, primariamente, efeitos protetivos concretos mas que devam servir a manifestação de grupos políticos ou ideológicos, através da declaração de determinados valores ou repúdio a atividades consideradas lesivas comumente, não se almeja mais do que acalmar os eleitores, dando-se através de leis provisória previsivelmente ineficazes, a impressão de que está fazendo algo para combater ações e situações indesejadas. (RIPOLLÉS, 2003, p.33, tradução nossa).

Essa eficácia meramente simbólica das reformas penais recentes repercute diretamente na impunidade que se estabelece no ambiente virtual. Na prática, a edição de normas lacunosas transfere o problema da esfera criminal para a órbita civil e administrativa da internet, sem que haja ferramentas impositivas para frear o mercado da espetacularização infantil. Sob essa perspectiva, a miopia legislativa criminal reverbera diretamente na esfera de responsabilidade dos provedores de aplicações, regulada pelo Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), conforme o artigo 21, que prevê:

> Art. 21. O provedor de aplicações de internet que disponibilize conteúdo gerado por terceiros será responsabilizado subsidiariamente pela violação da intimidade decorrente da divulgação, sem autorização de seus participantes, de imagens, de vídeos ou de outros materiais contendo cenas de nudez ou de atos sexuais de caráter privado quando, após o recebimento de notificação pelo participante ou seu representante legal, deixar de promover, de forma diligente, no âmbito e nos limites técnicos do seu serviço, a indisponibilização desse conteúdo.
>
> Parágrafo único. A notificação prevista no caput deverá conter, sob pena de nulidade, elementos que permitam a identificação específica do material apontado como violador da

> intimidade do participante e a verificação da legitimidade para apresentação do pedido. (BRASIL, 2014)

Portanto, o referido dispositivo legal estabelece um regime de responsabilidade civil subjetiva subsidiária para as plataformas digitais. Diante desse cenário, resta evidente a obsolescência do aparato normativo infraconstitucional, que insiste em responder a violações da dignidade humana com remédios puramente patrimoniais. A imposição de obrigações de fazer ou sanções pecuniárias mostra-se inócua para conter a espetacularização algorítmica da infância.

Ao abdicar do uso do Direito Penal e transferir o controle da sexualização implícita para a órbita civil e administrativa, o Estado confere uma imunidade de fato aos agenciadores e produtores desse conteúdo. Na prática, cria-se um sistema ineficiente, no qual a ausência de um tipo penal privativo de liberdade deixa a integridade moral do menor à mercê da conveniência financeira das Big Techs, reduzindo a Doutrina da Proteção Integral a uma mera recomendação desprovida de força coercitiva real.

Desse modo, o panorama infraconstitucional revela um cenário de desamparo penal absoluto: as leis de internet avançam na superfície do ecossistema digital, mas falham em penetrar a complexidade da erotização sutil, consolidando a necessidade imperiosa de reformas estruturais na política criminal brasileira.

3.4. REALIDADE À TONA: A EROTIZAÇÃO DA INFÂNCIA NA PRÁXIS JURÍDICA

A análise da evolução do mercado do entretenimento digital e musical brasileiro oferece os contornos empíricos fundamentais para a compreensão da atipicidade da sexualização implícita. O ano de 2015 consolidou-se como o primeiro grande marco dessa crise na era das redes sociais, evidenciado pelos casos simultâneos dos cantores mirins MC Melody (com oito anos à época) e MC Pedrinho (então com onze anos de idade).

No caso de MC Melody, o Ministério Público de São Paulo instaurou inquérito civil para investigar a forte erotização da imagem da menina em vídeos com poses, coreografias, falas e maquiagem adultas. Paralelamente, o órgão moveu ação civil pública para proibir os shows de MC Pedrinho devido ao forte teor sexual e pornográfico de suas letras. Em ambos os episódios, embora os órgãos ministeriais reconhecessem o severo abuso ao desenvolvimento dos menores, a intervenção jurídica limitou-se estritamente às esferas cível e administrativa. A imposição de multas, a retirada de vídeos do ar e a proibição de apresentações evidenciaram o limite do aparato estatal: por operarem na zona de penumbra da

linguagem e da performance, sem a presença de nudez ou ato sexual físico explícito, os agenciadores e responsáveis permaneceram criminalmente intocáveis devido à atipicidade formal perante o Código Penal e o ECA.

Apesar de a tutela penal não conseguir agir nesses casos, os perigos reais dessa superexposição na internet são graves e vão muito além da questão jurídica. Ao expor a imagem de crianças para gerar lucro e engajamento, os responsáveis abrem as portas para diversos riscos digitais, conforme esclarece Fernandes (2012, p. 77):

> Uma exposição exagerada da vida dos pequenos representa uma ameaça à intimidade, à vida privada e ao direito de imagem. Os interesses envolvendo os dados das crianças são os mais variados e podem ser utilizados para diferentes finalidades, desde o roubo de identidade, *cyberbullying*, uso indevido de imagens e vídeos por pedófilos, fins comerciais e outras ameaças à segurança (FERNANDES, 2012, p.77).

Se em 2012 esses riscos já eram alertados pela doutrina, a realidade contemporânea provou que o mercado da exploração digital escalou para um nível industrial. O ápice desse cenário se materializou recentemente no caso da menor Kamylinha e do influenciador Hytalo Santos. Sob a falsa roupagem de entretenimento familiar, a adolescente foi inserida em uma rotina de forte apelo erótico, com dancinhas sensuais e comportamentos nitidamente adultizados, tudo minuciosamente arquitetado para gerar engajamento e lucros publicitários astronômicos.

Esse caso ganhou contornos de debate nacional após a denúncia pública feita pelo criador de conteúdo Felipe Bressanim Pereira (Felca), em seu canal no YouTube. Em um vídeo que pautou a imprensa e os órgãos de controle, o influenciador desnudou a engenharia comercial por trás desses perfis, demonstrando como plataformas, marcas e agenciadores fecham os olhos para a óbvia erotização infantojuvenil em troca de métricas de audiência. A repercussão foi tamanha que impulsionou o debate sobre a necessidade de novas travas legais, culminando no sancionamento do novo ECA Digital (Lei nº 15.2011/2025).

> [...] um vídeo do influenciador Felca viralizou nas redes sociais ao denunciar a crescente adultização de crianças e adolescentes em plataformas digitais. Ele expôs a quantidade de conteúdos em que meninas e meninos eram retratados com comportamentos, roupas e linguagens tipicamente adultos, muitas vezes com incentivo de algoritmos e monetização. A repercussão foi imediata e acendeu um alerta sobre os limites entre a liberdade de expressão e a exploração infantil nas redes.
>
> O episódio trouxe à tona um problema antigo que ganhou novas formas no ambiente virtual: o uso da imagem de crianças e adolescentes como meio de gerar engajamento e lucro. [...] Foi nesse contexto que nasceu o ECA Digital, uma atualização legislativa que amplia a proteção integral da infância e da adolescência para o ambiente online, acompanhando as transformações tecnológicas e sociais dos últimos anos.

Contudo, como exaustivamente demonstrado ao longo deste estudo, a recente Lei n.º 15.211/2025 (ECA Digital), apesar de ter avançado ao proibir expressamente a monetização e o impulsionamento da conduta de erotização, limitou-se ao âmbito regulatório das plataformas digitais. A nova legislação manteve-se míope para a adultização sob a ótica estritamente repressiva e punitiva contra os produtores de conteúdo. Como a menor Kamylinha estava vestida e o material não apresentava cena de sexo ou nudez explícita, o aparato criminal quedou-se obsoleto para o caso, blindando os exploradores sob o manto da atipicidade formal.

A análise pragmática desses casos ilustra como a ausência de uma resposta repressiva específica consolida uma autêntica zona de impunidade penal no ambiente virtual. Sem o peso do direito punitivo, as sanções civis e administrativas impostas a agenciadores e plataformas perdem totalmente sua força inibidora, sendo absorvidas pelo mercado como meros custos operacionais da atividade. Como a espetacularização e a erotização da infância geram engajamento massivo e lucros publicitários astronômicos, o valor de multas ou termos de ajustamento de conduta torna-se irrisório perante as receitas auferidas. Em suma, o aparato financeiro falha no seu efeito pedagógico e dissuasório, pois as penalidades pecuniárias "sequer coçam o bolso" de uma indústria bilionária que prefere precificar o ilícito civil a cessar a exploração material e simbólica do corpo infantojuvenil.

Em conclusão, a jornada do Direito brasileiro, desde o caso pioneiro de MC Melody em 2015 até o fenômeno industrial de Kamylinha, revela um diagnóstico alarmante: o ordenamento jurídico corre atrás do prejuízo tecnológico, mas insiste em errar o alvo. O apego cego do legislador penal à exigência de uma materialidade explícita (nudez ou sexo explicítos) transformou a internet em um território livre para a erotização sutil e lucrativa de crianças e adolescentes. Diante desse cenário de desamparo prático legitimado pela própria lei, torna-se imperativo traçar as diretrizes e soluções necessárias para romper esse ciclo de impunidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa propôs-se a investigar um dos maiores e mais complexos paradoxos do Direito Digital contemporâneo: o descompasso entre a Doutrina da Proteção Integral e a impunidade penal que cerca a sexualização implícita de crianças e adolescentes nas redes sociais. Ao longo deste estudo, ficou demonstrado que a transição da exploração infantojuvenil dos meios físicos tradicionais para as dinâmicas industriais dos algoritmos de

engajamento criou uma zona cinzenta que o ordenamento jurídico brasileiro, até o momento, mostra-se incapaz de regular com eficácia.

O primeiro grande diagnóstico deste trabalho reside na constatação de uma severa tensão constitucional. De um lado, o artigo 227 da Constituição impõe ao Estado, à família e à sociedade o mandamento de otimização protetiva da infância com prioridade absoluta. De outro, o dogma da legalidade estrita e da reserva legal (artigo 5º, inciso XXXIX), atua como limite intransponível ao poder punitivo estatal, vedando qualquer tentativa de criminalização por analogia ou interpretação extensiva. Dessa forma, revelou-se um cenário de desamparo prático legitimado pela própria Constituição: a conduta da erotização implícita é materialmente devastadora ao desenvolvimento psíquico dos menores, mas formalmente intocável pelo direito repressivo.

Essa lacuna teórica ganha nitidez na análise da legislação infraconstitucional. Evidenciou-se que tanto o Código Penal (no crime de estupro de vulnerável) quanto o Estatuto da Criança e do Adolescente (nos crimes de pornografia virtual) foram estruturados sob a exigência rígida de uma materialidade explícita, isto é, a presença incontestável de nudez ou de ato sexual. No entanto, a construção estática da erotização sexualização implícita (ilustrada pelos casos precursores de MC Melody e MC Pedrinho em 2015, até atingir o ápice comercial contemporâneo com o fenômeno de Kamylinha) opera deliberadamente sob o manto do vestuário. Ao preservarem as roupas das crianças enquanto emulam performances adultas e sensuais, agenciadores, marcas e plataformas contornam as garras do ECA e as travas protetivas do Marco Civil da Internet, transformando a infância em um produto altamente lucrativo e criminalmente imune.

Nem mesmo o advento recente do "ECA Digital" (Lei n.º 15.211/2025) foi capaz de solucionar o impasse na esfera repressiva. Ao limitar sua atuação ao âmbito regulatório das plataformas e estabelecer a vedação de monetização, o legislador restringiu a resposta estatal ao campo do ilícito civil e administrativo. Desperdiçou-se, com isso, uma oportunidade histórica de tutelar efetivamente a dignidade infantojuvenil no ambiente virtual sob a ótica criminal; afinal, embora a conduta configure agora uma infração administrativa passível de sanções pecuniárias para os provedores, ela permanece em absoluta atipicidade formal penal para os seus autores. Editou-se, portanto, uma norma que já nasce ineficaz para deter os agenciadores e produtores do conteúdo, uma vez que a ausência de um tipo penal específico perpetua a imunidade criminal dos exploradores diretos e escancara a omissão estatal diante da complexidade e do alcance da adultização comercial.

Diante de todo o exposto, conclui-se que a mera intervenção nas esferas civil e administrativa tem se mostrado ineficiente para conter os danos da era algorítmica. O ordenamento jurídico brasileiro não pode se esquivar do mandamento de tornar concreta a Doutrina da Proteção Integral, tampouco pode violar as garantias fundamentais do Princípio da Legalidade. Para solucionar esse impasse e romper o ciclo de impunidade, a política criminal exige uma reforma urgente por meio da criação de um tipo penal específico, no âmbito do Estatuto da Criança e do Adolescente, punindo a conduta de expor, agenciar ou estimular o menor à prática de performances hipersexualizadas e adultizadas com fins comerciais ou de engajamento digital, independentemente da ocorrência de nudez explícita. Somente através de uma tipicidade estrita, certa e adequada aos novos tempos será possível resgatar a eficácia da prioridade absoluta, retirando a infância da obscuridade regulatória e garantindo que o progresso tecnológico não seja edificado sobre a ruína de sua dignidade, ao mesmo tempo em que se mantém estrita fidelidade às balizas constitucionais da reserva legal.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, José. **A infância do Brasil.** São Paulo: Nemo, 2022. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br. Acesso em: 5 maio 2026.

ARAÚJO, Danielle Diniz. **A adultização infantil no século XXI: uma abordagem histórica acerca das concepções de infância.** 2023. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br. Acesso em: 24 jul. 2026.

BECK, Dinah Quesada; GUIZZO, Bianca Salazar. **Corpo, mídia e embelezamento: identidades de gênero na infância.** Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade, Naviraí, v. 3, n. 6, p. 76-91, jul./dez. 2016.

BITENCOURT, Cezar Roberto. **Tratado de Direito Penal: parte geral.** 29. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. **Código Penal.** Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 1940. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. **Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 14.811, de 12 de janeiro de 2024. **Institui medidas de proteção à criança e ao adolescente contra a violência [...]**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Lei n° 15.211, de 17 de setembro de 2025. **Dispõe sobre a proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais (Estatuto Digital da Criança e do Adolescente).** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. **Violência contra crianças e adolescentes.** Centro Colaborador da OMS para a Família de Classificações Internacionais em Português. São Paulo: EDUSP, 2019. Disponível em: https://www.paho.org/bra/. Acesso em: 24 jul. 2026.

CALLIGARIS, Contardo. **Hello Brasil! Notas de um psicanalista europeu viajando ao Brasil.** São Paulo: Escuta, 1991.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2021.** Editor: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022. Disponível em: https://cetic.br. Acesso em: 28 maio 2026.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2025**. Editor: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2026. Disponível em: https://cetic.br. Acesso em: 28 maio 2026.

DAMIÃO, Josilane Pessoa; SIQUEIRA, Julyana Brenda do Nascimento; LIMA, Wellington Silva de. **A proteção jurídica da criança e do adolescente frente aos riscos da sexualização na internet.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 120-135, maio 2025. Disponível em: https://periodicorease.pro.br. Acesso em: 24 jul. 2026.

DIAS, Jorge de Figueiredo. **Direito Penal: parte geral: questões fundamentais: a doutrina geral do crime.** Coimbra: Coimbra Editora, 2004. t. 1.

FELIPE, Jane. **Afinal, quem é mesmo pedófilo?** Cadernos Pagu, Campinas, n. 26, p. 201-223, jan./jun. 2006.

FELIPE, Jane; GUIZZO, Bianca Salazar. **Erotização dos corpos infantis na sociedade do consumo.** Pro-Posições, Campinas, v. 14, n. 3, p. 119-130, set./dez. 2003.

FERNANDES, Marilia Schmitt; MORESCO, Silvia Ferreto da Silva. **Adolescentes, fotografia e redes sociais: uma relação perigosa**. RENOTE, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-10, jul. 2013. Disponível em: https://seer.ufrgs.br. Acesso em: 28 maio 2026.

FONSECA, Antonio Cezar Lima da. **Crimes contra a criança e o adolescente.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

FUNDAÇÃO ABRINQ. **ECA Digital: entenda a nova lei.** FADC, 2024. Disponível em: https://www.fadc.org.br/noticias/eca-digital-entenda-nova-lei. Acesso em: 28 maio 2026.

FREITAS, Vinicius Valdevino M. S. de; SANTOS, Weslley Barbosa dos; CURY, Leticia Vanessa M. **Crimes virtuais: um olhar sob a ótica do Direito Penal. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 1285–1304, maio 2023. Disponível em: https://www.periodicorease.pro.br. Acesso em: 18 mar. 2026.

GONÇALVES, Victor Eduardo Rios; LENZA, Pedro. **Coleção Esquematizado - Direito Penal: parte especial.** 15. ed. Rio de Janeiro: SaraivaJur, 2025. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br. Acesso em: 28 maio 2026.

JUPY, Júnior. **A rainha sensual: uma análise do fenômeno Xuxa.** [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: https://cloudfront.net. Acesso em: 18 maio 2026.

LEONE, Andrea S. de; FERRARO, Alessandro V.; TOMASEVICIUS FILHO, Eduardo. **Estatuto da Criança e do Adolescente.** São Paulo: Grupo Almedina, 2022. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br. Acesso em: 28 maio 2026.

MARTINS, Priscila Cardoso; BAJA, S. J. M. M.; COSTA, Ana Paula Motta da. **Pedofilia e os direitos humanos: do real para o virtual.** Revista do Direito, Santa Cruz do Sul, n. 32, p. 141–152, jul./dez. 2009. Disponível em: https://seer.unisc.br. Acesso em: 18 mar. 2026.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. **Curso de Direito Constitucional.** 21. ed. Rio de Janeiro: SaraivaJur, 2026. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br. Acesso em: 28 maio 2026.

MIGNONNES (***Cuties***). Direção: Maïmouna Doucouré. Produção: Sylvain De Zangroniz. Paris: Bien Productions, 2020. 1 filme (96 min), son., color.

POSTMAN, Neil. **O desaparecimento da infância.** Tradução de Suzana Menescal de Alencar Carvalho e José Laurenio de Melo. Rio de Janeiro: Graphia, 1999. E-book.

RIPOLLÉS, José Luis Díez. **Crítica y justificación del Derecho penal en el cambio de siglo.** Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2003.

SARAIVA, João Batista Costa. **Adolescente em conflito com a lei: da indiferença à proteção integral: uma abordagem sobre a responsabilidade penal juvenil**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2003.

SILVA, Raimundo José Pereira da; SÁ-SILVA, Jackson Ronie. **Corpo infantil, artefatos culturais e o processo de pedofilização social.** Revista Interinstitucional Artes de Educar, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 612–627, out./jan. 2019. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br. Acesso em: 18 maio 2026.

SINVAL, Maria Julianna Formiga Moura. **The X in question: the phenomenon Xuxa and the construction of children with the X.** 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://repositorio.pucsp.br. Acesso em: 18 maio 2026.

SUAREZ, Jaqueline. **Denúncias de violências contra crianças e adolescentes crescem no Brasil.** Fundação Roberto Marinho, 2025. Disponível em: https://www.frm.org.br. Acesso em: 18 mar. 2026.

TOLEDO, Francisco de Assis. **Princípios básicos de Direito Penal.** 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

VIEIRA, Phablo Alves. **A adultização infantil e a forte presença de influenciadores mirins em redes sociais: um caso no Instagram**. 2023. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2023. Disponível em: https://monografias.ufop.br. Acesso em: 18 mar. 2026.

WEBER, Tiziana Brenner B.; FRANCISCO-MAFFEZZOLLI, Eliane Cristine. **Mídia, consumo e adultização de crianças: uma reflexão macrossocial.** In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUL, 17., 2016, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Intercom, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net. Acesso em: 24 jul. 2026.

MARKETING DIGITAL: UMA ESTRATÉGIA PARA A EMPRESA ARTE MANIA

SILVA JR, Damião jose[1],
HUZAR, Valeria[2],
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

RESUMO: O presente estudo de caso trata da temática do marketing digital dentro da empresa Arte Mania no município de Pitanga-PR, uma loja especializada em artigos de decoração, presentes e bordados. Buscamos analisar o atual contexto da empresa e a forma que ela se apresenta no mercado em relação a importância do marketing digital na atualidade, a fim de alcançar o nível máximo de pessoas através de ferramentas digitais. Por meio, de visitas na empresa, entrevistas com a gerente, análise dos diversos componentes organizacionais da loja e visualização do perfil da empresa nas redes sociais, foi possível perceber o posicionamento de marketing adotado e traçar estratégias diante do que foi observado. Essa analise baseou-se em autores que tratam do marketing digital e suas aplicações dentro de empresas, considerando também as inovações tecnológicas em comunicação que vem sendo cada vez mais introduzidas no mercado, como redes sociais, aplicativos, sites e espaços virtuais de compra e venda. Foi notável nessa pesquisa, que os consumidores estão procurando as lojas primeiramente nos ambientes virtuais, conhecendo os produtos e realizando suas compras de forma online. Nesse sentido a internet configura-se como uma grande vitrine aberta ao público, portanto pensou-se para a loja estudada, estratégias que levem seus produtos mais perto dos clientes.

Palavras-chave: Marketing Digital. Arte Mania. Redes Sociais. Divulgação.

ABSTRACT: The present case study deals with the theme of digital marketing within the company Arte Mania in the municipality of Pitanga-PR, a store specializing in decorative items, gifts and embroidery. We seek to analyze the current context of the company and the way it presents itself in the market in relation to the importance of digital marketing today, in order to reach the maximum level of people through digital tools. Through visits to the company, interviews with the manager, analysis of the various organizational components of the store and visualization of the company's profile on social networks, it was possible to perceive the marketing position adopted and outline strategies in the face of what was observed. This analysis was based on authors who deal with digital marketing and its applications within companies, also considering the technological innovations in communication that are being increasingly introduced in the market, such as social networks, applications, websites and virtual spaces of purchase and sale. It was remarkable in this research, that consumers are looking for stores primarily in virtual environments, knowing the products and making their purchases online. In this sense, the internet is configured as a large showcase open to the public, so it was thought for the store studied, strategies that bring your products closer to customers.

Keywords: Digital marketing. Art Mania. Social networks. Disclosure.

[1] Graduados, Administração. Faculdade do centro do Paraná UCP. 85200000. damiao.junior@ucpparana.com.br.
[1] Graduados, Administração. Faculdade do centro do Paraná UCP. 85200000. valeria.huzar@ucpparana.com.br

1.INTRODUÇÃO

Neste contexto o projeto será realizado através de estudos, pesquisas e análises sobre o tema relatado, a fim de contribuir para empresa “Arte Mania” a se certificar da importância do marketing digital na atualidade e como esta ferramenta pode atrair novos clientes.

A Empresa em questão trabalha com vendas de produtos artesanais, e seu público-alvo são pessoas que desejam presentear alguém, portanto os clientes que procuram presentear, homenagear, agradar seus amigos, familiares, namoradas, necessitam-se de empresa com essas características.

Neste sentido analisaremos e pesquisar se a empresa está conseguindo alcançar seu nível máximo de pessoas com intuitos de demostrar também sua missão, visão e seus valores. Principalmente através de ferramentas digitais para a divulgação de seus produtos, também sugerir algumas ferramentas que possibilitem a expansão de sua marca.

Este trabalho justifica-se a partir das ideias de Kotler que afirma que “as pessoas estão deixando de ir no shopping centers para fazerem compras online de pijamas em suas casas” (2000, p.32). Hoje em dia com a tecnologia em alta que fornece computadores, celulares, internet. Pessoas procuram empresas que disponibilizem fácil acesso aos seus produtos e serviços, pois com deveres do dia a dia os clientes preferem poupar tempo em vez de se deslocarem até a loja física.

Devido estas inovações tecnológicas, a concorrência sempre está na disputa de seu espaço no mercado. E estas mudanças têm um devido impacto nas empresas atuais o que desperta um desconforto e a busca de algo novo.

Sendo assim este projeto justifica-se através do estudo sobre ferramentas digitais dentro de marketing, informações que disponibilizam fácil acesso ao público-alvo, a fim de atrair novos clientes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ou REFERÊNCIAL TEÓRICO

4.1 MARKETING

O Marketing no cenário de mercado comercial, caracteriza-se por sempre haver uma certa concorrência entre qual empresa se destaca no contexto de atrair novos clientes. Isso ocorre independente da segmentação da empresa, pois, os empresários criam estratégias para chamar a atenção de novos clientes, ao demonstrar que seus produtos e serviços podem satisfazer as necessidades dos compradores. Sobre Marketing Kotler (2000, p. 30) afirma que

"é um processo social por meio do quais pessoas e grupos de pessoas obtêm aquilo que necessitam e o que desejam com a criação, oferta e livre negociação de produtos e serviços de valor com os outros."

Neste sentido o marketing tem uma certa relação de produtos com clientes, pois através desses aspectos acontecem compras e vendas, e um dos grandes desafios de uma empresa, é demonstrar para o público que seu produto e necessário para algo na vida das pessoas. Yanaze (2012, p. 5) complementa dizendo que "marketing nada mais é do que o planejamento adequado para a inserção e a manutenção de um produto no mercado". Desta forma pode-se dizer que se a empresa consegue descobrir realmente o que o cliente precisa, e utilizar a mensagem do produto certo no meio de comunicação certo, para o público certo, a venda será uma consequência.

Já para Churchill, JR. e Paul Peter (2005, p. 4) marketing é "O processo de planejar e executar a concepção, estabelecimento de preços, promoção e distribuição de ideias, bens e serviços a fim de criar trocas que satisfaçam metas e organizações." Portanto no cenário do marketing tem diversas teorias de autores diferentes, mas através de Kotler e Churchill a uma concordância no sentido de que tanto empresa quanto clientes buscam o que necessitam e o que lhes satisfazem.

4.2 MISSÃO

A missão de uma empresa pode ser entendida como o real motivo pelo qual a empresa foi criada. Para Oliveira (2008, p. 50) Missão é a razão central pela qual a empresa foi criada, ou seja, a determinação de "quem a empresa atende". Correspondendo a forma em que a empresa atua ou poderá atuar. Portanto, a missão corresponde a parte de ser, existir da empresa.

> "A missão de uma organização, em essência, é o que ela deve realizar, a razão de ser de sua criação e constituição. É a sua obrigação, os compromissos e os deveres a cumprir." (Valeriano, 2005, p.8)

Para Costa (2007, p.36) a missão de uma empresa deve ser além de uma autoimagem simples e objetiva, também deve saber o sentido claro sobre qual a razão da existência da organização.

A empresa Arte Mania não possui missão, portanto sugere-se a seguinte missão: "Ser uma empresa com os produtos mais diferenciados e de qualidade do ramo do artesanato e oferecer o melhor atendimento."

4.3 VISÃO

A visão deve ser a onde a empresa deseja chegar, onde ela almeja estar. Para Costa (2007, p.35) a visão de uma organização é um conceito que procura esclarecer sua autoimagem: como ela se vê ou como ela gostaria de se ver no futuro.

> A visão proporciona o grande delineamento do planejamento estratégico a ser desenvolvido e implementado pela empresa. A visão representa o que a empresa quer ser." (Oliveira, 2008, p. 65)

Para Tiffany e Peterson (1998, p. 52) a visão é um conjunto muito preciso e bem pensado de palavras, pois estas anunciaram para onde a empresa está caminhando ou traçando um quadro do que ela deseja ser.

Sugere-se para a empresa Arte Mania a seguinte visão: "Ser referência em produtos de artesanato e torna-se a melhor loja de presentes e decorações da cidade de Pitanga-PR, oferecendo os melhores e mais diferenciados produtos."

4.4 VALORES

Os valores de qualquer organização são muito importantes, deve-se estabelecer quais são seus costumes e crenças e qualidades, para seguir de orientação nas ações da empresa. Para Tiffany e Peterson (1998, p.40) uma declaração de valores é um conjunto de crenças e princípios que direcionam as atividades e operações de uma empresa, independentemente de seu tamanho.

> Os valores são características, virtudes, qualidades da organização que podem ser objeto de avaliação, como se estivessem em uma escala, com gradação entre avaliações extremas. (Costa, 2007, p. 38)

Sugere-se para a empresa Arte Mania os seguintes valores:

•Trabalhar com ética e respeito

•Valorização das pessoas

•Ser transparente

•Inovação dos produtos

•Ter responsabilidade social.

4.5 COMPOSTO DE MARKETING

Para o marketing se constituir são necessários alguns compostos, que são descritos como, "combinações de ferramentas de que dispõem os gerentes de marketing de modo a satisfazer os clientes e os objetivos da empresa." (SANDHUSEN, 2010, p. 20), sendo assim

essa ferramenta e de grande importância para o funcionamento da empresa. Com isso, são 4 os compostos de marketing, sendo chamados os 4ps: produto, preço, promoção e praça.

Produto Destaca-se portanto, o produto que tem a importante relação com o fazer da empresa e a segmentação do mercado, os produtos são amplamente definidos como qualquer coisa oferecida para atenção, aquisição, uso ou consumo que seja capaz de sanar as necessidades e ir de encontro com o que o cliente precisa, (SANDHUSEN, 2010, p.295). Sendo assim, produtos em uma empresa refere-se a tudo o que a empresa disponibiliza para seu cliente a fim de satisfazer a necessidade do comprador e ter uma remuneração com a venda de tal bem ou serviço prestado.

Para Casas e Luzzi (2017, p. 185) "Produtos podem ser definidos como o objeto principal das relações de troca que pode ser oferecido num mercado para pessoas físicas ou jurídicas, visando proporcionar satisfação a quem o adquire ou consome". Sendo assim o produto e, ou serviço é o conector entre empresa e cliente, pois a empresa produz pensando no cliente e o mesmo por questões diversas vai até ela, para consumir.

Nesse sentido, no composto de marketing os gestores devem pensar de que maneira seus produtos podem suprir as necessidades das pessoas, "por que compradores precisam de seus produtos?" Sendo assim profissionais de marketing tem objetivo de transformar seus bens e serviços atraentes para compradores se interessarem pelo tal, além do produto considera-se também o preço.

Preço O preço entre os componentes tem o sentido de estipular o valor monetário justo entre comprador e vendedor, valor esse que deve ser calculado por meio de custos, despesas mais lucro. Nesse contexto, Casas (2017, p. 225) afirmam que "Muitas decisões de compras são feitas com base nos preços dos produtos. A maioria dos consumidores possui desejos e necessidades ilimitadas, porém recursos limitados". Desse modo os indivíduos sempre estão consumindo por diferentes fatores como, sobrevivência, qualidade de vida e precisão, mas nem sempre tem capital suficiente para consumir tudo o que deseja.

Portanto, o preço não é um composto que se refere apenas a empresa, não depende só dela a estipulação de seus preços, pois existem algumas, barreiras e obstáculos como Sandhusen afirma:

> As considerações envolvidas no processo de planejamento de preços incluem a consideração da natureza e do comportamento dos custos, clientes e concorrentes, como também das restrições econômicas, legais e políticas a respeito dos preços.

(SANDHUSEN, 2010. p, 354)

De acordo com a citação a cima, considerando o sentido macroeconômico há diversos obstáculos para estipular o preço de um produto ou serviço, pois neste é relevado alguns fatores externos como governo com impostos, a concorrência com preços maiores ou menores que a empresa envolvida e também seus fornecedores.

Neste sentido, é importante ressaltar que este "P" é mais fácil para ser alterado com frequência, pois existem alguns fatores que chamam a atenção dos clientes quando em Black Friday, liquidação, oferta, são atrativos para empresa baixar os preços de seus produtos, ação essa que deve ser feita com devida cautela para não acarretar em prejuízo para empresa. Nesse fator existe uma certa ligação com preço e promoção, pois são aliados na decisão da compra do cliente.

Promoção Nesta parte é possibilitada a comunicação e o contato da empresa com o cliente, onde "o administrador de marketing deve preocupar-se com as várias formas, que sejam eficientes, para informar aos consumidores a respeito dos seus produtos, serviços ou formação da própria imagem da empresa." (CASAS; LUZZI, 2017, p. 287). Com isso, a fim de demonstrar a segmentação da empresa, seus preços e produtos, de uma maneira que chame atenção das pessoas, com objetivo de serem atraídas há empresa.

Segundo Sandhusen (2010, p.405) "A tarefa do gerente de marketing é fundir e concentrar elementos diretos e indiretos do composto de promoção de forma que se reforcem mutuamente e aos outros elementos do composto de marketing." Sendo assim promoção utiliza de algumas ferramentas como, mídias digitais, vendas pessoais, exposições de produtos entre outros, a fim de demonstrar a qualidade de seus produtos ou serviços.

Praça Este último "P" representa os canais de distribuição, ou seja, o processo de fabricação até chegar às mãos do cliente final Sandhusen (2010, p. 448) "Os canais de distribuição são definidos como indivíduos e organizações, também chamados de intermediários, que ajudam a conduzir materiais e produtos acabados dos produtores para os consumidores." Sendo assim praça tem uma certa ligação com a parte logística da empresa, pois necessita de armazenamento, meios de transportes, recebimentos para as mercadorias chegarem até seu destino final.

Neste aspecto dentro do composto de marketing, a praça se envolve com a localização onde os produtos estão inseridos, neste sentido Churchill e Peter (2005, p. 165) complementa que "Um produto amplamente disponível ou fácil de comprar entrara no conjunto considerado

de mais consumidores.” Sendo assim é importante que empresas pensem no local onde iram montar seu negócio, para disponibilizar fácil acesso de produtos aos seus clientes.

4.6 SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

Segundo Kotler (2000, p.58) a satisfação do comprador após a realização da compra depende do desempenho da oferta em relação às suas expectativas, por tanto se suas expectativas não forem alcançadas ele ficará insatisfeito e se o produto agradar o cliente ele ficará satisfeito.

A satisfação do cliente depende muito do que ele analisou em relação ao desempenho do produto comparando com as suas expectativas (Kotler e Armstrong, 2007 p.11). Desse modo a satisfação do cliente é de grande importância para a empresa, pois se o cliente fica satisfeito ele comprará novamente.

Os clientes passam por várias fases de satisfação ou insatisfação, suas reações de pós-compra podem envolver sentimentos como raiva, insatisfação, irritação, indiferença ou alegria (Lovelock e Wright, 2006 p.113). Sentimentos esses que determinam se o cliente comprará novamente na empresa ou não voltará mais nela.

Para satisfazer melhor os seus clientes, a empresa deve conhecer os seus consumidores, saber suas expectativas e suas necessidades de produtos, assim ela pode identificar com antecipações quais os serviços agradam mais o seu público-alvo e assim ganhar vantagens competitivas.

> O desafio dos administradores de marketing consiste em entender o consumidor, no sentido de conhecer as suas expectativas antes, durante e após a compra e identificar tanto suas necessidades e desejos como também as satisfações ou insatisfações contraídas pelo consumo dos produtos ou dos serviços vendidos. (Las Casas 2002, p.15)

Uma empresa pode fazer pesquisas ou aplicar questionários para saber se os seus clientes estão muito satisfeitos ou insatisfeitos com relação aos seus serviços, para assim poder corrigir os erros caso necessário, uma maneira comum de medir a satisfação é pedir aos clientes que, primeiro identifiquem quais fatores são importantes em sua satisfação e, depois, avaliar o desempenho de um dos fornecedores e concorrente com relação aos fatores de satisfação (Lovelock e Wright, 2006 p.114).

4.7 MARKETING DIGITAL

O Marketing consiste em lidar com um mercado em constante mudança e que, para entender como seria o marketing de ponta, deve-se entender como o mercado vem evoluindo nos últimos anos (Kotler 2017, p.33).

O mundo vem evoluindo tecnologicamente e o marketing também está presente nesse meio tecnólogo, mas o marketing digital não veio para substituir o marketing tradicional, os dois podem coexistir com papéis fundamentais, no estágio inicial de interação entre empresa e consumidor o marketing tradicional desempenha um papel importante ao promover a consciência e o interesse e o marketing digital tem como papel mais importante promover a ação, defesa da marca e resultados. (Kotler 2017, p.69)

Atualmente existem vários meios de comunicação pela internet que podem beneficiar as empresas, fazer divulgações de produtos e atingir um número maior de clientes.

> As redes sociais, como o Facebook e o Linkedin, e todos os aplicativos de comunicação, como o Skype e o WhatsApp, também têm uma parcela significativa de influência no uso da internet, pois permitem a expansão do relacionamento dos consumidores além de suas fronteiras tradicionais. (Torres 2018, p.32)

Para a empresa Arte Mania sugere-se a abertura de um e-commerce, que seria uma loja virtual com os mesmos produtos que ela oferece, esse e-commerce pode ser feito por meio de uma compra de pacotes de serviços para a empresa pode estar alterando layout, design e todas as etapas da construção do e-commerce, a empresa pode escolher entre as diversas empresas que oferecem esses serviços e pagar um valor X por mês, ou a empresa pode estar contratando um programador que auxiliará e elaborar toda a plataforma da maneira que melhor agradar a empresa, porém o valor dessa opção é mais elevado.

A empresa pode também estar fazendo suas divulgações nas redes sociais, publicando seus produtos, sugere-se que a empresa impulsione suas postagens, ela pode fazer isso por meio do Facebook, ela pagará um valor X por dia que foi impulsionado, a empresa escolhe a quantidade de dias que melhor lhe agradar.

Nesse mesmo quesito observa-se que seria uma grande oportunidade para a empresa, se ela vendesse seus produtos em *marketplaces*, segundo Helder (2019, p.94) "*marketplace* digital consiste em uma plataforma *online* que facilita a intermediação de compra e venda. A plataforma não representa os vendedores diretamente, ou seja, o produto ou serviço oferecido pertence a outra empresa que utiliza tal plataforma como meio para oferecer seus produtos.", também (Americanas e Mercado Livre), teria um grande aproveitamento e um alcance maior de um público totalmente novo.

4.8 E-COMMERCE

Para abertura de uma loja virtual necessitam de algumas medidas para que ela tenha uma credibilidade maior e seja melhor vista por seus clientes e possa crescer e se desenvolver no mercado.

> Para o empresário iniciar seu projeto é necessário que tenha conhecimentos sobre registro de domínio da sua empresa virtual. Precisa, ainda, ter acesso a soluções de logística para entrega dos produtos aos clientes e aprender sobre todos os pontos que são fundamentais para o bom funcionamento do seu negócio na web, além de uma certificação digital. (Turchi 2012, p.181)

Para pequenas empresas uma loja virtual pode ser muito vantajosa, pois os custos são menores, pode-se alcançar um número maior de clientes, não precisa de espaço físico, o que dispensa pagamento de aluguel, não precisa contratar vendedores e funciona 24 horas (Turchi, 2012 p.25). Para uma empresa que já está atuando fisicamente, pode ser uma grande estratégia de vendas abrir uma loja virtual para aumentar suas vendas e seus lucros.

4.8.1 MOBILE COMMERCE

Segundo Turchi mobile commerce é a utilização do canal celular como meio de comercialização de produtos e serviços, ou seja, é um comércio eletrônico que fica mais próximo das pessoas e pode estar aonde a pessoas estiver, pois o celular está em suas mãos. Todo e-commerce deve ter está função, pois as pessoas utilizações muito mais os celulares do que os computadores.

3 **METODOLOGIA ou MATERIAL E MÉTODOS**

Esse estudo de caso foi realizado na loja “Arte Mania” no Município de Pitanga-PR, onde durante o período de 10 meses analisou-se a empresa em diversos aspectos, mais especificamente em relação ao marketing e suas aplicações digitais. As observações foram registradas por meio de relatórios de visitas relacionando o que foi constata-to na práticacom os elementos presentes na teoria, nesse caso a pesquisa surge com um teor também bibliográfico.

Nesse sentido, de acordo com Gil (2002, p.44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado”, utilizando-se de livros e artigos de autores que tratam da temática do marketing digital. Ao descrever sobre a teoria buscou-se relacionar fatos verificados durante a observação da empresa e realizar analises em torno da teoria bibliográfica.

Esses analises se deram de forma qualitativa, Conforme Ilkiu e Souza a pesquisa qualitativa “[...] é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem” (2017, p. 69) 4 **RESULTADOS E DISCUSSÃO** Desta forma conclui-se que toda a análise feita foi na empresa arte Mania, analisamos todos os setores da loja, partes de marketing. Verificaram-se os principais pontos que a empresa precisa melhorar e também aqueles que devem permanecer e aprimorar.

Na parte de marketing a empresa está posicionada na área das redes sociais, trabalha-se com a divulgação de algumas fotos de seus produtos e novidades diariamente no perfil da loja, nos meios de comunicação Instagram e Facebook. Estas atividades são bastante utilizadas pelas empresas atualmente, mas é pouco comparado com as opções que o marketing proporciona para as empresas hoje em dia.

Sugere-se que a empresa adquira mais opções de divulgação, por exemplo pode-se contratar uma empresa de desing gráfico para elaborar artes criativas para valorizar seus produtos, estratégia esta que tem um custo e benefício interessante, pois encontra-se empresas que prestam este serviço cobrando 25,00 a 30,00 por arte, apesar de publicar fotos nas redes sociais não tenha custo, mas uma arte elaborada tem um impacto bem maior para os clientes e valoriza a empresa, tendo em vista que a empresa terá um retorno mais rápido comparado ao investimento. Sendo assim a empresa que tem oportunidade de vendas em datas comemorativas pode aproveitar esta estratégia no natal, aniversários, dia das mães/pais para chamar atenção dos consumidores para presentear seus amigos, entes queridos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da analise na empresa Arte Mania foi possível empregar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, analisando uma empresa que está crescendo no mercado, e se adaptando com a nova fase que mundo está passando através do COVID 19.

O trabalho teve foco na parte de marketing digital onde foi abordado autores da área, e colocado em prática com sugestões referente divulgação e estratégias de vendas em forma online, no de correr do trabalho foi exposto a importância do marketing digital e os benefícios que ele traz para as empresas.

Sendo assim foi realizados visitas e observações na empresa para adquirir conhecimento e poder sugerir alternativas para melhorias na organização, trabalho este que resultou tanto em aprendizagem, quanto em uma experiência profissional gratificante.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela capacidade de realizar esse trabalho. Nossos agradecimentos vão também para a Faculdade UCP pelos 4 anos de aprendizado e experiências, assim como nossa gratidão aos professores que passaram por nossa formação, em especial a Professora Franciele e professor Jeferson orientadores deste trabalho. Não podemos esquecer da empresa escolhida para realizar esse trabalho, sempre com muito acolhimento nos proporcionou colocar em prática tudo o que estudamos durante o curso, a toda equipe " Arte Mania" sincera gratidão.

Agradecemos a nossa família que esteve junto e prestando apoio e incentivo no período de elaboração do trabalho, tendo paciência e zelo por nós em toda essa fase de aprendizado.

7 REFERÊNCIAS

•CASAS, L. e Luzzi, A. 2017**. Marketing** - Conceitos, Exercícios, Casos, 9ª edição, São Paulo. Disponível em: Minha Biblioteca. L •CHURCHILL, Gilbert A; PAUL PETER. j. **Marketing:** criando valor para os clientes.
2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 626 p.
•SANDHUSEN e L., R. 2010, **Marketing Básico**, 3ª edição, São Paulo. Disponível em: Minha Biblioteca.
•YANAZE e Higuchi, M. 2012, **Marketing** - Série Fácil - 1ª edição, São Paulo. Disponível em: Minha Biblioteca.
•TURCHI, Sandra R, **Estratégias de Marketing Digital e E-commerce** - São Paulo: Atlas, 2012.
•GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
•ILKIU, Giovana Simas de Mello. SOUZA, Adilson Veiga e. **Manual de normas técnicas para trabalhos acadêmicos**. Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu. União da Vitória, PR. Kaygangue, 2017.
•HELDER, Haddad; MARANGONI, Mateus M. **Gestão de marketing 4.0**. São Paulo: Atlas, 2019.

PLANEJAMENTO DE MARKETING NA EMPRESA ESCRITÓRIO PUB E CONVENIÊNCIA

DRONG, Fabiana.
BATISTA, Luiz Fernando Alves.
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

RESUMO:

Atualmente com as continuas transformações no panorama do mercado, as empresas passam pela necessidade de adequar seu posicionamento. Nesse sentido, o Planejamento de Marketing se apresenta como ferramenta de grande relevância no processo do desenvolvimento de estratégias e propicia sugestões no melhoramento da empresa, assim agregando valores nos produtos e/ou serviços. Portanto, o presente estudo buscou identificar aspectos estudados para realizar um planejamento estratégico de marketing na empresa Escritório Pub e Conveniência, visando aperfeiçoar o desenvolvimento do negócio buscando atrair novos clientes. Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas de natureza qualitativa, e a coletas de dados por meio de entrevista. Os resultados foram realizados através das informações levantadas, que apontam que a empresa estudada, possui um grande potencial de crescimento, mas para isso, foi elaborado estratégias do planejamento de marketing, com a finalidade de aperfeiçoar suas atividades, alcançar um mercado mais extenso e, sobretudo satisfazer seus clientes e consumidores.Com isso, a pesquisa teve como propósito traçar melhores caminhos para fortalecer a imagem da empresa e contribuir para o crescimento em longa escala.

Palavras-chave: Planejamento de Marketing. Marketing. Mix de Marketing.

ABSTRACT:

Currently, with the continuous changes in the market panorama, companies are in need of adjusting their position. In this sense, Marketing Planning presents itself as a tool of great relevance in the process of developing strategies and provides suggestions for improving the company, thus adding value to products and / or services. Therefore, the present study sought to identify aspects studied to carry out strategic marketing planning at the firm Pub Pub and Convenience, aiming to improve the development of the business seeking to attract new customers. For the preparation of this work, bibliographic research of a qualitative nature was used, and data were collected through interviews. The results were achieved through the information collected, which points out that the studied company has a great growth potential, but for that, marketing planning strategies were developed, with the purpose of improving its activities, reaching a more extensive market and, above all to satisfy its customers and consumers. As a result, the research aimed to find better ways to strengthen the company's image and contribute to long-term growth.

Keywords: Marketing Planning. Marketing. Marketing Mix.

1 INTRODUÇÃO

A concorrência globalizada entre as empresas faz com que elas procurem maior êxito em seu desempenho, explorando melhor os recursos adquiridos, ademais produzindo melhores produtos ou serviços. Dessa forma, o planejamento de Marketing oportuniza o

desenvolvimento de estratégias e proporciona sugestões no melhoramento das empresas. A partir disso, o trabalho discorrerá sobre a temática Planejamento de Marketing na empresa Escritório Pub e Conveniência. Que abordará conceitos importantes sobre essa temática e fatores que favoreçam o crescimento da empresa.

Diante disso, o trabalho se estrutura com resgate de Referenciais teóricos importantes para o entendimento da pesquisa. Para isso abordará sobre Marketing, Mix de Marketing, Missão, Visão e Valores, para contextualização de estudo. A partir disso, vemos que o Planejamento de Marketing é essencial dentro de uma organização, visto que é uma ferramenta que facilita as tomadas de decisões.

Os procedimentos metodológicos ocorrem através de pesquisa bibliográfica, no qual houve a utilização de autores de artigos e documentos relacionados à temática e pertinentes a esta pesquisa. A coleta de dados ocorreu mediante entrevista com o proprietário da empresa para análise e interpretação dos dados, dos resultados elaborados durante o estudo.

Constará também a apresentação e análise dos resultados e dados obtidos na pesquisa que tem como propósito identificar aspectos estudados para realizar um planejamento de marketing na empresa, visando aperfeiçoar o desenvolvimento do negócio buscando atrair novos clientes.

Esse estudo possibilita um leque de possibilidades e conhecimentos, sobre a empresa Escritório Pub & Conveniência acerca de questões relacionadas ao entendimento da responsabilidade nas tomadas de decisões no futuro da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PLANEJAMENTO DE MARKETING

Atualmente as empresas precisaram aderir a mudanças. Inovar é a palavra chave para destacar o momento que estamos vivenciando. A partir disso, podemos destacar que as empresas que não tem planejamento de marketing passaram por dificuldades, em razão de não ter um horizonte certo e seguro. Nessa perceptiva, colocamos a importância do planejamento de marketing para as empesas, por gerar estratégias com segurança para os negócios. Assim, como descreve os autores Crocco et al (2010, p. 92) “o planejamento é um processo que serve, entre outras funções, para minimizar riscos, uma vez que, por seu intermédio, são avaliadas as possibilidades de sucesso ou fracasso das ações de marketing. Esse processo necessita de dados vindos do ambiente externo à empresa”. Vemos assim, que o planejamento

é o suporte para a empresa, independente se é uma grande ou pequena empresa, todas as empresas precisam de planejamento de marketing, para gerar resultados positivos.

Neste sentido, planejamento de marketing é um fator primordial para o sucesso e crescimento em larga escala do negócio por preparar para eventos futuros. Crocco, et al (2010, p.12) afirma que "um planejamento de marketing que busque a excelência deve estar alinhado com as estratégias empresariais, sendo considerado, pela cúpula, um instrumento tático. Embora ele desenvolva elementos derivados da atividade estratégica, tem dinâmicas muito próprias".

Importante destacar, que o planejamento de marketing pode ter como finalidade prever o tamanho do mercado, além do mais, poderá apontar e avaliar os segmentos que integram, contribuindo na participação de cada. Ainda os autores Crocco, et al (2010, p.107) descreve a estratégia de marketing é item primordial para o êxito do plano, sendo esse um dos fatores que auxiliaram na tomada de decisões.

2.2 MARKETING

O conceito marketing surgiu em meados de 1950, antes dessa inserção, a comercialização se baseava na arte da troca, mas não bastava produzir um objeto com qualidade apenas, e sim com qualidade e preço sendo de escolha do cliente, envolvendo a satisfação dos clientes. Kotler (2007 p. 04) descreve que "o marketing é um processo administrativo e social pelo qual indivíduos e organizações obtêm o que necessitam e desejam por meio da criação de troca de valor com os outros". Sendo assim, os indivíduos buscam identificar os gostos e necessidades de seus consumidores, gerando um produto ou serviço que venha a sanar esta exigência.

Partindo desse conceito, o autor Kotler (1971 p.11) ainda aponta "gestão de marketing é a arte e a ciência de escolher os mercados-alvo e de conquistar, reter e cultivar clientes, por meio da criação, comunicação e fornecimento de valor superior para os clientes". Diante disso, o Marketing utiliza métodos para descobrir os desejos dos clientes para saná-los, assim ocupando cada vez mais espaço na sociedade, com isso as Organizações concentram a sabedoria com relação à concorrência e faz uso de estratégias a favor disso.

Assim, vemos que o Marketing é primordial para o crescimento e desenvolvimento de um bom negócio, já que traz um melhor direcionamento, com o intuito de que a mesma possa oferecer um produto de qualidade que atenda às necessidades dos clientes. Segundo Cobra (1992 p.29) "marketing é mais do que uma forma de sentir o mercado e adaptar produtos ou

serviços – é um compromisso com a busca da melhoria na qualidade de vida das pessoas". Assim, destacamos o processo no qual as empresas desenvolvem valores para os clientes, obtendo ótimos relacionamentos com eles, gerando assim, valor em troca.

2.3 MIX DE MARKETING

O marketing tem muitas funções, no qual, vale salientar nesse momento uma delas, que é a comercialização relacionada às atividades da empresa, devido à busca da satisfação para os clientes, por meio de vários métodos em que ajudam compreender melhor a empresa para alcançar esses objetivos. Para Las Casas (2006, p.7), o propósito do marketing é a de atender clientes pelo modo da comercialização, sendo assim todas as áreas do negócio devem apresentar relação deste objetivo até alcançá-lo.

Além do mais, o marketing deve-se relacionar com os outros departamentos da empresa para indicar quais são os meios relacionados ao marketing, para que consequentemente a empresa possa ter um bom desenvolvimento. Mas, não sendo apenas isso, o marketing pode encontrar também outras maneiras de conquistar essa satisfação, que pode ser através do composto de marketing. Segundo Churchill (2013, p.21):

> [...] um composto de marketing é uma combinação de ferramentas estratégicas usadas para criar valor para os clientes e alcançar os objetivos da organização. Há quatro ferramentas ou elementos primários no composto de marketing: produto, preço, (ponto de) distribuição e promoção.

Nesse contexto, o composto de marketing busca identificar o produto, preço, praça e promoção, a fim de conhecer os desejos e necessidades de seus clientes para possivelmente lançar seus objetivos com maior êxito. A partir deste pressuposto se faz necessário conhecer e compreender cada um dos elementos do composto de marketing.

2.3.1Produto

É um produto oferecido pela empresa, seja ele novo ou já existente, porém com objetivo de atender as necessidades e desejos do consumidor, por isso devem-se entender quais são os gostos e tendências buscadas por seus clientes. Churchill (2008, p.22) discorre que "algo oferecido por profissionais de marketing para clientes com propósito de troca". No qual, esses produtos também precisam ter características a mais para poder conquistar seus clientes, que podem ser realizadas de várias formas. Segundo Las Casas (2017, p. 30) propõe a necessidade de:

[...] desenvolver e testar novos produtos; modificar produtos atuais; eliminar produtos

> que não satisfaçam consumidores; formular política de marcas; criar garantida e pensar na forma de cumprir as garantias; planejar embalagem, incluindo planejamento de materiais, tamanhos, formas, cores e desenhos. Desenvolvimento de marcas fortes.

Por meio dessas estratégias são estimados os interesses e formas de conseguir atrai-lo de seus clientes, para que assim, possa ocorrer a ação de troca entre empresa e consumidor. Já que entendendo seu público e sabendo como oferecer seu produto facilitará para que o consumidor o obtenha.

2.3.2 Preço

O preço é valor pelo qual será cobrado sobre seus produtos e/ou serviços oferecidos ao mercado, deve-se levar em conta que o preço tem de ser bem pensado para conseguir alcançar a satisfação do consumidor. Deste modo, têm-se as perspectivas de Cobra (2017, p.07), em que os preços são custos efetuados pelo comprador e o consumidor em troca das vantagens do produto e/ou serviço, ou seja, o preço é ponto forte para as vendas e devidamente influenciando a receita e o lucro da empresa.

Diante disso, se faz necessário criar métodos para conquistar seus clientes e levar sempre em consideração o fato de que a empresa deve estar sempre à frente da sua concorrência. Por isso deve adotar essas práticas. Diante do exposto Las Casas (2017, p. 30) apresenta as práticas:

> [...] formular política de preço, determinar métodos para determinação de preços; determinar descontos para vários tipos de compradores; estabelecer condições e prazos de venda; analisar preços de concorrentes. Decidir sobre preços que agregam valor.

Após identificar esses processos e realiza-los na prática, ficará mais fácil de conquistar seus clientes, levando em conta as necessidades e desejos dos clientes, com objetivo de conquistar fidelidade, além do mais, visando lucro para a empresa.

2.3.3 Praça

A Praça ou canais de distribuição é o local em que o consumidor fará contato com seu produto, não sendo necessariamente uma loja física, mas pode ser também uma loja virtual (e-commerce). Porém pode também ser onde ocorre à logística da empresa, em um resumo mais simples é a conveniência para se comprar loja, logística, canal de distribuição e de armazenamento, essas são características da praça. Para Churchill (2008, p.22) "Os canais de distribuição usados para levar produtos e serviços ao mercado". Partindo dessa premissa, é na praça em que ocorre a venda e compra de determinado produto. Porém possui outros fatores a serem analisados dentro da praça. Segundo Las Casas (2017, p. 30) devem:

> [...]analisar os vários tipos de canais de distribuição; desenvolver canais; planejar um programa para relacionamento com intermediários; estabelecer centros de distribuição; formular e implantar procedimentos para manuseio interno de produtos; controlar estoques; analisar métodos de transportes; minimizar custos de distribuição; analisar possíveis localizações para fabrica, loja ou outros estabelecimentos. Estabelecer e

administrar redes.

Diante disso, deve-se conhecer minuciosamente, para assim os colocar na prática, pois são de muita importância nesse contexto, para obter sucesso do processo desejado.

2.3.4 Promoção

A Promoção está relacionada à divulgação de seu produto para um público alvo, ou seja, a promoção encontra meios de divulgar seu produto de forma que a mensagem da qual busca passar chegue até o público certo. Neste sentido o autor Churchill (2008, p.22) relata que "os meios pessoais e impessoais usados para informar, convencer e lembrar os clientes sobre produtos e serviços". Sendo assim a promoção busca também promover sua marca, por isso utiliza algumas formas para poder realizar a sua promoção e divulgação de determinado produto. Nesse sentido Las Casas (2017, p. 30) que é necessário:

> [...] implantar objetivos de promoção; determinar os mais importantes tipos de promoção; selecionar e programar mídias; desenvolver mensagens publicitarias; medir a eficiência do comercial; recrutar e treinar pessoal de vendas; estabelecer territórios de vendas; planejar e implantar programa de promoção de vendas, como amostra grátis, cupons, *displays*, concursos, concursos de vendas propaganda cooperativa; preparar e disseminar releases de publicidade. Providenciar comunicação no *mobile* marketing, *second life*,

entre outras tendências.

É importante ressaltar nesse momento que os profissionais fazem uso desses métodos para informar, convencer e até mesmo lembrar os seus clientes dos seus produtos, para que assim possam abranger um maior número de pessoas que estejam dispostas de consumir seus produtos e também manter a fidelização, que é um grande desafio, devido à concorrência, por isso a necessidade de utilizar métodos que satisfaçam seus clientes, para ele continuarem usando serviços e produtos ofertados.

2.4 DEFINIÇÃO DE NEGÓCIO

Segundo Andrade (2016, p. 23) "negócio se refere às decisões relacionadas com o setor em que a empresa atua e/ou pretende atuar, focalizando a busca de oportunidades em uma área específica dentro do mesmo". Diante do exposto, negócio se refere ao raio de atuação ou o ramo a empresa vai se posicionar para saber os passos que a mesma deve seguir, e decisões necessárias a serem tomadas.

2.5 DEFINIÇÃO DE MISSÃO

A missão representa por qual razão ou propósito que a empresa existe. Segundo Oliveira (2018 p. 49) “Missão é a determinação do motivo central da existência da empresa, ou seja, a determinação de “quem a empresa atende’’ com seus produtos e serviços”. Compreende-se que a missão é essencial para a empresa pois representa o seu intuito.

2.4 DEFINIÇÃO DE VISÃO

A visão é a definição de como a empresa quer estar no futuro. Segundo Costa (2007 p. 35) “visão é um conceito operacional muito preciso que procura descrever a autoimagem da organização: como ela se vê, ou melhor, como ela gostaria de se ver no futuro”.

2.6 DEFINIÇÃO DE VALORES

Para Costa (2007 p.38) “os valores são características, virtudes, qualidades da organização”. Compreende-se que os valores são os pontos essências para o bom funcionamento e andamento da organização.

3 METODOLOGIA ou MATERIAL E MÉTODOS

Para se atingir os resultados planejados realizou-se pesquisas bibliográficas de natureza qualitativa nos mais diversos acervos, buscando-se maior embasamento teórico possível para o tema, para isso foram utilizados autores que são referência em Planejamento de Marketing. Que tem como propósito identificar aspectos estudados para realizar um planejamento estratégico de marketing na empresa Escritório Pub e Conveniência, visando aperfeiçoar o desenvolvimento do negócio buscando atrair novos clientes. Severino (2017, p.122) descreve que a pesquisa bibliográfica se fundamenta em materiais impressos resultantes de pesquisas anteriores como livros, artigos e teses, ou seja, são dados e temas trabalhados por outros profissionais, essas produções anteriores auxiliam para a elaboração de novos conhecimentos.

A pesquisa terá como classificação de estudo pesquisa descritiva. Segundo Gil (2002, p. 42) “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Deste modo, induz-se, que por meio desse método de pesquisa ajudará a compreender e implantar meios de um planejamento estratégico de marketing na empresa.

Para a coleta de dados apresentam-se as abordagens qualitativas, para isso o autor Gil (2002, p. 133) descreve que a “análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a

natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos".

Em relação aos procedimentos, será realizada uma pesquisa de campo, para assim identificar possíveis problemas da empresa Escritório Pub e Conveniência e a busca por melhorias no contexto de relacionamento de clientes/empresa. Nesse contexto, a pesquisa de campo permite observar a realidade na teoria e na prática, pois como é realizado no próprio local em que ocorre os fenômenos, seus resultados costumam ser mais fidedignos (GIL, 2002). Os instrumentos utilizados foram coleta de dados através de entrevista com o dono da empresa estudada, no qual o objetivo foi obter dados úteis para uma análise comparativa entre aos resultados da entrevista e o levantamento bibliográfico para chegar a uma conclusão de pesquisa. O processo ocorreu com visitas na empresa Escritório Pub e Conveniência, no qual foram observados os serviços ofertados, atendimento e for fim uma entrevista.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento da pesquisa se aplica a metodologia de caráter qualitativo caracterizado como estudo de caso, que é definido por Gil (2002, p.55) destaca que:

> [...] os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados.

O objetivo do estudo é investigar o planejamento de Marketing, e como é utilizado pela empresa, assim como os pontos a serem melhorados, para que no final esse trabalho seja de grande relevância, podendo contribuir com informações acerca da importância do planejamento de Marketing da empresa Escritório Pub e Conveniência.

Para a realização da investigação foi realizado uma entrevista, com questões abertas referentes ao funcionamento do estabelecimento, afim de melhor alcançar os objetivos da pesquisa. Para isso se utilizou perguntas que norteiam essa temática

A organização objeto de estudo é a Escritório Pub e Conveniência, empresa do ramo alimentício, localizada em Cândido de Abreu, estado do Paraná. A empresa não possui nenhum funcionário, e o serviço é realizado pelos proprietários. Sua principal atividade é venda de hambúrgueres, bebidas alcoólicas, chás, sucos e porções.

Através da entrevista adquirimos informações sobre o Marketing, com o proprietário, no qual relatou que trabalha com algumas ferramentas, bem como utiliza redes sociais, como por exemplo, Instagram para divulgação dos seus produtos, também possui uma página no

Facebook, onde demonstra os produtos ofertados e promoções aos clientes. Analisando partir disso, vemos que o proprietário não tem um conhecimento tão abrangente sobre as ferramentas do marketing.

Em relação ao Mix preço, o preço praticado diante seus produtos está de acordo com a média do mercado, levando em consideração os concorrentes diretos e indiretos. Destacando que os clientes estão satisfeitos com preço praticado.

No que se refere ao Mix praça, o local do estabelecimento está inserido no centro da cidade, proporcionando conforto aos clientes, a fim de garantir aos clientes agilidade. Ademais, a empresa conta com entrega em delivery para maior conforto e praticidade as clientes.

Com relação ao Mix produto, os produtos ofertados são hambúrgueres, porções, sucos, bebidas alcoólicas, chás e petiscos, todos os produtos são de extrema qualidade, proporcionando satisfação aos clientes.

Em relação ao Mix de promoção, a empresa conta com um cartão fidelidade, realizam promoções, na compra de 10 produtos ganhe um, se tornando ferramentas atrativa para os consumidores.

No que concerne à missão, visão e valores, a empresa ainda não possui, mas vale ressaltar a importância dos mesmos para as organizações, visto que a missão é o porquê a empresa foi fundada, já a visão é onde a empresa busca estar daqui alguns anos, e os valores são os propósitos, características da empresa, nesse sentido, vale frisar a necessidade da elaboração para o reconhecimento social da empresa. A partir disso se formulou a missão, visão e valores para a empresa Escritório Pub e Conveniência.

Missão: “Proporcionar aos clientes um ambiente sofisticado, com produtos de qualidade, excelência no atendimento, buscando produtos inovadores”.

Visão: “Ser a empresa em destaque na venda de hambúrgueres, porções e bebidas, na região, e ótimo atendimento”.

Valores: “Ética, responsabilidade social, qualidade e valorização ao ser humano”.

Como sugestão a empresa Escritório Pub e Conveniência, deve implantar a missão visão e valores elaborados acima, sugere também algumas estratégias para a área do marketing empresarial de promoção como divulgação por rádio, carro de som, entrega de folders, porem realizar essas três atividades pode ter um preço alto para a empresa, mas ao se

pensar sobre ao benefício que trará para a organização, faz-se necessário repensar se deve ou não aplica-los, já que ao utilizar as três divulgações a empresa conseguirá atrair mais pessoas para seus negócio, um exemplo para isso é o carro de som que pode levar as informações da empresa para muitas pessoas assim trazendo mais clientes o que irá trazer mais lucro, por isso ao analisar o quanto estas três atividades podem ajudar a trazer novos clientes e lucros, torna-se muito viável sua implantação.

Já para diversidade de produtos deve-se pensar em públicos diferenciados (veganos, vegetarianos e alérgicos), porem este pode ser um investimento que talvez não traga muitos resultados, vendo que não tem muitas pessoas destes três nichos, pois por ser uma cidade muito pequena, muitas pessoas ainda não tem conhecimento sobre o vegetarianismo e veganismo e o mesmo vale para os alérgicos a algum tipo de alimento, pois a taxa é bem baixa, o que pode não ser viável para a empresa, por isso recomenda-se pelo menos a empresa estar preparada para caso alguém destes públicos venha frequenta-la, já tendo opções de alimentos em mente para oferece-los, pois é muito ruim quando o cliente deixa o estabelecimento insatisfeito, além de que fabricar produtos que alcancem este nicho de mercado, podem influenciar novos clientes e consumidores, bem como obter bons resultados para a empresa.

Além da estratégia de trazer novos clientes também é muito importante se preocupar com o retorno dos mesmos, pois de nada adianta ter sempre clientes novos, porem nenhum deles voltar a frequentar a empresa depois, mas para isso deve-se monitorá-los para identificar se eles estão satisfeitos, deste modo a empresa deve implantar programas de fidelização que gerem esta satisfação, alguns exemplos para isso seriam o tratamento VIP, algum tipo de promoção que em que o cliente receba algo em troca ao retornar, neste contexto o que cabe bem a isso é o cartão fidelidade que induz o cliente a retornar várias vezes ao lugar já que ele ganhará algo por isso.

A empresa se difere das demais concorrentes, pelo fato de ser o único Pub da cidade, já que existem vários bares, lanchonetes e choperias no Município porem nenhum deles é um Pub, outro fator que a diferencia é a estrutura e decoração do local que são muito diferenciados, das demais, com um ambiente mais escuro e decorações mais rusticas, não podendo deixar de citar as bebidas oferecidas que também tem características bem distintas da concorrência, pois além de oferecer as bebidas convencionais eles dispõem da fabricação de drinks o que acaba por despertar o interesse do cliente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização deste estudo foi possível compreender a importância do planejamento estratégico de marketing para as empresas, com o cenário atualmente com a alta competitividade e concorrência no mercado, deve-se formular estratégias para que as empresas consigam sobreviver e gerar o lucro necessário de empresas privadas.

Ao realizar estudo na empresa Escritório Pub e Conveniência, notou-se que a empresa apresenta conhecimento do marketing, mas não o suficiente, à vista disso, a empresa conta com poucas estratégias definidas e não possui o mercado alvo, sendo assim, não abrangendo conhecimento da essencial necessidade da missão, visão e valores.

Diante disso, foram formuladas algumas estratégias de marketing para auxiliar a empresa em questões pertinentes, para otimização de suas atividades, bem como o melhoramento da divulgação dos seus produtos, contudo foi elaborado a missão, visão e valores para a empresa Escritório Pub e Conveniência.

A partir destas informações expostas, a empresa tem um grande potencial de crescimento, mas para isso é necessário lançar mão de mais ferramentasna implantação das estratégias. É importante salientar ainda, que a exigência do mercado demanda proprietários e funcionários que identifiquem a necessidade da utilização estratégias de marketing, para sempre estar inovando e explorando o potencial da empresa em relação aos seus produtos com qualidade e satisfação.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus pela sabedoria, e por ter nos permitido realizar esse trabalho, e pelo seu amparo em todos os momentos, que nos possibilitou concluir esse trabalho.

Agradecemos também a nossos queridos pais, por sempre nos apoiarem e estarem nos incentivando a nunca desistir desta caminhada.

Agradecemos às nossas famílias, em especial aos nossos avós e nossas irmãs, por todo o apoio e ajuda que nos ofereceram em inúmeros momentos.

Agradecemos também a nossa orientadora, que além da sua constante orientação nos presenteou com sua amizade Franciele Cristina Grings, a qual facilitou o processo de conclusão deste trabalho, por seus ensinamentos, e por nos ter acompanhado em cada etapa, nos guiando para que chegássemos ao término.

Agradecemos a todos os nossos professores que transmitiram seus conhecimentos, que contribuíram em todos os momentos para a construção em nossa formação acadêmica.

Agradecemos também aos nossos colegas administradores, que caminharam junto conosco nesta jornada, pelas trocas de experiências e conhecimentos, pelos momentos de risos e também os difíceis.

A todos muito obrigado (a)!

7 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Arnaldo Rosa. **Planejamento estratégico: formulação, implementação e controle**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2016. [Minha Biblioteca]. Disponível em:

https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

COSTA, Eliezer Arantes. **Gestão estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

Cobra, Marcos. **Marketing básico** – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2017. [Minha Biblioteca]. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 16 de novembro de 2019. CHURCHILL, Gilbert A. **Marketing: criando valor para clientes**. 3ª ed. São Paulo:

Saraiva, 2012. [Minha Biblioteca]. Disponível em:

https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 13 de outubro de 2019. GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: < http://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 03 de abril de 2019.

KOTLER, Philip. **Marketing de A a Z: 80 conceitos que todo profissional precisa saber**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003 – 7ª reimpressão.

KOTLER, Philip. **Princípios de marketing**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Administração de marketing: conceitos, planejamento e aplicações à realidade brasileira**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2013 – 7ª reimpressão. [Minha Biblioteca]. Disponível em
https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 13 de outubro de 2019.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing: conceitos, exercícios, casos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2017. [Minha Biblioteca]. Disponível em
https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 13 de outubro de 2019.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Plano de marketing para micro e pequena empresa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

OLIVEIRA, Djalma de Pinha Rebouças. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 34.ed. São Paulo: Atlas, 2018. [Minha Biblioteca].

Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183605/. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento: guia PMBOK**. 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. rev. Atual. São Paulo: Cortez, 2007. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3480016/mod_label/intro/SEVERINO_Metodologia_do _Trabalho_Cientifico_2007.pdf. Acesso: 13 de outubro de 2020.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COOPERATIVA COAMAR

Débora mussato
Paulo Henrique Renzi
SANTOS, Jefferson Silvestre Alberti dos

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido na cooperativa agrícola Matoriquense COAMAR localizado no município de Mato Rico no centro do estado do Paraná, a mesma foi fundada em fevereiro de 2007 por um grupo de agricultores que tinham como objetivo a venda de produtos oriundos da agricultura familiar. A cooperativa ainda não possui um plano estratégico bem definido, o que pode ser prejudicial a organização visto que uma empresa que possui um plano bem definido traçará melhores estratégias com foco em bons resultados no futuro. O intuito deste trabalho é levantar quais as contribuições que o planejamento estratégico pode trazer a organização, analisando seus pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades através da análise swot, bem como as restrições, premissas e riscos do projeto.

Palavras chaves: planejamento, estratégia, organização, agricultura

ABSTRACT

This work was developed in the agricultural cooperative Matoriquense COAMAR located in the municipality of mato rico in the center of the state of Paraná, it was founded in February 2007 by a group of farmers who aimed to sell products from family farming, the cooperative still does not have a well-defined strategic plan, which can be detrimental to the organization since a company that has a well-defined plan will outline better strategies with a focus on good results in the future, the purpose of this work and raise what contributions the strategic planning can bring the organization. Analyzing your strengths, weaknesses, threats and opportunities through swot analysis, as well as the constraints, assumptions and risks of the Project.

Keywords: planning, strategy, organization, agriculture

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca elaborar o planejamento estratégico da cooperativa COAMAR, com sede no município de mato rico e fundada em 2007 por um grupo de agricultores que tinham como objetivo conjunto a venda de produtos oriundos da agricultura familiar, a cooperativa atende a várias cidades do estado e trabalha com 8 grupos de alimentos oriundos da agricultura familiar.

2 JUSTIFICATIVA

A cooperativa ainda não possui um planejamento estratégico definido por esta razão e por estar em um mundo cada vez mais industrializado a elaboração de um planejamento estratégico se faz necessário, por ser suma importância para uma organização para ajudá-la a

traçar suas estratégias para se destacar no mercado, possibilitando aos gestores da empresa administra-la de forma mais eficaz , para isso se faz necessário uma analise dos ambientes interno e externo, no presente estudo, a utilização do planejamento estratégico é fundamental para a empresa aperfeiçoar seus negócios, verificando a eficácia da utilização de um plano estratégico e proporcionar assim a sua permanência no mercado em que atua.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

• Elaborar o planejamento estratégico empresarial na cooperativa COAMAR

.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

• Analisar o planejamento estratégico existente na empresa COAMAR

• Identificar possíveis falhas no processo de desenvolvimento dos planos

estratégicos da cooperativa COAMAR

• Propor a utilização de ferramentas estratégicas para o planejamento da empresa.

• Analisar o ambiente interno e externo da organização

4 PROBLEMA DE PESQUISA

Gerir uma empresa que não possui um plano estratégico definido poder ser uma tarefa um tanto quanto árdua para a suas atividades e também a organização que não possui este plano tem uma desvantagem em relação a seus concorrentes.

A empresa objeto deste estudo ainda e pequena e possui um certo receio em investir em possíveis inovações, diante disso, se faz apropriado para o tema as seguinte questão: Quais as contribuições que a elaboração de um planejamento estratégico trarão para a cooperativa em estudo ?

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 CONCEITO DE PLANEJAMENTO

Segundo Oliveira (1998, p.33) “o planejamento pode ser conceituado como um processo desenvolvido para o alcance de uma situação desejada de um modo mais eficiente e efetivo, com a melhor concentração de esforços e recursos pela empresa”.

O planejamento e algo que a organização utiliza para controlar suas ações futuras, gerando lucratividade para seu caixa e competitividade para seus concorrentes, o planejamento empresarial auxilia a empresa organizando suas tarefas rotineiras para aproveitar o tempo de produção e evitar desperdícios financeiros e produtivos. Planejar não é somente colocar as coisas no papel, deve-se saber quanto de dinheiro deverá ser investido, quais equipamentos serão utilizados, quais as pessoas estão aptas para a função e as metas que foram pré-estabelecidas para cada setor da empresa.

5.2 CONCEITO DE ESTRATÉGIA

Segundo Cobra (1991, p.23) "entende-se por estratégia como um planejamento administrativo ou um método utilizado para a consecução de objetivos" pois uma boa estratégia fará com que a empresa alcance resultados ainda mais positivos em seus balanços e ambiente organizacional.

A cooperativa não possui muitos concorrentes porem ela deve adotar estratégias para que seus negócios se tornem cada vez mais otimizados, Ao juntar as palavras planejamento e estratégia a empresa busca elaborar suas estratégias de mercado e definir como ela pode ser alcançada, definindo primeiro a onde se espera chegar para que no próximo passo a rota seja criada, envolvendo todos os colaboradores da organização pois este esforço organizacional é de forma continua , assim todas as decisões da empresa são pensadas a modo de evitar erros na atualidade e futuramente, os objetivos são elaborados e executados para que se obtenha os resultados almejados pela organização.

5.3 TIPOS DE PLANEJAMENTOS

A organização deve desenvolver planejamentos para garantir o bom andamento de suas atividades durante o período de funcionamento, para maximizar os bons resultados e a diminuição de perdas e falhas no seu ciclo produtivo. O planejamento destas organizações pode ser dividido em estratégico, tático e operacional.

• PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Segundo Oliveira (2004, P.47)

> Planejamento estratégico é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando ao otimizado grau de interação com os fatores

externos – não controláveis – e atuando de forma inovadora e diferenciada.

O planejamento estratégico e onde os planos e decisões da empresa são pensados para o longo prazo, definindo as metas e as ações a serem feitas dentro do que pede a missão da empresa. Fazendo o planejamento a cooperativa aumenta suas chances de sucesso, preparando o seu quadro de colaboradores para estarem aptos para as atividades futuras que a empresa planeja. elaborando um plano de ação de forma clara e objetiva para o alcance de bons e satisfatórios resultados para a cooperativa.

• PLANEJAMENTO TÁTICO

Segundo Oliveira (2004, p.48) " O planejamento tático tem por objetivo otimizar determinada área de resultado e não a empresa como um todo. Portanto, trabalha com decomposições dos objetos, estratégias e politicas estabelecidos no planejamento estratégico."

Enquanto o planejamento estratégico pensa na empresa como um todo o tático possui foco apenas em uma determinada área da empresa, aqui são definidos os planos a médio prazo da empresa, onde é elaborado o plano de produção, plano de marketing, criando objetivos para cada área específica da empresa para que os objetivos do planejamento estratégico sejam alcançados.

• PLANEJAMENTO OPERACIONAL

Este tipo de planejamento e onde fica os passos diários da organização, garantindo que as tarefas do dia a dia da empresa sejam executadas e concluídas. Este planejamento pode ser definido em um período de 3 a 6 meses, diferente dos planejamentos anteriores aqui os passos da empresa são mais detalhados. Segundo, Oliveira,(2004, p. 49):

> O planejamento operacional pode ser considerado como uma formalização, principalmente através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimento e implementação estabelecidas. Portanto nesta situação

tem- se basicamente, os planos de ação e planos operacionais.

Como este tipo de planejamento possui um prazo para ser executado, assegurando aos colaboradores a executar tarefas e ações estabelecidos pelas organizações para que seus objetivos sejam atingidos. A cooperativa faz seu planejamento operacional relacionado a suas entregas feitas nas escolas feitas semanalmente, quinzenalmente e mensalmente dependendo dos grupos de alimentos e seu prazo de perecividade de alguns produtos seguindo o cronograma estabelecido como também o recebimento de produtos de seus cooperados.

6 MISSÃO, VISÃO E VALORES DA EMPRESA

As pequenas empresas em sua grande maioria não possuem estes três conceitos em seu dia a dia de trabalho, isso as deixa sem o conhecimento de o quanto é importante a elaboração e aplicação destes que são considerados os pilares, ao elaborá-los a empresa estabelece um caminho a seguir para chegar a um determinado resultado em suas operações no futuro.

6.1 MISSÃO

Segundo PEREIRA P. 81 "Missão é a razão de ser da organização; representa o negócio em que ela se encontra. E´ o papel desempenhado pela organização em seu negócio." A empresa ainda não possui uma missão definida, portanto foi proposta que adote a seguinte.

Quadro 1- Missão da empresa

MISSÃO
Gerar renda a seus cooperados e promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar da região.

Fonte: Autores, 2020.

O compromisso da cooperativa com os seus cooperados e garantir a comercialização de seus produtos com responsabilidade, dando garantia de compra e venda promovendo o desenvolvimento da agricultura familiar na região.

6.2 VISÃO

Por sua vez a visão da empresa diz respeito a onde ela almeja chegar no futuro, aconselha-se que este conceito deve ser revisto a cada 5 anos pela organização para que se faça uma avaliação para ver se a visão foi alcançada. Segundo Pereira (2010 p.88) "Visão é a imagem compartilhada daquilo que os gestores da organização querem que ela seja ou venha a ser no futuro." A visão da COAMAR, foi definida como:

Quadro 2- Visão da cooperativa

VISÂO
ser referencia no fornecimento de produtos orgânicos e panificados

Fonte: Autores, 2020.

6.3 VALORES

Os valores organizacionais são as cresças que uma empresa possui e acredita que os seguindo alcançara o sucesso nos ambientes internos e externos, são eles que guiam todas as atitudes dos colaboradores da organização, ajudando a empresa a reagir de forma eficaz em situações inesperadas em seu dia a dia. Segundo Pereira (2010 p.74) os valores são entendidos como "aqueles elementos em que acreditamos, que os membros da organização como um

todo veem nesses elementos os seus norteadores de comporta- mento, são os balizadores da ação empresarial, eles dizem para todos na empresa o que é certo e o que é errado.”

Quadro 3- valores da cooperativa

VALORES DA COOPERATIVA
Ética
Respeito
Sustentabilidade
Cooperação
Transparência

Fonte: Autores, 2020.

Os valores que são cultivados de forma ética pela organização proporcionam a ela alcance dos resultados esperados a longo prazo, os valores organizacionais transformam o clima organizacional da empresa em um ambiente de bons relacionamentos entre colabores e clientes.

7 ANÁLISE SWOT DA COOPERATIVA

A análise Swot é uma das mais importantes ferramentas no mundo da administração, pois ela permite que a organização tenha conhecimento de suas forças, fraquezas, ameaças e oportunidades, fazendo uma análise dos ambientes interno e externo da organização, contribuindo para a formação de estratégias competitivas. A identificação de pontos fortes e fracos para auxiliar a empresa na elaboração de estratégias e fornecer dados e informações sobre as potencialidades da organização que os gestores devem buscar preservar e desenvolver métodos para diminuir e corrigir as fraquezas e ameaças encontradas.

Segundo ULRICH (2002, p. 212)

> A análise SWOT é uma das técnicas mais utilizadas em investigação social, quer na elaboração de diagnósticos, quer em análise organizacional ou elaboração de planos. No entanto a sua utilização, nem sempre se traduz em contributos efetivos para os processos, sendo que, muitas vezes, ela surge mais como um ritual ou uma tentativa desprovida de conteúdo real, de sermos mais científicos ou técnicos nos processos de planejamento e/ou avaliação. Na realidade, devido a sua aparente simplicidade, esta técnica emergiu como uma das preferidas por técnicos de todas as áreas.

Tendo como sua função principal entender um conjunto de quatro variáveis positivas e negativas para a organização em relação ao ambiente em que ela está inserida, formulando táticas para maximizar o desempenho da empresa.

7.1 FORÇA

A força da cooperativa pode ser entendida como aquilo que ela possui de vantagem em relação a seus concorrentes, dando a ela uma vantagem competitiva, são forças internas que a empresa possui total controle.

Segundo Kuazaqui (2016, P.41)

> Vantagens estruturais competitivas de uma empresa, como a qualidade de seus colaboradores internos, o maquinário atualizado, a tecnologia de ponta, enfim, os itens coletados na análise do grupo estratégico. Ao identificá-los, a empresa deve potenciá-los para fortalecer as vantagens competitivas

Quadro 4- Forças

FORÇAS
- Parceria com o governo do estado. - Preços pagos aos produtores não sofre alteração mesmo com clima desfavorável a produção.

Fonte: Autores, 2020.

A parceria feita junto ao governo do estado busca desenvolver melhorias na alimentação escolar das escolas estaduais, os preços tabelados garantem a comercialização dos produtos entregues pelos produtores.

7.2 FRAQUEZAS

Ao fazer a analise o gestor deve também ter conhecimento das deficiências da organização, podendo ser os pontos negativos em relação ao produto que a empresa oferece a sociedade, porém assim como a forças esta também pode ser estudada e corrigida para deixar de existir e garantir o bom desempenho da empresa. De acordo com Kuazaqui (2016, P.41) "pode-se entender fraqueza como deficiências que a empresa possui em relação a seus concorrentes." Neste estudo foram identificadas as seguintes fraquezas da cooperativa.

Quadro 5- Fraquezas

FRAQUEZAS
- Trabalha com preços tabelados sem alteração, isso prejudica a Cooperativa devido aos altos custos de transporte. - Não utiliza meios eletrônicos para divulgar os produtos.

Fonte: Autores, 2020.

Os preços praticados pela cooperativa são definidos pelo governo estadual, podendo ser prejudicial para a empresa devido aos custos que o transporte da alimentação gera para o caixa, a cooperativa por sua vez busca meios de cobrir estes custos fazendo uma feira na cidade com os produtos que comercializa com as escolas.

7.3 AMEAÇAS

As ameaças são fatores externos que possam vir a causar um “desconforto” nas atividades externas da organização prejudicando o planejamento que foi elaborado por ela. As ameaças geralmente estão ligadas a mudanças de cenários ou a entrada de novos concorrentes no ramo em que a empresa atua.

De acordo com Kuazaqui (2016, P.42) as ameaças

> podem comprometer a vantagem competitiva da empresa, pois representam obstáculos se não forem reconhecidas em tempo hábil. A diminuição do poder de compra por parte do mercado pode indicar que empresas mais preparadas possam elaborar estratégias mais consistentes para se adequar a essa

situação, constituindo uma intimidação para a empresa menos preparada.

As ameaças da organização devem receber uma atenção especial por parte dos gestores, pois caso não sejam identificadas a tempo prejudicarão o planejamento estratégico da organização.

Quadro 6- Ameaças

AMEAÇAS
- Fatores climáticos podem prejudicar a produção. - Possíveis cortes de verba por parte do governo

Fonte: Autores, 2020.

Os produtos comercializados dependem exclusivamente para se chegar a fase de colheita para assim ser vendido pela cooperativa, o excesso de chuvas ou a falta dela podem trazer sérios prejuízos para as atividades econômicas. O governo por sua vez pode cortar a verba da organização para conter gastos prejudicando assim seu funcionamento.

7.4 OPORTUNIDADES

Segundo Kuazaqui (2016, P.42) “ referem-se às forças ambientais externas e incontroláveis que favorecem as ações de uma empresa”. A COAMAR possui a maioria de suas atividades voltadas a programas com o governo que oferecem alimentação escolar em diversas cidades do estado do Paraná, por isso tem o governo como maior aliado, todo este processo foi proveniente de licitação onde a cooperativa colocou atributos mais agradáveis do que seus concorrentes, as oportunidades da empresa estão apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 7- Oportunidades

OPORTUNIDADES
- Maior incentivo do governo no setor - Explorar um novo segmento

Fonte: Autores, 2020.

O aumento da verba fornecida pelo governo para os programas que a cooperativa participa é uma oportunidade para investir em melhorias na infraestrutura e no transporte dos

alimentos, entretanto se a cooperativa entrar em um novo segmento, pode diminuir sua dependência do governo e aumentar sua renda.

8. PARTES INTERRESADAS

Este trabalho despertou o interesse de seus autores devido ao conhecimento sobre o tema que o mesmo lhes proporcionou, além de despertar o interesse dos gestores da organização que possui pouco conhecimento na área de administração estratégica. Sendo assim do interresse de todos por seus resultados ao aplicar o planejamento estrategico na organização.

9. RESTRIÇÕES

De acordo com Pmbok (2013, P.124) as restrição são entendidas como: " um fator limitador que afeta e execução de um projeto ou processo."

Quadro 10- Restrições

Restrição	Causa
Economia	Ações do governo podem prejudicar o andamento da organização
Clima	Fatores climáticos podem prejudicar o planejamento

Fonte: Autores, 2020.

Todas as atividades da empresa devem estar de acordo com a legislação imposta pelo governo do estado em relação a programas de alimentação escolar, portando a alteração em políticas econômicas sem aviso prévio do governo pode afetar o planejamento das atividades feito pela organização. O clima também é um dos fatores que podem prejudicar o andamento do projeto, pois ainda não e possível prever com exatidão como o tempo irá se comportar nos próximos meses.

10. PREMISSAS

De acordo com Pmbok (2013, P.124) as premissas podem ser definidas como " um fator do processo de planejamento considerado verdadeiro, real ou certo, desprovido de prova ou de demonstração."

Quadro 11- Premissas

Premissas
- Melhoria nas atividades de Produção - Possibilidade de Treinamento

Fonte: Autores, 2020.

Com o planejamento estratégico elaborado e em ação espera-se uma melhora significativa em vários setores da empresa e para seus cooperados, pois a elaboração do plano

permite aos envolvidos se prevenir de possíveis ameaças as atividades da organização, para isso a empresa irá buscar treinar seus colaboradores e cooperados para obter uma melhora em seus processos.

11. RISCOS

De acordo com Pmbok (2013, P.308) " os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto".

Quadro 12- Riscos

RISCOS
- Fatores climáticos - Fatores econômicos

Fonte: Autores, 2020.

Como a empresa trabalha com produtos provenientes da agricultura familiar os fatores que lhes apresentam maiores riscos são os climáticos, seguidos dos fatores econômicos pois uma alteração brusca em ambos pode prejudicar o caixa da organização e seus cooperados.

12. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que com o levantantamento dos dados apresentados amteriormente e alaboração de um plano estratégico a empresa tenha uma melhora significativa em seu caixa e em suas atividades de produção, aprimorando também o processo de tomada de decisão, maximizando os lucros e prevenindo a empresa de possíveis surpresas que possam prejudicar o andamento de suas atividades. Buscando proporcionar aos diretores e cooperados da empresa uma visão sistêmica da organização como um todo e direcionando suas ações para a direção correta para obter melhores resultados.

13. REFERÊNCIAS

BARRET, R., **Libertando a Alma da Empresa**: como transformar a organização numa entidade viva. São Paulo: Cultrix, 2000.

BEHR, Ariel et al. **Gestão da biblioteca escolar**: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca: Ci. Inf., Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008.

BERNARDI, Luiz Antônio**. Manual de Plano de Negócios**: fundamentos, processos e estruturação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

COBRA, Marcos. **Administração estratégica de mercado.** [s.l.] : Atlas,1991. 156p **configuração da organização e sua relação com o Planejamento Estratégico formal e emergente. Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, Dec. 2012.

KUAZAQUI,E. **Planejamento Estratégico**.,Disponivel em:https://integrada.minhaiblioteca.com.br/#/books/9788522122523/cfi/0!/4/2@100: 0.00 Acesso em: 11/09/2019.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico:** conceitos, metodologia e práticas. 12ª. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Controladoria Estratégica e Operacional**: conceitos, estrutura e aplicação. 1ª.ed. São Paulo: Pioneira Thomsom, 2003.

PEREIRA, Fernandes, M. **Planejamento estratégico**: teorias, modelos e processos Retirado de https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522481262/ em 10/09/2020.

PEREIRA, FERNANDES, M. **Planejamento estratégico***:* teorias, modelos e processos *(V.1)* [Minhabiblioteca]. Retirado de https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/ 9788522481262/

PORRAS, Jerry I., COLLINS, James C**. Construindo a visão da empresa**. HSM Management, São Paulo, n. 7, a. 2, p. 32-42, mar/abr. 1998.

PROJETC MANAGEMENT INSTATUTE. **Um guia de conhecimento e gerenciamento de projetos**: guia PMBOK. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 206,528 p.

ULRICH, Schiefer et alli. **MAPA – Manual de Planejamento e Avaliação de Projetos.** Cascais: Principia, 1.ed. 2002.

VALADARES, M.C.B, **Planejamento Estratégico Empresarial**, Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002.

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA: EFEITO DE SEMENTES ESVERDEADAS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE DISTINTAS CULTIVARES DE SOJA

PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF SOYBEAN SEEDS: EFFECT OF GREENISH SEEDS ON GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF DIFFERENT SOYBEAN CULTIVARS

SILVA, Luana Bratz[1]
LACONSKI, James Matheus [2]

RESUMO: As sementes de soja na região sul do Brasil têm apresentado degradação parcial da clorofila, acarretando em sementes com cotilédones esverdeados, o que resulta em grande descarte de sementes ou perdas produtivas e econômicas. Com o objetivo de constatar a influência das sementes com coloração esverdeada no que diz respeito à qualidade fisiológica em sementes de soja, quanto à germinação, desenvolveu-se esse estudo. O estudo foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos, sendo: T1 (Cultivar 95Y95/Amarela), T2 (Cultivar 95Y95/Verde), T3 (Cultivar Zeus/Amarela), T4 (Cultivar Zeus/Verde), T5 (Cultivar Titanium/Amarela), T6 (Cultivar Titanium/Verde). Por meio do teste de germinação avaliou-se a germinação das cultivares, bem como as plântulas normais, anormais e mortas, o diâmetro das plântulas, o comprimento das mesmas e as incidências de fungos nas sementes. As sementes com coloração esverdeadas apresentaram médias de germinação inferiores, maiores mortes e anormalidades, bem como crescimento e diâmetro inferiores. A presença de clorofila nas sementes afeta o potencial fisiológico em sementes de soja de distintas cultivares.

Palavras-chave: Clorofila. Fungos. Membranas. Plântulas.

ABSTRACT Soybean seeds in the southern region of Brazil exhibit partial chlorophyll degradation, involving seeds with greenish cotyledons, resulting in significant seed discard or productive and economic losses. This study aimed to observe the influence of greenish seeds on the physiological quality of soybean seeds, specifically regarding germination. The study was conducted in a randomized block design with 4 replications and 6 treatments: T1 (Cultivar 95Y95/Yellow), T2 (Cultivar 95Y95/Green), T3 (Cultivar Zeus/Yellow), T4 (Cultivar Zeus/Green), T5 (Cultivar Titanium/Yellow), and T6 (Cultivar Titanium/Green). Through the germination test, the germination of the cultivars was evaluated, as well as normal, abnormal, and dead seedlings, seedling diameter, seedling length, and incidence of fungi in the seeds. Seeds with a greenish coloration showed lower average germination rates, greater deaths and abnormalities, as well as lower growth and diameter. It can be concluded that the presence of chlorophyll in the seeds induces the minimization of the physiological potential in soybean seeds of different cultivars.

Keywords: Chlorophyll. Fungi. Germination. Membranes. Seedlings.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merril), exerce papel de destaque no que tange a agricultura Brasileira, considerada uma das culturas de maior relevância tanto quando se fala no conceito social quanto econômico (USDA, 2020; GAWĘDA et al., 2020). O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de soja, sua produção é destinada ao mercado interno, à

exportação e às indústrias de biocombustíveis, o que o torna uma fonte significativa de renda para produtores pequenos, médios e grandes (MARCOS-FILHO, 2015).

Além do mais, a cultura da soja tem influência direta acerca da economia regional, bem como na geração de empregos e no desenvolvimento de cadeias produtivas correlatas, onde destacam-se o processamento de grãos, o comércio e o transporte (PEREIRA NETO, 2016; TEIXEIRA et al., 2020; SANTOS, 2018). Nesse cenário, o aumento da produtividade, tal qual da boaqualidade da soja, tem dependência direta do manejo adequado das sementes, tendo como etapa fundamental a avaliação da qualidade fisiológica das mesmas, a fim de garantir o sucesso produtivo e a manutenção da sustentabilidade econômica (TAVARES et al., 2022; MARCOS, 2023).

A qualidade fisiológica das sementes é caracterizada através do vigor e da capacidade de se manterem vivas das mesmas, o que determina a capacidade de germinação das sementes de maneira rápida e uniforme, por meio da originação de plântulas vigorosas e, consequentemente, habilitadas para o estabelecimento de um estande satisfatório em campo (GRANHA DELÚ FILHO, 2024; NONOGAKI, 2019). Sementes que apresentam minimização do vigor ou heterogenia tendem a comprometer a formação do estande, podendo ocasionar uma produtividade reduzida e maximizar os custos de produção, uma vez que há necessidade de replantar ou de realizar um manejo corretivo (SLUZALA, 2022; PERISSATO, 2019).

Um dos fatores primordiais que implicam a qualidade fisiológica das sementes é a presença de sementes verdes no lote, as quais vêm associadas à imaturidade fisiológica da planta no decorrer da maturação. Sementes verdes, ou imaturas, comumente exprimem germinação e vigor inferiores, além de possuírem maior susceptibilidade à deterioração no decorrer do período de armazenamento (PARK et al., 2017; SOUSA et al., 2023; FRANÇA-NETO et al., 2016).

Alguns autores ressaltam que as sementes verdes tendem a ser caracterizadas por alterações bioquímicas, dentre elas o acúmulo desproporcional de reservas e clorofila residual, o que traz influência negativa à longevidade do lote e sua viabilidade (TEIXEIRA et al., 2020; LIMA et al., 2017).

A crescente quantidade de sementes verdes de soja tem aumentado as pesquisas científicas no setor produtivo com a finalidade de compreender os impactos que as mesmas exprimem acerca do desempenho fisiológico das sementes, tal qual do rendimento final das

lavouras. Tal ocorrido é conhecido como “green seed problem”, que, de acordo com Teixeira et al. (2016), tem sido relatado em oleaginosas desde 1990, e caracteriza-se pela manutenção da coloração esverdeada nas sementes, inclusive posteriormente ao processo de maturação aparente da planta, comumente associado à adversidade das condições ambientais no decorrer do período de enchimento dos grãos, como elevadas temperaturas, estresse hídrico ou mesmo a maturação desuniforme das vagens.

A existência de sementes com coloração esverdeada nos lotes associa-se de modo direto à imaturidade fisiológica, que é correlacionada com os baixos índices de germinação (ZORATO, 2007). De maneira fisiológica, tais sementes expressam metabolismo incompleto, acumulando substâncias de reserva de modo inadequado, em específico lipídeos e proteínas, ademais à concentração de clorofila, bem como seus derivados, pelo tegumento do embrião. Esse residual de clorofila denota anomalias no processo de degradação de pigmentos fotossintéticos, que, comumente, são acentuados no decorrer da maturação, podendo ocasionar oscilação oxidativa e intensificação dos processos de degeneração no período de armazenamento (PELISSARI; DE ANDRADE COIMBRA, 2023).

Na perspectiva bioquímica, as sementes verdes expressam integridade reduzida das membranas celulares que, consequentemente, minimiza a atividade enzimática e ocasiona desequilíbrio no balanço energético, comprometendo o início da germinação, igualmente o desenvolvimento das plântulas (AJALA-LUCCAS et al., 2023). Alguns autores descrevem que a manutenção da coloração esverdeada associa-se à atividade enzimática reduzida, como a feoforbídeo hidrolase e a clorofilase, que são fundamentais para a degradação da clorofila ao longo da senescência e maturação. Além do mais, a coloração esverdeada por impactar na respiração celular e na fotossensibilidade das sementes, trazendo vulnerabilidade quanto à deterioração e minimização do vigor. Todos esses fatores causam a intensificação do estresse oxidativo e, como consequência, aumentam a perda de viabilidade das sementes, minimizando o potencial fisiológico (FRANÇA NETO et al., 2016).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das sementes esverdeadas sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de soja, em comparação a sementes de coloração amarelada, em distintas cultivares.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2025, no município de Pitanga, Paraná, a uma altitude média de 950 metros. Como descrito por Koppen (1948), em relação a classificação

climática, a região é tida com clima Cfb, onde possuí-se verões e invernos bem definidos, bem como falta de estação seca propriamente dita. A temperatura média da região sofre variação, nos meses de mais frio, de -3ºC a 18ºC, ao passo que a temperatura mais quente pode ser superior a 22ºC. A precipitação média anual é de, aproximadamente, 1692 mm, com chuvas bem distribuídas no decorrer do ano.

O estudo foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos, sendo T1 (Cultivar 95Y95/Amarela), T2 (Cultivar 95Y95/Verde), T3 (Cultivar Zeus/Amarela), T4 (Cultivar Zeus/Verde), T5 (Cultivar Titanium/Amarela), T6 (Cultivar Titanium/Verde). Cada repetição consistiu em um rolo de papel Germitest, contendo 50 sementes. As sementes utilizadas foram obtidas no laboratório Analizzare, localizado em Guarapuava, Paraná. As cultivares Zeus e Titanium foram originadas do município de Prudentópolis, Paraná, ao passo que a 95Y95, foi proveniente de Roncador, Paraná. Todas as cultivares foram produzidas na safra 2024/2025.

As análises tiveram condução por meio das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). As sementes foram posicionadas sobre as folhas de papel Germitest, umedecidas anteriormente com água deionizada, em proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Posteriormente à semeadura, os papéis foram enrolados e mantidos em estufa de crescimento, à temperatura constante de 25ºC, com irrigação manual, para manutenção da umidade.

As avaliações foram realizadas aos 5, 7 e 9 dias posteriores à semeadura, onde analisou-se as seguintes variáveis: Germinação (%), realizada por meio da contagem das plântulas normais formadas, expressa em porcentagem; Comprimento das plântulas (mm), obtido através da soma do comprimento da raíz primária, juntamente com a parte aérea, medição por meio de régua milimetrada; Diâmetro das plântulas (mm), medido por meio de paquímetro digital, medição da região mediana do hipocótilo das plântulas; Incidência de doenças fúngicas (%), determinada através da contagem de plântulas acometidas por sinais visíveis de contaminação fúngica; Classificação das plântulas (%), contabilização de plântulas normais, anormais e mortas. Todas as medições foram feitas com rigor técnico, por meio de critérios padronizados, para garantir a uniformidade entre as repetições.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p<0,05$). utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito dos distintos tratamentos para germinação aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura. Médias superiores de germinação foram obtidas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura com o tratamento 1 (Cultivar 95Y95/ Amarela), a qual não diferiu dos tratamentos 3 (Cultivar Zeus/ Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/ Amarela). Já as inferiores foram obtidas com os tratamentos 4 (Cultivar Zeus/ Verde) e 6 (Cultivar Titanium/ Verde), com médias de 40,5 e 37 aos 5 dias, 45,5 e 48,0 aos 7 dias e 45,5 e 49,0 aos 9 dias. Além disso verificou-se que ao comparar as cultivares em relação à coloração em todos os dias de avaliação as médias superiores foram obtidas com as sementes amarelas, em relação às verdes. Tais resultados demonstram que sementes esverdeadas podem apresentar germinação reduzida em distintas cultivares de soja (Tabela 1).

Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de que sementes esverdeadas tendem a apresentar maior desorganização de membranas, sendo um indicativo de diminuição de vigor e da germinação (BORDIGON et al., 2017). De acordo com França (2005) sementes verdes podem ainda apresentar maiores índices de lixiviação de solutos, fatos que podem ser proporcionados pela maturação forçada e pela morte prematura das plantas. Além disso, a presença de clorofila nas sementes pode reagir com compostos intermediários de peroxidação de lipídios e peróxidos, os quais são uma das causas de deterioração das sementes e estão correlacionados com o declínio de vigor e viabilidade (ENDO et al., 1984; WILSON E MCDONAD, 1986; ZORATO et al., 2007).

Resultados semelhantes foram obtidos com Bordigon et al. (2017) em que avaliando a influência dos níveis de sementes esverdeadas sobre a qualidade fisiológica de lotes de cultivares de soja verificaram que a porcentagem de sementes esverdeadas por lote tem forte influência sobre a qualidade fisiológica dos lotes de sementes, germinação e vigor. Também foram obtidos resultados similares à Zorato et al. (2007) que verificaram que diferentes quantidades de sementes esverdeadas interferem, em maior ou menor intensidade, no potencial fisiológico da soja. Tais evidências demonstram que a presença de sementes imaturas tende a comprometer, de modo direto, o desempenho ao início da cultura. Dessa maneira, a literatura enfatiza que mesmo em pequenas partes, as semente esverdeadas, podem causar minimizações relevantes quanto a eficiência dos lotes, quando se tratando dos lotes de sementes.

Tabela 1. Germinação aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura de sementes de distintas cultivares de soja de coloração amarela ou verde em Pitanga, PR. 2025.

Tratamentos	Germinação (%)		
	Dias após semeadura		
	5	7	9
T1. Cultivar 95Y95/ Amarela	98,0 a	99,5 a	99,5 a
T2. Cultivar 95Y95/ Verde	81,5 b	84,5 b	85,5 b
T3. Cutlvar Zeus/ Amarela	91,0 ab	94,0 ab	94,0 ab
T4. Cultivar Zeus/ Verde	40,5 c	45,5 c	45,5 c
T5. Cultivar Titanium/ Amarela	87,0 ab	90,0 ab	90,5 ab
T6. Cultivar Titanium/ Verde	37,0 c	48,0 c	49,0 c
Média Geral	72,50	76,91	77,33
CV (%)	8,15	7,46	6,84

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\rho<0,05$).

O efeito dos diferentes tratamentos sobre plântulas normais, anormais e mortas foi observado aos 9 dias posteriores à semeadura. Médias superiores de plântulas normais foram obtidas, ao nono dia após a semeadura, com o tratamento 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), análoga aos tratamentos 3 (Cultivar Zeus/Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/Amarela). A inferior foi constatada no tratamento 6 (Cultivar Titanium/Verde), com média de 22,5.

Já as plântulas anormais mostraram médias superiores nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 3 (Cultivar Zeus/Amarela), 4 (Cultivar Zeus/Verde), 5 (Cultivar Titanium/Amarela) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 30,0, 17,0, 24,50, 18,0, 26,50. Ao passo que as médias inferiores se constataram no tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela) com 12,0. As plântulas mortas tiveram médias superiores nos tratamentos 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 54,5 e 51, enquanto os tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 3 (Cultivar Zeus/Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/Amarela) obtiveram médias inferiores, com 0,50, 14, 6, 9,50 (Tabela 2).

Pode-se explicar esses resultados pelo fato de as sementes amarelas se destacarem no desempenho, porque, segundo Toledo et al. (2015), expressam a fase de maturação fisiológica completa, onde as membranas se encontram estabilizadas e possuem a formação completa das reservas, propiciando a formação de plântulas normais. França Neto (2012) descreve que quando a semente permanece no campo até a colheita ideal, ocorre a degradação natural da clorofila, o que uniformiza as sementes. Em oposição, as sementes verdes têm sua

classificação como imaturas, Zorato et al. (2007) evidencia que as sementes com coloração esverdeada podem reduzir em mais de 50% a germinação da semente, aumentando significativamente a incidência de plântulas anormais.

Engel (2021) enfatiza que quando há presença de clorofila residual nas sementes, ocorre um estímulo para processos de deterioração oxidativa, o que explica grande parte da mortalidade visualizada nos tratamentos. Dessa forma, como expresso por Alleoni et al. (2000), a fisiologia da semente sofre influência direta do ponto de colheita, colocando em ênfase que a coloração amarela reflete a integridade metabólica, enquanto a coloração esverdeada indica instabilidade e risco acentuado de anormalidades.

Tabela 2. Plântulas normais, anormais e mortas aos 9 dias após a semeadura de sementes de distintas cultivares de soja de coloração amarela ou verde em Pitanga, PR. 2025.

Tratamentos	Plântulas (%)		
	Normais	Anormais	Mortas
T1. Cultivar 95Y95/ Amarela	87,50 a	12,0 b	0,50 c
T2. Cultivar 95Y95/ Verde	56,0 b	30,0 a	14,0 b
T3. Cultivar Zeus/ Amarela	77,0 a	17,0 ab	6,0 bc
T4. Cultivar Zeus/ Verde	21,0 c	24,50 ab	54,5 a
T5. Cultivar Titanium/ Amarela	72,5 a	18,0 ab	9,50 bc
T6. Cultivar Titanium/ Verde	22,50 c	26,50 a	51,0 a
Média Geral	56,08	21,33	22,58
CV (%)	12,08	27,93	24,71

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\rho<0,05$).

Evidenciou-se que os distintos tratamentos influenciaram no diâmetro das plântulas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura. Médias superiores de diâmetro das plântulas foram identificadas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura com o tratamento 1 (Cultivar 95Y95/ Amarela), que não se distinguiu dos tratamentos 3 (Cultivar Zeus/ Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/ Amarela). Ao passo que as inferiores foram obtidas com os tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), cujas médias foram de 1,54, 1,19 e 1,40 aos 5 dias, 1,63, 1,59 e 1,62 aos 7 dias e 1,73, 1,70 e 1,64 aos 9 dias. Dessa forma, constatou-se que as sementes de coloração amarelada evidenciaram valores médios superiores de diâmetro das plântulas quando comparadas às sementes verdes. Tais resultados

destacam que a coloração esverdeada associa-se, diretamente, à minimização do desempenho inicial das plântulas, de todas as cultivares avaliadas (Tabela 3).

Tais evidências podem ser fundamentadas ao considerar que as plântulas oriundas de sementes, cuja maturidade fisiológica é maior, como as de coloração amarela, apresentam uma maior integridade da membrana celular, consequentemente, otimizada eficiência metabólica, o que auxilia na expansão celular e no eixo-hipocótilo-radicular. O diâmetro das plântulas liga-se, de modo direto, ao acúmulo e à mobilização de reservas, em específico de proteínas e carboidratos, responsáveis pelo crescimento inicial (ZHAO, 2018).

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), às sementes com maior desenvolvimento propiciam uma mobilização mais eficaz das reservas dos cotilédones para os tecidos em desenvolvimento, o que expõe um potencial metabólico otimizado. Estudos realizados recentemente por Padilha et al. (2020) exibem que genótipos que apresentam alta qualidade fisiológica tendem a evidenciar maiores taxas de mobilização de reservas, o que favorece o desenvolvimento das plântulas. Ao passo que, as sementes imaturas, no caso, as com coloração esverdeadas, tendem a exibirem uma capacidade minimizada de reorganização das membranas e, consequentemente, exprimem eficiência reduzida na mobilização de reservas, limitando o crescimento radial e gerando plântulas com diâmetro menor.

Segundo Marcos Filho (2015), a instabilidade fisiológica de tais sementes pode afetar alguns processos fundamentais, como a síntese de tecidos novos e até mesmo a respiração, o que afeta, de maneira correlata, o diâmetro. Como descrito por Zhang et al. (2017), quando deterioradas as membranas, com ocorrência de inativação enzimática e peroxidação lipídica, há alterações na senescência das sementes, bem como pode ocorrer deterioração das mesmas. Desse modo, evidencia-se que a coloração das sementes determina intrinsecamente o potencial fisiológico inicialmente, o que causa distinção no diâmetro das plântulas. Tal comprometimento, estrutural e bioquímico, causam uma limitação quanto ao crescimento radicular e parte aérea da plântula, prejudicando sua formação inicial. A minimização da eficiência metabólica, por sua vez, ocasiona redução na mobilização de reservas, as quais são fundamentais para que ocorra o desenvolvimento nos estágios iniciais. Sendo assim, as sementes esverdeadas geram plântulas com capacidade minimizada de adaptação às intempéries ambientais. No que tange a plantação à campo, a redução do desempenho pode ocasionar comprometimento do estande final e afetar significativamente a produtividade da cultura.

Tabela 3. Diâmetro das plântulas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura de sementes de distintas cultivares de soja de coloração amarela ou verde em Pitanga, PR. 2025.

Tratamentos	Diâmetro das plântulas (mm)		
	Dias após semeadura		
	5	7	9
T1. Cultivar 95Y95/ Amarela	1,79 ab	2,06 a	2,11 a
T2. Cultivar 95Y95/ Verde	1,54 abc	1,63 b	1,73 b
T3. Cutlvar Zeus/ Amarela	1,86 a	1,97 a	2,02 a
T4. Cultivar Zeus/ Verde	1,19 c	1,59 b	1,70 b
T5. Cultivar Titanium/ Amarela	1,78 ab	2,02 a	2,05 a
T6. Cultivar Titanium/ Verde	1,40 bc	1,62 b	1,64 b
Média Geral	1,59	1,82	1,87
CV (%)	11,51	5,26	5,22

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\rho<0,05$).

Houve distinção nos tratamentos quanto ao comprimento das plântulas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura. Médias superiores do comprimento das plântulas, em milímetros, foram obtidas aos 5 dias nos tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 3 (Cultivar Zeus/Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/Amarela), com 50,24, 40,79, 46,48, 41,84. Aos 7 dias nos tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 3 (Cultivar Zeus/Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/Amarela), com 58,31, 46,11, 56,35 e 49,90 respectivamente. Aos 9 dias, as médias superiores concentraram-se nos tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), 3 (Cultivar Zeus/Amarela) e 5 (Cultivar Titanium/Amarela), com 66,56, 63,40 e 58,65. Já as médias inferiores foram obtidas nos tratamentos 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 27,55 e 32,84 aos 5 dias, aos 7 dias nos tratamentos 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 31,92 e 39,93, e aos 9 dias nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Amarela), 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 48,17, 38,79 e 40,32. Os resultados do presente estudo alinham-se com a literatura existente, onde, de acordo com Arruda et al. (2016), a coloração esverdeada em sementes impacta negativamente a qualidade fisiológica das sementes (Tabela 4).

O crescimento e a uniformidade das plântulas indicam o vigor das sementes, evidenciando a integridade de reservas das plântulas, tal qual a capacidade das mesmas de mobilizá-las (OLIVEIRA et al., 2009). Para Taiz e Zeiger (2013), às informações coletadas

acerca do comprimento das plântulas, exprimem a integridade do embrião, bem como a eficiência de uso dos tecidos de reserva. Ainda, em estudo realizado por Teixeira et al. (2020), os comprimentos das plântulas de sementes verdes podem não demonstrar discrepância significativa, em relação às sementes amarelas, todavia o peso seco da parte aérea pode sofrer redução substancial, isso se deve ao fato de induzir à danos nos tecidos reserva, podendo levar à necrose dos cotilédones.

Estudos de Zorato et al. (2007) expressaram resultados análogos, onde o mesmo avaliou a qualidade fisiológica das sementes esverdeadas de soja que, segundo ele, ocorre pela retenção de clorofila nos cotilédones, juntamente com a imaturidade e danos ocasionados pela umidade, como deterioração fúngica e rachaduras. A análise baseou-se em testes de vigor e viabilidade, desde a germinação, teste de tetrazólio e envelhecimento acelerado (realizado com as sementes expostas à altas temperaturas, à umidade relativa do ar, por curtos períodos (BERTOLIN; SÁ; MOREIRA, 2011)) com 24 e 48 horas, além da massa seca das plântulas. Os resultados expressaram desempenhos inferiores em todos os testes realizados com as sementes verdes, como redução germinativa, minimização de vigor e maior deterioração. Dessa forma, Zorato et al. (2007), concluíram que a presença de sementes esverdeadas acaba por comprometer a qualidade fisiológica e o potencial de estabelecimento das plântulas, reforçando a inviabilidade fisiológica das sementes com coloração esverdeada.

Tabela 4. Comprimento das plântulas aos 5, 7 e 9 dias após a semeadura de sementes de distintas cultivares de soja de coloração amarela ou verde em Pitanga, PR. 2025

Tratamentos	Comprimento das plântulas (mm)		
	Dias após semeadura		
	5	7	9
T1. Cultivar 95Y95/ Amarela	50,24 a	58,31 a	66,56 a
T2. Cultivar 95Y95/ Verde	40,79 ab	46,11 abc	48,17 bc
T3. Cutlvar Zeus/ Amarela	46,48 a	56,35 ab	63,40 ab
T4. Cultivar Zeus/ Verde	27,55 c	31,92 c	38,79 c
T5. Cultivar Titanium/ Amarela	41,84 ab	49,90 abc	58,65 ab
T6. Cultivar Titanium/ Verde	32,84 c	39,93 bc	40,32 c
Média Geral	40,29	46,92	52,64
CV (%)	14,22	17,82	12,83

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\rho<0,05$).

Dentre os tratamentos houve distinção quanto à aparição de doenças fúngicas. Os fungos avaliados foram *Fusarium* spp*., Phomopsis* spp*., Mofo Branco, Aspergillus* spp*.., Rhizopus* spp*.., Trichoderma* spp*.., Cercospora* spp*. e Cladosporium* spp*.* As médias de *Fusarium* spp. não tiveram distinção entre os tratamentos. Nas sementes acometidas por Mofo Branco obteve-se médias superiores nos tratamentos 1(Cultivar 95Y95/Amarela) e 4 (Cultivar Zeus/Verde), com 24,28, 51,91. Já as médias inferiores, das sementes com Mofo Branco, foram obtidas nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 3 (Cultivar Zeus/Amarela), 5 (Cultivar Titanium/Amarela) e 6 (Cultivar Titanium/Verde). As médias superiores de sementes afetadas por *Aspergillus* spp., foram obtidas nos tratamentos 1 (Cultivar 95Y95/Amarela), 2 (Cultivar 95Y95/Verde) e 3 (Cultivar Zeus/Amarela), com 40, 10,94 e 10,55. Ao passo que as médias inferiores, de sementes afetadas por *Aspergillus* spp., obtiveram-se nos tratamentos 4 (Cultivar Zeus/Verde) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), que não apresentaram grandes discrepâncias entre si. As sementes comprometidas por *Rhizopus* spp., apresentaram médias superiores nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde), 5 (Cultivar Titanium/Amarela) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 5,47 e 4,16. A média superior alcançada por sementes afetadas por *Trichoderma* spp., foi no tratamento 4 (Cultivar Zeus/Verde), com 18,67. Já a média inferior, das sementes afetadas por *Trichoderma* spp., foi obtida no tratamento 6 (Cultivar Titanium/Verde), com 2. As sementes acometidas por *Cercospora* spp. tiveram médias superiores nos tratamentos 5 (Cultivar Titanium/Amarela) e 6 (Cultivar Titanium/Verde), os quais mostraram-se análogos ao tratamento 3. Ao passo que as médias inferiores, das sementes acometidas por *Cercospora* spp., foram obtidas nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde) e 4 (Cultivar Zeus/Verde), com 16,25 e 15,15. As sementes acometidas por *Cladosporium* spp. foram superiores nos tratamentos 2 (Cultivar 95Y95/Verde) e 3 (Cultivar Zeus/Amarela), com médias de 11,50 e 2,50 (Tabela 5).

Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de as sementes com coloração esverdeada apresentarem maior vulnerabilidade à fungos distintos, como descrito por Pardo et al. (2015), onde ele enfatiza que sementes com coloração esverdeada possuem capacidade reduzida no que tange a reorganização do sistema de membranas, o que acarreta em comprometimento dos tecidos de reservas e oportuniza a colonização de microrganismos. Esse aumento na suscetibilidade das sementes com coloração esverdeada é evidenciado por estudos realizados por Goulart (1997) e Utiamada et al. (2023), que enfatizam a demanda de cuidados na seleção das sementes para plantio, bem como na aplicação de intervenções profiláticas.

Além do mais, o estudo possibilitou a identificação de critérios como a especificidade vulnerável para cada fungo, demonstrando que há variação de incidência a depender da coloração da semente. Esses resultados trazem em ênfase as recomendações do Manual de Análise Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009), onde o mesmo descreve a necessidade de considerar as particularidades físicas de cada semente, como a coloração, tal qual o grau de maturação, no decorrer da condução fitossanitária.

Tabela 5. Incidência de doenças fúngicas após a semeadura de sementes de distintas cultivares de soja de coloração amarela ou verde em Pitanga, PR. 2025.

Tratamentos	Doenças Fúngicas						
	Fusarium spp.	Mofo Branco	Aspergillus spp.	Rhizopus spp.	Trichoderma spp.	Cercospora	Cladosporium
T1. Cultivar 95Y95/ Amarela	23,79 n.s	24,28 ab	40,0 a	3,57 n.s	0,0	0,0	0,0
T2. Cultivar 95Y95/ Verde	28,60	19,79 b	10,94 ab	5,47	6,19 ab	16,25 bc	11,50 a
T3. Cultivar Zeus/ Amarela	13,33	21,11 b	10,55 ab	2,50	7,77 ab	39,72 ab	2,50 ab
T4. Cultivar Zeus/ Verde	3,84	51,91 a	4,41 b	0,0	18,67 a	15,15 bc	0,0
T5. Cultivar Titanium/ Amarela	18,29	14,34 b	0,0	4,16	6,66 b	56,53 a	0,0
T6. Cultivar Titanium/ Verde	19,87	22,85 b	4,24 b	4,16	2,0 b	45,49 a	0,0
Média Geral	17,95	26,71	11,69	3,31	6,88	28,86	2,33
CV (%)	92,72	56,91	130,12	183,16	70,34	41,93	170,23

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\rho<0,05$).

CONCLUSÃO 4.

As sementes com coloração esverdeadas apresentaram médias de germinação inferiores, maiores mortes e anormalidades, bem como crescimento e diâmetro inferiores. A

presença de clorofila nas sementes induz à minimização do potencial fisiológico em sementes de soja de distintas cultivares, demonstrando a imaturidade das mesmas, bem como a desorganização das membranas, como consequência, e redução da eficácia da mobilização de reservas, o que compromete de maneira significativa o estabelecimento inicial das plântulas. Tais resultados também enfatizam a vulnerabilidade das sementes de coloração esverdeada à incidência de fungos, reafirmando a correlação entre sanidade, germinação e coloração.

Desse modo, a coloração amarela destaca-se como um indicador confiável de maturidade fisiológica, tal qual do desempenho germinativo das sementes, ao passo que a coloração esverdeada caracteriza lotes com qualidade reduzida e com riscos elevados de insucesso no estabelecimento da cultura. Portanto, é recomendada a seleção de modo criterioso das sementes a serem utilizadas nos plantios, dando prioridade para lotes com uniformidade de coloração de sementes, amarelas, com a finalidade de promover maior eficácia no desenvolvimento inicial da soja, e minimização das perdas relacionadas à deterioração das sementes, bem como da baixa germinação.

AGRADECIMENTOS 5.

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me sustentado e iluminado durante esses cinco anos de graduação, concedendo força, sabedoria e perseverança para chegar até aqui.

Aos meus pais Sadi e Keli, e à minha família, pelo amor incondicional, pelo incentivo constante e por estarem sempre ao meu lado em cada etapa dessa jornada.

Aos meus professores por terem passado de seus conhecimentos durante esses 5 anos, em especial ao meu orientador James, por toda atenção e cuidado com meu trabalho.

Aos amigos que conquistei ao longo do caminho, pela parceria, apoio e pelas boas lembranças compartilhadas.

Dedico, de forma especial, este trabalho à memória do meu irmão Lucas, que acompanhou de perto a construção deste estudo, mas não pôde testemunhar sua conclusão. Sua presença e inspiração permanecem vivas em cada conquista.

REFERÊNCIAS 6.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de *Stimulate*® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. *Publicatio UEPG - Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias*,** Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 23-35, 2000.

AJALA-LUCCAS, Daiani et al. The Seed–Seedling Transition in Commercial Soybean Cultivars with the Presence of Greenish Seeds in the Sample: A Perspective from Classical Genetic Parameters. **Agronomy**, v. 13, n. 8, p. 1966, 2023.

BORDIGNON, B. C. S.; VÂNIUS, V. V.; FLÁVIO, B.; EDUARDO, S. P. Percentual de sementes esverdeadas e sua influência na qualidade fisiológica de doze cultivares de soja. ***Perspectiva***, Erechim-RS, v. 41, n. 155, p. 25–33, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. ***Manual de análise sanitária de sementes***. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J.***Sementes: ciência, tecnologia e produção.*** 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

ENDO, Y.; USUKI, R.; KANEDA, T. The photoxidative alteration of chlorophylls in methyl linoleate and prooxidant activity of their decomposition products. ***Agricultural and Biological Chemistry*****,** Tokyo, v. 48, n. 4, p. 985-989, 1984.

ENGEL, T. F. ***Sementes de soja esverdeadas e os efeitos no seu potencial fisiológico.***

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Centro Universitário UniGuaçu, União da Vitória, 2021. Disponível em:

http://uniguacu.com.br/wp-content/uploads/2022/04/TCC-2-THAIS-ENGEL-ok.pdf FERREIRA, D. F. 2019. *SISVAR: A computer analysis system to fixed-effects split plot type designs.***Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535. Disponível em:

https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450 FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.;

LORINI, I.; HENNING, F. A. ***Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade.*** Embrapa Soja, Londrina, Documentos n. 380, p. 1-84, 2016.

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; CARVALHO, M. L. M. de.***Semente Esverdeada de Soja e Sua Qualidade Fisiológica.***Circular Técnica 38, Embrapa, Londrina – PR, 2005. FRANÇA-NETO, J. B. et al. **Semente esverdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico-Série Sementes.** 2012.

GAWĘDA, D.; NOWAK, A.; HALINIARZ, M.; WOŹNIAK, M. Yield and economic effectiveness of soybean grown under different cropping systems.***International Journal of Plant Production*****,** v. 14, p. 475–485, 2020.

GOULART, A. C. P. ***Fungos em sementes de soja: detecção e importância.***Brasília:

EMBRAPA, 1997.

LIMA, J. J. P.; BUITINK, J.; LALANNE, D.; ROSSI, R. F.; PELLETIER, S.; SILVA, E. A. A.; LEPRINCE, O. Molecular characterization of the acquisition of longevity during seed maturation in soybean. ***PLoS ONE***, v. 12, n. 7, p. 1–25, 2017.

MARCOS FILHO, J.***Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.*** 2. ed. Piracicaba:

FEALQ, 2015.

NONOGAKI, H. Chapter Five- ABA responses during seed development and germination. ***Advances in Botanical Research*****,** v. 92, p. 171-217, 2019.

OLIVEIRA, A. C. S. et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. ***InterSciencePlace*****,** v. 2, p. 1-21, 2009.

PADILHA, M. S.; COELHO, C. M. M.; ANDRADE, G. C. de. **Seed reserve mobilization evaluation for selection of high-vigor common bean cultivars**. 2020. Disponível em:

https://agris.fao.org/search/en/records/647478522d3f560f80ad7f95 PELISSARI, Fabieli; DE ANDRADE COIMBRA, Rogério. Sementes de soja esverdeadas: causas e consequências na qualidade fisiológica. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 4, 2023.

PERISSATO, S. M. **Interação Genótipo ambiente na produtividade, qualidade fisiológica e incidência de sementes verdes em soja** (*Glycine max* (L.) Merr.). 2019. 104p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura), Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2019.

PEREIRA NETO, L. **Longevidade de sementes de *Astronium fraxinifolium* Schott:**

estudos fisiológicos, bioquímicos e moleculares. 2016. 136p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura), Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2016.

SANTOS, A. R. P. **Funções de Ligação da determinação de longevidade de sementes de soja.** 2018. 78p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura), Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

SLUZALA, T. Avaliação do uso de tratamentos alternativos para sementes de soja**. *Revista de Ciências Agronômicas*,** v. 53, n. 4, p. 203–214, 2022.

SOUSA, P.; LIMA, F.; SANTOS, R. Relação entre coloração de sementes e vigor em soja. ***Pesquisa Agropecuária Tropical***, v. 53, n. 2, p. 115–124, 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.***Fisiologia vegetal.*** 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 820p.

TAVARES, R.; GOMES, L.; FERREIRA, P. Importância da avaliação da qualidade fisiológica das sementes na produtividade da soja. ***Revista Brasileira de Sementes***, v. 44, n. 1, p. 55–68, 2022.

TEIXEIRA, Renake N. et al. Gene expression profiling of the green seed problem in soybean. **BMC Plant Biology**, v. 16, n. 1, p. 37, 2016.

TEIXEIRA, S. B.; SILVA, J. G.; MENEGUZZO, M. R. R.; MARTINS, A. B. N.;

MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. V. M. Green soybean seeds: effect on physiological quality. ***Ciência Rural*,** v. 50, n. 2, p. e20180631, 2020.

TOLEDO, M. Z.; FACHIN, C. A.; ZUCARELI, V. Qualidade fisiológica de sementes esverdeadas de soja tratadas com bioestimulante.***Revista de Agricultura*,** v. 90, n. 1, p.

63–76, 2015.

USDA - U.S. Department of Agriculture. ***World Agricultural Production.*** Circular Series WAP 9-20. 2020. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf UTIAMADA, C. M. et al. **Eficiência do tratamento de sementes de soja com fungicidas, no controle dos principais fungos de sementes e de solo, safra 2022/2023: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos.** 2023.

WILSON, D. O.; McDONALD, M. B. The lipid peroxidation model of seed aging. ***Seed Science and Technology*,** Zürich, v. 14, p. 296-300, 1986.

ZHAO, M.; et al. Mobilization and Role of Starch, Protein, and Fat Reserves in Germination and Early Seedling Growth. ***Frontiers in Plant Science*,** v. 9, 2018. Disponível em:

https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2018.00234/full ZORATO, M. F.; PESKE, S. T.; TAKEDA, C.; FRANÇA NETO, J. de B. Presença de sementes esverdeadas em soja e seus efeitos sobre seu potencial fisiológico.***Revista Brasileira de Sementes***, Londrina, v. 29, n. 1, p. 11–19, 2007.