

**ANAIS 2023**

V JORNADA ACADÊMICA  
**DE AGRONOMIA DA  
FACENE**

**07 A 09 DE NOVEMBRO DE 2023**

João Pessoa - PB



Faculdade de Enfermagem  
Nova Esperança

De olho no futuro

**FACULDADES NOVA ESPERANÇA**  
**Recredenciada pelo MEC: Portaria no 669, de 25/05/2011, publicada no**  
**DOU de 26/05/2011, página 18, seção 1.**

**ANAIS DA**  
**V JORNADA ACADÊMICA DE AGRONOMIA DA FACENE**

**07 A 09 DE NOVEMBRO DE 2023**

**YURI VICTOR DE MEDEIROS MARTINS**

**Coordenador do Evento**

**ISBN: 978-65-88050-41-5**

**JOAO PESSOA/PB**  
**2023**

## **Expediente**

### **Diretora-presidente da Entidade Mantenedora**

Kátia Maria Santiago Silveira

### **Diretor Vice-presidente**

João Fernando Pessoa Silveira

### **Diretora FAMENE**

Kátia Maria Santiago Silveira

### **Diretor FACENE**

Eitel Santiago Silveira

### **Secretária Geral**

Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo

### **Secretário Adjunto**

Edielson Jean da Silva Nascimento

### **Coordenadora do Curso de Medicina – FAMENE**

Glaydes Moreira Cordeiro da Fonseca

### **Coordenação do Curso de Enfermagem – FACENE**

Claudia Germana Virgino de Souto

### **Coordenação do Curso de Odontologia – FACENE**

Fernanda Clotilde Mariz Suassuna

### **Coordenação do Curso de Farmácia – FACENE**

Daiene Martins Beltrão

### **Coordenação do Curso de Fisioterapia – FACENE**

Danyelle Nóbrega de Farias

### **Coordenação do Curso de Educação Física – FACENE**

Jean Paulo Guedes Dantas

### **Coordenação do Curso de Agronomia – FACENE**

Júlio César Rodrigues Martins

### **Coordenação do Curso de Medicina Veterinária – FACENE**

Atticcus Tanikawa

### **Coordenação do Curso de Tecnologia em Radiologia – FACENE**

Morise de Gusmão Malheiros

### **Coordenação do Curso de Psicologia – FACENE**

Vilma Felipe Costa De Melo

### **Comissão Organizadora do Evento**

Yuri Victor de Medeiros Martins

Diandrya Felix da Silva

Rafaela Carla Carneiros de Araujo

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida

Júlio César Rodrigues Martins

Renato Lima Dantas

Thyago Augusto Medeiros Lira

### **Comissão Científica**

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida

Josiane Silva de Oliveira

Júlio César Rodrigues Martins

Kennedy Nascimento de Jesus  
Maria Denise Leite  
Renato Lima Dantas - Coordenador  
Robson da Silva Ramos  
Thyago Augusto Medeiros Lira

**Arte**

Lucas de Sales Fernandes

## **Sumário**

### **Categoria Pôster Dialogado:**

#### **PROTÓTIPO DE BANCADA PARA CULTIVO HIDROPÔNICO DE HORTALIÇAS-FRUTO E HERBÁCEAS EM MALHA FECHADA**

SANTANA, D'Artagnan Silva de (Relator)

#### **AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E O GEOPROCESSAMENTO**

GONÇALVES, Wanessa Tayllane (Relatora)

#### **AVALIAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO DESEMPENHO DO CAPIM MOMBAÇA EM PASTAGENS TROPICAIS**

MELO, Mariana de Araujo (Relatora)

#### **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE GOIABAS 'PALUMA' ARMAZENADA SOB ATMOSFERA MODIFICADA**

VALENTINO, Alan dos Santos (Relator)

#### **A SILVICULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA CRESCENTE SUSTENTÁVEL**

FILHO, Arlindo Gouveia (Relator)

#### **SILVICULTURA NO NORDESTE BRASILEIRO: CRESCIMENTO E FUTURO INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)**

SILVA, Luana da Cruz (Relatora)

#### **USO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO APLICADAS VIA VINHAÇA LOCALIZADA EM CANA-DE-AÇÚCAR NOS TABULEIROS COSTEIROS DO RIO GRANDE DO NORTE**

SILVA, Luana da Cruz (Relatora)

#### **POTENCIAL DA MANIPUEIRA NO CONTROLE DE NEMATÓIDES**

SILVA JÚNIOR, Djanildo Francisco da (Relator)

#### **DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES PACOTES TECNOLÓGICOS (BIOLÓGICOS E QUÍMICOS)**

VALDEVINO, Emerson do Carmo (Relator)

#### **ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CUPIM SUBTERRÂNEO HETEROTERMES TENUIS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

GONÇALVES, Wanessa Tayllane (Relatora)

#### **CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS COMERCIALIZADOS NA FEIRA DA AGRICULTURA FAMILIAR EM SANTA RITA-PB**

SILVA JÚNIOR, Djanildo Francisco da (Relator)

#### **A HORTA MANDALA COMO TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR**

SILVA, Raquel Vitória Maciel da (Relatora)

**SILVICULTURA DE PRECISÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

GOMES, Flávio Francisco de Carvalho (Relator)

**AUTOECOLOGIA DO INSETO PRAGA DIATRAEA SACCHARALIS**

OLIVEIRA, Davi da Silva (Relator)

**LEVANTAMENTO DE AUXÍLIO TÉCNICO, EXTENSÃO E CRÉDITO RURAL**

SILVA, José Micael Vitorino da (Relator)

**A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR**

OLIVEIRA, Davi da Silva (Relator)

# PROTÓTIPO DE BANCADA PARA CULTIVO HIDROPÔNICO DE HORTALIÇAS-FRUTO E HERBÁCEAS EM MALHA FECHADA

**Thyago Augusto Medeiros Lira<sup>1</sup>**

D'Artagnan Silva de Santana<sup>2</sup>

Djanildo Francisco da Silva Júnior<sup>3</sup>

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida<sup>4</sup>

## RESUMO

A hidroponia é um sistema de produção que garante o cultivo sem uso de solo, apenas com substrato, água e nutrientes. Um sistema hidropônico de bancada em malha fechada é uma ótima alternativa acessível e de baixo custo. Diante disso, trabalho teve por objetivo a construção de um protótipo de bancada para cultivo hidropônico de hortaliças-fruto e herbáceas em malha fechada. O protótipo foi montado na Fazenda Escola da FACENE, e os materiais utilizados foram: perfis de metalon galvanizado, tubos de PVC, baldes de plástico, caixa de polietileno, eletrobomba e acionador automático. No final do processo foi cultivado o maracujazeiro-amarelo. Para avaliação do protótipo foram efetuados alguns testes, executados em duas etapas. A primeira etapa avaliou o desempenho dos componentes, dispositivos e equipamentos elétricos de automação. A segunda etapa, realizou-se a avaliação do HydroPote PolyConex Green em relação a robustez, capacidade de operação dos componentes hidráulicos de injeção e retorno da solução nutritiva. Após esse procedimento foi transplantado de 14 mudas do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*), onde foi observado um bom desenvolvimento vegetativo das plantas. Conclui-se que, o protótipo demonstrou que é possível criar um sistema de cultivo em malha fechada com materiais de baixo custo, tornando a hidroponia acessível e eficaz.

**Palavras-chave:** Automação Agroindustrial 1. Hidroponia 2. Sistema IoT 3. Sementes Peletizadas 4. Software 5.

## 1. INTRODUÇÃO

A hidroponia é uma técnica avançada de cultivo que permite às plantas crescerem sem a necessidade de solo para o fornecimento de nutrientes. Neste método, as plantas são cultivadas em meio aquoso, podendo ou não utilizar um substrato inerte. As raízes das plantas absorvem uma solução nutritiva sistematicamente balanceada, que contém todos os nutrientes vitais para o seu ótimo desenvolvimento. Estes nutrientes são solubilizados em água, e essa prática pode resultar em uma economia de até 70% no consumo de água (SANTOS et al., 2013; MENAGAES et al., 2015).

O cultivo em sistemas hidropônicos além de melhorar a produtividade e trazer outros benefícios, pode ser uma opção para geração de plantas no semiárido nordestino (FILHO et al. 2020). Por ser um sistema que tem uma proteção e um controle mais acentuado dos fatores climáticos, adubação e fornecimento de água, essa técnica é promotora do crescimento econômico em áreas rurais, urbanas e periurbanas uma vez que pode ser produzido alimentos e pequenos espaços (SOUZA et al., 2019).

A teoria sugere que qualquer espécie vegetal pode ser cultivada em hidroponia, do ponto de vista agrônomo e econômico, verifica-se que as espécies de menor porte são as mais propícias para este método de cultivo (BEZERRA NETO & BARRETO, 2000). Predominantemente, as tecnologias contemporâneas de cultivo hidropônico são voltadas, em sua grande maioria para o cultivo de hortaliças folhosas, como alface, agrião, rúcula e

couve. Os sistemas de cultivo em malha fechada têm como objetivo aprimorar a utilização de água e nutrientes, conferindo eficácia e sustentabilidade à produção de hortaliças em ambientes hidropônicos. Face à escassez e à limitada acessibilidade às tecnologias voltadas para o cultivo hidropônico de hortaliças-fruto e herbáceas, surge o impulso para desenvolver novas abordagens e estratégias produtivas adaptadas à viabilidade econômica destas culturas. Diante disso, trabalho teve por objetivo a construção de um protótipo de bancada para cultivo hidropônico de hortaliças-fruto e herbáceas em malha fechada. As seguintes variáveis foram avaliadas: desempenho dos componentes, dispositivos e equipamentos elétricos de automação, avaliação do HydroPote PolyConex Green em relação a robustez, capacidade de operação dos componentes hidráulicos de injeção e retorno da solução nutritiva, e por fim observou-se o desempenho das mudas transplantadas de maracujazeiro.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na fazenda escola nova esperança, que fica localizada nas dependências das Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE), no bairro de Gramame, município de João Pessoa – PB, com as seguintes coordenadas 7°12'20" S e 34°51'29" W. O protótipo de bancada foi montado no mês de setembro de 2023, com materiais de baixo custo e de fácil acesso no campus. A principais materiais utilizados foram: perfis de metalon galvanizado, tubos de PVC, baldes de plástico, caixa de polietileno, eletrobomba e acionador automático.

Na confecção utilizou-se seis peças de perfil de metalon galvanizado (50x30mm) na chapa 18, com seis metros de comprimentos, sendo soldadas e ao final sendo formado uma estrutura retangular horizontal de 4 m de comprimento, 1,2 m de largura e elevação de 0,8 m acima do solo. Para acomodar as plantas foi acoplado sobre as bancadas 14 baldes de plástico na cor preta com capacidade de 12 litros, espaçados 50 cm entre si. Os baldes onde foram previamente perfurados na base para direcionamento do sistema hidráulico. Este sistema foi feito com uso de dois tubos de PVC com 32 mm de diâmetro e seis metros de comprimento e inclinação de 8% direcionados a um reservatório. O reservatório utilizado foi o de polietileno com volume de 13 litros, que ficou acondicionado a baixo da bancada. Dentro do reservatório utilizou-se uma bomba submersa de 400 W com capacidade de ejeção de 6 m<sup>3</sup>/h e 8 m.c.a de pressão manométrica total. O substrato utilizado era composto por argila expandida compondo 2/3 do baldes e o restante completado com brita. Após a montagem, foi possível fazer a implantação do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*), onde essas plantas receberam solução nutritiva a base de macro e micronutrientes.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa pesquisa apresenta os dados parciais do desenvolvimento de um protótipo de uma bancada projetada para o cultivo hidropônico de hortaliças-fruto e herbáceas, ampliando a possibilidade de exploração de novas culturas. Para avaliação do protótipo foram efetuados alguns testes que foram executados em duas etapas. A primeira etapa consistiu em avaliar o desempenho dos componentes, dispositivos e equipamentos elétricos de automação responsável pelo acionamento da eletrobomba, com intervalos de operação intermitente, programado para permanecer 10 minutos ligado e 20 minutos desligado e como também a operacionalização da eletrobomba em sua capacidade de bombeamento da solução nutritiva para as plantas.

No período do estudo foram feitos testes de estresse, capacidade de bombeamento da eletrobomba, e comunicação remota por meio da internet do hardware e software do sistema de automação, em que, foi possível avaliar a viabilidade do uso dos componentes



utilizados na construção do sistema elétrico de automação e bombeamento do protótipo.

Na segunda etapa, realizou-se a construção do sistema hidráulico da bancada e do principal componente do protótipo o HydroPote PolyConex Green. Projetado especificamente para abrigar a planta, sendo importante não apenas por acomodar o sistema radicular, mas por permitir uma circulação eficiente da solução nutritiva. Foram avaliados quesitos como a robustez do HydroPote, capacidade de operação dos componentes hidráulicos de injeção e retorno da solução nutritiva.

Após as avaliações de funcionamento, foi possível realizar o transplante de 14 mudas do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*), para o HydroPote, acomodando as plantas junto ao substrato de sustentação. Um alto desempenho foi observado no desenvolvimento vegetativo do maracujazeiro quando comparado com plantas de mesmo espécime, cultivados em sistema convencional. Apresentando um tempo médio de dezoito dias para atingir um metro de comprimento no cultivo convencional, enquanto que no protótipo observou-se um alto crescimento em um prazo apenas de onze dias. Uma diferença de sete dias, representando uma taxa de aproximadamente 61,1% no crescimento das plantas. Constatou-se que tais materiais utilizados na construção da bancada hidropônica se mostraram eficientes, de alto desempenho, e baixo custo, e de fácil construção para os agricultores familiares.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de técnicas de cultivos hidropônicos automatizados é uma solução eficiente e sustentável para o cultivo de outros tipos de plantas. O protótipo demonstrou que é possível criar um sistema de cultivo em malha fechada com materiais de baixo custo, tornando a hidroponia acessível e eficaz.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILHO, F. S. O.; CASSIMIRO, C. A. L.; SOUSA, P. S.; ALENCAR, L. V. C.; FEITOSA, S. S.; SILVA, E. A. Biofertilizante como solução nutritiva para produção de alface hidropônica no Alto Sertão Paraibano. **Revista Verde**, v. 15, n. 1, p. 111-117, jan-mar. 2020.

MENAGAES, J. F.; FILIPETTO, J. E.; RODRIGUES, A. M.; SANTOS, O. S. Produção sustentável de alimentos em cultivo hidropônico. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria, v. 14, n. 3, p. 102-108, set-dez. 2015.

SANTOS, J. D. *et al.* Development of a vinasse nutritive solution for hydroponics. **Journal of Environmental Management**, v.114, 2013. p.8-12

SOUZA, M. **Sistema de cultivo hidropônico: controle**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Telecomunicações) Instituto Federal de Santa Catarina. 2019. 20 p.

---

<sup>1</sup> Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança (FACENE), thyagolira@hotmail.com

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), dartagnan.s.santana@gmail.com

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), franciscodjann@gmail.com

<sup>1</sup> Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança (FACENE), debora\_teresa@hotmail.com

# AGRICULTURA FAMILIAR SUSTENTÁVEL E O GEOPROCESSAMENTO

## Técnicas da Agricultura de Precisão

Débora Teresa Rocha<sup>1</sup>

Renato Lima<sup>2</sup>

Wanessa Tayllane Gonçalves<sup>3</sup>

Jamily Conceição<sup>4</sup>

Isabelly Vitória Ferreira<sup>5</sup>

Danyel Santos<sup>6</sup>

Iris Karla Leonel<sup>7</sup>

### RESUMO

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi averiguar as tecnologias de geoprocessamento empregadas e praticadas na agricultura de precisão com possibilidades de promover melhorias na agricultura familiar brasileira. Foram utilizados dados eletrônicos da Scielo Brasil e dados do Google Acadêmico. Foram incluídos artigos e dados publicados após os anos 2000, e em Português. Foram encontrados 04 artigos conforme o critério de exclusão, no entanto, 02 artigos principais foram utilizados como base para a formulação precisa do presente trabalho. Os resultados se mostraram satisfatórios, deixando evidente que a demanda no meio rural do pequeno produtor é de grande valia.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; Agricultura Familiar; Agricultura de Precisão.

### 1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos no mundo enfrenta grandes desafios nos últimos anos devido ao crescimento populacional brasileiro em torno de mais de 20 vezes, o aumento do consumo *per capita* e a expansão das cidades, ficou em evidência no país a insegurança alimentar enfrentada por seus habitantes (FAO, 2022).

Diante disso, as ferramentas da Agricultura de Precisão como o geoprocessamento, cuja finalidade aponta para a otimização da gestão agrícola, buscam explorar ao máximo o potencial produtivo, garantindo máxima produtividade com redução de custos. Porém, por se tratar de técnicas com avançado perfil tecnológico, a agricultura de precisão (AP) ainda é algo incipiente no cenário do Brasil, principalmente na agricultura familiar (AF).

Uma das grandes dificuldades que a AF enfrenta nas últimas décadas é o seu desempenho socioeconômico, principalmente o agronegócio. Isto transcorre, notadamente, pela sua inacessibilidade às tecnologias devido ao pouco capital social disponível (EMBRAPA, 2019).

A AP baseia-se em técnicas, na qual, utiliza-se técnicas georreferenciadas da área, explora a variabilidade do terreno, principalmente no que se refere à atributos químicos, físicos e biológico do solo, possibilitando, a aplicação de insumos na lavoura, buscando a redução de custos e impactos no meio ambiente. (KNOB, 2006).

Considerando que a AF é a base que garante a segurança alimentar nas cidades, responsável pelo abastecimento do mercado interno e controle da inflação dos alimentos consumidos pelos brasileiros, surge a necessidade iminente da atualização da AP brasileira, unindo a ciência e tecnologia ao saber popular.

Assim, é necessário o investimento nas pequenas propriedades rurais, que é estratégico e deve ser assessorado, especialmente, pela pesquisa, e inovação tecnológica, afinal, a AF é responsável por cerca de 77% dos estabelecimentos agrícolas do Brasil (MAPA, 2021).

Ademais, tem-se um paradoxo: alimenta a população mundial e alcança a sustentabilidade da produção agrícola. Para que se atinja o objetivo de 2030 - estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) é necessária essa implementação no setor agrícola brasileiro. Desta forma, garantindo um planeta mais próspero, equitativo e saudável.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi averiguar as tecnologias de geoprocessamento empregadas e praticadas na agricultura de precisão com possibilidades de promover melhorias na agricultura familiar brasileira.

## 2. METODOLOGIA

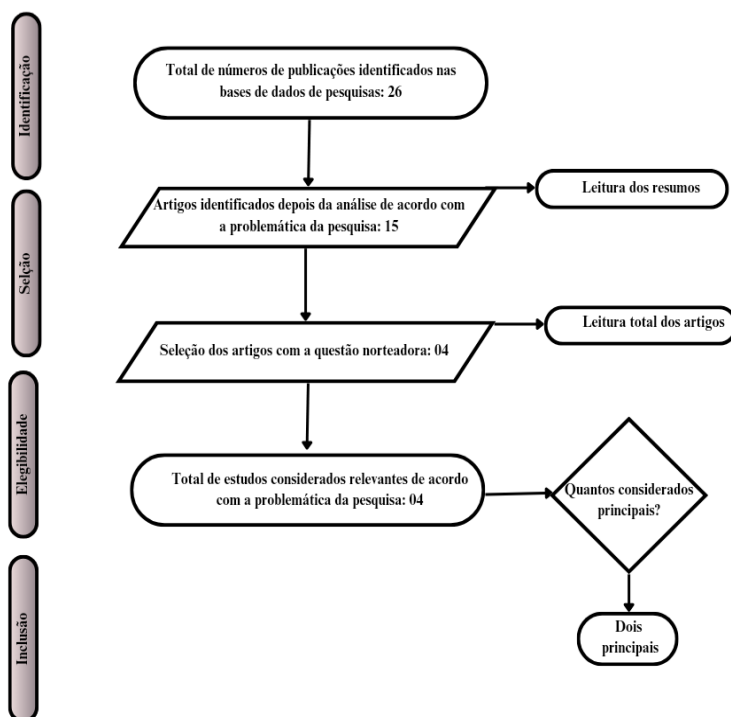
O trabalho prosseguiu por pesquisas bibliográficas que enfatizam e concluem a problemática inicial do presente estudo, viabilizando a implantação dessas técnicas na AF. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, que discorre sobre o seguinte questionamento: “Como as ferramentas do geoprocessamento podem auxiliar o pequeno produtor no contexto da agricultura familiar?”. Como estratégia de busca para formatação do trabalho foram utilizados artigos científicos, notas técnicas e resumos publicados, como exemplo: SciELO e Google Acadêmico.

As seguintes descrições foram usadas para identificar os artigos: “agricultura sustentável e geoprocessamento”; “agricultura de precisão e o geoprocessamento”, “Agricultura 4.0”.

Para execução da pesquisa foi elaborado um fluxograma, (Figura 1) dessa forma, enfatizando todas as etapas do trabalho.

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra em Português. Já os critérios de exclusão foram: resumos e publicações datados anteriormente a 2000 ou que não tinham acesso livre. Para a elegibilidade, foram lidos os resumos dos artigos e excluídos os trabalhos que não tinham relação com a questão norteadora.

Figura 1 - Fluxograma



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos, se mostraram satisfatórios e coerentes com toda sequência metodológica prevista, respondendo de fato a problemática anterior, fornecendo um respaldo científico para possibilidade de uma análise técnica na propriedade de algum pequeno produtor.

As tecnologias presentes na AP que podem ser utilizadas na área do pequeno produtor é georreferenciar a área com a utilização do sensoriamento remoto, ou seja, imagens de satélite ou até mesmo o uso de drones para obter um panorama geral sobre a área na qual se pretende trabalhar (KNOB, 2006).

Assim, através do sensoriamento remoto podem ser obtidas, por exemplo, informações do tipo de solo para se estimar as relações espaciais com a fertilidade do solo. Logo após, determinar o perímetro com o auxílio do GPS para elaborar uma análise química do solo com a finalidade de obter informações sobre qual determinado nutriente o solo está necessitando. Assim, o geoprocessamento será o principal responsável pela construção dos mapas a respeito da fertilidade do solo, ou seja, a partir desses pontos coletados na área, através da estrutura de variabilidade, pode-se utilizar a interpolação, para confecção de mapas de parâmetros de área.

Dessa forma, o GIS (Sistema de Informação Geográfica) irá conter os números de dados especializados (KNOB, 2006), ou seja, estes “layers” são ideais, pois contém informação de limites de área, declividade, topografia, entre outras informações que auxiliarão para o resultado final. Suponhamos que o mapa final seja sobre o pH do solo ou calagem (PAZ; FRANÇA; LOCH, 2019).

A amostragem do solo é a abordagem mais crítica para confecção de mapas de fertilidade do solo (KNOB, 2006), sendo essa ferramenta utilizada para interpretação de mapas de produtividade. Basicamente, uma amostragem pode ser definida por duas formas: amostragem aleatória e a amostragem sistemática. Após o levantamento aéreo deve-se estruturar uma grade amostral no software Qgis, por exemplo, pois, é essa grade que irá auxiliar os pontos precisos para coleta do solo, facilitando a identificação dos pontos amostrais no campo.

A utilização dessas técnicas para o diagnóstico espacial do território pode ser muito útil na avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas de produção por possibilitar a localização das áreas de cultivos. Agrupando áreas com características próprias em relação à aptidão e o potencial de produção, de forma a minimizar os custos com agrotóxicos, minimizando os impactos ambientais (PAZ; FRANÇA; LOCH, 2019).

Dentre os artigos principais, observou-se que é possível a implantação destas tecnologias em áreas pequenas. Os resultados obtidos nesses trabalhos podem ser associados à preocupação com a demanda crescente da agricultura 4.0 (Tabela 1). Portanto, a introdução dessas novas tecnologias no meio agrícola rural familiar não trará benefícios apenas para o produtor, mas para comunidade como um todo.

Tabela 1 - Artigos Principais

Título	Frases Principais	Referências
<b>Aplicação de Técnicas da Agricultura de Precisão em Pequenas Propriedades</b>	“Acredita-se que é necessário avançar e inovar mais para implementar com sucesso técnicas da AP em pequenas propriedades”.	KNOB, ,2006
<b>A importância da adoção de Técnicas de Geoprocessamento no Planejamento Agroecológico de Propriedades Rurais Familiares</b>	“A aplicação de práticas agroecológicas está intimamente ligada à pluriatividade [...] sendo importante fortalecer essa agricultura com novas técnicas”.	PAZ; FRANÇA; LOCH, 2019

Fonte: Autores

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que é possível aplicar técnicas da AP na AF, a exemplo do sensoriamento remoto com a utilização do GPS para obter do pontos de cada amostra para uma coleta precisa, visando a obtenção de mapa de fertilidade do solo sobre determinada lavoura, assim, possibilitando tomadas de decisões precisas e melhor rendimento econômico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, 2018; **Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira**; Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1> Acesso em: 13 nov 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Agricultura familiar: Perguntas e respostas**. Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 12 out. 2023.

IBGE , Ibge. **De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões**: Censo 2022. IBGE, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 13 out. 2023.

KNOB, M. J. **Aplicação de técnicas de agricultura de precisão em pequenas propriedades**. 2006. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7486/MARCELINO%20KNOB.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 13 out 2023.

PECUÁRIA , Ministério Da Agricultura. **AGRICULTURA FAMILIAR**. Ministério da Agricultura e Pecuária, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2021-2022/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1> Acesso em: 13 out. 2023.

PAZ, Manuela Rodrigues ; FRANÇA , Francelle Antunes ; LOCH, Carlos . A importância da adoção de técnicas de geoprocessamento no planejamento agroecológico de propriedades rurais familiares. **Revista Brasileira de Agroecologia** 4 (2), 2009. Disponível em:[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=agricultura+familiar+e+o+Geoprocessamento+&btnG=#d=gs\\_qab\\_s&t=1698718853119&u=%23p%3DzyEAXACTAQEJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=agricultura+familiar+e+o+Geoprocessamento+&btnG=#d=gs_qab_s&t=1698718853119&u=%23p%3DzyEAXACTAQEJ)Acesso em: 12 out. 2023.

---

<sup>1</sup>Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida, Dra. Eng. Agrônoma, Professora orientadora

<sup>2</sup>Renato Lima Dantas, Dr. Eng. Agrônomo, Professor orientador

<sup>3</sup>Wanessa Tayllane G. dos Santos, aluna

<sup>4</sup>Jamily da Conceição Padilha, aluna

<sup>5</sup>Isabelly Vitória Ferreira Cabral Pereira, aluna

<sup>6</sup>Danyel dos Santos Sales, aluno

<sup>7</sup>Iris Karla Leonel dos Santos, aluna

# Avaliação da Irrigação e Adubação Nitrogenada no Desempenho do Capim Mombaça em Pastagens Tropicais

**Robson da Silva Ramos<sup>1</sup>**

Mariana de Araujo Melo<sup>2</sup>

Darcio Lopes Kleber<sup>3</sup>

Talisson da Silva João<sup>4</sup>

## RESUMO

O sistema de produção pecuária no Brasil, predominantemente extensivo e baseado em pastagens de baixa produtividade, enfrenta o desafio de aumentar a eficiência produtiva. O capim Mombaça, devido às suas características favoráveis, é uma escolha comum para melhorar a produtividade. Este estudo analisou o impacto da irrigação e da adubação nitrogenada no desempenho do capim Mombaça, com foco na produção de matéria seca. Os resultados demonstraram que a irrigação teve um efeito significativo no aumento da produção de forragem, com o capim Mombaça destacando-se como o cultivar mais produtivo, apresentando um aumento de 14,3 kg de matéria seca por hectare. No entanto, esse aumento foi mais pronunciado durante o período chuvoso, e a irrigação não eliminou completamente a estacionalidade na produção. Portanto, a irrigação, quando associada à adubação nitrogenada, pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a produtividade das pastagens tropicais, embora seja importante considerar a sazonalidade na produção. Esses resultados fornecem insights valiosos para aprimorar a produção pecuária e a gestão de pastagens em regiões com longos períodos de déficit hídrico e solos de baixa fertilidade.

**Palavras-chave:** 1. Produção pecuária 2. Capim Mombaça 3. Irrigação 4. Adubação nitrogenada 5. Produtividade das pastagens.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de produção da pecuária brasileira é na sua maioria extensiva utilizando-se de grandes áreas, sendo que a maior parte dessas áreas se encontra com certo grau de degradação. A limitação na abertura de novas fronteiras de terras com uso potencial para a agricultura ou pecuária impõe ao produtor o desafio de aumentar a eficiência produtiva das plantas. No setor agropecuário, o desafio consiste em transformar a exploração pecuária de forma extrativista, onde predomina pastagens de baixa produtividade, numa pecuária mais intensiva e rentável por meio de pastagens produtivas com maior valor nutritivo o ano todo. Diante do exposto o capim Mombaça tende a ser muito usado, porém por pertencer a um grupo de forrageiras de alta produtividade de biomassa e muito exigente em fertilidade do solo e utilização de tecnologias como adubação e irrigação, além de apresentar boa palatabilidade, composição química e digestibilidade satisfatórias, apresentam vigorosas rebrota após o corte e/ou pastejo e ainda, boa resposta a adubação nitrogenada, com possibilidade de atingir em torno de 16,8 kg/ha de matéria seca por kg de N aplicado (SOUZA et al., 2005, DIM 2010, SOUZA 2013).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais utilizados no mundo. Devido ter função estrutural, pois faz parte dos aminoácidos e proteínas, exercendo diversos processos metabólicos como síntese de proteína, fotossíntese, absorção iônica, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA, 2006).

O uso de irrigação em pastagem no Brasil se justifica por se tratar de um país tropical, onde a maiorias das regiões apresentam longos períodos de déficits hídricos e alta

evapotranspiração. Porém, os benefícios da irrigação são maiores quando associada à adubação, na situação brasileira isso é ainda mais relevante, as pastagens são localizadas em solos de baixa fertilidade (ANDRADE et al., 2000).

A amplitude de resposta das gramíneas tropicais à irrigação sob condições de decréscimo do fotoperíodo e da temperatura não é bem conhecida, dificultando a tomada de decisões técnicas. Souza et al. (2005) avaliaram a resposta de cinco cultivares de *Panicum maximum* (capim-mombaça, capim-tanânia, capim-guiné, capim-colonião e capim-centauro) à irrigação e à adubação nitrogenada (50, 75 e 100 kgN/ha.corte) durante o período de um ano. Os autores observaram que a irrigação aumentou a produção de todos os capins avaliados. Destacando a eficiência do Capim Mombaça.

## **2. METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido em uma área de 3.000 m<sup>2</sup> no Sítio Goio Tchoro, município de Iacri, Estado de São Paulo, em um clima subtropical úmido. Utilizou-se o capim *Panicum maximum* cv. Mombaça.

O plantio foi realizado com 10 kg/ha de sementes e adubação de 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O no plantio, e 40 kg/ha de nitrogênio (N) após 37 dias da semeadura. O capim foi uniformizado com pastejo animal e roçadeira após 60 dias da semeadura.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, com 4 tratamentos principais (níveis de irrigação) e 4 secundários (doses de nitrogênio), cada um com 4 repetições.

Quatro níveis de irrigação foram aplicados: sem irrigação, reposição de 50%, 100%, e 150% da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>).

Quatro níveis de adubação nitrogenada foram aplicados após cada corte: sem adubação, 25 kg N/ha, 50 kg N/ha, e 100 kg N/ha. Utilizou-se um sistema de aspersão convencional fixo com aspersores espaçados de 12x12 m e 1,7 m de altura do solo.

Foram realizados dez cortes no capim em intervalos variados durante o período de 12 meses, cada corte foi realizado a uma altura de 30 cm do solo com o auxílio de um quadro de ferro (área de 1 m<sup>2</sup>) e uma ceifadeira manual.

Após a coleta das amostras, a parcela foi adubada com nitrogênio (uréia) de acordo com o tratamento, realizando-se análise de variância para testar os efeitos principais e interações.

Foi aplicada uma superfície de resposta para determinar as dosagens dos fatores para a máxima taxa de acúmulo de massa seca (TAMS) ao nível de 1% de probabilidade.

O trabalho foi uma pesquisa bibliográfica a respeito do tema exposto. Foi usado sites e artigos como fonte de pesquisa.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As melhores respostas à irrigação foram obtidas com o capim-mombaça (aumento de 14,3tMS/ha; Tabela 1). Este cultivar foi o mais produtivo nas áreas irrigadas e o menos produtivo nas áreas de sequeiro (Tabela 1). Quando irrigado, o capim-mombaça se destacou dos demais apenas no período chuvoso (Tabela 2). Durante o período seco não houve interação entre os capins e a irrigação; a irrigação aumentou a produção de todos os capins avaliados e o capim-mombaça foi menos produtivo que o capim-tanzânia (Tabela 3).



	Irrigação		Média
	Presença	Ausência	
	Massa de forragem (t MS/ha)		
Cultivar			
Guiné	38,1Ba	29,0ABb	33,5
Colonião	36,7Ba	30,7Ab	33,6
Mombaça	41,7Aa	27,4Bb	34,5
Tanzânia	37,6Ba	30,9Ab	34,2
Centauro	37,8Ba	30,2ABb	34,0
Média	38,4	29,6	

Tabela 1. Massa de forragem de cultivares de Panicum maximum com e sem irrigação e recebendo diferentes doses de nitrogênio ao longo de um ano.

Obs: Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

	Irrigação		Média
	Presença	Ausência	
	Massa de forragem (t MS/ha)		
Cultivar			
Guiné	28,4Ba	24,0Ab	26,2
Colonião	27,2 Ba	24,8 Ab	26,0
Mombaça	32,1 Aa	22,2 Ab	27,2
Tanzânia	27,8 Ba	24,4 Ab	26,1
Centauro	28,4 Ba	24,2 Ab	26,3
Média	28,8	23,9	

Tabela 2. Massa de forragem de cultivares de Panicum maximum com e sem irrigação no período chuvoso (outubro/00 a março/01).

Obs: Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

	Irrigação		Média
	Presença	Ausência	
	Massa de forragem (t MS/ha)		
Cultivar			
Guiné	9,9	5,8	7,8AB
Colonião	9,5	5,9	7,7AB
Mombaça	9,3	5,1	7,2B
Tanzânia	9,8	6,4	8,1A
Centauro	9,3	6,1	7,7AB
Média	9,5a	5,9b	

Tabela 3. Massa de forragem de cultivares de Panicum maximum com e sem irrigação no seco (abril/01 a setembro/01).

Obs: Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, diferem pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterizar a resposta das gramíneas tropicais às condições ambientais é essencial para o planejamento das propriedades. O experimento conduzido por Souza et al. (2005) mostra que os cultivares de Panicum maximum respondem à irrigação, sendo os melhores resultados obtidas com o capim-mombaça (aumento de 14,3 kgMS/ha). É importante

observar, no entanto, que este capim se destacou dos demais apenas durante o período chuvoso. Desta forma, a irrigação do capim-mombaça é interessante do ponto de vista de aumento de produtividade da área, mas não reduz de forma expressiva a estacionalidade de produção. A irrigação, neste experimento, não foi suficiente para eliminar o efeito de estacionalidade de produção de nenhum dos capins (a produção na "entressafra" variou de 22 a 26% do total).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados obtidos no estudo conduzido por Souza et al. (2005), podemos concluir que o uso de irrigação em pastagens, em particular no caso do capim Mombaça, tem o potencial de aumentar significativamente a produtividade das áreas. O capim Mombaça se destacou como o cultivar mais produtivo quando irrigado, apresentando um aumento de 14,3 kg de matéria seca por hectare. No entanto, é importante ressaltar que esse benefício foi mais pronunciado durante o período chuvoso, e a irrigação não eliminou completamente a estacionalidade de produção. Ainda assim, a aplicação de irrigação pode ser uma estratégia valiosa para melhorar a eficiência produtiva em pastagens, especialmente em regiões com déficits hídricos prolongados.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MALAVOLTA, Eurípides et al. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo: Pioneira, 2006.

SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

SOUZA, W. D., et al. "avaliação de características químicas e estruturais de pastagem de capim-mombaça manejada intensivamente." Confict (2013).

ANDRADE, A.C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. Rev. Bras. Zootec., Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000.

---

<sup>1</sup> Professor Doutor do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB.

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB.

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB.

# AValiação DA QUALIDADE DE GOIABAS 'PALUMA' ARMAZENADA SOB ATMOSFERA MODIFICADA

Renato Lima Dantas<sup>1</sup>  
Alan dos Santos Valentino<sup>2</sup>  
Joviano de Aquino Arruda<sup>3</sup>  
Wilton Nascimento de Brito<sup>4</sup>  
Rebecca Izanara Santos de Souza<sup>5</sup>

## RESUMO

Considerando-se que no Brasil a goiaba é cultivada em grande parte do país, sendo principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste, cria-se uma preocupação em relação ao armazenamento da fruta e a qualidade mediante o tempo que levará até chegar à mesa do consumidor. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos da goiaba 'paluma', em dois estádios de maturação em um período de 0 a 8 dias. As avaliações físicas foram em massa fresca (g), comprimento (cm), diâmetro (cm) e as análises da coloração do fruto foram realizadas de forma objetiva por meio do uso do aplicativo Colorímetro®. As avaliações físico-químicas foram o conteúdo de sólidos solúveis (SS), acidez titulável, relação SS/AT. Observou-se que os frutos não apresentaram diferenças significativas referentes ao tamanho nos dois estádios de maturação, porém foi identificado que os frutos do E2 apresentam massa menor, assim como apresentam valor de AT, SS e SS/AT menores que o E1, porém o valor do pH encontrado no E2 é ligeiramente maior que o valor do E1 levando em consideração o amadurecimento do fruto. O armazenamento sob condições ambiente e atmosfera modificada retardaram a maturação, não havendo uma evolução nas características de qualidade.

**Palavras-chave:** Goiabeira. Pós-colheita. Filme de PVC. CIELab.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da goiaba no Brasil é uma parte significativa da agricultura do país. A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta tropical com ampla adaptabilidade em qualquer região do território brasileiro (GONZAGA NETO, 2007), e o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de goiaba vermelhas. A cultura da goiaba é amplamente distribuída em diferentes regiões do país, mas destaca-se especialmente nos estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco. (IBGE, 2023).

A goiaba é uma fruta popular no Brasil, apreciada tanto in natura quanto na forma de sucos, geleias e doces. A produção comercial envolve diferentes variedades de goiaba, sendo as vermelhas e as brancas as mais comuns. A produção de goiaba é uma importante fonte de renda para muitos agricultores e contribui para a economia do país, pois permite a criação de novas vagas de emprego, impulsionando a agroindústria (CEAGESP, 2021).

Apesar de Índia e China serem os maiores produtores mundiais, o Brasil possui o maior rendimento em kg ha<sup>-1</sup>, mesmo sendo o sétimo maior produtor mundial. O Brasil, em 2022 produziu 564.764 toneladas, com rendimento médio de 24.956 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2023).

Uma das maneiras de retardar o amadurecimento da goiaba e prolongar sua vida pós-colheita é aperfeiçoando técnicas que atrasem o metabolismo da fruta. Algumas técnicas, aplicadas com sucesso em outras frutas, podem promover tais efeitos na goiaba. Entre elas, podem ser citadas a refrigeração, o uso de atmosfera modificada (AM) e a aplicação de inibidores da ação do etileno, como o 1-metilciclopropeno (1-MCP) (PALIYATH, 2008).

Segundo Kays (1991), o emprego da refrigeração prolonga a conservação dos frutos e o uso de AM, através de filmes poliméricos como o cloreto de polivinil (PVC), pode reduzir os danos ocasionados pela respiração e pela transpiração. Tais efeitos se devem às propriedades desses filmes de reduzir a concentração de oxigênio e/ou aumentar a de gás carbônico próximos à fruta, bem como de limitar a perda de água. Goiabas são frutas de elevada perecibilidade e estão sujeitas aos fatores de deterioração de qualidade associados armazenamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de frutos de goiabeira 'Paluma' armazenados sob temperatura ambiente com atmosfera modificada, visando ganho de vida útil pós-colheita.

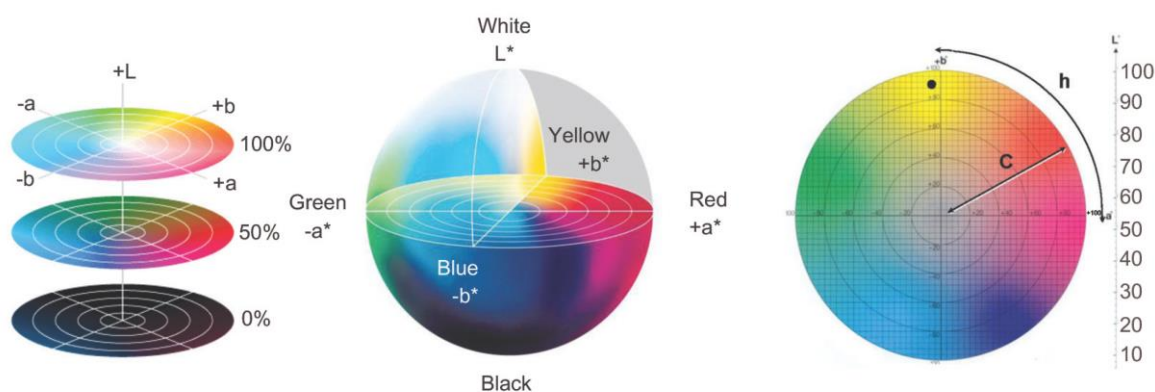
## 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado utilizando variedade de goiaba Paluma. Os frutos foram colhidos no município de Mamanguape-PB no horário mais ameno da manhã em dois estádios de maturação e transportados para o laboratório. As avaliações foram realizadas no Laboratório Multidisciplinar de Bioquímica das Instituições Nova Esperança (FACENE/FAMENE), situado na região de Gramame, no município de João Pessoa – PB.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), organizado em esquema fatorial 2X2, sendo dois estádios de maturação e dois tempos de avaliação (aos 0 e 8 dias sob condição ambiente). O experimento foi composto por quatro repetições contendo 4 frutos cada. Para a caracterização física foram tomados 18 frutos de cada estádio e cada um foi considerado uma repetição para a avaliação estatística. Após sanificados e secos sob condição ambiente, os frutos foram acondicionados em bandejas de isopor e a atmosfera foi condicionada com o uso de filme de PVC.

As avaliações físicas consistiram em massa fresca (g), averiguada em balança semianalítica; o comprimento (cm) e diâmetro (cm) foram avaliados com auxílio de um paquímetro. As análises da coloração dos frutos foram realizadas de forma objetiva por meio do uso do aplicativo Colorímetro (versão 1.6.6.6, Research Lab Tools, São Paulo, Brasil), que foi instalado em um smartphone com sistema operacional Android. Esse aplicativo possibilitou a análise tanto online quanto offline das amostras. Para esse estudo, as imagens foram capturadas pela mesma pessoa e mesmo celular durante toda condução do experimento, utilizando a câmera do smartphone Samsung Galaxy S20 FE com 32 megapixels e o sistema de cor CIE Lab foi utilizado para a análise das cores.

As medições foram realizadas sob iluminação branca, com a câmera posicionada a aproximadamente 10 cm dos frutos. Os valores  $L^*$  representam a luminosidade (sendo 0 para preto e 100 para branco), os valores  $a^*$  indicam a variação entre tons de vermelho e verde (sendo 100 para vermelho  $a^*$  e -100 para verde  $a^*$ ), enquanto os valores  $b^*$  indicam a variação entre tons de amarelo e azul (sendo 100 para amarelo  $b^*$  e -100 para azul  $b^*$ ). O parâmetro Cromo C (calculado como  $C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0,5}$ ) mede a saturação ou intensidade da cor, enquanto o ângulo Hue ( $h = \arctan(b^*/a^*)$ ) determina a posição na escala de cores entre vermelho, amarelo, verde, azul, roxo ou as cores intermediárias entre pares adjacentes dessas cores básicas (Figura 01).



**Figura 01** Representação dos espaços de cor CIE  $L^*a^*b^*$  and  $L^*C^*h$  explorados pelo aplicativo para Android Colorímetro®. Fonte: Hourblin et al. (2015).

As avaliações físico-químicas foram o conteúdo de sólidos solúveis (SS) determinados com refratômetro digital (HI96801 HANNA®), acidez titulável (AT) por meio da titulação com NaOH 0,1M (g/100g ácido cítrico), relação SS/AT pela divisão direta entre as variáveis e o pH avaliado com pHâmetro de bancada segundo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os dados foram coletados e tabulados em planilha eletrônica, sendo, em seguida, submetidos à análise de variância pelo teste F e aplicado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar 4.0 para a comparação das médias.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comparando os dois estágios de desenvolvimento dos frutos de goiaba Paluma, observa-se algumas diferenças, embora essa diferença não seja muito significativa. No entanto, o comprimento e o diâmetro médios dos frutos (Tabela 1). A decisão de colheita depende de fatores de qualidade, pois produtores e agricultores que desejam determinar o melhor momento para colher os frutos, considerando seus objetivos de mercado e preferências de tamanho e peso dos frutos.

**Tabela 1.** Índices físicos de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L. var. Paluma) avaliados em dois estádios de maturação.

	Massa (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
<b>Estádio I</b>	169,8 a	7,9 a	6,5 a
<b>Estádio II</b>	162,2 b	7,7 a	6,4 a

Fonte: Autores

Os frutos ao serem armazenados sob atmosfera modificada com filme de PVC, após 8 dias apresentaram alteração significativa apenas no estágio de maturação E1, o que se pode ver nos valores dos parâmetros L, a e H (Tabela 2). Por sua vez, frutos do estágio E2, inicialmente armazenados com uma coloração da casca verde-amarela não apresentaram ao final do armazenamento alteração significativas, embora não tenham avançado na maturação, implicando numa resposta a ser atingida num período de armazenamento mais longo.

Durante o processo de maturação das goiabas Paluma, é possível observar diversas mudanças nos parâmetros de cor. Inicialmente, as goiabas tendem a ter uma coloração verde, que é típica dos estágios iniciais de desenvolvimento. À medida que amadurecem, passam por uma série de transformações, onde a cor verde dá lugar a uma coloração amarela, laranja ou vermelha, dependendo do grau de maturação (EMBRAPA, 2010). Essa mudança de cor é um indicativo visual de que os frutos estão se tornando palatáveis, tornando-se mais atrativos para o consumo.

**Tabela 2.** Parâmetros objetivos de coloração pelo sistema CIELab através do aplicativo Calorímetro® em de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L. var. Paluma) avaliados em dois estádios de maturação aos 0 e 8 dias sob condição ambiente ( $24 \pm 2$  °C).

Dias sob condição ambiente	L	a	b	C	H
<b>E1</b>					
<b>0</b>	80,8 b	-24,4 b	76,4 a	83,7 a	53,4 b
<b>8</b>	88,3 a	-9,2 a	80,0 a	77,1 a	64,0 a
<b>E2</b>					
<b>0</b>	83,9 a	-10,1 a	80,6 a	81,9 a	57,0 a
<b>8</b>	83,7 a	-11,6 a	81,7 a	83,7 a	59,3 a

Fonte: Autores

A utilização de sistemas objetivos de avaliação de coloração, como o sistema Lab\*, tem um papel de extrema relevância ao padronizar e uniformizar a coloração dos frutos disponibilizados no mercado agrícola. Segundo Silva (2022), tal abordagem é fundamental para assegurar a consistência na qualidade dos produtos agrícolas, simplificando a classificação, a comercialização e atendendo às expectativas dos consumidores quanto à aparência dos frutos. Ademais, a aplicação de sistemas numéricos de cor, como o Lab\*, oferece um valor inestimável na pesquisa e no desenvolvimento agrícola, permitindo a avaliação precisa e comparativa da evolução das características de cor ao longo do tempo, a identificação de variações sazonais e a investigação de fatores ambientais ou genéticos que influenciam a coloração dos frutos.

Durante o armazenamento de frutas aconteceram alterações na qualidade (Tabela 3). Geralmente, uma das mudanças mais evidentes é a mudança na doçura das goiabas à medida que amadurecem. Os níveis de açúcar, principalmente a frutose, aumentam. Isso os torna mais atraentes para o consumo, pois a doçura é frequentemente associada a uma experiência sensorial mais agradável. A acidez das goiabas pode diminuir durante o processo de maturação (RODRIGUES et al., 2018). Frutos mais maduros tendem a ser menos ácidos, o que pode ser preferível. Observa-se nesta pesquisa que dado o curto período avaliado, as mudanças nas características físico-químicas não foram acentuadas, indicando que sob atmosfera modificada as

goiabas se estenderiam por um período superior a 8 dias.

A relação das mudanças na cor e aparência durante o armazenamento em atmosfera modificada afetam a percepção do consumidor. Nesse sentido, a atmosfera modificada pode retardar a maturação, mantendo sua qualidade por mais tempo, sendo a escolha adequada da embalagem um fator que pode estender significativamente a vida útil das goiabas Paluma, reduzindo o crescimento microbiano e a deterioração (RIBEIRO, 2021.).

**Tabela 3.** Índices físico-químicos em de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L. var. Paluma) avaliados em dois estádios de maturação aos 0 e 8 dias sob condição ambiente ( $24 \pm 2$  °C).

Dias sob condição ambiente	AT	SS	SS/At	Ph
	E1			
0	0,83 a	11,18 a	13,43 b	4,00 a
8	0,73 b	11,20 a	15,44 a	4,10 a
E2				
0	0,70 a	10,70 a	15,25 a	4,12 a
8	0,66 b	10,33 a	15,70 a	4,16 a

Fonte: Autores

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frutos de goiabeira 'Paluma' armazenados sob condição ambiente e atmosfera modificada não alteraram a qualidade de forma significativa, sem que os estádios de maturação apertassem evolução na coloração acentuada ou alterações nos atributos internos relacionados ao sabor, indicando que nessas condições os frutos se estenderiam por um período superior a 8 dias.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEAGESP. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Goiaba**. 2021. Disponível em <https://ceagesp.gov.br/hortiescolha/hortipedia/goiaba/>. Acesso em 30 out. 2023.

EMBRAPA. **A cultura da goiaba** [editores técnicos, Flávia Rabelo BARBOSA e Mirtes Freitas LIMA]. – 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 180 p.

GONZAGA NETO, L. **Produção de goiaba**. – Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 64 p.

HOURBLIN, V. et al. Skin color types and Indian skin characteristics. **Basic Science for Modern Cosmetic Dermatology**. 1st ed. New Delhi: Jaypee Brothers, p. 47-61, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. **Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z>. Acesso em 30 out. 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, p.533, 2008.

KAYS, S.J. *Postharvest physiology of perishable plant products* New York: AVI, 1991. 532p.

PALIYATH, Gopinadhan et al. **Postharvest biology and technology of fruits, vegetables, and flowers**. John Wiley & Sons, 2009.

RIBEIRO, Brenno Barbosa. **Aspectos comerciais da cultura da goiaba no Brasil**. Orientador: Prof. Dr. Márcio De Carvalho Pires 2021. Trabalho de conclusão de curso (TCC) (Bacharelado em Agronomia) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.2021.

RODRIGUES, Antonio Augusto Marques et al. Physiology and postharvest conservation of 'Paluma' guava under coatings using Jack fruit seed-based starch. **Revista Brasileira de**

**Fruticultura**, v. 40, 2018.

SILVA, José Lucas Pereira da. **Qualidade e comercialização de mamão Golden comercializado em supermercados e feiras-livres de João Pessoa-PB**. Orientador: Renato Lima Dantas. 2022. 28 p. Trabalho de conclusão de curso (TCC) (Bacharelado em Agronomia) - Faculdades Nova Esperança - FACENE, João Pessoa - PB, 2022.

---

<sup>1</sup> Professor Doutor do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [renatodantas@facene.com.br](mailto:renatodantas@facene.com.br).

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [alansv3000@gmail.com](mailto:alansv3000@gmail.com).

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [jovianoaquino@gmail.com](mailto:jovianoaquino@gmail.com).

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [wiltonbrito74@gmail.com](mailto:wiltonbrito74@gmail.com).

<sup>5</sup> Graduanda em Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [rebeccasclcn@gmail.com](mailto:rebeccasclcn@gmail.com).

# A SILVICULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA CRESCENTE SUSTENTÁVEL

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida<sup>1</sup>  
Arlindo Gouveia Filho<sup>2</sup>

## RESUMO

Nas últimas décadas, houve uma notável mudança na produção de madeira no Brasil, com as principais operações sendo conduzidas por grandes indústrias ligadas aos setores de papel, celulose, móveis e siderurgia. A silvicultura, que envolve o estudo e aplicação de métodos naturais ou artificiais para regenerar florestas, desempenha um papel fundamental na manutenção dessa atividade. Nesse contexto, esse trabalho tem como propósito avaliar os principais métodos de manejo na silvicultura. O trabalho foi conduzido na Faculdade Nova Esperança, unidade de João Pessoa-PB, com base em artigos científicos, trabalhos acadêmicos e livros. Os resultados apontam para a imprescindibilidade do uso de métodos de manejo na silvicultura. A prática de desrama, que consiste na remoção dos ramos, resulta em toras de madeira de alta qualidade, livres de nós, o que, por sua vez, melhora o valor do produto final. Além disso, o desbaste é outra técnica valiosa, promovendo o crescimento saudável das árvores restantes. Portanto, é evidente que a aplicação de diferentes tipos de manejo é crucial para garantir árvores de qualidade para fins comerciais. A utilização de espécies como o eucalipto e o pinus destaca-se, pois, seu rápido crescimento contribui para atender às demandas globais de produção de madeira.

**Palavras-chave:** Produção de madeira; Desenvolvimento vegetal; Preservação.

## 1. INTRODUÇÃO

A Silvicultura representa a ciência que estuda as maneiras naturais e artificiais de restaurar e melhorar, dentre outras atividades que contribuem para o povoamento nas florestas, principalmente para atender às exigências do mercado, esta ciência busca definir o momento e forma como será feita a intervenção na floresta, para que se obtenha rendimentos elevados, sem prejudicar o equilíbrio ecológico. Para isso, é necessário ter informações sobre as condições do sítio ecológico, tipo de intervenção silvicultural, capacidade de regeneração e crescimento, intensidade de exploração. É preciso também, desenvolver um plano das atividades florestais (ALVES et al, 2012).

A desrama também pode ocorrer naturalmente dependendo da espécie utilizada e o espaçamento do povoamento, porém, o tempo de permanência do galho no fuste implicará na formação do nó, mesmo que o galho já esteja morto. Com maior quantidade de recursos as árvores remanescentes irão apresentar maiores taxas de crescimento, produzindo toras com maiores diâmetros em um menor período de tempo, deste modo essa atividade deve ser compatível com os objetivos de produção (SCHUMACHER, et al.2016).

A silvicultura moderna, por sua vez, faz referência às florestas plantadas, que são mais autônomas quando comparadas ao modelo natural, e mantidas artificialmente, a silvicultura moderna utiliza quase exclusivamente as florestas plantadas. Isso torna a produção mais independente em relação à área natural, podendo criar um ambiente artificial para oferecer as melhores condições de desenvolvimento das árvores. A silvicultura moderna, além de madeira, pode produzir outros bens e serviços (FERRARO, ROBERTO,2005). Diante disto, esse trabalho tem como objetivo, avaliar os principais tipos de manejos utilizados na silvicultura.



## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nas Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE), unidade João Pessoa – PB. A pesquisa foi realizada por caráter exploratório, investigativo e qualitativo, a fim de desenvolver uma melhor compreensão a respeito no uso dos principais tipos de manejos na silvicultura. Foram levantados materiais bibliográficos durante o mês de outubro de 2023, tendo como critério matérias que abordasse o tema relacionado ao trabalho, a partir de artigos de natureza científica, trabalhos acadêmicos, livros e sites confiáveis. Foram selecionadas as referências bibliográficas de interesse para este estudo, considerando como critérios: O uso do desbaste e desrama para melhor produção na silvicultura. Após a análise de vários artigos e documentos, foi realizada a coleta das principais informações e, em seguida, deu-se início ao processo de construção e elaboração da estrutura textual.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A silvicultura é responsável pelo desenvolvimento e aplicação de técnicas para o plantio e condução de florestas objetivando o desenvolvimento de produtos ou serviços, como madeira, látex, resina, embelezamento da paisagem, manutenção da biodiversidade, sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade, entre outros. No segmento da silvicultura destinada para a produção florestal, o Brasil é referência mundial, sendo o maior exportador de celulose de eucalipto do mundo (MONTEBELLO, et al. 2009).

Com a desrama obtemos toras sem a presença de nós, melhorando a qualidade e aumentando o valor da madeira. Esta operação é realizada em diferentes momentos na floresta, dependendo do seu potencial produtivo, a qual também determinará a altura limite de desrama. A eliminação dos galhos é uma prática aplicada às florestas que visam à produção de madeira para movelaria, pisos, produção de chapas laminadas (RIBEIRO, et al. 2002).

A partir do desbaste sendo é uma atividade silvicultural que tem como objetivo a remoção de algumas árvores de forma a favorecer o crescimento das árvores remanescentes. Essa retirada visa, portanto, diminuir a competição existente entre as plantas, disponibilizando maior quantidade de recursos, principalmente água e luz. Com maior quantidade de recursos as árvores remanescentes irão apresentar maiores taxas de crescimento, produzindo toras com maiores diâmetros em um menor período de tempo, deste modo essa atividade deve ser compatível com os objetivos de produção (CARVALHO; FIDALGO, 2019)

No Brasil, o papel para uso em impressão e na confecção de embalagens e de diversos outros produtos do nosso dia a dia é produzido a partir de polpa de celulose, fabricada por processos industriais cuja matéria-prima são as árvores. No País, 100% das árvores utilizadas para esse tipo de produção vêm de plantios florestais, o que poupa nossas florestas nativas. (BRAINER; CASTRO, 2021).

A silvicultura é uma técnica de grande importância para o agronegócio que, sem dúvidas, merece ser conhecida por todos os atores deste setor, quando bem implantada, ela beneficia tanto o meio ambiente quanto a economia, a silvicultura prioriza a manutenção, o aproveitamento e um uso muito mais consciente das florestas, é importante ressaltar também que a silvicultura é dividida em clássica e moderna (GONÇALVES; CRISTINA 2017).

Especificamente para a economia, a silvicultura garante inúmeros benefícios, caso da geração de empregos diretos e indiretos, seja no meio rural ou no meio urbano, além disso, a silvicultura preza pela preservação e reflorestamento das matas, para isso, é necessário um certo tempo para o crescimento de novas árvores, bem como o planejamento e execução desse reflorestamento, vale ressaltar que os ganhos obtidos com

reflorestamento são cientificamente comprovados (LEITE, DIAS, 2011).

As técnicas da silvicultura garantem, dentre outras possibilidades, melhor aproveitamento dos terrenos, geralmente acidentados e por vezes, em declive; Recuperação de áreas degradadas por ações realizadas incorretamente; Proteção de nascentes e mananciais de água; Maior capacidade de controle de erosão do solo; Aprimoramento genético de espécies florestais (CASTRO GALIZIA, et al,2016).

Além disso, cabe às técnicas de silvicultura otimizar a exploração dos recursos naturais das florestas, minimizando quaisquer estragos das atividades comerciais. Suas técnicas representam a melhor forma de compensar a supressão da flora e da vegetação original, o que reduz significativamente os impactos no meio ambiente (ROMUA et al. 2023).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante disso, conclui-se que o uso de atividades utilizando tipos de manejo é indispensável, pois oferece arvores de qualidade para fins comerciais, a silvicultura produz madeira, celulose, papel e outros produtos florestais. No Brasil, as árvores mais utilizadas para produção de papel são o eucalipto e o pínus. Essas árvores são de crescimento rápido e o Brasil é hoje um dos líderes mundiais na produção de papel e de celulose.

#### **REFERÊNCIAS**

ALVES, S. O. M. A. S. **Silvicultura**. Saraiva Educação SA, 2012.

ANTONANGELO, A. B. C. As fases da silvicultura no Brasil. **Revista brasileira de economia**, v. 52, n. 1, p. 207-238, 1998.

BACHA, J. A expansão da silvicultura no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 45, n. 1, p. 145-168, 1991.

BRAINER, CASTRO. **Silvicultura**. 2021.

CARVALHO, F. As Bases e o Desenvolvimento da Silvicultura–Ao Encontro da Sustentabilidade. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 20, p. 222-237, 2019.

CORREIA, A. **A produção social do espaço e a expansão da silvicultura no baixo parnaíba**. Acta Geográfica, v. 15, n. 39, 2021.

DE CASTRO, et al. Qualidade das atividades silviculturais e silvicultura de precisão. **Série Técnica IPEF**, v. 24, n. 45, 2016.

DE ARAUJO, A et al. Importância da madeira de florestas plantadas para a indústria de manufaturados. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, p. 189-200, 2017.

FERRARO, R. **A gênese da agricultura e da silvicultura moderna no estado de São Paulo**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FILGUEIRAS, Carvalho et al. Desenvolvimento local sustentável através da produção concentrada de madeira em tora no estado do Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 102-129, 2018.

GONÇALVES, C. Silvicultura Aplicada. **Textos didáticos. Universidade de Évora**, 2017.

JUVENAL, L. M. L. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. 2002

LEITE, D. **A economia brasileira: de onde viemos e onde estamos**. Elsevier, 2011.

OLIVEIRA, B. **Indústria de celulose e o avanço da silvicultura do eucalipto na fronteira agrícola da Amazônia maranhense**. Geosul, v. 34, n. 71, p. 301-327, 2019.

ROMUA, L. et al. **Atividade de silvicultura na província de Niassa, Moçambique: estratégias para um plano de desenvolvimento**. 2023. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

RIBEIRO, N. et al. Manual de silvicultura tropical. **Maputo: Universidade Eduardo Mondlane**, 2002.

SHIMIZU, Y. **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

SCHUMACHER, V. V. **Silvicultura do eucalipto no Brasil**. Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciencia-Editora UFSM, 2016.

---

<sup>1</sup> Doutora em Agronomia e Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança, [debora\\_teresa@hotmail.com](mailto:debora_teresa@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia pelas Faculdades Nova Esperança, [juniorjurnda8@gmail.com](mailto:juniorjurnda8@gmail.com)

# SILVICULTURA NO NORDESTE BRASILEIRO: CRESCIMENTO E FUTURO INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)

**Debora Teresa Rocha Gomes Ferreira de Almeida**

Luana da Cruz Silva

## RESUMO

Agricultura sustentável, intensificação sustentável com preservação ambiental e inovação estão cada vez mais nas pautas de discussões para a maximização da produção agrícola de elevada qualidade que ao mesmo tempo poupa recursos do sistema. Atualmente a Caatinga é o bioma predominante na região Nordeste, sendo este um bioma presente em todos os estados nordestinos e compondo cerca de 54% de toda área da região. Em termos de participação estadual, a Bahia é indiscutivelmente o estado nordestino com o setor florestal melhor desenvolvido. O sistema ILPF é uma técnica utilizada de grande importância no desenvolvimento da silvicultura e também na economia do Brasil, esse sistema pode ser adotado de diferentes formas, com inúmeras culturas e diversas espécies animais, adequando-se às características regionais, às condições climáticas, ao mercado local e ao perfil do produtor. Pode ser adotada por pequenos, médios e grandes produtores. No Brasil, a área estimada com ILPF é de 11,5 milhões de hectares. Destes, segundo pesquisa encomendada pela Rede ILPF, 1,3 milhões de hectares estão na Região Nordeste. O trabalho de pesquisa foi realizado por meio de uma revisão de literatura através de bibliotecas virtuais como por exemplo, o portal da Sociedade Brasileira de Silvicultura, o estudo foi dirigido nas Faculdades Nova Esperança, localizada em João Pessoa – PB. O presente trabalho tem como objetivo descrever os avanços da silvicultura no nordeste do Brasil utilizando sistema ILPF.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento, avanços, mercado, inovação, sustentabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

A silvicultura é a ciência que estuda o cultivo de florestas, as atividades florestais brasileiras tem um lugar de destaque no desenvolvimento da economia do país, correspondendo a 4% do PIB nacional, sua participação na pauta de exportações alcançando 10% do total. Mais de 70% desses valores dependem exclusivamente de florestas plantadas, os avanços da silvicultura brasileira são significativos (GOTTEMS, 2020).

Dentro do setor florestal nordestino, alguns estados se destacam com por exemplo a Bahia e o Maranhão por possuírem plantios de eucalipto, e por causa da presença de empresas de celulose e papel. Pernambuco acaba sendo um estado bastante propício para o desenvolvimento florestal por causa da necessidade de derivados das florestas na composição de sua matriz energética e de centros de consumo como o pólo gesseiro, mas ainda assim o estado não parece ter um setor muito desenvolvido (IBÁ, 2020).

O Brasil possui condições excepcionais para transformar a silvicultura em importante vetor para o desenvolvimento sustentável, em diversas regiões do país, as vantagens comparativas brasileiras são significativas, levamos em consideração as condições de solo e clima favoráveis, disponibilidade de terras, de mão-de-obra e plena capacidade empresarial, podendo se destacar ainda o patamar tecnológico alcançado pela silvicultura, as condições favoráveis de mercado interno e externo e as contribuições socioambientais que garantem a sustentabilidade dos programas de desenvolvimento com base em

florestas plantadas (SANTANA et al., 2019).

Dentre as atividades desenvolvidas na área da silvicultura podemos destacar o sistema ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta) é um sistema de produção que integra o componente florestal, a ILPF envolve atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica. (Balbino et al., 2011a).

A ILPF integra sistemas produtivos diversificados, de origem vegetal e animal, realizados para otimizar os ciclos biológicos das plantas e dos animais, bem como dos insumos e seus respectivos resíduos. A sistêmica dessa estratégia congrega, também, outros atributos desejáveis ao agroecossistema no que diz respeito à sua adequação ambiental, como a manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL), reconhecendo os benefícios dos serviços ambientais por elas prestados aos sistemas de produção, que vão além do simples cumprimento de leis e normas (CHIES, 2018).

## **2. METODOLOGIA**

Foi realizado uma revisão de literatura em português, por meio de bibliotecas virtuais, como por exemplo o Google acadêmico e no portal da Sociedade Brasileira de Silvicultura, selecionando estudos publicados, relacionados a silvicultura no nordeste brasileiro: crescimento e futuro Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), o estudo foi dirigido nas Faculdades Nova Esperança, localizada em João Pessoa - PB. Esta revisão de literatura teve como objetivo destacar a importância da Silvicultura no nordeste do Brasil adotando o sistema de integração, que favorece o desenvolvimento da pecuária e floresta, assim também, fornecendo uma visão sobre a importância da habilitação da Silvicultura no Brasil e seus benefícios para o meio ambiente.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os sistemas de ILPF, desde que corretamente conduzidos, são tecnicamente eficientes e ambientalmente corretos, porque partem da premissa de serem implantados em áreas com condições edafoclimáticas favoráveis: solo corrigido; pluviometria adequada; temperatura e luz não limitantes; e água disponível para pecuária em quantidade e qualidade adequadas, além disso, são baseados em alguns princípios motivadores fundamentais: manejo e conservação do solo e da água; manejo integrado de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas; respeito à capacidade de uso da terra, ao zoneamento climático agrícola, e ao zoneamento agroecológico (ZAE); redução da pressão para abertura de novas áreas; diminuição da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>); sequestro de carbono; estímulo ao cumprimento da legislação ambiental, principalmente quanto à regularização das reservas legais (regeneração ou compensação) e das áreas de preservação permanente; dos serviços ambientais, adoção de boas práticas agropecuárias (BPA); certificação da produção; e ampliação positiva do balanço energético e, possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes, médias e pequenas propriedades rurais) (Vilela et al., 2011).

Os principais benefícios tecnológicos que podem ser obtidos com a adoção de sistemas de ILPF são enumerados por Balbino et al. (2011a): melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo devido ao aumento da matéria orgânica do solo; aumento do bem-estar animal em decorrência do maior conforto térmico; maior eficiência na utilização de insumos e ampliação do balanço positivo de energia; e, possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes, médias e pequenas propriedades rurais). Destacam-se como benefícios econômicos e sociais da ILPF, segundo Balbino et

al. (2011a): aumento da competitividade das cadeias de produtos de origem animal nos mercados nacional e internacional; dinamização de vários setores da economia, principalmente em nível regional; possibilidade de novos arranjos de uso da terra, fixação e maior inserção social pela geração de emprego e renda no campo; aumento da oferta de alimentos de qualidade; melhoria da imagem da produção agropecuária e dos produtores brasileiros, pois concilia atividade produtiva e meio ambiente; maiores vantagens comparativas na inserção das questões ambientais nas discussões e negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC); e, aumento da renda dos empreendimentos rurais.

A integração de lavoura com pecuária e com florestas assim como a associação de criações e cultivos é realizada pelo homem desde os primórdios da agricultura. Quando feita de modo planejado e racional, resulta em aumentos de produção por unidade de área bem como em benefícios ambientais. O conceito “Agricultura Sustentável” vem sendo amplamente discutido e difundido, mas para que a sustentabilidade de fato ocorra, é necessário que beneficie toda a sociedade. Ou seja, a exploração agropecuária sustentada deve manter ou melhorar a produção, com vantagens econômicas para os produtores rurais, sem prejuízos ao meio ambiente e em benefício de toda a sociedade. Com relação à pecuária, muitas áreas de pastagens têm sido estabelecidas em sucessão ou em consórcio com culturas anuais (BRASIL, 2016).

De acordo com Almeida et al. (2012), sistemas de ILPF, para recuperação e intensificação do uso de pastagens, são alternativas viáveis do ponto de vista técnico, ambiental e socioeconômico. Entretanto, são mais complexos, exigem a interação de várias áreas do conhecimento e maiores investimentos iniciais, sendo que a perspectiva de recursos público-privados para pagamento de serviços ambientais apresenta-se como um importante estímulo para adoção desses sistemas de produção (PEREIRA et al., 2018).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se, portanto, que atualmente existem muitas propriedades agrícolas de diferentes tamanhos e aptidões que estão utilizando sistemas de integração, a diversidade de condições regionais do país indica a necessidade de estudos regionalizados sobre a viabilidade da combinação de diferentes espécies.

Os sistemas de ILPF potencializam a melhor dinâmica hídrica, principalmente, com a inserção do componente florestal, pois, ocorre a melhoria na distribuição de vapor de água, estabilização da temperatura e da umidade relativa do ar, proteção da superfície do solo, sendo consideradas ferramentas eficientes de combate ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

#### **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, A. N. D., ÂNGELO, H., SILVA, J. C. G. L. D., & NUÑEZ, B. E. C. Análise econométrica do mercado de madeira em tora para o processamento mecânico no Estado do Paraná. *Scientia Forestalis*, v. 37, n. 84, p. 377-386, 2009.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. *Integração Lavoura-Pecuária*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47).

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011b.

BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). Ações de Transferência de Tecnologia de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta 2007-2011. Brasília, DF: Embrapa; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011c. 52 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Balanço Energético Nacional 2013 – Ano base 2012: Relatório Síntese. Rio de Janeiro: EPE, 2013. 55p

GARIGLIO, M. A. A rede de manejo florestal da Caatinga. In. GARIGLIO, M. A. et al. (Orgs.). Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. Cap. 04, p. 199-207.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 133-146, 2009. Suplemento especial. Edição dos Anais da 46<sup>o</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá.

PRIMAVESI, O. A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 42 p. (Documentos, 72)

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS). A silvicultura brasileira como vetor do desenvolvimento social, ambiental e econômico. Disponível em:

<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va04-florestas-plantadas01.pdf>. Acesso em: 2023.

---

<sup>1</sup> Professora do curso de Agronomia da FACENE. (Debora.almeida@facene.com.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia pela FACENE, área de estudos: Silvicultura Geral (luanacruz1715@gmail.com)

# USO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO APLICADAS VIA VINHAÇA LOCALIZADA EM CANA-DE-AÇÚCAR NOS TABULEIROS COSTEIROS DO RIO GRANDE DO NORTE

**Robson da Silva Ramos<sup>1</sup>**

Luana da Cruz silva<sup>2</sup>

Mayra Alves do Nascimento<sup>3</sup>

Henrique Duarte de Lima<sup>4</sup>

Edivanilton Alves Araruna Júnior<sup>5</sup>

## RESUMO

O uso da vinhaça localizada com adição de microrganismos possibilita a potencialização do manejo da cana-de-açúcar. Nesse sentido, este trabalho objetiva analisar o efeito da aplicação de vinhaça enriquecida com microrganismos (*Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasiliense*) sob o desempenho vegetativo da variedade de cana-de-açúcar RB041443. O experimento foi conduzido na Usina Estivas, localizada no município de Arês/RN. Para a condução foi utilizado um canavial de socaria cultivado com a variedade RB041443, o experimento foi distribuído em delineamento em blocos casualizados, contendo 2 tratamentos e 12 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Sendo: T1 – aplicação localizada de vinhaça com adição das bactérias (*Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasiliense*) e T2 – aplicação de vinhaça com o padrão da usina adotado como área de testemunha. Aos 200 dias após aplicação da vinhaça localizada foi avaliada a estatura do colmo e diâmetro médio do colmo, estes dados foram analisados e gerados a estatística descrita, após isso, foi realizado a comparação de média por meio do teste t student no programa statistica 7.0. De maneira geral, a adição dos microrganismos na aplicação da vinhaça localizada na cana-soca, proporcionou incremento nos parâmetros biométricos, sendo promissor o uso visando longevidade de soqueiras.

**Palavras-chave:** Fertirrigação. Fixação biológica. RB041443. *Saccharum officinarum* L.

## 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma das principais culturas produzidas no mundo, e é cultivada em mais de 150 países. O Brasil é o maior produtor mundial desta cultura, com cerca de 37% da produção (FAO, 2021). O cultivo é de grande importância devido suas várias utilidades, principalmente seu uso na produção de etanol, açúcar, alimentação humana e animal (SANTOS et al., 2020).

O beneficiamento da cana-de-açúcar produz resíduos com potencial de uso agrícola como torta de filtro e vinhaça. A fertirrigação se destaca como o destino da vinhaça que é o subproduto da produção de álcool, contém maioria dos macros e micronutrientes exigidos pelas culturas, sendo elevada a concentração de potássio, nitrogênio e matéria orgânica, tornando-se uma alternativa para o aumento da demanda por fertilizantes organominerais (CARPANEZ et al., 2022).

A utilização da vinhaça na agricultura e os seus benefícios para as propriedades do solo são importantes do ponto de vista agrônômico, econômico e social. (ARAÚJO, 2021). Uma alternativa para enriquecer esse subproduto antes da sua destinação na fertirrigação é o uso de produtos de origem biológica. A adição de microrganismos possibilita a potencialização do manejo na cultura, pois ao fornecer os nutrientes também é feita a disponibilização de bactérias e fungos que possuem ação de proteção da planta tanto para



doenças, pragas ou estresses abióticos ou bióticos (BONISSONI, 2022).

Sendo assim, propôs-se, neste trabalho, analisar o efeito da aplicação de vinhaça enriquecida com microrganismos (*Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense*) sob o desempenho vegetativo da variedade de cana-de-açúcar RB041443 cultivada em seu terceiro ano nos solos dos tabuleiros costeiros do Rio Grande do Norte.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida na área agrícola da Usina Estivas, localizada no município de Arês no Rio Grande do Norte. O experimento foi desenvolvido especificamente na fazenda São Roque, nos talhões 35 e 36 cuja área possui um solo do tipo Neossolo Quartzarênico Podzólico (CUNHA et al., 2021).

Foi utilizada a variedade RB041443 para condução do experimento, a implantação da área foi feita em dois talhões subdivididos homogeneamente, totalizando em média 12,25 hectares, cada parcela foi composta por 10 fileiras duplas de plantio, contendo 17 metros de largura e em média 30 metros de comprimento totalizando uma área de 510 m<sup>2</sup> com espaçamento entre linhas de 1,1 m e de fileira de 0,7 m.

O experimento foi conduzido sob delineamento em blocos casualizados, contendo 2 tratamentos e 12 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os tratamentos foram: T1 – aplicação localizada de vinhaça com adição das bactérias (*Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense*) e T2 – aplicação de vinhaça com o padrão da usina adotado como área de testemunha, contendo o fertilizante sulfato de amônio, o micronutriente boro e um misto de nutrientes em produtos formulados comercialmente.

A área encontrava-se em seu terceiro ano de cultivo, a aplicação dos produtos foi feita no dia 13 de janeiro de 2023, via conjunto aplicador de vinhaça (TMA) com vazão de 30.000 L/ha.

No dia 28 de julho de 2023 aos 200 dias após aplicação (DAA), foram avaliadas 20 plantas previamente demarcadas dentro de cada tratamento. Sendo avaliada a Estatura Média de Colmo, com auxílio de uma trena e tendo como base o final do palmito (Dewlap da folha +1), os dados foram obtidos em metros e o Diâmetro Médio de Colmo foi determinado com uso de paquímetro e os dados obtidos em centímetros.

De posse dos dados obtidos através da análise biométrica, estes foram analisados e gerados a estatística descrita com média, mediana, desvio padrão, máximo, mínimo e coeficiente de variação, após isso, foi realizado a comparação de média por meio do teste *t student* no programa estatística 7.0.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos através da estatística descritiva referente aos parâmetros de desenvolvimento vegetativo da cana-soca submetida a aplicação de vinhaça enriquecida com microrganismos, demonstram que para a variável estatura média do colmo (m) e diâmetro médio do colmo (cm) o tratamento 1 foi o mais expressivo diferindo estatisticamente do tratamento 2, pelo teste *t student*.

Referente a estatura média dos colmos, observou-se que o T1 se sobressaiu quando comparado ao T2, tendo uma média de 2,51 metros enquanto o T2 teve 2,27 m, isso ocorre provavelmente devido o incremento no crescimento das plantas ocasionado pelos microrganismos dos gêneros *Azospirillum* e *Peudomonas*. Estas comunidades microbianas podem aumentar o crescimento, desenvolvimento e rendimento de diversas espécies de plantas de interesse agrícola (DA SILVA et al., 2022).

Ao analisar o efeito da interação entre a inoculação da muda pré-brotada de cana-de-açúcar com *Azospirillum brasilense*, Gonçalves et al. (2020) observou que, a inoculação com a bactéria fixadora de nitrogênio resultou no aumento da altura das plantas de cana-

de-açúcar em 10%, o que corrobora com os resultados encontrados no presente trabalho, cujo o incremento em estatura média do colmo (cm) foi de 10,52% com relação ao padrão convencional da usina (T2).

Com relação ao diâmetro médio dos colmos, também foi possível observar superioridade do T1 em relação ao T2, obtendo-se respectivamente médias gerais de 2,40 centímetros e de 2,29 cm. O que justifica esse acréscimo percentual de 4,8% em diâmetro de colmo é a ação das bactérias diazotróficas associado ao potencial produtivo da variedade, resultando em colmos com maior diâmetro (OLIVEIRA; SIMÕES, 2016).

Resultados similares aos encontrados por Fernandes (2022) ao analisar os efeitos de três bactérias promotoras de crescimento aplicadas em cana-soca, verificando que a coinoculação de *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* melhorou significativamente a qualidade agroindustrial da cana-soca e os parâmetros de desenvolvimento vegetativo da cultura.

Está sendo cada vez mais notável o aproveitamento da aplicação da vinhaça enriquecida com produtos biológicos, devido à potencialização da prática, possibilitando a melhor brotação da soqueira, redução do uso de fertilizantes minerais e a proteção das plantas contra pragas e patógenos (PAGGIARO, 2022).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da vinhaça enriquecida com *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens*, via conjunto aplicador, proporcionou incremento nos parâmetros biométricos de Estatura de Colmos (m) e Diâmetro Médio de Colmos (cm) da cana-de-açúcar.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, I. S. **Cultivo de cana de açúcar fertirrigada com vinhaça: uma revisão de literatura.** 2021.

BONISSONI, K. **Aplicação de biológicos em vinhaça localizada na cana-de-açúcar gera incremento de produtividade.** REVISTA CULTIVAR. 2022. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/noticias/aplicacao-de-biologicos-em-vinhaca-localizada-na-cana-de-acucar-gera-incremento-de-produtividade>>. Acesso em: 30 out. 2023.

CARPANEZ, T. G.; MOREIRA, V. R.; ASSIS, I. R.; AMARAL, M. C. S. Sugarcane vinasse as organo-mineral fertilizers feedstock: Opportunities and environmental risks. **Science of The Total Environment**, v. 832, p. 154998, 2022.

CUNHA, T. J. F.; SÁ, I. B.; PETRENE, V. G.; TAURA, T. A. **Quartzarênicos.** 2021. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/solos/neossolos/quartzarenicos>>. Acesso em: 8 de out de 2023.

DA SILVA, R. S.; DE MENEZES FILHO, A. C. P.; BATISTA-VENTURA, H. R. F.; CÔRREA, F. R.; VENTURA, M. V. A. *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* aplicados via foliar em sorgo cultivar Nucover 100. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 11, p. 82-90, 2022.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat.** 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 17 de out de 2023.

FERNANDES, G. C. **Nutrição, produtividade e qualidade tecnológica da segunda soqueira de cana-de-açúcar coinoculada com bactérias promotoras de crescimento**

**associada à adubação fosfatada. 2022.**

GONÇALVES, M. C.; DA SILVA, K. C.; DA SILVA OLIVEIRA, C. E.; STEINER, F. Nitrogênio e *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar. In: **Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215.** 2020. p. 72-81.

OLIVEIRA, A. R.; SIMÕES, W. L. Cultivares de cana-de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas em condições irrigadas no semiárido brasileiro. **Energia Na Agricultura**, v. 31, n. 2, p. 154-161, 2016.

PAGGIARO, C. M. **Artigo: Utilização da vinhaça com aplicação localizada nas linhas da cultura da cana-de-açúcar.** 2022. Disponível em: <<https://biotrop.com.br/utilizacao-da-vinhaca-com-aplicacao-localizada-nas-linhas-da-cultura-da-cana-de-acucar/>>. Acesso em: 29 out. 2023.

SANTOS, F.; EICHLER, P.; MACHADO, G.; DE MATTIA, J.; DE SOUZA, G. Byproducts of the sugarcane industry. In: Sugarcane biorefinery, technology and perspectives. **Academic Press**, 2020. p. 21-48.

- 
- <sup>1</sup> Robson da Silva Ramos, Docente na FACENE e Pesquisador no CETENE. (robson,ramos@facene.com.br)  
<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia pela FACENE, área de estudos: grandes culturas (luanacruz1715@gmail.com)  
<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma pela UFPB, área de estudos: grandes culturas (mayraanascimento1@gmail.com)  
<sup>4</sup> Graduando em Agronomia pela FACENE, área de estudos: forragens (henriqueduarte762@gmail.com)  
<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma pela UFPB, área de estudos: grandes culturas (edivaniltonagro@gmail.com)

# POTENCIAL DA MANIPUEIRA NO CONTROLE DE NEMATÓIDES

**Thyago Augusto Medeiros Lira**

Djanildo Francisco da Silva Júnior

Lindemberg Timóteo dos Santos

Lucas Silva de Oliveira

Willian Dutra Pereira

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi o de contribuir para uma compreensão mais profunda do potencial da manipueira no controle de nematoides. A construção desse trabalho se deu a partir de uma revisão de literatura. Foi possível observar que o uso desse líquido tóxico causando mortalidade dos nematoides nas fases e ovos e juvenis e contribuiu para o desenvolvimento e crescimento das raízes das plantas. Contudo, esse subproduto deve ser tratado previamente para evitar danos a cultura e meio ambiente. Conclui-se que a manipueira ser usada no controle de nematoides e auxiliar no desenvolvimento das plantas.

**Palavras-chave:** Mandioca. Efluente. Biodefensivo. Manejo de doenças. Ácido cianídrico.

## 1. INTRODUÇÃO

A manipueira é um líquido amarelado liberado durante o processo de fabricação da farinha de mandioca, após a prensagem da mandioca. Descartado de forma incorreta pode provocar danos ambientais como poluição do solo e da água. Esse efluente compõe uma solução repleta de nutrientes, compostos orgânicos e minerais, representa uma alternativa eficaz para aprimorar a fertilização, controle de pragas e doenças das culturas agrícolas. (SOUZA et al., 2020).

Dessa forma, a pesquisa sobre o uso desse subproduto na agricultura oferece uma perspectiva promissora para melhorar a produtividade agrícola e promover a sustentabilidade, enquanto enfrenta desafios relacionados à gestão de resíduos da indústria da mandioca. No entanto, não se há muitos estudos sobre o emprego desse efluente sobre espécies de nematoides. Os nematoides são vermes, que quando presentes no solo podem comprometer o crescimento das raízes e desenvolvimento das plantas, e que se não for controlado pode causar danos econômicos nas culturas. Com isso, esse estudo visa contribuir para uma compreensão mais profunda do potencial da manipueira no controle de nematoides.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nas Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE), unidade João Pessoa – PB. A pesquisa foi realizada por caráter exploratório, investigativo e qualitativo, a fim de desenvolver uma melhor compreensão a respeito do potencial da manipueira no controle de nematoides. Foram levantados materiais bibliográficos a partir de artigos de natureza científica, trabalhos acadêmicos, livros e sites confiáveis. Foram selecionadas as referências bibliográficas de interesse para este estudo, considerando como critérios: ácido cianídrico, manejo de vermes de solo, biodefensivos naturais, controle de nematoides com manipueira. Após a análise de vários artigos e documentos, foi realizada a coleta das principais informações e, em seguida, deu-se início ao processo de construção e elaboração da estrutura textual.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As pesquisas voltadas para a temática da manipueira demonstram resultados promissores. Fonseca et al. (2018), observando a influência de manipueira via solo em várias concentrações sobre *Meloidogyne javanica* na cultura da soja, concluíram que a aplicação única deste resíduo promoveu maior mortalidade dos ovos e J2 na raiz. As mesmas concentrações aplicadas de forma parcelada promoveram redução no número de galhas e massas de ovos. Fonseca et al. (2016), também encontrou resultados promissores para o controle de *Meloidogyne incognita*, também na cultura da soja. Os autores observaram que a aplicação única do resíduo foi mais eficiente m, em relação a aplicação dividida, na redução de números de nematoides jovens no solo e nas raízes. Esse estudo constatou que para matar 50% desse verme, apenas 1,65% da concentração já foi suficiente.

Outros estudos em laboratório reforçam a eficiência deste subproduto para controle dos nematoides. Câmara (2015), avaliando a toxicidade de manipueira sobre espécies de *Meloidogyne* spp., observou que o uso do líquido puro em concentrações acima de 15% foi responsável por controlar 100% de *M. javanica*. Para espécie de *M. enterolobii* as concentrações acima de 21% já contribuíam para 100% de mortandade dessa espécie, enquanto que concentrações de 50% foram necessárias para controlar 100% da espécie *M. exigua*. O autor constatou que o uso desse resíduo industrial é uma alternativa no manejo desses patógenos em campo. Outras culturas que também são acometidas por essas espécies de nematoides podem ser beneficiadas com uso desse componente.

Guimarães et al. (2021), testando a potencialidade de extratos de plantas e manipueira no controle de *M. javanica* na cultura do jiloeiro, identificou que a concentração de 0,3 g.mL<sup>-1</sup> aplicada de forma parcelada proporcionou uma redução de 49,12% na reprodução do patógeno. Mesquita (2016) realizando o manejo de *M. enterolobii* em goiabeira com produtos biológicos e manipueira, constatou que a aplicação da concentração de 50% do efluente reduziu a população do patógeno em meio a cultura.

O efeito nematicida está relacionado a carga orgânica de compostos nocivos a esses vermes. Substâncias presentes no líquido tóxico como linamarina e lotaustralina, após hidrolisadas originam ácido cianídrico (HCN) e cianeto livre (CN<sup>-</sup>). O ácido cianídrico atua em meio as atividades enzimáticas dos nematoides, enquanto o CN<sup>-</sup> age sobre as células nervosas formando cianohemoglobina, provocando paralisia no sistema nervoso desse patógeno (PONTE, 2001; NASU, 2008).

O resíduo tóxico também contribui para o crescimento e desenvolvimento das culturas. Fonseca et al. (2016), observou maior incremento de tamanho das raízes de cerca de 100,41% na cultura da soja quando tratada com este subproduto à 100% de concentração. Fonseca et al. (2018), contabilizou aumento de volume de raízes e massa fresca do sistema radicular da soja, em cerca de 82,24% e 62,38% respectivamente quando aplicado em dose única de 100% da concentração de manipueira, e valores inferiores das mesmas variáveis, 50,61% e 38,46% respectivamente, quando aplicado em doses parceladas. Câmara (2015), também relatou aumento de produção de goiabeiras quando aplicados a combinação de manipueira à 50% e um produto biológico a base de *Pochonia chlamydosporia* (Rizotec). Isso está relacionado a presença de elementos químicos que compõe esse líquido tóxico, que após processo de degradação ficam disponíveis para as plantas, como P, K, Ca, Mg e micronutrientes (CEREDA; FIORETTO, 1981).

Apesar desses benefícios, a manipueira só pode ser empregada quando devidamente tratada. Araújo (2016), aponta que a fermentação do líquido antes da aplicação é necessária para evitar problemas as raízes. Para isso, aconselhasse deixar pelo menos 15 dias o líquido em fermentação anaeróbica em recipiente aberto sem agitação. Esse processo elimina boa parte da concentração de ácido cianídrico presente

(FERREIRA, 2001; ARAÚJO, 2016).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manipueira pode ser usada no controle de nematoides e contribuir para o crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas. Como biodefensivo natural, é possível dar-lhe um novo uso e evitar poluição ambiental, desde que seja previamente tratada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H. B. **Potencialidades do uso da manipueira na agricultura**. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha - MA. 2016. 32p.

CAMARA, G. R. **Toxicidade de manipueira sobre *Meloidogyne spp.*** Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Produção Vegetal). Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre – ES. 2015. 48p.

CEREDA, M. P.; FIORETTO, A. M. C. **Potencial de água residual de feccularia**. In: Congresso Brasileiro de Mandioca. Embrapa – CNPMF. Cruz das Almas, BA, p. 147-183. 1981.

FERRÃO, J. E. M.; ALVES, A. A. C.; OLIVEIRA, E. J.; ALMEIDA, A. A. F.; LEAL, N. R. Mandioca: origem, evolução e dispersão. In: SANTOS, G. R., & GUIMARÃES, R. J. (Eds.). A cultura da mandioca no Brasil. **Embrapa Informação Tecnológica**. 2014.

FERREIRA W. A. et al. **Manipueira: um adubo orgânico em potencial**. EMBRAPA, Belém-PA. 2001.

FERREIRA, R. J. **Espécies de *Bacillus* no controle de *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* in vitro e na cana-de-açúcar**. Dissertação Mestrado (Pós-graduação em Agronomia). Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal-SP. 2015. 72 p.

FONSECA, W. L. et al. Influência de manipueira sobre *Meloidogyne javanica* na soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 182-192, 2018.

FONSECA, W. L. et al. Toxicity of manipueira to *Meloidogyne incognita* in soybean. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, p. 413-420, 2016.

GUIMARÃES, N. N. et al. Potencial de extratos de plantas e manipueira no controle de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro. **Holos**, v. 8, p. 1-15, 2021.

MESQUITA, F. L. **Manejo de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira com produtos biológicos e manipueira**. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Fitopatologia). Universidade de Brasília. Brasília - DF. 2016. 113p.

NASU, E.G.C. Composição química da manipueira e a sua potencialidade no controle de *Meloidogyne incógnita* em tomateiro no Oeste do Paraná. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil. 2008. 56 p.

PONTE, J.J. Uso da manipueira como insumo agrícola: Defensivo e Fertilizante. In:

CEREDA, M.P. (Ed.). **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. Fundação Cargill, São Paulo. p. 80-95. 2001.

SOUZA, A. B. et al. Utilização de manipueira como adubo orgânico na cultura do feijoeiro. **Revista de Agricultura**, v. 100, n. 2, p. 212-221, 2020.

---

<sup>1</sup> Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança (FACENE), thyagolira@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), franciscodjann@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), lindembergdoossantosjp@gmail.com

<sup>4</sup> Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Produção Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), lucassilvaoliveira02@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia nas Faculdades Nova Esperança, pereirawillian454@gmail.com

<sup>6</sup> Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança (FACENE), debora\_teresa@hotmail.com

# DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES PACOTES TECNOLÓGICOS (BIOLÓGICOS E QUÍMICOS)

**Robson da Silva Ramos<sup>1</sup>**

Emerson do Carmo Valdevino<sup>2</sup>

Lindemberg Timóteo dos Santos<sup>3</sup>

Lucas Silva de Oliveira<sup>4</sup>

Djanildo Francisco da Silva Júnior<sup>5</sup>

Gabriel Borges Mendes<sup>6</sup>

## RESUMO

A cana-de-açúcar é uma cultura agrícola crucial no Brasil, e o país continua investindo em pesquisas para melhorar a saúde das plantas e nutrição, mesmo sendo líder na produção global. Nesse contexto, combinação de produtos químicos e biológicos em pacotes tecnológicos tem se destacado para estimular o crescimento e controlar pragas e doenças. Este estudo buscou avaliar o impacto desses pacotes tecnológicos em comparação ao tratamento convencional no desenvolvimento da cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido na Usina Agroval/Japungu II, com quatro repetições e a variedade RB867515. Foram aplicados cinco tratamentos, incluindo testemunhas absoluta e relativa, bem como três pacotes tecnológicos. Foram avaliadas as variáveis: número de plantas, altura das plantas (cm) e diâmetro do colmo (cm) aos 30, 60 e 90 DAP. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao número de plantas e ao diâmetro do colmo nos períodos avaliados. No entanto, a altura das plantas mostrou significância, com o tratamento 4 (Altachor® + Como Ultra® + Authority® + Mais Mix®) demonstrando efeitos positivos. Conclui-se que o tratamento 4 promoveu maior crescimento em altura das plantas aos 30 e 90 dias após o plantio, destacando-se como a opção mais promissora para essa variável.

**Palavras-chave:** Agroquímicos. Bioinsumos. Produtividade. Molibdênio. Cobalto.

## 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.* L.) desempenha um papel significativo na agricultura brasileira, que é o maior produtor mundial. Na safra de 2020/21, o Brasil produziu 654,53 mil toneladas de cana-de-açúcar em uma área de 8,62 mil hectares, com uma média de produtividade de 75.965 kg/ha. Além disso, houve a produção de 41.254 toneladas de açúcar e 22,5 bilhões de litros de etanol hidratado. A produção global de etanol, incluindo o anidro, atingiu um total de 32,8 bilhões de litros (CONAB, 2022).

A Companhia Nacional de Abastecimento (2022), destaca que a produção de cana-de-açúcar, houve uma notável prevalência na alocação de açúcares recuperáveis para a fabricação de etanol, em detrimento da produção de açúcar, com uma proporção aproximada de 82,5% para etanol e 17,5% para açúcar. Isso resultou em uma produção de 376,8 milhões de litros de biocombustível e 132,5 mil toneladas de açúcar.

Assim como em qualquer cultura, a cana-de-açúcar também enfrenta várias pragas e doenças que afetam sua produção, incluindo a broca da cana, broca gigante, cigarrinha da raiz, cigarrinha das folhas, nematóides e outras adversidades (MATOS, 2022).

Nesse contexto, apesar da destacada posição na produção de cana-de-açúcar, o Brasil tem direcionado investimentos consideráveis para o desenvolvimento de tecnologias



que visam promover a verticalização da produção, estimulando todos os segmentos do agronegócio. Entre as tecnologias em evidência, destaca-se a abordagem integrada que combina o uso de bioestimulantes, fertilizantes, fungicidas, bionemáticas e inseticidas, com o propósito de aprimorar a produtividade da cana-de-açúcar. Esse conjunto de práticas é amplamente reconhecido como pacotes tecnológicos (SANTOS et al., 2018).

Conforme enfatizado por Marques (2018), a adoção de pacotes tecnológicos na agricultura tende a resultar em um aumento substancial no rendimento das lavouras, ao mesmo tempo em que reduz a incidência de pragas e doenças. Desta forma, o propósito deste estudo consistiu em avaliar o progresso do crescimento da cultura de cana-de-açúcar, levando em consideração a utilização de pacotes tecnológicos que incorporam tanto produtos químicos quanto biológicos, e compará-lo com o tratamento convencional.

## **2. METODOLOGIA**

O estudo foi realizado no Engenho Santana, que faz parte das instalações da Usina Agroval (Japungu II), localizada no município de Santa Rita, no estado da Paraíba. As coordenadas geográficas da área de estudo são: 7°06'17.3" de latitude Sul e 34°59'10.6" de longitude Oeste.

Na área de pesquisa, o preparo do solo incluiu o uso de grade e sulcador. O experimento foi conduzido no primeiro ciclo do cultivo da cana-de-açúcar, utilizando a variedade RB867515 para o plantio. A área foi subdividida em 4 blocos, nos quais foram aplicados 5 tratamentos distintos. Esses tratamentos incluíam uma testemunha absoluta, uma testemunha relativa (T5) e três pacotes tecnológicos com características específicas. Cada parcela experimental consistia em 6 sulcos, com um espaçamento combinado de 1,50 metros x 0,9 metros, e uma extensão total de 8 metros.

Logo após a abertura dos sulcos, os produtos foram aplicados no fundo de sulco em quantidades determinadas em quilogramas por hectare (Kg/ha). No caso dos produtos cujas dosagens eram expressas em litros por hectare (L/ha), eles foram diluídos e, em seguida, aplicados diretamente sobre os propágulos vegetativos da cana-de-açúcar com o auxílio de um pulverizador costal.

Cada tratamento foi submetido a uma configuração de pacote tecnológico específica, sendo o T1 a testemunha. O T2 incluiu a aplicação de Seed Boost + Bacstim + Rhizovator e KS 100. O T3 recebeu a combinação de Authority + Altacor + Quartzo + Seed+. No T4, foram aplicados Altacor + Como Ultra + Authority + Mais Mix. Quanto ao T5, o tratamento consistiu na aplicação de Multimicro + Muneo Bio Kit e MS Boro.

Posteriormente, procedeu-se ao fechamento dos sulcos. Após a aplicação dos tratamentos, foram conduzidas três avaliações, com intervalos de 30 dias entre cada uma delas. A primeira avaliação ocorreu no período de 30 dias, a segunda aos 60 dias e a terceira aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos. Em cada avaliação foram conduzidas as análises biométricas da cana-de-açúcar, desta forma contabilizando o número de plantas, altura e diâmetro do colmo.

A área em questão não estava equipada com um sistema de irrigação e, portanto, era classificada como uma área de sequeiro. Em situações pontuais, houve a necessidade de implementar uma irrigação de salvação, que foi efetuada por meio do método de aspersão sempre que a situação demandou.

Os dados foram coletados e posteriormente organizados em planilhas eletrônicas no software Excel Office 2019. Foram realizados testes de Anova com um nível de confiabilidade de 5% por meio do programa estatístico Sisvar 4.0.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os valores médios do número de plantas, aos 30 DAP, foram 99,25 (T1), 96,42

(T2), 114,11 (T3), 109,75 (T4) e 101,25 (T5). Aos 60 DAP, os valores encontrados foram 165,12 (T1), 144,42 (T2), 178,33 (T3), 179,25 (T4) e 179,37 (T5). No período de 90 DAP, houve uma leve diminuição, resultando em um número de plantas de 149,5 (T1), 129 (T2), 153,22 (T3), 138,37 (T4) e 162,75 (T5).

Ao analisar os valores médios da altura das plantas (cm) é possível notar a variação ao longo do período de avaliação. Aos 30 DAP, as alturas médias foram de 9,39 (T1), 10,13 (T2), 10,32 (T3), 10,68 (T4) e 7,97 (T5). Aos 60 DAP, as plantas já haviam dobrado de tamanho, com alturas médias de 25,84 (T1), 25,46 (T2), 25,7 (T3), 26,45 (T4) e 23,82 (T5). Na última avaliação, aos 90 DAP, as plantas apresentaram um crescimento significativo em relação às duas primeiras avaliações, com alturas médias de 74,72 (T1), 82,34 (T2), 83,06 (T3), 89,47 (T4) e 70,71 (T5).

Os valores do diâmetro do colmo (cm) aos 90 dias após o plantio (DAP) revelou que, no que diz respeito a essa variável, os tratamentos não influenciaram significativamente o aumento do diâmetro do colmo ao longo do período de avaliação. Os valores médios foram de 2,72 (T1), 2,8 (T2), 2,74 (T3), 2,77 (T4) e 2,76 (T5). A única exceção foi o tratamento T4, que mostrou uma diferença significativa no experimento, possivelmente devido à presença dos micronutrientes molibdênio e cobalto. Estes elementos podem ter contribuído para um desenvolvimento superior da cultura, refletindo em uma resposta mais expressiva em relação à altura do colmo das plantas.

Mellis et al. (2015), realizando estudos com molibdênio na cultura da cana e avaliando a resposta da cultura acerca do modo de aplicação foliar e via solo, identificou que a aplicação de molibdênio via solo mostrou-se melhor que a aplicação via foliar e que conferiu maior ganho de toneladas por hectares (TCH) durante o período de estudo, embora não tenha apresentado efeitos significativos para a quantidade de açúcar totais recuperáveis (ATR). No entanto, Vieira et al. (2013), estudando diferentes dosagens e contagens de aplicação de molibdênio em cana-de-açúcar, apontaram que houve aumento de TCH e ATR. Estes efeitos se devem principalmente as dosagens aplicadas.

Ao avaliar doses de cobalto via foliar no desenvolvimento e na qualidade da matéria prima da cana-de-açúcar, Silva (2016) concluiu que a aplicação de 140,9 kg.ha<sup>-1</sup> desse elemento benéfico, favoreceu a abertura estomática e aumento no número de perfilhos, folhas e colmos, fator que contribui para o aumento da produção de colmos. Isso se deve principalmente à função que o cobalto exerce nas plantas.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não houve incrementos produtivos dos pacotes tecnológicos empregados na cultura da cana-de-açúcar para a variável número de plantas aos 30, 60 e 90 DAP. Não houve ganhos em relação ao diâmetro do colmo aos 90 DAP entre os pacotes tecnológicos aplicados sobre a cultura.

O tratamento com Altachor® + Como Ultra® + Authority® + Mais Mix®, promoveram maiores ganhos em alturas de plantas em (cm) aos 30 e 90 DAP, demonstrando assim que a junção desses produtos foi o mais promissor para essa variável.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CONAB. **Safra 2021/2022**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>. acesso em: 02 dez. 2022.

MATOS, T. C. **A cultura da cana-de-açúcar e os desafios no controle das principais pragas e doenças** [Monografia de Graduação]. Areia-PB: Bacharel em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, 2022.

MARQUES, M. C. **Pacotes Tecnológicos na Agricultura como Fator de Aumento do Rendimento da Lavoura**. Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/franc/Downloads/PacotesZTecnologicosZnaZAgriculturaZcomoZFatorZdeZAumentoZdoZRendimentoZdaZLavoura.pdf> acesso em: 02 de dez. 2022.

MELLIS, E. V.; QUAGGIO J. A.; JUNQUEIRA L. A.; CHIBA M. K.; VIEIRA R. C. **Molibdênio em Cana-de-Açúcar: aplicação foliar vs aplicação via solo, qual a melhor alternativa?** XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2015.

SANTOS, D. F. L.; SOUZA, C. A. F.; FARINELLI, J. B. M.; SILVA, B. L.; HORITA, K. Análise Econômica da Produção de Cana-de-Açúcar em Diferentes Pacotes Tecnológicos. **Revista Estudo & Debate**, v. 25, n. 2, 2018.

SILVA, D. P. **Doses de cobalto via foliar, no desenvolvimento e na qualidade da matéria prima da cana-de-açúcar**. [tese] Botucatu: Universidade Estadual de São Paulo, 2016.

VIEIRA, R. C.; MELLIS, E. V.; QUAGGIO, J. A.; TEXEIRA, L. A. T.; CHIBA, M. K.; CANTARELLA, H. **Doses e Formas de Aplicação de Molibdênio em Cana-de-Açúcar**. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis, 2013.

---

<sup>1</sup> Professor Titular, Faculdades Nova Esperança, João Pessoa-PB, Brasil. Pesquisador, Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, Recife-PE, Brasil. e-mail: [robson.ramos@facene.com.br](mailto:robson.ramos@facene.com.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança, João Pessoa-PB, Brasil. e-mail: [carmo.emerson01@gmail.com](mailto:carmo.emerson01@gmail.com)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança, João Pessoa-PB, Brasil. e-mail: [lindemberg-jp@hotmail.com](mailto:lindemberg-jp@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG, Programa de Pós-Graduação em Produção Agrícola, Garanhuns-PE, Brasil. e-mail: [lucassilvaoliveira02@gmail.com](mailto:lucassilvaoliveira02@gmail.com)

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança, João Pessoa-PB, Brasil. e-mail: [franciscodjann@gmail.com](mailto:franciscodjann@gmail.com)

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança, João Pessoa-PB, Brasil. e-mail: [gabriel.mendes12@hotmail.com](mailto:gabriel.mendes12@hotmail.com)

# ASPECTOS BIOLÓGICOS DO CUPIM SUBTERRÂNEO *HETEROTERMES TENUIS* NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Robson da Silva Ramos<sup>1</sup>  
Wanessa Tayllane Gonçalves<sup>2</sup>  
Danyel Santos<sup>3</sup>

## RESUMO

**RESUMO:** O objetivo principal deste trabalho é compreender o funcionamento (autoecologia) do cupins pertencentes à família Rhinotermitidae e subfamília Heterotermitinae, ou seja, em especial, o cupim *Heterotermes tenuis*, compreender suas características e quais os prejuízos que ocasiona a cultura da cana-de-açúcar, pois, são considerados umas das principais pragas do setor canavieiro. Os cupins são seres sociais organizados em castas, com funções definidas. Os operários fazem toda a limpeza e quase todo o trabalho do cupinzeiro, os soldados são responsáveis pela defesa física ou química (toxinas ou substâncias pegajosas); há também os reprodutores (siri-siris ou aleluias), são alados, caracterizados como reprodutores funcionais. Os cupins alimentam-se de material celulósico, nos canaviais, os cupins subterrâneos são responsáveis por grandes perdas nos canaviais brasileiros. A *H. tenuis* se caracteriza como a mais importante por apresentar-se em maior quantidade e melhor distribuição, fazendo com que o controle com inseticidas não seja tão eficiente. Para elaboração do presente trabalho foram utilizados quatro artigos conforme o critério de exclusão. Os dados se mostraram satisfatórios de acordo com o objetivo metodológico, deixando evidente que trabalhos acerca dessas características proporcionam conhecimentos específicos sobre determinados insetos que futuramente um estudante de agronomia pode se deparar ao longo de jornada.

**Palavras-chave:** *Heterotermes tenuis*; Cana-de-açúcar; autoecologia; Meio ambiente; Ecossistema.

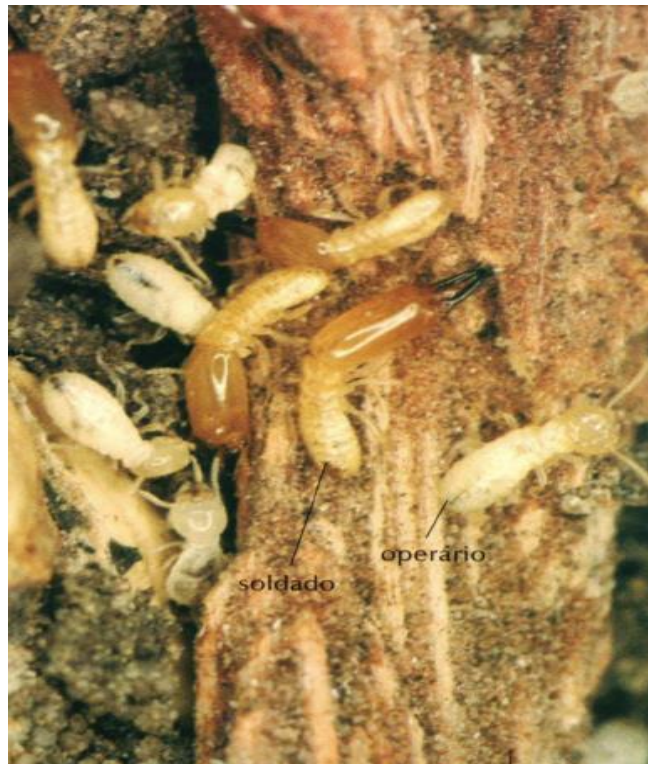
## 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do Brasil e ocupa uma área plantada de 9,9 milhões de hectares, os principais produtos oriundos dessa commodity brasileira são o açúcar e o álcool (EMBRAPA, 2022). A segunda estimativa da safra 2023/24 aponta uma estimativa de aumento na produção da cana-de-açúcar se comparado à última safra, considerando um crescimento de 6,9% em relação a safra de 2022/23 (CONAB, 2023). Parte representativa dos canaviais estão instaladas em solos que apresentam baixa fertilidade, com textura arenosa, proporcionando maiores danos por pragas subterrâneas. Neste grupo, estão os cupins subterrâneos que pertencem à família Rhinotermitidae e tornaram-se importantes pragas desta cultura, sendo a espécie *Heterotermes tenuis* a mais frequente e de maior distribuição.

Os cupins subterrâneos são responsáveis por perdas excessivas no setor canavieiro brasileiro, em especial o cupim da espécie *H. tenuis* por apresentar-se em quantidade e distribuição. Nos canaviais brasileiros esses insetos são controlados por inseticidas de alto poder residual e até o ano de 1985 os inseticidas clorados eram os mais utilizados, no entanto, com a publicação da Portaria 392, de 2 de setembro de 1985 esses agrotóxicos/inseticidas foram proibidos (PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009). Assim, novos inseticidas e novas formas de controles tiveram que ser desenvolvidas.

Uma colônia de cupim, inseto social, é organizada em castas, que diferem no comportamento e na morfologia. A casta dominante é dos operários (Figura 1) que são cegos, ápteros e estéreis, eles são responsáveis por toda limpeza e quase todo o trabalho do cupinzeiro, ou seja, são os responsáveis pela construção de túneis, pela coleta de alimento e por cuidar dos outros indivíduos das colônias (forma ninfas e adultos), alimentando-os e limpando-os (PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009).

Figura 1 - Colônia de *H. tenuis* em tolete de cana-de-açúcar



Fonte: PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009

Os soldados (Figura 2) são responsáveis pela proteção da colônia (defesa física e química), geralmente, apresentam fortes mandíbulas, além da cabeça pigmentada com toxinas e substâncias pegajosas. Os reprodutores (siri-siris ou aleluias) são alados (Figura 3), têm olhos e órgãos reprodutores funcionais (PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009). Caracterizados por fazerem a revoada geralmente na primavera.

Figura 2- Soldado de *Heterotermes tenuis*



Fonte: PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009

Figura 3- Alado de *Heterotermes tenuis*



Fonte: MORA, David, 2020

Esta espécie de cupim causa maior prejuízo devido ao seu hábito subterrâneo, atacando raízes da planta e chegando ao colmo. Apresentando ninho difuso, espalhado no perfil do solo há diferentes profundidades. Possuindo grandes adaptações ao agroecossistema da cana.

Portanto, o objetivo deste trabalho é compreender o funcionamento (autoecologia)

do cupins pertencentes à família Rhinotermitidae e subfamília Heterotermitinae, ou seja, em especial, o cupim *Heterotermes tenuis*, compreender suas características e quais os prejuízos que ocasiona a cultura da cana-de-açúcar.

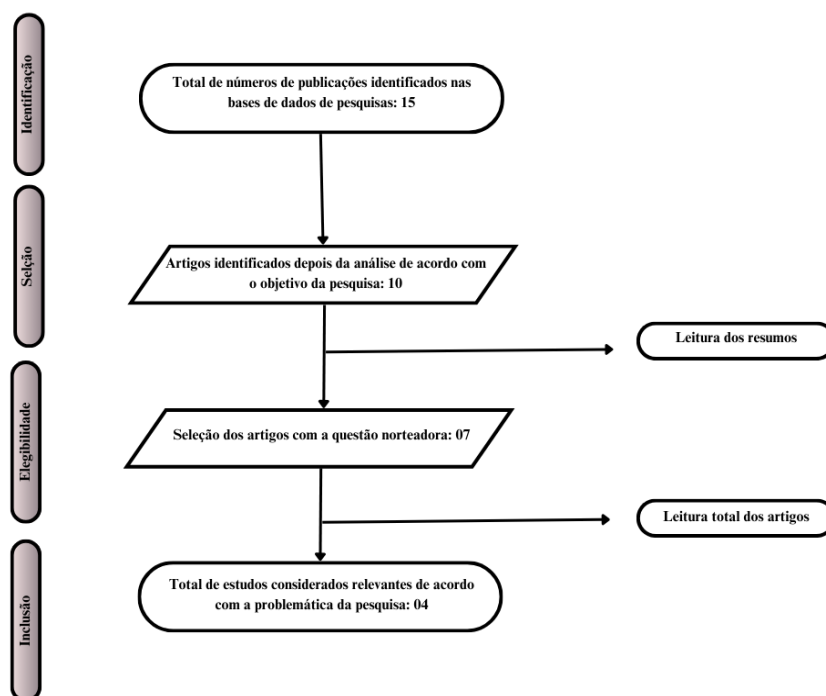
## 2. METODOLOGIA

O ponto inicial do trabalho prosseguiu por pesquisas bibliográficas que concluíram o objetivo do trabalho. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, que discorre sobre o seguinte questionamento: “Quais os principais danos que o cupim *H. tenuis* pode ocasionar ao canavial brasileiro e quais as suas características?”. Como estratégia de busca para uma boa base de dados, foram artigos científicos, notas técnicas, decretos governamentais e resumos publicados. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico e o site do Conab.

As seguintes descrições foram utilizadas para identificação dos artigos para determinada pesquisa: “Seleção de isca celulósicas para o cupim *H. tenuis*”; “Atividade de forrageamento para *H. tenuis*, em cana-de-açúcar”: “Safrá da cana-de-açúcar atualmente”.

Para formulação do fluxograma (Figura 4), foram incluídos para a pesquisa alguns critérios de exclusão, tais como: dados bibliográficos datados após os anos 1990, artigos, resumos, íntegros em Português. Para elegibilidade foram lidas as referências para subjugar os dados que mais se adequassem ao objetivo e problemática inicial da pesquisa. Portanto, após a leitura das 15 referências encontradas, foram incluídos 04 artigos conforme o critério de exclusão, sendo eles os principais dados responsáveis pela formulação precisa do presente trabalho.

Figura 4 - Fluxograma das etapas adotadas para metodologia do trabalho



Fonte: Os próprios autores

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica, se mostraram satisfatórios e

coerentes com toda sequência metodológica prevista, respondendo de fato a problemática anterior, fornecendo um respaldo científico sobre as características físicas e os danos causados nos canaviais por esta espécie.

O cupim *Heterotermes tenuis*, caracteriza-se por apresentar o corpo afilado, cápsula cefálica amarelada, tórax com laterais arredondadas e mandíbulas longas. Atacam os tecidos vivos, como sistema radicular, entrenós basais e toletes em novos plantios. Tem como principal característica não levar solo para o interior de suas galerias, ao contrário do *P. triacifer*. (PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009)

A amostra final desta revisão foi constituída por quatro artigos relacionados com o critério de exclusão. Observando-se as principais diferenças abordadas em cada um deles (Tabela 1).

Tabela 1 - Título, frases principais dos artigos utilizados na revisão

Artigo	Resultados Principais	Referências
<b>Aspectos Bioecológicos de <i>Heterotermes tenuis</i> (Isoptera: Rhinotermitidae) em cana-de-açúcar</b>	"Os cupins subterrâneos podem utilizar-se de várias fontes de alimentos e percorrer várias distâncias à procura destes e a este comportamento dá-se o nome de forrageamento"	CAMPOS, Maria Bernadete, 2004
<b>Atividade de forrageamento de <i>Heterotermes tenuis</i> (Hagen) (Isoptera: Rhinotermitidae) em cana-de-açúcar</b>	"O forrageamento ocorreu de maio a outubro em condições de laboratório e em ambiente natural ocorreu de novembro a janeiro na estação seca. Na área urbana a colônia foi estimada em 830.531 indivíduos comparada com uma área natural, com 103.758 indivíduos. Com a finalidade de desenvolver uma armadilha eficaz na atração de <i>H. tenuis</i> e para ser usada no controle desta praga em cana no Brasil".	J.E.M. Almeida ; S.B. Alves
<b>Pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar</b>	"Os cupins, especialmente os <i>H. tenuis</i> , são os mais danosos à cultura da cana-de-açúcar. Os problemas com esses cupins começaram surgir após a proibição do uso de inseticidas clorados, que controlavam eficientemente esta praga".	PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo, 2009
<b>Cana-de-açúcar: Principais insetos-pragas</b>	"Os insetos pertencentes à Família Rhinotermitidae são considerados "cupins inferiores", pois no seu intestino vivem protozoários flagelados simbióticos, que auxiliam na degradação dancelulose".	P.B.G, Luciana, 2022

Esta revisão se mostrou satisfatória ao abordar os aspectos ambientais, físicos e morfológicos da espécie de estudo, abordando também, os danos que ela pode ocasionar no canavial, bem como, os métodos que podem utilizar para minimizar os mesmos.

Os cupins são importantes pragas da cana-de-açúcar, visto que são as mais frequentes e de maior distribuição. Eles podem ocasionar danos de até 10 toneladas por hectare ao ano, o que representa cerca de 60 toneladas por hectare durante o ciclo da cultura. As espécies de cupins mais frequentes na cultura da cana são: *Heterotermes tenuis*, *H. longiceps*, *Cornitermes cumulans*, *Procornitermes triacifer*, *Neocapritermes opacus* e *N. parvus*. (P.B.G, Luciana, 2022).

No presente trabalho, serão apresentados abaixo informações sobre os aspectos biológicos e os métodos tradicionais e alternativos de controle do cupim *Heterotermes tenuis*.



### 3. 1 Posição Sistemática

No presente trabalho, serão apresentados abaixo informações sobre os aspectos biológicos e os métodos tradicionais e alternativos de controle do cupim *Heterotermes tenuis*. Os cupins pertencem à Ordem Isoptera, sendo identificadas junto à cana-de-açúcar mais de 12 espécies de cupins e há outras em fase de identificação. As espécies mais danosas são: *Heterotermes tenuis* e *Heterotermes longiceps* (Rhinotermitidae), denominados cupins subterrâneos (P.B.G, Luciana, 2022).

Os insetos pertencentes a esta família são considerados “cupins inferiores”, pois, em seu intestino vivem protozoários flagelados simbióticos, que auxiliam na degradação da celulose. Esta família é composta pelas espécies de cupins com ninhos subterrâneos, que podem estar em conexão com a madeira, ou em ninhos fora do solo, construídos na madeira do tronco das árvores. Atacam madeiras mortas, principalmente sob a ação de fungos, e plantas cultivadas como Eucalyptus e cana-de-açúcar. São encontrados também nas residências atacando forros, móveis, batentes e livros. Os principais gêneros são: *Coptotermes* e *Heterotermes*. (P.B.G, Luciana, 2022).

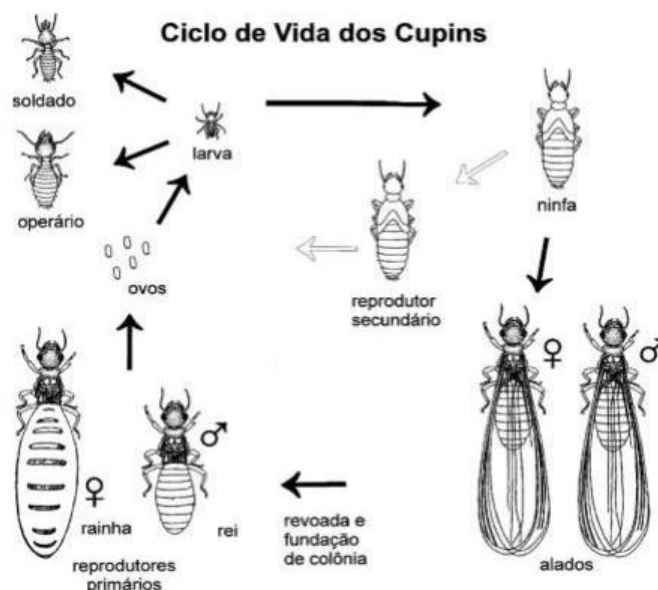
### 3. 2 Posição Sistemática

Segundo P.B.G, Luciana, 2022, os cupins apresentam aparelho bucal do tipo mastigador se desenvolvem por paurometabolia (ovo, ninfa e adulto) e apresentam hábitos crípticos, isto é, vivem confinados no interior dos ninhos, sendo, portanto, fototrópicos negativos.

Eles constroem ninhos chamados cupinzeiros ou termiteiros, para a proteção da colônia, armazenamento de alimento e a manutenção de condições ótimas para o desenvolvimento dos indivíduos.

Como dito anteriormente os cupins são seres sociais organizados em castas, apresentando cuidados e cooperação entre companheiros de ninho, ou seja, há uma divisão de tarefas em que cada casta realiza sua função e ainda a sobreposição de gerações (Figura 5).

Figura 5 - Ciclo de vida dos cupins



As castas temporárias são formadas pelos reprodutores alados, machos e fêmeas, que abandonam o cupinzeiro para fundar novas colônias. Cada casal real é composto pelo rei e Cana-de-açúcar: principais insetos-praga [www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br) 6 pela rainha da nova colônia, destinado a proliferação no interior do cupinzeiro. Na falta do casal real, a proliferação da colônia é mantida pelos indivíduos jovens e sexualmente pouco desenvolvidos que possuem apenas tecas alares, como ocorre no cupim *Heterotermes tenuis*. Estes são os reis e as rainhas de reserva, também chamados de reprodutores secundários ou de substituição. Estas rainhas de substituição nunca atingem o desenvolvimento de uma verdadeira rainha. Encontra-se sempre, no interior do ninho, muitas rainhas nestas condições.

Os operários (fêmeas e machos) constituem a maior parte da população do cupinzeiro

e desempenham todas as funções da colônia, exceto a da procriação.

Os soldados, usualmente cegos, são semelhantes aos operários das quais diferem por terem cabeça mais volumosa, de coloração marrom e as mandíbulas mais desenvolvidas, sua função é defender a colônia, colaborando também no trabalho dos operários. (P.B.G, Luciana, 2022).

A dispersão para o acasalamento e estabelecimento de novas colônias ocorre entre os meses de agosto a início de novembro, através de revoadas que consiste na saída de formas aladas, e dependem das condições meteorológicas favoráveis para o vôo como: temperatura, precipitação, umidade do ar, luminosidade, tipo de solo, número de alados produzidos e taxa de predação (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

Após a formação do par real, há a escavação de uma câmara nupcial e a amputação mútua das antenas pelo casal. Na câmara nupcial eles permanecem juntos e 1º cópula se dará no interior da galeria ou das iscas, dando início às primeiras posturas de ovos. As cópulas são periódicas e o abdome da rainha sofre uma hipertrofia, processo conhecido por fisogastria, decorrente da pressão exercida pelas bainhas ovarianas, que vão se enchendo de ovos (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

Nos cupins inferiores, a fisogastria não é muito acentuada e a rainha pode andar livremente pelas galerias do ninho.

### **3. 3 Ninhos ou colônias de cupins subterrâneos**

Suponha que os ninhos desta espécie apresentam-se em ninhos totalmente submersos, com um sistema de galerias e túneis que saem de vários pontos do ninho conectado à uma fonte alimentar, protegidos da luz, utilizados como meio de comunicação e busca de alimento. O sistema destas galerias e túneis geralmente é feito por salivas e fezes, e tem como principal função proteger os cupins da baixa umidade do ar e da predação, indicando a infestação a presença dessas galerias e túneis (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

### **3. 4 Alimentação**

A alimentação dos cupins está baseada em celulose e seus produtos encontrados em plantas vivas, recém mortas ou em decomposição (húmus), além de utilizarem o solo como material orgânico... Os cupins subterrâneos exploram ativamente o ambiente, de forma que a busca incessante por novas fontes alimentares é uma das características marcantes destes cupins (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

### **3. 5 Anatomia externa do cupim - *Heterotermes tenuis***

- Cabeça: é livre, de forma e tamanho variáveis, apresentam fontanelas. Olhos compostos nas formas aladas (com dois ocelos) e atrofiados nas formas áptera. Antenas simples, moniliformes, contendo de 9 a 32 antenômeros, inseridas nos lados da cabeça, acima das bases das mandíbulas. Aparelho bucal mastigador, mandíbulas bem desenvolvidas (principalmente nos soldados);
- Tórax: é um pouco achatado, pronoto sem projeção anterior em forma de sela, protórax distinto e livre, mesotórax e metatórax unidos. Pernas ambulatórias, tarsos pequenos de 4 artículos. Dois pares de asas membranosas, com escamas anteriores longas, cobrindo pelo menos a base das escamas posteriores, asas com nervações simples. As asas ficam sobre o abdômen quando estão em repouso;
- Abdômen: é volumoso, aderente ao tórax, com 10 segmentos, 1 par de cercos no último segmento e 1 par de estiletes subcanais no 9º segmento, geralmente presente em todas as formas, exceto nas formas aladas.

### **3. 6 Danos e prejuízos causados por cupins subterrâneos em cana-de-açúcar**

Determinadas espécies de cupins subterrâneos causam enormes prejuízos a algumas culturas. Segundo CAMPOS, Maria Bernadete (2004) os cupins subterrâneos são um dos principais causadores dos danos à cultura da cana-de-açúcar.

Devido ao seu hábito subterrâneo causa grande prejuízos a cultura, danificando as sementes, plantas novas e toletes da cana, sendo que no plantio, o ataque é mais intenso. Os danos causados por *H.tenuis* ocorrem principalmente em toletes usados como sementes logo após o plantio (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

Segundo CAMPOS, Maria Bernadete (2004), os danos provocados pelos cupins subterrâneos ocorrem em focos isolados e pouco se conhece sobre a distribuição espacial sobre a distribuição de colônia ao redor do campo, principalmente para as espécie do gênero *Heterotermes*.

### **3. 7 Utilização de iscas e armadilhas para cupins subterrâneos**

Em função do hábito das galerias serem subterrâneas, tornam-se um pouco mais complexo de encontrá-las para estudo. No entanto, a utilização de iscas atrativas é uma tecnologia que vem sendo bastante utilizada para estudos de monitoramento, comportamento e controle dos cupins subterrâneos.

Este método consiste em colocar armadilhas celulósicas no solo, de modo que o cupim durante a procura de alimentos (forrageamento) possa encontrá-lo (CAMPOS, Maria Bernadete, 2004).

O período adequado para conter os ataques desses cupins é na instalação da lavoura, tanto nas áreas de expansão como nas de reforma, pois o inseticida deve ser aplicado no sulco de plantio da cana. A partir de 1994, foram registrados novos ingredientes ativos, tais como Fipronil (Regente F) e Isasofós (Miral R) que apresentam boa eficiência e período residual suficiente para serem utilizados dentro da estratégia de barreira química, além de causarem menor impacto ambiental (P.B.G, Luciana, 2022).

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados se mostraram satisfatórios e coerentes para resposta do objetivo da pesquisa, deixando evidente que trabalhos relacionados sobre determinada espécie que

pode ser encontrada na lavoura, asseguram de forma clara o conhecimento do estudante de Agronomia. Portanto, o presente trabalho não só concluiu o objetivo da pesquisa, mas também, tem como direcionamento motivar outros trabalhos que apresentem as mesmas características.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPO, Maria Bernadete Silva; **Aspectos Bioecológicos de *Heterotermes tenuis* (Isoptera: Rhinotermitidae) em cana-de açúcar**; São Paulo, 2004, p 1-132. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1837/TeseMBSC.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 02 nov 2023;

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento; **Nova Estimativa da Cana-de-açúcar traz Produção de 572,9 milhões de toneladas**, 2022. Disponível em: [Conab - Nova estimativa de cana-de açúcar traz produção de 572,9 milhões de toneladas](#) Acesso em: 01 nov 2023;

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento; **Safra 2023/24-Cana-de-açúcar**; 2º Levantamento; Brasília v-11; p 1-59. Disponível em: E-book\_BoletimZdeZSafrasZcana\_2ZlevZ2023.pdf. Acesso em: 01 nov 2023;

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2022; **A cana de Açúcar**. Disponível em: [Cana de Açúcar - Portal Embrapa](#). Acesso em: 01 nov 2023;

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; **Portaria nº 329, de 02 de setembro de 1985**. Disponível em: [Ministério da Saúde \(saude.gov.br\)](#) Acesso em: 01 nov 2023;

P.B.G, Luciana; Cana-de-açúcar: Principais Insetos-pragas; CETEC; Minas Gerais, 2022, v-8, p. Disponível em: [Cana-de-açúcar: principais insetos-praga \(ibict.br\)](#). Acesso em: 02 nov 2023;

J.E.M. Almeida ; S.B. Alves; **Atividade de forrageamento de *Heterotermes tenuis* (Hagen) (Isoptera: Rhinotermitidae) em cana-de-açúcar**; São Paulo, v-76, n-4, p 613-618, 2009. Disponível em: [Almeida.pmd \(scielo.br\)](#) Acesso em: 02 nov 2023;

PINTO, Alexandre; BOTELHO, Paulo; OLIVEIRA, Heraldo; **Pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**; Piracicaba, v-2, p 1-177, 2009; Disponível em: [ReP USP - Detalhe do registro: Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar](#) Acesso em: 02 nov 2023;

---

<sup>1</sup> Robson da Silva Ramos, professor orientador

<sup>2</sup> Wanessa Tayllane Gonçalves dos Santos, técnica em Meio Ambiente, graduanda de Agronomia

<sup>3</sup> Danyel dos Santos Sales, técnico em Meio Ambiente, graduando de Agronomia

# CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS COMERCIALIZADOS NA FEIRA DA AGRICULTURA FAMILIAR EM SANTA RITA-PB

Mileny dos Santos de Souza<sup>1</sup>  
Djanildo Francisco da Silva Júnior<sup>2</sup>  
Lindemberg Timóteo dos Santos<sup>3</sup>  
Lucas Silva de Oliveira<sup>4</sup>  
Josenildo Laurentino Carneiro<sup>5</sup>  
Thyago Augusto Medeiros Lira<sup>6</sup>

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi o de realizar a caracterização dos produtos comercializados na feira da agricultura familiar do município de Santa Rita. O estudo teve uma abordagem quantitativa por meio do uso de dados fornecidos pela Secretaria de Agricultura do município. Foram observados a diversidade de produtos ofertados por cada banca e a diversificação de produtos ofertados em toda a feira. Observou-se que maioria dos produtores ofertam de 3 à 5 produtos diferentes em suas bancas, e boa parte dos alimentos comercializados são: raízes, tubérculos, frutas e feijão-verde, proteína animal, derivados do leite, doces, mudas, artesanato e produtos têxteis. Verificou-se que há uma baixa oferta de hortaliças e olerícolas. Conclui-se que os principais produtos comercializados são raízes, frutas e proteína animal. No entanto, se faz necessário a capacitação dos produtores e incentivos para ampliação da oferta de alimentos.

**Palavras-chave:** Produção orgânica. Alimentos orgânicos. Comercialização. Desenvolvimento local. Feiras livres.

## 1. INTRODUÇÃO

As feiras, ainda, são instrumentos que promovem a socialização dos indivíduos, conferem uma identidade cultural da região e também onde se realizam articulações políticas (PEREIRA; BRITO; PEREIRA, 2017). Neste contexto, nas feiras, a agricultura familiar encontra um ambiente propício para oferta de alimentos gerados em suas propriedades. Como boa parte dos alimentos são vendidos *in natura* e apresentam uma alta perecibilidade, a comercialização o mais rápido possível minimiza os riscos de perda e desperdício dos alimentos, bem como evita o prejuízo econômico. A comercialização dos produtos nas feiras livres é também uma forma de encurtar o ciclo de venda, pois evita a intermediação da compra entre o produtor e consumidor final através de terceiros. Esta ação também reduz a subvalorização dos produtos e proporciona a um retorno econômico mais justo (CARVALHO E GROSSI, 2019). Isso é ainda mais atrativo quando existe uma feira específica apenas para a comercialização de produtos da agricultura familiar.

A Feira da Agricultura Familiar é uma iniciativa da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento de Santa Rita em parceria com os Agricultores Familiares no município em prol do fortalecimento deste segmento na cidade. No entanto, embora a feira já tenha oito meses de existência, muitos produtores relatam a baixa constância dos consumidores. Isto pode estar relacionado a baixa diversidade de produtos ofertados na feira uma vez que ainda não se tem uma real percepção do quantitativo e diversidade de produtos ofertados. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi o de realizar a caracterização dos produtos comercializados na feira da agricultura familiar do município de Santa Rita.

## 2. METODOLOGIA

O estudo trata de uma caracterização dos produtos comercializados na Feira da Agricultura Familiar de Santa Rita-PB. A feira foi iniciada no mês de fevereiro de 2023, atualmente conta com a participação de 23 produtores, ocorrendo todas às quintas-feiras das 5h às 14h em frente ao estádio de futebol “O Teixeirão”. Os produtores fazem a comercialização de vários produtos como alimentos de origem vegetal, animal, mudas, artesanato e produtos têxteis, revendidos em barracas disponibilizadas pela Secretaria de Agricultura, facilitando o encurtamento do repasse dos produtos com os consumidores locais.

O estudo teve uma abordagem quantitativa por meio do uso de informações disponibilizadas pela Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento do município de Santa Rita. Os dados foram obtidos por meio das fichas de cadastro dos agricultores familiares que participam da Feira da Agricultura Familiar. Neste documento continha dados de identificação dos produtores e dos produtos comercializados na feira. Foi realizado uma triagem das informações via Google Formulário e Excel Office 2019, sendo extraídas apenas informações acerca dos produtos comercializados na feira. Ao final foram obtidos o percentual de diversidade de alimentos comercializados por banca, quantidade de bancas que ofertam produtos vegetais e outros alimentos, e quantitativos por banca de outros produtos fornecidos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os dados é possível apontar que a feira conta com 23 produtores ativos e entre eles percebe-se uma diversidade de mercadorias uma vez que boa parte deles comercializam vários itens. Em relação a diversidade de produtos ofertados por banca, estimasse que dos 23 agricultores 56,5% fornecem de 3 à 5 produtos, enquanto 26,1% ofertam de 6 a 9 produtos diferentes, e 8,7% ofertam de 1 a 2 produtos e outros 8,7% ofertam acima de 10 produtos.

Em relação a quantidade de bancas que ofertam produtos de origem vegetal, contabilizou-se que de 23 produtores, 18 deles comercializam mais de um tipo. Dos 18 produtores, 16 deles comercializam algum tipo de raiz ou tubérculo, sendo as principais: macaxeira, batata-doce e inhame; 13 ofertam alguma leguminosa, sendo a principal o feijão-caupí; 12 ofertam algum tipo de fruta (banana, abacaxi, maracujá, abacate, graviola, coco-verde, goiaba, acerola e mamão); e 5 ofertam algum tipo de folhosas (coentro, alface, couve).

De acordo com a quantidade de bancas que ofertam outros produtos alimentícios, contabilizou-se que de 23 produtores, 10 fornecem apenas algum outro tipo de alimento. Dos 10 produtores, apenas 5 ofertam algum tipo de proteína animal (carne de porco, carne de frango, carne de bode, peixe e linguiça caseira); 2 produtores ofertam lanches (bolo, suco, torta, caldo-de-cana e cachorro-quente); 2 ofertam produtos derivados do leite (queijo, leite de vaca); 1 oferta doces e o outro oferta derivados de mandioca (goma de mandioca).

Acerca da quantidade de bancas que ofertam produtos não alimentares, contabilizou-se que de 23 produtores, 5 produtores fornecem algum outro produto. Dos 5 produtores, 3 ofertam algum tipo de mudas de plantas (limão, coqueiro, ornamental e plantas medicinais), 1 comercializa algum tipo de artesanato e 1 revende algum produto têxtil (cortinas, lençóis e pano-de-prato).

Conforme é possível observar que há uma ampla diversidade de produtos alimentícios, tanto vegetal como animal, como artigos de artesanatos e produtos têxteis. Isto colabora para que o consumidor tenha uma maior opção de produtos para adquirir.

Está ação também dá maior liberdade do produtor em comercializar, tendo contato direto com o consumidor. Para Silva (2017), as feiras dão visibilidade aos agricultores, pois reduz a relação entre os intermediários (atravessadores) que surgem em cadeiras agroalimentares muito longas. Outro benefício se deve ao fator da agricultura familiar tem mais uma via de oferta dos seus produtos e não ficar apenas refém dos programas governamentais de aquisição de alimentos e estabelecimentos de alimentação. Isto reduz perdas em relação ao poder de barganha, perecibilidade e entraves no processo logístico (CARVALHO E GROSSI, 2019).

Apesar das feiras serem um espaço dinâmico que torna possível a troca de saberes, contatos e a negociação. Na feira da agricultura familiar no município de Santa Rita ainda há uma baixa oferta de hortaliças e olerícolas que são muito apreciadas pelos consumidores. Esse fator pode estar colaborando para a baixa assiduidade dos consumidores que optam muitas das vezes em ir nessas feiras e realizar a compra completa dos alimentos, desde hortaliças até frutas e outros produtos. Além disso, o período de funcionamento da feira apenas pela manhã, a realização em apenas um dia da semana, e ainda a baixa divulgação, contribuem para que a população local tenha pouco conhecimento da importância desta feira e de fazer suas compras. Embora a Secretaria de Agricultura já venha trabalhando para melhorias em estrutura do local onde fica a feira, bem como na busca de treinamento dos agricultores para produzir alimentos orgânicos, ainda é necessário desenvolver ações que deem visibilidade a feira da agricultura familiar, como: maior divulgação nas redes sociais e demais canais de comunicação, articulação de parcerias com instituições de ensino para formar e capacitar os produtores em relação a produção de alimentos orgânicos e empreendedorismo.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os principais produtos comercializados na feira da agricultura familiar são raízes, frutas e proteína animal. Há uma boa diversidade de produtos, porém, se faz necessário capacitação e incentivos para que os produtores possam ampliar a oferta de alimentos, garantindo assim uma maior segurança socioeconômica.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARVALHO, F. F.; GROSSI, S. F. A importância das feiras livres e seus impactos na agricultura familiar. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 226-234, 2019.

PEREIRA, V.; BRITO, T.; PEREIRA, S. A feira-livre como importante mercado para a agricultura familiar em Conceição do Mato Dentro (MG). **Revista Ciências Humanas**, v. 10, n. 2, 2017.

SILVA, M. N. et al. A agricultura familiar e os circuitos curtos de comercialização de alimentos: estudo de caso da feira livre do município de Jaguarão, RS, Brasil. **Espacios**, v. 38, n. 47, Pág. 7, 2017.

<sup>1</sup> Professora Visitante, Programa de Pós-graduação em Agronomia – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, CECA/UFAL. mileny.lobes67@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), franciscodjann@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), lindembergdoossantosjp@gmail.com.

<sup>4</sup> Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Produção Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), lucassilvaoliveira02@gmail.com

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Nova Esperança (FACENE), josenildo199819@gmail.com

<sup>6</sup> Docente do curso de Agronomia nas Faculdades Nova Esperança (FACENE), thyagolira@hotmail.com

# A HORTA MANDALA COMO TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida<sup>1</sup>

Renato Lima Dantas<sup>2</sup>

Raquel Vitória Maciel da Silva<sup>3</sup>

Arthur de Carvalho Idalino Oliveira<sup>4</sup>

Ketilly Kelly da Silva Barros<sup>5</sup>

Yasmin Oliveira dos Santos<sup>6</sup>

## RESUMO

Este trabalho trata sobre a horta mandala, que visa economizar água, trabalhar com a diversidade de plantas, aproveitar melhor o espaço e diminuir o uso de fertilizantes para que dessa forma o solo seja beneficiado e se mantenha sempre produtivo. A horta mandala é utilizada na agricultura familiar, tratando de uma estratégia da agricultura orgânica e sustentável para pequenos agricultores. Além de consistir numa maneira de produzir em pequenos espaços, também a importância da agricultura familiar no Brasil, responsável por produzir 70% dos alimentos consumidos no país. Enfatiza a importância de se conservar o solo e recursos naturais, evitando o máximo esgotamento do solo, deixando-o saudável e produtivo.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Sustentabilidade, Agricultura orgânica.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar teve grande impacto no Brasil logo após a década de 1950, ela surgiu como forma de produção alternativa à monocultura e ao latifúndio do período colonial fortalecendo-se com os impactos sociais, culturais e ambientais ocasionando a mais famosa “Revolução Verde”. É de suma importância para assegurar a segurança alimentar e nutricional da população brasileira, uma vez que é responsável por 70% dos alimentos consumidos no país. Destaca-se ainda na luta global contra a fome que atinge “mais de 800 milhões de pessoas no mundo, que não têm acesso a alimentação saudável e nutricional”, como reconhece a própria ONU (Amélia Maria Motta (2020) A. Atualmente no Brasil, a agricultura familiar ocupa uma extensão de área de 80,9 milhões de hectares, o que representa 23% da área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Segundo o Decreto no. 9.064, de 31/5/2017 para ser considerada agricultura familiar não pode, qualquer título, ser maior do que 4 (quatro) módulos fiscais.

De acordo com a Embrapa, a agricultura orgânica promove a sustentabilidade, promovendo a saúde do solo, conservação de recursos naturais e a preservação da biodiversidade, ela tem o processo de produção de alimentos com práticas ecologicamente corretas, que garante o bem estar do meio ambiente e do consumidor, empregando alternativas naturais no lugar do uso de agrotóxicos e incorpora ao seu favor as características locais de topografia, recursos hídricos, sazonalidade e características de solo.

O sistema de cultivo orgânico no Brasil teve início no final da década de 1970, em pequena escala, e começou a se expandir após a criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD) em 1990, sendo que, de 1994 a 2000, as vendas de orgânicos no Brasil cresceram 16 vezes, com grandes perspectivas para o século XXI, contando com a transformação da agricultura familiar convencional para a orgânica no Brasil, expandindo-



se em vários segmentos agropecuários, como frutas, café, frango e outros produtos, garantindo um crescimento desse mercado (COELHO, 1999).

Pode-se dizer que o sistema de produção orgânica chegou ao Brasil antes do período da colonização, e desde então vem se desenvolvendo constantemente, atualmente esse método vem ganhando bastante destaque com os pequenos produtores rurais, O MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) desenvolveu programas de compras diretas, regulamentados pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), com o intuito de estimular a produção da agricultura familiar, desse modo trazendo um animo juntamente com a valorização do produto. Um desses segmentos é exatamente a Horta Mandala (CASTRO NETO et al., 2010);

A Horta Mandala tem o formato de sistema solar e possui uma estrutura circular com cultivos de diferentes plantas, ela proporciona alimento para o agricultor familiar além de gerar produtos para a comercialização, esse sistema vem apresentando grandes resultados econômicos e sociais, e é adequada para pequenos produtores rurais em curto espaço. A horta mandala teve início na década de 1970, na Austrália, pelo ambientalista e permacultor Bil Molisson. O objetivo era economizar água, trabalhar com a diversidade de plantas, aproveitar melhor o espaço, usar fertilizantes apenas orgânicos e beneficia o solo, ele também tinha objetivo de trabalhar com a terra de modo que ela sempre fique produtiva e que não seja usada ao máximo de esgotamento. O método de produção tem grande importância para os agricultores familiares, ela proporciona uma produção sustentável e saudável, eliminando o uso de substâncias químicas tóxicas (MARTINS et al., 2012).

Desse modo, o seguinte trabalho tem como principal objetivo mostrar os benefícios e a praticidade da criação da horta mandala juntamente com o processo de agricultura orgânica e como essa junção é fundamental para a agricultura familiar.

## **2. METODOLOGIA**

O estudo realizado teve como base um levantamento bibliográfico em artigos e livros já publicados, disponíveis no Google acadêmico utilizando palavras-chaves para facilitar a busca de arquivos relacionados aos assuntos abordados, com o intuito de propagar informação com fins didáticos que possuem dados e informações relacionadas com agricultura familiar e a horta mandala.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O sistema mandala de produção é baseado no cultivo em consórcio que tem como característica o plantio de duas ou mais culturas em uma mesma área no mesmo período, permitindo uma interação biológica benéfica para as espécies cultivadas, desse modo otimizando o espaço, poupando o solo, diminuindo pragas e o uso de pesticidas e gastos com irrigação. Possui como objetivo principal diversificar as atividades agrícolas com a finalidade de melhorar o padrão alimentar das famílias e aumentar a renda através da introdução de tecnologia apropriada de baixo custo de produção (ABREU et al., 2010).

É um sistema baseado em uma filosofia indígena que tem como característica principal um sistema de irrigação comunitária baseado em canteiros ao redor de uma fonte de água. Reproduz a estrutura do sistema solar, no centro representando o sol, coloca-se um reservatório de água com dimensão circular, rodeado de nove círculos. O reservatório além de servir para o abastecimento de água, pode servir de meio para a criação de peixes, marrecos e até mesmo patos, que enriquecem organicamente a água servindo também como uma forma de adubação auxiliando no crescimento da plantação. Trata-se de um processo modular onde, com baixo custo, inicia a produção no primeiro círculo, e somente quando ele estiver produzindo, inicia o processo nos outros círculos até chegar ao último. A criação de galinhas pode também ser uma ótima forma de controle de pragas, pois elas

quando são criadas soltas ciscam e se alimentam de insetos que podem atacar a plantação (MARTINS et al, 2012).

Os plantios em círculos, diferentes dos desenvolvidos pela agricultura convencional, permitem às plantas se ajudarem mutuamente, trabalhando com conceitos de cortinas quebra ventos, de plantas repelentes a insetos, de plantas melíferas e uma série de segredos que a natureza nos ensina e que também colaboram com a recuperação da biodiversidade e do controle ecológico de insetos pragas assim como de doenças e plantas invasoras (MARTINS et al, 2012).

Os três primeiros círculos são denominados “Círculo de Melhoria da Qualidade de Vida Ambiental”, e destina-se ao cultivo de hortaliças e plantas medicinais, atendendo às necessidades de subsistência da família. Os cinco anéis seguintes formam os “Círculos da Produtividade Econômica”, e se destinam a culturas complementares diversas, como milho, feijão verde, abóbora e frutíferas, cuja produção em maior escala permite criar excedente para comercialização, gerando renda para o agricultor. O último anel da Mandala é denominado “Círculo do Equilíbrio Ambiental” e destina-se à proteção do sistema, com cercas vivas e quebra-ventos, como forma de melhorar a produtividade e prover parte da alimentação animal, além da oferta dos nutrientes necessários à recuperação do solo (ABREU et al., 2010).

É possível realizar este método de produção em áreas pequenas, e com poucos recursos, proporcionando, assim, como uma estratégia de renda de quem o adota, sendo direcionado para pequenos proprietários ou associações rurais (MARTINS et al., 2012). Dessa forma, gera emprego e renda e facilita a vida do produtor rural, pelo seu baixo custo e pela possibilidade de colheita durante todo o ano, pois existe a possibilidade de quando estiver iniciando a produção no primeiro círculo, dar início ao processo de plantação do último adotando culturas que favoreçam umas às outras e ao solo como as plantas leguminosas, por exemplo.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A horta mandala traz benefícios tanto pela facilidade em sua produtividade, quanto o método de conservação do solo se configurando como uma tecnologia sustentável que se ajusta ao contexto da agricultura familiar.

#### REFERÊNCIAS

ABREU, Yolanda Vieira; DE OLIVEIRA, Marco Aurélio Gonçalves. **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas**. Textos Selecionados. EUMED. NET, 2009.

COELHO, Carlos Nayro. A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos. **Revista de política agrícola**, v. 10, n. 2, p. 9-26, 2012.

DA HORA, Amelia. A importância da agricultura familiar, enquanto produtora de alimentos e o reconhecimento formal da categoria no mundo trabalho. *ContrafBrasil*, 2020. Disponível em: [contrafbrasil.org.br](http://contrafbrasil.org.br), acessado em 30 de outubro de 2023.

MANEJE BEM. **Construção de horta mandala: Uma alternativa sustentável para a Agricultura Familiar e Agricultura Urbana**. Maneje bem, 2021. Disponível em: <https://www.manejebem.com.br>. Acesso em: 30 out. 2023.

MARTINS, Renata Knychala et al. O sistema mandala de produção de alimentos: uma estratégia para o desenvolvimento da agricultura familiar. **XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária**, v. 55, 2012.

NETO, Nelson Castro et al. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percorso**, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

SOUSA, Adriana Pereira. Agricultura orgânica no Brasil como uma alternativa para o desenvolvimento agrícola. **Revista Eletrônica de Economia da Universidade Estadual de Goiás–UEG ISSN**, p. 970X, 1809.

SOUZA, J. L. **Agricultura orgânica**: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória-ES: Incaper, 2005. 2014.

---

<sup>1</sup> Professor Doutor do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. renatodantas@facene.com.br.

<sup>2</sup> Professora Doutora do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. debora.almeida@facene.com.br.

<sup>3</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Nova Esperança, arthurcioliveira.ofc@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Nova Esperança, raquelmarciel123@gmail.com.

<sup>5</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Nova Esperança, ketillykellysb@gmail.com.

<sup>6</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Nova Esperança, yasminoliveirasantos09@gmail.com.

# SILVICULTURA DE PRECISÃO

**Debora Teresa Rocha Gomes Ferreira de Almeida** <sup>1</sup>

Autor (a) Flávio Francisco de Carvalho Gomes <sup>2</sup>

## RESUMO

A silvicultura de precisão (SP) no Brasil possui um potencial econômico diretamente relacionado à extensão das áreas florestais do país. Com uma significativa parte composta pela Floresta Amazônica, o Valor da produção florestal atingiu o recorde de R\$ 30,1 bilhões. O estabelecimento da silvicultura de precisão como um novo método de manejo florestal tem sido promovido como uma alternativa sustentável à silvicultura tradicional para atender às exigências do mercado por produtos certificados. As florestas do Brasil enfrentam desafios devido à exploração contínua desde o início da colonização. Isso resultou em mudanças na estrutura das florestas devido ao crescimento populacional, desenvolvimento de novas tecnologias e expansão de atividades agrícolas e pecuárias. Para garantir a disponibilidade contínua de recursos florestais, é fundamental aprimorar a produção de florestas plantadas. A silvicultura de precisão é definida como um método de gerenciamento florestal que utiliza coleta e análise de dados georreferenciados para viabilizar intervenções localizadas na floresta. Essa abordagem depende da disponibilidade de uma base de dados confiável, incluindo sensoriamento remoto, sistemas de informações geográficas (SIG) e sistema de posicionamento global (GPS). A implementação bem-sucedida da silvicultura de precisão pode levar a uma redução de custos e uma gestão mais eficiente das operações florestais, melhorando assim a qualidade da produção e o controle de qualidade.

**Palavras-chave:** Silvicultura de precisão; Produtividade florestal; Manejo florestal, gestão florestal sustentável.

## 1. INTRODUÇÃO

Na perspectiva do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), a silvicultura corresponde ao “estabelecimento, o desenvolvimento e a reprodução de florestas, visando a múltiplas aplicações, como a produção de madeira, o carvoejamento, a produção de resinas, a proteção ambiental, entre outros usos”

A área florestal mundial é de 4,06 bilhões de hectares, distribuídos em todos os continentes. A maior área se encontra na Europa, onde 80,1% pertence à Federação Russa (815 milhões de hectares); e a segunda, na América do Sul, em que 58,8% pertence ao Brasil (496 milhões de hectares) (FAOSTAT, 2020).

O Valor da produção florestal atingiu o recorde de R\$ 30,1 bilhões com alta de 27,1% e produção em 4.884 municípios. O valor da produção da silvicultura (florestas plantadas) continua superando o da extração vegetal, o que ocorre desde o ano 2000. A silvicultura manteve a trajetória de crescimento retomada em 2020 (alta de 21,3% em relação a 2019) com aumento de 26,1%, alcançando R\$ 23,8 bilhões em 2021 (IBGE, 2022).

Os recursos florestais brasileiros vêm sendo explorados desde o início da colonização do país. No princípio, com uma concentração demográfica baixa em relação às grandes áreas de florestas, o impacto de tal exploração era mínimo. Porém, com o crescimento populacional, bem como com o desenvolvimento de tecnologias de utilização da madeira e outros recursos florestais e o conseqüente aumento do comércio e circulação desses produtos, aliado a constante busca por novas áreas favoráveis a atividades agrícola

e pecuária, as florestas naturais foram sofrendo mudanças drásticas na sua estrutura original (HACK, 2007).

Ao considerar a complexidade e dinamismo dos processos que envolvem a produção florestal, faz-se necessário ampliar a discussão sobre o tema, de modo que se possa dispor de informações que permitam a análise do potencial produtivo da floresta, por meio do uso de tecnologias adequadas (BRANDELERO, 2007).

Para tornar a produção florestal sustentável, os produtores têm sido obrigados de maneira mais eficiente no gerenciamento dos fatores de produção e no uso de insumos, devido ao aumento da demanda por produtos florestais, associados aos custos de produção e à exigência do mercado por produtos de qualidade, origem certificada, novo método de manejo de silvicultura está sendo promovida como substituta da silvicultura tradicional para atender às demandas deste novo mercado. O novo foco no manejo florestal segue e aprimora a abordagem de produção sustentável ao racionalizar a gestão dos fatores de produção em novas áreas (RIBEIRO, 2004).

A Silvicultura de Precisão pode ser definida como um método de gerenciamento das atividades silviculturais. Utilizando-se de coletas e análise de dados georreferenciados é possível viabilizar intervenções localizadas na floresta, com a exatidão e a precisão adequadas a cada situação (VETORRAZI; FERRAZ, 2000).

Segundo Ribeiro et al. (2000), a tecnologia de precisão baseia-se na disponibilidade de uma base de dados confiável e atualizada, que reflita com fidelidade o estado atual das variáveis de precisão. Três tecnologias convergentes constituem o cerne desse tipo de sistema de informação: sensoriamento remoto (SR), sistema geográfico de informação (SIG) e sistema de posicionamento global (GPS).

À medida que aumenta a demanda por informações mais abrangentes na administração do empreendimento florestal, o uso dos preços da precisão da silvicultura se solidifica, uma vez que contribui para a redução de custos dependendo do manejo adequado das atividades florestais (RIBEIRO 2002).

Esta revisão de literatura teve como objetivo destacar a importância da silvicultura de precisão no Brasil, assim, fornecendo uma visão sobre a importância da habilitação da silvicultura no Brasil e seus benefícios para o meio ambiente. O estudo foi dirigido na Faculdade Nova Esperança, localizada em João Pessoa- Pb, Brasil.

## 2. METODOLOGIA

Foi realizado uma revisão de literatura através de palavras-chaves: silvicultura de precisão; produtividade florestal; manejo florestal, gestão florestal sustentável e selecionado os artigos em português dos últimos 23 anos, com texto completo e associados à temática, sendo encontrados 24 artigos. Após análise, foram excluídos os artigos pagos e que tendo fuga ao tema, sendo por fim selecionados 15 artigos.

<b>Autor</b>	<b>Título do trabalho</b>	<b>Tipo de artigo</b>	<b>Referencias</b>
BAZANI et al. (2016)	Qualidade Silvicultural: a fertilização de base e sua influência no desenvolvimento inicial de plantações de eucalipto	Artigo Original	BAZANI, J. H.; BATISTUZZO, G. Z. B.; ZUCON, A. R. S.; PRIETO, M. R.; GONÇALVES, J. L. M.; ROCHA, J. H.T.; MELO, E. A. S. C. Qualidade Silvicultural: a fertilização de base e sua influência no desenvolvimento inicial de plantações

			de eucalipto. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016
BENEDETTI (2012)	Precisamos fazer o dever de casa antes da silvicultura de precisão.	Artigo de revisão	BENEDETTI, V. Precisamos fazer o dever de casa antes da silvicultura de precisão. Addubare, Piracicaba, v. 12, n. 23, p. 8, jul./dez. 2012.
BRANDELEIRO (2017)	Silvicultura de precisão: nova tecnologia para o desenvolvimento florestal	Artigo de revisão	BRANDELEIRO C., ANTUNES U. M, GIOTTO E; Silvicultura de precisão: nova tecnologia para o desenvolvimento florestal Precision silviculture: new technology for the forestry development. AMBIÊNCIA. 2017 (2):269–81.
GALIZIA (2016)	Desempenho operacional	Artigo de revisão	GALIZIA, L. F. C.; RAMIRO, G. A.; ROSA, C. J. C. Qualidade das atividades silviculturais e silvicultura de precisão. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016.
HACK (2007)	Respostas da vegetação remanescente e da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Mista cinco anos após intervenções de manejo [dissertação].	Artigo de revisão	HACK C. Respostas da vegetação remanescente e da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Mista cinco anos após intervenções de manejo [dissertação]. Santa Maria: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria; 2007
MELO (2016)	Desafios e oportunidades para a Silvicultura de Precisão: uma síntese	Artigo de revisão	MELO, E. A. S. C. Desafios e oportunidades para a Silvicultura de

	do congresso brasileiro de agricultura de precisão de 2014.		Precisão: uma síntese do congresso brasileiro de agricultura de precisão de 2014. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016.
RIBEIRO (2000)	Sistemas de Informações Geográficas. Agricultura de precisão.	Artigo de revisão	RIBEIRO, C.A.A.S. et al. Sistemas de Informações Geográficas. Agricultura de precisão. Ed. Aluizio Borém, Viçosa, MG. 2000. p. 381-407.
RIBEIRO (2002)	Floresta de Precisão.	Artigo de revisão	RIBEIRO, C. A. A. S. Floresta de Precisão. In.: MACHADO, C. C. Colheita Florestal. Viçosa: UFV, 2002. p. 311-335
RIBEIRO (2004)	Floresta de Precisão.	Artigo de revisão	RIBEIRO, C. A. A. S. Floresta de precisão. In: MACHADO, C. C. Colheita florestal. 1. Reed. Viçosa: UFV, 2004. p. 311-335
SARAIVA et al. (2000)	Agricultura de precisão.	Artigo de revisão	SARAIVA, A. M.; CUGNASCA, C. E.; HIRAKAWA, A. R. In: Aplicação em taxa variável de fertilizantes e sementes. In: BOREM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIROZ, D. M.; MANTOVANI, E. C.; FERREIRA, L. R.; VALLE, F. X. R.; GOMIDE, R. L. (Ed.). Agricultura de precisão. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 109-145.

TEREZAN et al. (2016)	Controle de Qualidade Florestal na Eldorado Brasil S.A.	Artigo de revisão	TEREZAN, L. H.; BERNARDI, M.; SILVA, A. I. G. Controle de Qualidade Florestal na Eldorado Brasil S.A. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016
TRINDADE (2016)	Controle de Qualidade das práticas silviculturais.	Artigo de revisão	TRINDADE, C.; MELO, E. A. S. C. Controle de Qualidade das práticas silviculturais. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016
VETTORAZZI (2000)	Silvicultura de precisão: uma nova perspectiva para o gerenciamento de atividades florestais.	Artigo de revisão	VETTORAZZI, C. A.; FERRAZ, S. F. B. Silvicultura de precisão: uma nova perspectiva para o gerenciamento de atividades florestais. In: BOREM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIRÓZ, D. M. (Eds). Agricultura de Precisão. Viçosa: os autores, 2000. p.65-75.
VRECHI (2007)	Silvicultura de precisão: oportunidades de ganhos em operações silviculturais.	Artigo de revisão	VRECHI, A.; STAPE, J. L.; SILVA, S. R.; BAZANI, J. H. Silvicultura de precisão: oportunidades de ganhos em operações silviculturais. Piracicaba: ESALQ / Departamento de Ciências Florestais, 2007. 87p.

---

Fonte: Autor do estudo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar das altas produtividades das florestas plantadas para fins madeireiros no Brasil, na maioria dos plantios florestais as operações silviculturais são realizadas com equipamentos adaptados, não eficientes ou adequados às necessidades operacionais, resultando em baixa precisão do trabalho realizado. A exceção pode ser observada na qualidade da colheita florestal, normalmente realizadas em muitos talhões florestais com o uso de equipamentos importados altamente eficientes (BENEDETTI, 2012).



Entende-se que o manejo florestal, nos preceitos da silvicultura de precisão, deve ser precedido por grande acurácia nos controles de todos os processos envolvidos, ou seja, todas as intervenções executadas devem ser absolutamente exatas, sendo esse o principal foco das empresas florestais. Essa abordagem enfoca a necessidade de fazer a “lição de casa” (BENEDETTI, 2012)

O controle de qualidade é utilizado na maioria das empresas florestais devido à sua capacidade de identificar pontos de melhorias e atuar diretamente na gestão das atividades. No entanto, em apenas algumas ocasiões é executado simultaneamente com uma atividade avaliada, isto é, no instante em que uma operação acontece. Esta defasagem deixa as perdas inerentes ao processo e dificulta a correção dos problemas (TRINDADE; MELO, 2016).

Quatro fases podem ser mencionadas para uma adoção do manejo florestal com foco em preceitos da silvicultura precisa: a coleta de dados, o gerenciamento da informação, uma intervenção localizada e uma avaliação dos resultados (SARAIVA; CUGNASCA; HIRAKAWA, 2000). Segundo Ribeiro (2000), “a tecnologia de precisão baseia-se na disponibilidade de uma base de dados confiável e atualizada, que reflita com fidelidade o estado atual das variáveis de decisão”, com destaque para dois aspectos: caracterização das propriedades permanentes dos solos como topografia e classe de solo e temporárias, como fertilidade, temperatura, umidade, biomassa florestal, estado fitossanitário, etc.

A obtenção de dados pode ser realizada por meio de sensoriamento remoto, fotogrametria aérea ou amostragem direta no campo (BRANDELEIRO et al, 2007).

Diversas áreas podem ser beneficiadas pelo manejo com os princípios da silvicultura de precisão. Segundo Ribeiro (2004), a avaliação do potencial produtivo do solo e de susceptibilidade à erosão aplicação de insumos; locação de estradas; inventário; monitoramento de saúde dos talhões e, ou árvores individualmente seleção dos indivíduos e da época ideal para operações de desbastes; otimização da sequência de exploração tendo em vista os mapas de produtividade e as condições climáticas; mapeamento de talhões, possibilitando a redefinição de seus limites por desmembramento dos critérios estabelecidos.

O monitoramento de falhas de plantio e da ocorrência de formigueiros são duas potenciais aplicações para o uso de VANT's (Veículo aéreo não tripulado), os quais começam a ser testados. Para estes fins, ainda há necessidades de maiores testes e validações (GALIZIA et al., 2016; MELO, 2016; TEREZAN et al., 2016). Além dos VANT's e dos controles de vazão, existem ainda sensores para determinação da profundidade de preparo de solo, controladores de seção e mapas de aplicação para otimização de caldas de herbicida, associados à utilização de Global Navigation Satellite System (GNSS). Estas ferramentas indicam a tendência crescente de introdução da silvicultura de precisão à realidade florestal. Todas estas são ferramentas para aumentar o controle dos processos e podem ser utilizadas para o controle de qualidade na silvicultura.

Para diminuir os efeitos de segregação, melhorias no processo de fabricação dos insumos também contribuem para melhor uniformidade de distribuição dos nutrientes no talhão (BAZANI et al., 2016). Adicionalmente, o maior controle de operação possibilita a redução no uso de insumos e também dá ferramentas aos gestores para efetuarem uma gestão mais eficiente das operações (VRECHI et al., 2007).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a discussão apresentada, é evidente que a aplicação de princípios de silvicultura de precisão oferece um potencial significativo para melhorar a eficiência e a sustentabilidade das operações florestais no Brasil. A necessidade de precisão em todas as fases do manejo florestal, desde a coleta de dados até a avaliação dos resultados,

destaca a importância de sistemas eficazes de controle de qualidade, que não apenas identifiquem pontos de melhoria, mas também atuem diretamente na gestão das atividades.

A adoção de tecnologias avançadas, como o sensoriamento remoto, fotogrametria aérea e VANT's, juntamente com o uso de sistemas de monitoramento e controle, demonstra um avanço significativo na indústria florestal. A aplicação dessas ferramentas não apenas melhora a precisão das operações silviculturais, mas também oferece uma maneira de minimizar o uso excessivo de insumos e recursos, resultando em práticas mais sustentáveis e economicamente viáveis.

## REFERÊNCIAS

BAZANI, J. H.; BATISTUZZO, G. Z. B.; ZUCON, A. R. S; PRIETO, M. R.; GONÇALVES, J. L. M.; ROCHA, J. H.T.; MELO, E. A. S. C. Qualidade Silvicultural: a fertilização de base e sua influência no desenvolvimento inicial de plantações de eucalipto. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016

BENEDETTI, V. Precisamos fazer o dever de casa antes da silvicultura de precisão. Addubare, Piracicaba, v. 12, n. 23, p. 8, jul./dez. 2012.

BRADELEIRO C., ANTUNES U. M, GIOTTO E; Silvicultura de precisão: nova tecnologia para o desenvolvimento florestal Precision silviculture: new technology for the forestry development. AMBIÊNCIA. 2017 (2):269–81.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. (Avaliação Global de Recursos Florestais 2020: Relatório principal). Roma 2020. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en> Acesso em: 26 out. 2023.

GALIZIA, L. F. C.; RAMIRO, G. A.; ROSA, C. J. C. Qualidade das atividades silviculturais e silvicultura de precisão. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016.

HACK C. Respostas da vegetação remanescente e da regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Mista cinco anos após intervenções de manejo [dissertação]. Santa Maria: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria; 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Valor de produção da silvicultura e da extração vegetal: classificações e identidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35056-valor-de-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-cresce-27-1-e-chega-ao-recorde-de-r-30-1-bilhoes> Acesso em: 26 out. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Rio de Janeiro, Notas técnicas, v. 34, 2019.

MELO, E. A. S. C. Desafios e oportunidades para a Silvicultura de Precisão: uma síntese do congresso brasileiro de agricultura de precisão de 2014. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016.

RIBEIRO, C.A.A.S. et al. Sistemas de Informações Geográficas. Agricultura de precisão. Ed. Aluizio Borém, Viçosa, MG. 2000. p. 381-407.

RIBEIRO, C. A. A. S. Floresta de Precisão. In.: MACHADO, C. C. Colheita Florestal.

Viçosa: UFV, 2002. p. 311-335

RIBEIRO, C. A. A. S. Floresta de precisão. In: MACHADO, C. C. Colheita florestal. 1. Reed. Viçosa: UFV, 2004. p. 311-335

SARAIVA, A. M.; CUGNASCA, C. E.; HIRAKAWA, A. R. In: Aplicação em taxa variável de fertilizantes e sementes. In: BOREM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIROZ, D. M.; MANTOVANI, E. C.; FERREIRA, L. R.; VALLE, F. X. R.; GOMIDE, R. L. (Ed.). Agricultura de precisão. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 109-145.

TEREZAN, L. H.; BERNARDI, M.; SILVA, A. I. G. Controle de Qualidade Florestal na Eldorado Brasil S.A. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016

TRINDADE, C.; MELO, E. A. S. C. Controle de Qualidade das práticas silviculturais. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.24, n.45, 2016

VETTORAZZI, C. A.; FERRAZ, S. F. B. Silvicultura de precisão: uma nova perspectiva para o gerenciamento de atividades florestais. In: BOREM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIROZ, D. M. (Eds). Agricultura de Precisão. Viçosa: os autores, 2000. p.65-75.

VRECHI, A.; STAPE, J. L.; SILVA, S. R.; BAZANI, J. H. Silvicultura de precisão: oportunidades de ganhos em operações silviculturais. Piracicaba: ESALQ / Departamento de Ciências Florestais, 2007. 87p.

---

<sup>1</sup> Professora do curso de Agronomia da FACENE. Debora.almeida@facene.com.br

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia pela FACENE, área de estudos: Silvicultura de Precisão (carvalhopb13@gmail.com)

# AUTOECOLOGIA DO INSETO PRAGA DIATRAEA SACCHARALIS

Davi da Silva Oliveira <sup>1</sup>  
Robson da Silva Ramos <sup>2</sup>

## RESUMO

A (*Diatraea saccharalis*), é uma das principais pragas de canaviais, reconhecida pela sua forma de ataque sobre a cultura da cana de açúcar, mecanismos esses como abertura de galerias nos colmos da cana, levando totalmente a lavoura ao prejuízo de produção e fatores econômicos. Sobre essa análise, a visão ligada a esse inseto não como praga, vem mudando quando se fala de comportamentos ambientais ligados a autoecologia do inseto presente. A autoecologia, estuda os seres vivos como melhoria para o ecossistema, abordando as suas relações entre os organismos e seu ambiente imediato, enquanto a sinecologia estuda as relações entre indivíduos pertencentes a diversas espécies e o meio que elas vivem. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi estudar a autoecologia da praga *D. saccharalis*, analisando a sua relação de nicho, biótopo, climatização, biosfera, biodiversidade, ciclo biológico em determinados ambientes. É importante entender o comportamento do inseto-praga em questões de mecanismos de ataque dentro de um meio ambiente totalmente opostos do seu natural, e analisar seu ciclo de vida e métodos de controle em condições tropicais para aumentar a produtividade e reduzir os seus custos.

**Palavras-chave:** *Diatraea saccharalis*. Biótopo. Cana de açúcar. Autoecologia. Inseto - praga. Meio ambiente. Ecossistema.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as diferentes pragas que atacam a cultura, a broca-da-cana de açúcar, *Diatraea saccharalis*, é considerada a mais importante, devido a sua ampla distribuição geográfica e dos seus elevados prejuízos econômicos, com perdas diretas redução da produtividade agrícola e indiretas perdas na qualidade da matéria-prima, e custos de tratamento, estimados em cerca de 1 bilhão de dólares anuais. Estes números nos mostram a relevância deste histórico e da adoção do MIP na cultura da cana-de-açúcar. A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, é um inseto que apresenta desenvolvimento holometabólico, ou seja, que ela possui sua metamorfose completa, que passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adultos, (LIMA FILHO e LIMA, 2001). A fase larval é a que gera mais prejuízos à cultura da cana-de-açúcar. Sua ocorrência pode ser extremamente destrutiva, chegando a inviabilizar a atividade dependendo da intensidade de ataque (MACEDO, 1981). Dentro desse aspecto que MACEDO ressalta, é importante transparecer onde a autoecologia pode contribuir em constante evolução a cada vez que o índice de inseto praga *Diatraea saccharalis* aumenta nas lavouras de produção canavieiras, estudando suas interações de biótopo, habitat, nicho, ciclo biológico e seus mecanismos de ataques que agride tão rapidamente sobre a devida cultura da cana de açúcar.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Faculdade Nova Esperança (FACENE/FAMENE), unidade João Pessoa – PB. A pesquisa foi realizada por revisão integrativa a fim de desenvolver uma melhor compreensão a respeito da autoecologia do inseto-praga *Diatraea saccharalis*. Foram levantados materiais bibliográficos a partir de artigos de natureza científica, trabalhos acadêmicos, livros e sites confiáveis. Após a análise de vários artigos e documentos, foi realizada a coleta das principais informações abordadas a respeito do

assunto proposto e, em seguida, deu-se início ao processo de construção e elaboração da estrutura textual presente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os insetos têm sido considerados importantes indicadores de mudanças ambientais e da qualidade de habitats. Apesar de seu hábito sésil, fácil visualização, abundância, e especificidade de hospedeiro, insetos-pragas como a *Diatraea saccharalis* não têm sido utilizados em estudos desta natureza, fora da sua patente como praga, as mariposas que dão origem a *D. saccharalis*, são lepidópteras polinizadoras importantes para o meio ambiente segundo ranque das abelhas, grupos de polinizadores que diferenciam em relação ao ecossistema. Em primeiro plano, é válido ressaltar a origem natural do inseto-praga *Diatraea saccharalis*.

A *D. saccharalis*, conhecida como broca da cana de açúcar, tem seu habitat natural e predominante no caribe, américa central e regiões mais quentes da américa do sul. Dentro das características de biótopos fisiológicas, a *D. saccharalis* está ligada a um grupo de mariposas pertencente à ordem dos lepidóptera a mesma que se encontra nas borboletas e tal como elas, é dividida em cabeça, tórax e abdômen e possui um par de antenas, um par de olhos compostos e aparelho sugador. As asas são recobertas por escamas facilmente destacáveis, caso manuseadas.

Os lepidópteros são o segundo maior grupo de insetos e são adaptados aos mais diferentes ambientes. O desenvolvimento é indireto, dividido nas fases: ovo, lagarta, crisálida e adulta. É importante entender alguns comportamentos desse porte de insetos, pois cada espécie tem suas metodologias de convivência em determinados locais e bases de sobrevivência. Quando se fala de autoecologia, falamos de um universo amplo de seres vivente, tais seres como as lagartas, grupos parecidos da *Diatraea saccharalis*.

Diferentemente das SPP. *Saccharalis*, as lagartas na medida que cresce, elas troca de pele de quatro a oito vezes, conforme a espécie. Um ou dois dias antes de cada muda, ela para de comer. A espécie inseto-praga *Diatraea saccharalis*, em sua fase de praga consiste em um biótopo de ambientes confortáveis a predominância de ataques em áreas naturais de lavouras canavieiras.

Em segundo plano, é importante frisar que a ocorrência da broca-da-cana é favorecida por altas temperaturas (calor) e grande quantidade de chuva. Mesmo presente em todas as regiões produtoras do Brasil, à região Centro-Sul tem sido a mais afetada. O clima favorável nessa região pode ser um dos fatores responsáveis pelos ataques mais expressivos. Nessa região, a broca pode ocorrer durante o ano todo, porém, os maiores níveis populacionais têm sido identificados na primavera e no verão.

Diante a isto, a broca da cana afeta a cultura quando ela parte no seu ciclo de desenvolvimento nos primeiros meses, ela se apodera entre as folhas e desce para o colmo mais sensível para facilitar sua entrada e se conectar ao seu ambiente natural de ataque. Sendo assim, podemos ver, que o biótopo da *Diatraea saccharalis* não é favorável a zona urbana, e sim rural, a fatores climáticos quentes, onde a cultura é plantada em solos que disponibiliza nutrição em questões hídricas, em solos eutróficos, solos ricos, que analisando a esse fator, o inseto-praga se acomoda nesse ambiente, pois tudo é favorável a suas condições de sobrevivência. A *Diatraea saccharalis* consiste em convivência com outro ser de família de espécies diferentes denominado de comunidade, decorrência em elementos de outros insetos-pragas. Em questão de população, a broca da cana de açúcar convive em mesmas espécies no mesmo local de atuação.

Dentro dos fatores da autoecologia, é importante abordar o **nicho** da *D. saccharalis*, onde ela deposita seus ovos nas folhas da cana, tanto na parte abaxial

quanto na adaxial. Após a eclosão dos ovos, as lagartas se alimentam basicamente das folhas da planta, até que cheguem em determinado nível de desenvolvimento e passam então a se alimentar do colmo da cana de açúcar, mecanismos esses abrindo galerinhas longitudinais ou transversais.

O **habitat**: dessa é praga é naturalmente no Brasil, especialmente nas regiões do Sul, sudeste e centro-oeste. Os principais danos causados pelas lagartas (brocas) ocorrem devido a sua alimentação dentro do colmo da planta.

O **habito alimentar**: desse inseto praga, começam se alimentando-se do tecido foliar, penetrando logo no colmo e, se a planta é jovem, podem danificar o broto terminal, provocando sua morte. Em plantas mais desenvolvidas, produzem galerias longitudinais, brocando uma mesma larva, dois ou três entrenós (LEIVA & IANNONE, 1993). Como consequência desse dano, há uma queda nos rendimentos da cultura da cana.

Ao atacarem o interior do colmo da planta, as larvas ocasionam danos que podem acarretar perdas entre 10 e 50% nos rendimentos. As maiores perdas são advindas de ataques nos entrenós mais próximos da ponta, pois produzem interferência na circulação de nutrientes elaborados pela planta, que são carregados para uma maior produção de folhas, em comparação com os ataques verificados nos entrenós mais distantes.

O ciclo de vida da *D. saccharalis* é distinguida em metamorfose completa, segue abaixo os estágios:

**Ovos**: são achatados e ovais em forma, medindo aproximadamente 1,16 mm de comprimento e 0,75 mm de largura. São depositados em agrupamentos e se sobrepõem, como as escamas de um peixe. Um agrupamento de ovo pode conter de dois a 50 ovos, com ovos depositados tanto na superfície superior da folha como na inferior. Os ovos são inicialmente brancos, tornando-se de cor alaranjada com a idade; próximo à eclosão adquirem cor enegrecida. A duração da fase de ovo é entre quatro e seis dias. A fecundidade média é de aproximadamente 700 ovos, quando as larvas são criadas em milho e cana-de-açúcar, mas só aproximadamente 425 quando alimentando-se em outros hospedeiros, como “Johnson Grass” (BESSIN & REAGAN, 1990).

**Larvas**: as larvas originadas de uma mesma massa de ovos eclodem quase ao mesmo tempo, ou pelo menos dentro de algumas horas, entre uma e outra. As larvas atingem um comprimento de cerca de 2 a 4, 6 a 9, 10 a 15, 15 a 20 e 20 a 30mm durante os instares um a cinco, respectivamente.

**Pupa**: A transformação em pupa acontece dentro da planta, em um túnel criado pela larva. A larva limpa e amplia o túnel antes da transformação, deixando somente uma fina camada de tecido de planta que é removido pela mariposa na saída da planta. A pupa é alongada e fina, de coloração marrom-amarelada a marrom mais escuro. Mede entre 16 a 20 mm de comprimento e possui tubérculos pontudos e proeminentes nos segmentos distais. A duração da fase A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil 3 de pupa normalmente é entre oito e nove dias, mas, sob condições mais amenas de temperatura, pode estender-se até 22 dias.

Ressalta (LEE, 1988; SHOWERS et al., 1978), que os fatores climáticos influência na mortalidade de insetos do tipo “broca” já foi demonstrada em estudos sobre *Ostrinia nubilalis*, na cultura do milho. A mortalidade de ovos e larvas está associada a altas temperaturas, estresse hídrico e altas taxas de evaporação atmosférica.

**Controle Biológico**: A colocação tão exposta dos ovos e das larvas neonatas da broca da cana-de-açúcar torna-os muito suscetíveis aos efeitos desfavoráveis do clima (GODFREY & HOLTZER, 1991) e ao impacto dos inimigos naturais (MOULTON et al., 1992). No entanto, tais efeitos adversos não são suficientes para evitar as perdas ocasionadas.

A importância de inimigos naturais de *D. saccharalis* é principalmente reconhecida em cana-de-açúcar, seu hospedeiro principal. Formigas, particularmente do gênero *Solenopsis*, são relatadas como importantes predadores da broca, sendo capazes de

reduzir os danos em mais de 90% (BESSIN & REAGAN, 1993). Embora muita atenção tenha sido dada à *Solenopsis*, outras espécies de formigas, como as do gênero *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidae) também são importantes (ADAMS et al., 1981).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Proposto ao tema abordado, vemos que a autoecologia é importante ser estudada ligadas ao inseto-praga *Diatraea saccharalis* em questões de relação ao seu Biótopo, climatização, População, comunidade, condições favoráveis de ambiente biológico, e toda sua atividade metabólica, e entender que a broca da cana de açúcar não se refere só como um ser maléfico para determinadas culturas de produção, mas esse importante inseto, contém vida, e que pode ser olhado de forma mais beneficiadora para o ecossistema do mundo em que vivemos. Sendo assim, é possível analisar e estudar os fatores biótopos: anatômicos, fisiológicos, em virtudes de espécies, e suas relações com outros seres vivos. Estudar também seu ciclo de vida biológico como praga, estudando sua família, espécie, ordem, e seu habitat de origem. A *Diatraea saccharalis* é uma praga que traz prejuízos para lavoura do produtor rural, e que pode ter o seu controle com táticas de manejo biológico voltado ao Manejo Integrados de Pragas (MIP). Voltado a isto, a autoecologia e sinecologia, traz a situação de reverter essa situação de pensamento de exterminação. A *D. saccharalis* é muito mais importante do que um inseto-praga e que não necessariamente precisa ser designada ao seu assolamento.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARANGON, Ricardo Braun. **Infestação da *Diatraea saccharalis***. CIC20anos11. Universidade Federal de Pelotas: XX Congresso de Iniciação Científica, P. 1, III Mostra Científica UFPEL, 2013.

GENIMAR R, Julião. **Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas**. SciELO Brasil, São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, 25, P.1 - 45, 18 de maio de 2005.

TAVARES, Márcio. **A broca *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar e em outras culturas agrícolas no Brasil**. Disponível em: <https://promip.agr.br/broca-diatraea-saccharalis-cultura-cana-acucar-outras-culturas-agricolas-brasil/> > Acesso em: 20/10/2023.

BRANDIMARTE, Ana Lúcia. **Populações e comunidades**. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Texto%20Base%20Aula%2026.pdf> > Acesso em: 29/10/2023.

COLEAGRO, **Monitoramento de insetos agrícolas, Broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*)**. Disponível em: < <https://www.coleagro.com.br/broca-da-cana-diatraea-saccharalis/> > Acesso em: 22/10/2023.

CRUZ, Ivan. **A Broca da Cana-de-Açúcar, *Diatraea saccharalis*, em Milho, no Brasil**, Circular Técnica 90. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, p. 1-12. Sete Lagoas, MG, agosto, 2007, acesso em 25/10/2023. Disponível em: ><https://core.ac.uk/download/pdf/15429027.pdf> <

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia/FACENE. Técnico em agronegócios. Técnico em contabilidade. Área de estudo: Autoecologia da *Diatraea saccharalis*. E-mail: [daviagro@gmail.com](mailto:daviagro@gmail.com). E-mail: [debora.almeida@facene.com.br](mailto:debora.almeida@facene.com.br).

# LEVANTAMENTO DE AUXÍLIO TÉCNICO, EXTENSÃO E CRÉDITO RURAL

Débora Almeida<sup>1</sup>  
José Silva<sup>2</sup>  
Rebecca Souza<sup>3</sup>  
Willington Souza<sup>4</sup>

## RESUMO

O relatório apresenta os resultados de um levantamento realizado em áreas rurais de cidades nos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. O estudo teve como objetivo avaliar a assistência técnica, o crédito rural e o nível tecnológico disponíveis para os agricultores, bem como identificar desafios e oportunidades para o desenvolvimento da agricultura na região. Fornecendo uma visão abrangente da situação atual das áreas rurais nesses estados, destacando desafios e oportunidades cruciais para o desenvolvimento da agricultura regional. As conclusões e recomendações apresentadas tenham como base para a formulação de políticas e estratégias que visem aprimorar a assistência técnica, o acesso ao crédito rural e a adoção de tecnologias agrícolas avançadas, impulsionando assim o progresso e a sustentabilidade no setor agrícola dessas regiões.

**Palavras-chave:** rurais, assistência técnica, auxílio, nível tecnológico.

## 1. INTRODUÇÃO

O crédito rural é um financiamento que auxilia os produtores, associações e cooperativas que foi institucionalizado através da lei de N° 4829/1965 que tem como um intuito estimular e possibilitar o fortalecimento dos produtores rurais e tem como maior agente financeiro o Banco do Brasil. Dessa forma o presente levantamento tem como propósito descrever a apuração da seguinte pesquisa que abrange a respeito da prestação de auxílio técnico, extensão de crédito rural e nível tecnológico de propriedades rurais em alguns municípios da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. O levantamento foi coordenado com a finalidade de estimar a aplicabilidade dos programas de assistência técnica e oferta de crédito rural para os agricultores locais, assim como, detectar desafios e oportunidades para aperfeiçoar tecnologias no campo e aprimorar a produção do setor agrícola nesta região. (art. 3º, da Lei nº 4.829/65).

O financiamento rural tem como objetivo a melhoria da assistência de crédito que é limitada aos pequenos produtores o dessa forma através do levantamento, foram colhidas informações referenciais por meio de questionários e perguntas com agricultores envolvidos no âmbito rural. O estudo destes dados irá permitir um entendimento mais profundo das necessidades e demandas dos agricultores, tal qual as deficiências enfrentadas no acesso ao auxílio técnico, tecnológico e crédito rural. As principais motivações para esse fato se devem à possibilidade de se recorrer ao financiamento mesmo estando inadimplente nas instituições bancárias, à menor burocracia (nem sempre exigem garantias reais) e à maior disponibilidade de recursos (WESZ JR., 2014).

O seguinte relatório mostrará os fundamentais achados, análises e sugestões consequente desta pesquisa, com a intenção de providenciar uma resistência para a criação de políticas e a execução de práticas que impulsionam o nível tecnológico da agricultura rural na região. Conclui que o crédito rural passou a ser um fim em si mesmo em detrimento da parte técnica, que ficava prejudicada. A então Embrater, coordenadora do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (Sibrater), discute o assunto



com a preocupação da parte técnica, que é enfocada por projetos técnicos de difusão de tecnologia. (Oliveira et al., 1984)

“Os certificados facilitam a captação de recursos privados, mas os agricultores enfrentam desafios devido à falta de experiência em financiamento e ao isolamento do sistema bancário, limitando seu benefício e acesso informações das transações entre agentes (Buanain et al., 2007).”

Conforme a história, o aprimoramento da política agrícola nacional foi preocupação de diversos governos que almejam o desenvolvimento do setor primário da economia brasileira, entretanto, foi a partir da implementação do Crédito Rural, através da Lei nº 4.829, de 05 de novembro de 1965, que a mencionada política conquistou seu mais crucial instrumento de base. A Lei passou a sistematizar a provisão de crédito por entidades financeiras, públicas e privadas, aos agricultores e suas cooperativas, desde que, de acordo com o texto legal. (Art. 2º) “Considera-se crédito rural o suprimento de recursos financeiros por entidades públicas e estabelecimentos de crédito particulares a produtores rurais ou a suas cooperativas para aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem nos objetivos indicados na legislação em vigor.” (art. 2º, da Lei nº 4.829/65).

De acordo com Souza e Caume (2008), um dos objetivos da extensão rural é a melhoria da agricultura. Para isso, um dos principais instrumentos é o crédito rural supervisionado. Os extensionistas eram preparados nos chamados cursos de “pré-serviço” ministrados, principalmente, no Centro de Treinamento de Extensão Rural em Viçosa, com duração de no mínimo três meses intensivos. Vale registrar que lá eram preparados para, entre outros ensinamentos, elaborarem os projetos técnicos de crédito rural supervisionado.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia empregada neste estudo foi fundamentada na utilização de um questionário aplicado na zona rural dos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio grande do Norte como principal meio de coleta de dados. Essa abordagem foi deliberadamente selecionada por sua capacidade comprovada de capturar informações precisas. Foi realizado um questionário de 11 perguntas, respondido por 13 produtores, no período de 15 de março de 2023 até 25 de maio de 2023. Seguido rigorosamente todo protocolo de confidencialidade com os produtores entrevistados.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com o intuito de promover uma compreensão abrangente dos resultados de nosso estudo, é essencial a análise visual com a apresentação dos gráficos derivados do formulário. Estas representações visuais nos proporcionarão uma visão dos dados apurados, com as respostas fornecidas pelos entrevistados. Através da análise destes gráficos, poderemos nos aprofundar na compreensão da pesquisa. Portanto, o entendimento dos gráficos a seguir, que constituem um ponto de partida da análise subsequente.

“O pequeno produtor era considerado quase marginal, o que tornava – do ponto de vista bancário – as operações muito arriscadas (Oliveira, 1984). “

### tamanho da área de plantio ou criação

13 respostas

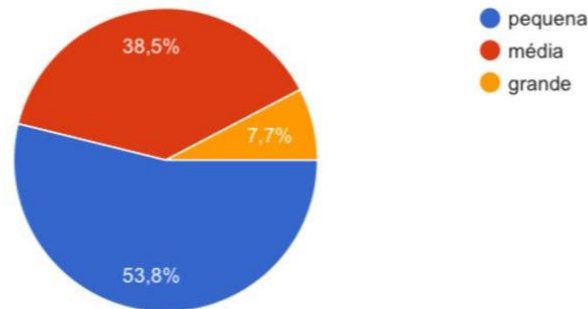


Figura 1: Distribuição do Tamanho da área de produção

O gráfico da figura 1 apresenta o tamanho da área de produção na titulação de (pequena, média e grande), para a nossa amostra de estudo. Os dados demonstram uma variedade de tamanhos de propriedades, que variam desde pequenas propriedades até grandes fazendas. A análise desses dados é fundamental para compreensão dos nichos de produção dos mesmos, onde apresentado que a maioria possui uma pequena área.

### Onde fica localizada?

13 respostas

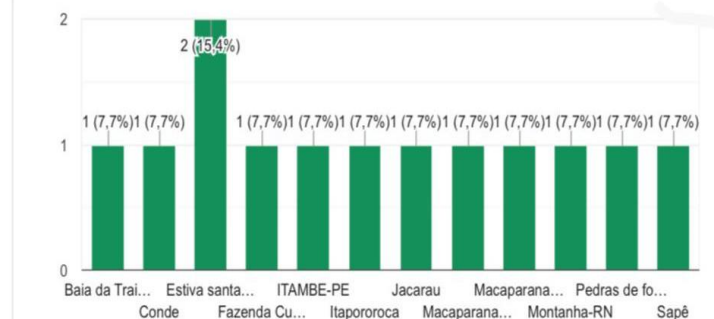


Figura 2: onde fica localizada

O gráfico da figura 2, apresenta a onde as propriedades ficam localizado na titulação de pequena, média e grande propriedade. Os dados demonstram que 9 estão no estado da Paraíba (localizados: 1 em Baía da Traição, 1 no Conde, 1 em Itapororoca, 1 em Jacaraú, 1 em Pedras de fogo, 3 em Santa Rita e 1 em Sapé) 3 estão no estado do Pernambuco (localizados: 1 em Itambé e 2 em Macaparana), por fim, 1 propriedade no estado Rio Grande do Norte (localizado em Montanha). A análise desses dados é fundamental para a compreensão do quantitativo de produtores entrevistados e onde ficam suas propriedades rurais.

### O que produz ou cria?

13 respostas

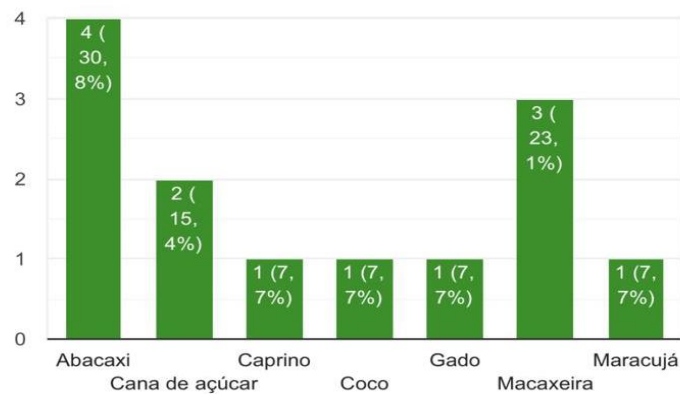


figura 3: o que produz ou cria?

O gráfico da figura 3, apresenta as diferentes culturas produzidas e criadas na titulação de pequena, média e grande propriedade. Os dados demonstram uma grande variabilidade nos resultados sendo: 30,8% produtores de abacaxi, 23,1% produtores de macaxeira, 15,4% cana-de-açúcar, 7,7% caprino, 7,7% coco, 7,7% gado e 7,7% maracujá. A análise desses dados é fundamental para compreensão das produções e criações nas propriedades de áreas rurais.

### Recebe ajuda de algum membro familiar?

13 respostas

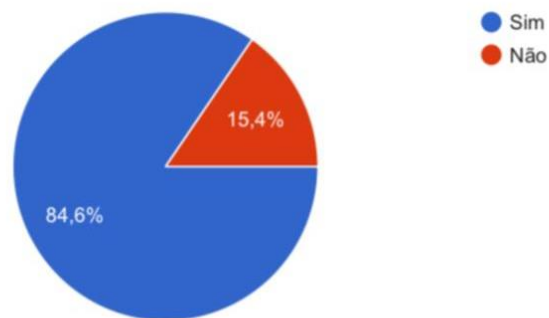


Figura 4: Recebe alguma ajuda familiar?

O gráfico da figura 4, apresenta a quantidade de produtores que recebem ajuda familiar na titulação de pequena, média e grande propriedade. Os dados demonstram que a maioria (84,6%) tem ajuda familiar e a minoria (15,4%) não recebe ou não precisa de ajuda. A análise desses dados é fundamental para compreensão da agricultura familiar onde os produtores rurais, grande parte recebe ajuda.

### Recebe ou já recebeu algum projeto de extensão ou assistência técnica? Se sim, qual?

13 respostas

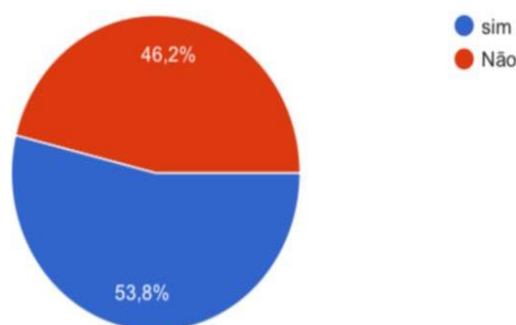


Figura 5: Recebe ou já recebeu algum projeto de extensão ou assistência técnica? Se sim, qual?

O gráfico da figura 5, apresenta quantas propriedades receberam assistência técnica ou um projeto de extensão, na titulação de pequena, média e grande propriedade. Os dados demonstram pouca diferença nos resultados 53,8% afirmaram que já recebem ou já receberam um projeto de extensão, enquanto 46,2% nunca receberam. A análise desses dados é fundamental para a compreensão do quantitativo de projetos de extensão ou assistência técnica e recebida nas propriedades rurais dos entrevistados.

### Qual projeto de extensão ou assistência técnica?

13 respostas

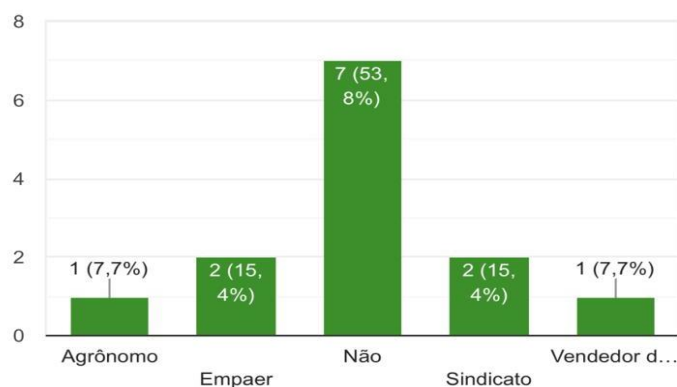


Figura 6: Qual projeto de extensão ou assistência técnica?

Este gráfico da figura 6, apresenta os serviços que recebidos em uma grande parte das propriedades na titulação de pequena, média e grande. Os dados demonstram uma grande variabilidade nos resultados sendo: 53,8% responderam que não recebem qualquer serviço, 15,4% recebem assistência técnica ou extensão da EMPAER, 15,4% dos sindicatos rurais, 7,7% recebem assistência de engenheiro agrônomo e 1% recebe assistência de vendedores de lojas de agropecuária. A análise desses dados é fundamental para compreender quais serviços são oferecidos para os produtores de áreas rurais.

### Utiliza de algum credito rural?

13 respostas

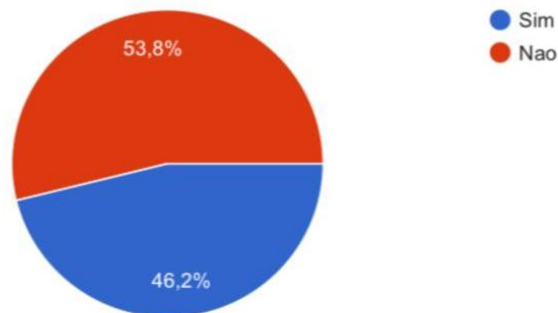


Figura 7: Utiliza de algum crédito rural?

Na figura 7, o Gráfico apresenta propriedades que possuem benefício rural (pequena, média e grande), para a amostra de estudo. Os dados demonstram uma pequena variedade de tamanhos de propriedades, que são apenas pequenas propriedades e grandes fazendas. A análise desses dados é fundamental para compreender o nicho de crédito dos mesmos, que nos apresenta que pouco mais da metade não possui créditos rurais.

### Sua propriedade passa ou já passou por algum problema por falta de assistência técnica?

13 respostas

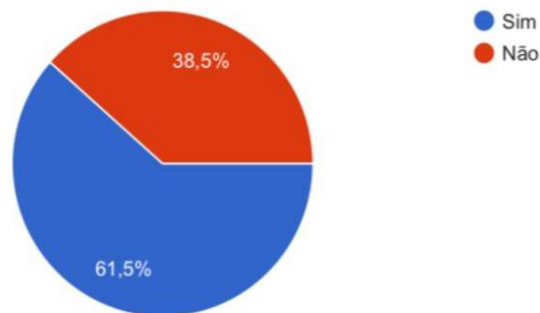


Figura 8: Sua propriedade passou ou passa por algum problema por falta de assistência técnica?

Na figura 8, o gráfico apresenta as propriedades que tiveram determinadas dificuldades por falta de assistência técnica na titulação de pequena, média e grande propriedade, para a amostra de estudo. Os dados demonstram uma 61,5% tiveram problemas por falta de assistência técnica e 38,5% responderam que não obtiveram problemas por isso. A análise desses dados é fundamental para compreender o nicho de serviço técnico especializada na área rural.

### Faz a utilização de alguma tecnologia? Se sim, qual?

13 respostas

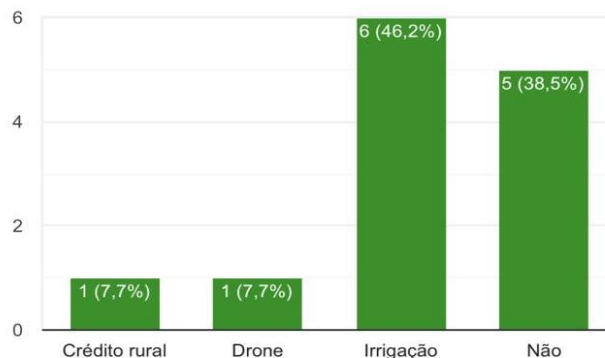


Figura 9: Faz a utilização de alguma tecnologia? Se sim, qual?

O gráfico da figura 9, apresenta a porcentagem da utilização de tecnologia pelos produtos que responderam ao questionário, pode-se observar que a maioria 46,2% dos entrevistados utilizam de irrigação, que é de muita importância para produção em larga escala praticamente o ano todo, já na segunda posição com 38,5% os produtos responderam que não utilizam de tecnologia, e as duas últimas respostas com 7,7% cada, utilizam o crédito rural e drone na propriedade rural.

### Acha necessário ou essencial consultorias e auxílios técnicos

13 respostas

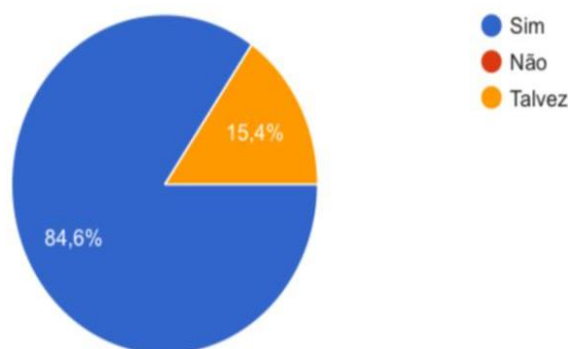


Figura 10: Acha necessário ou essencial consultorias e auxílio técnicos

Na figura 10 o gráfico apresenta a porcentagem que supõe necessário ou essencial uma ajuda especializada na titulação de pequena, média e grande propriedade, para a amostra de estudo. Os dados demonstram que a maioria (84,6%) respondeu que sim, é necessário e 15,4% responderam que talvez. A análise desses dados é fundamental para compreensão dos produtores rurais quanto a necessidade do serviço técnico especializado dos mesmos, que apresentam que a maioria precisa do serviço.

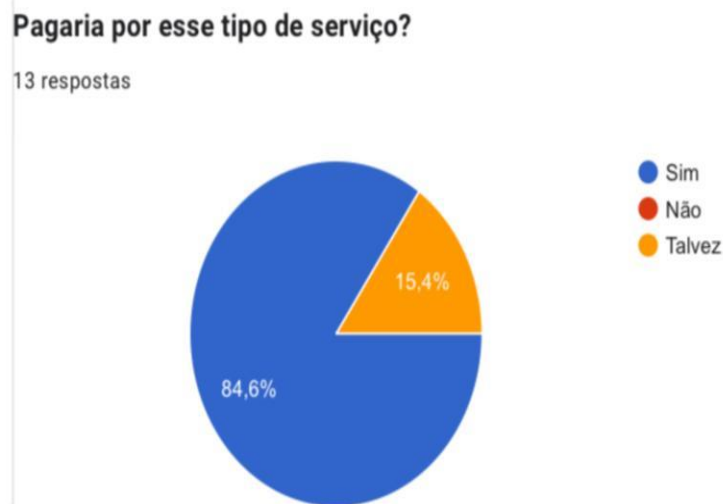


Figura 11: pagaria por esse serviço?

Na figura 11 o gráfico apresenta a porcentagem dos que pagariam por um serviço especializado na titulação de pequena, média e grande propriedade, para a amostra de estudo. Os dados demonstram que à uma pequena variedade de opiniões, que variam desde pequenas propriedades até grandes fazendas. A análise desses dados é fundamental para compreensão do nicho de serviço técnico especializado dos mesmos, apresentando que a maioria realizaria o pagamento do serviço.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas nas figuras e nos dados coletados, fica evidente que a agricultura e pecuária nas propriedades rurais estudadas abrangem uma ampla gama de tamanhos e produções. A maioria das propriedades é de pequeno porte, com uma predominância de culturas como abacaxi e macaxeira. É notável que a ajuda familiar desempenha um papel crucial na operação dessas propriedades, com a maioria dos produtores recebendo assistência de suas famílias. Além disso, muitos já receberam projetos de extensão ou assistência técnica, sendo a EMPAER e sindicatos rurais as principais fontes de apoio.

No entanto, um desafio significativo é a falta de assistência técnica, o que afetou mais de 60% das propriedades. Isso destaca a necessidade de investimentos em serviços especializados e consultorias para melhorar a produtividade e a sustentabilidade das atividades rurais.

A adoção de tecnologias, como a irrigação, é relevante, mas ainda não é amplamente difundida. A maioria dos produtores reconhece a importância da consultoria e assistência técnica, indicando uma demanda latente por serviços especializados.

A disposição de pagar por esses serviços varia, destacando a importância de estratégias de financiamento ou subsídios para tornar esses recursos acessíveis a um número maior de produtores. Em resumo, os dados coletados sugerem que a agricultura e pecuária nas propriedades rurais da região apresentam desafios e oportunidades.

A região enfrenta desafios significativos em termos de assistência técnica limitada e acesso restrito ao crédito rural. No entanto, existem oportunidades evidentes para o desenvolvimento da agricultura na região, com potencial para melhorar a produtividade e a sustentabilidade por meio do investimento em serviços especializados e tecnologias agrícolas. A diversificação das culturas, a promoção de práticas sustentáveis e a integração das cadeias produtivas locais também representam oportunidades promissoras para o crescimento

econômico e o bem-estar dos agricultores rurais da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEITE, S.; WESZ JR., V. J. Estado, políticas públicas e agronegócio no Brasil: revisitando o papel do crédito rural. Revista Pós Ciências Sociais, v. 11, n. 22, p. 83-108, 2014. Acesso em: 01 nov. 2023.

JOÃO, O. et al. FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO NO BRASIL. Brasília, 2018, p.157 Disponível em:<[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8820/1/Fiianciamento\\_\\_do\\_desenvolvimento\\_no\\_Brasil.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8820/1/Fiianciamento__do_desenvolvimento_no_Brasil.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2023.

RODRIGUES, Sandra. O CRÉDITO RURAL PROMOTOR DO DESENVOLVIMENTO E O PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR (PRONAF), João Pessoa, p. 57- 58. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/4409/1/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2023.

---

<sup>1</sup> Prof. Dra. Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida: eng. Agrônoma

<sup>2</sup> José Micael Vitorino da Silva: Estudante de Agronomia, agrarias, micalvitorino18@gmail.com

<sup>3</sup> Rebecca Izanara Santos de Souza: Estudante de Agronomia, agrarias, rebeccasclcn@gmail.com

<sup>4</sup> Willington Alexandre de Melo Souza: Estudante de Agronomia, agrarias, alexandre.tec.ambiental@gmail.com



# IMPORTANCIA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Davi da Silva<sup>1</sup>  
Débora Teresa<sup>2</sup>  
Renato Dantas<sup>3</sup>

## RESUMO

A agricultura familiar é responsável pela maior parte do alimento que vai a mesa do brasileiro, cerca de 70% o que evidência não apenas a importância desse sistema para o país como também um progressivo crescimento, possível principalmente pela adoção de uma série de recursos tecnológicos. Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar a importância da tecnologia da informação aliadas a agricultura familiar. Para esse trabalho foi utilizado pesquisas bibliográficas a partir de artigos de natureza científica, trabalhos acadêmicos, livros e sites confiáveis. Por fim, é notório analisar que o presente trabalho levantou a compreensão da importância das tecnologias que contém no meio da agricultura familiar, com inovações avançadas para uma melhoria na produção agrícola.

**Palavras-chave:** Tecnologia da Informação. Agronegócio. Economia. Produtores rurais.

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da competitividade no setor do agronegócio tem incentivado os gestores da área a buscar alternativas para se destacarem no mercado, como novos processos de produção e gestão, utilizando as Tecnologias da Informação (TI). Assim, pode-se associar esse contexto a visão de Lévy (1993), que aponta a criação de novas maneiras de pensar e conviver no mundo da informática e que relações entre homens, trabalho e inteligência estão dependendo da evolução desses recursos informacionais. (GUILHERME, 2020).

As TI, segundo Batalha, Buainain e Souza Filho (2004), podem otimizar as atividades do agronegócio, inclusive no setor da agricultura familiar, pois além de facilitar a busca, o acesso, o armazenamento e a disseminação de informações, também servirão como instrumento de comunicação e coordenação entre os participantes deste setor. Essas tecnologias são vistas como um fator de competitividade no setor agrícola e, os aplicativos voltados para a agricultura, tem ganhado a atenção não só de grandes produtores, mas também no segmento da agricultura familiar (ASSAD; PANCETTI, 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho tem-se por objetivo mostrar a importância da Tecnologia da Informação (TI) ligados a Agricultura Familiar, e evidentemente abordar as suas ferramentas de trabalho para um enriquecimento na área das atividades rurais. Sendo assim, a tecnologia vem abrangendo novas metodologias de aplicações para uma informação mais ampla para facilitação no rumo da agricultura familiar. Portanto, sobre este viés, a tecnologia é um marco importante para os produtores rurais, buscando produção de alta qualidade com ajuda das informações em tempo reais.

<sup>1</sup> Davi da Silva Oliveira, Técnico em contabilidade, técnico em agronegócio, graduação em agronomia Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, e-mail: daviagro1234@gmail.com.

<sup>2</sup> Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida, Doutora em Agronomia e Docente do curso de Agronomia nas faculdades Nova Esperança, e-mail: debora\_teresa@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor do Curso de Agronomia, e-mail: renatodantas@facene.com.br. Faculdade Novas Esperança (FACENE)

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Faculdade Nova Esperança (FACENE/FAMENE), unidade João Pessoa – PB. A pesquisa foi realizada por revisão integrativa a fim de

desenvolver uma melhor compreensão a respeito da Importância da Tecnologia da informação ligados ao setor da agricultura familiar. Foram levantados materiais bibliográficos a partir de artigos de natureza científica, trabalhos acadêmicos, livros e sites confiáveis. Após a análise de vários artigos e documentos, foi realizada a coleta das principais informações abordadas a respeito do assunto proposto e, em seguida, deu-se início ao processo de construção e elaboração da estrutura textual presente.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A tecnologia agrícola vem sendo aliados de forma abrangedora no rumo da agricultura família, mostrando como o setor da tecnologia pode cooperar de forma científica e métodos que facilita o uso dos sentidos da natureza tecnológica. No meio da tecnologia da informação, existem ferramentas que pode está facilitando o trabalho do produtor rural, um deles é o GPS.

O uso de GPS (Global Positioning System) tem revolucionado a agricultura e trazido inúmeras vantagens ao produtor rural. Com o avanço dessa tecnologia, hoje encontramos várias marcas e modelos de GPS no mercado. Os portáteis são menores do que um celular, o que proporciona praticidade ao usuário. Sua função é fazer a recepção e decodificação dos sinais dos satélites para medir áreas, definir coordenadas, armazenar dados, entre outros (OLIVEIRA, 2023).

O uso do GPS traz melhorias no desenvolvimento e na gestão das atividades agrícolas, o que promove resultados surpreendentes para a economia do país. Parte integrante da agricultura de precisão, o GPS é uma avançada tecnologia para navegação e sensoriamento remoto. Seu uso otimiza a aplicação de insumos agrícolas sem erros quanto à localização e à quantidade, pois se trata de um aparelho preciso e eficiente (OLIVEIRA, 2023).

O geoprocessamento na agricultura reúne tecnologias e métodos essenciais para coletar, tratar e analisar diversos dados sobre a produção agropecuária. Utilizando esse recurso, o produtor tem acesso a imagens e mapas precisos, além de poder traçar planejamentos mais eficientes. Assim, consegue aumentar a produtividade e se tornar mais competitivo. Isso ocorre quando a agricultura de precisão e o geoprocessamento se unem no campo, resultando numa ferramenta de coleta, tratamento e análise de dados específicos de grande capacidade. Assim, o produtor conta com vários benefícios, como acesso a informações mais detalhadas de cada talhão, facilidade para identificar pragas, doenças e plantas daninhas, entre outros (FIELDVIEW, 2022).

Entre as várias técnicas de geoprocessamento dos sistemas GIS e CADD que permitem a interface e integração das informações geográficas aos sistemas computacionais, podem ser citados os softwares Erdas, Autocad e TrackMaker (AGRICULTURA FAMILIAR, 2012).

### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Proposto ao tema abordado, é importante entender que a tecnologia da informação ajuda a submeter ao nível elevado de evoluções em termos de tecnologia, capacitando os produtores rurais a terem mais acesso as informações tecnológicas que estão ocorrendo no mundo agrícola. Com isso a tecnologia vem andando de mãos dadas com a agricultura familiar, sendo aliadas para alcançar uma visão melhor em produção em custo benefício, em facilidades, trabalhando junto para que possamos evoluir e não ficar desatualizado. A facilidade da comunicação e ferramentas que a tecnologia disponibiliza, acarreta para uma nova jornada a cada dia para um bem maior, o setor agrícola precisa da informação para que o produtor rural aumente seu trabalho com qualidade e desempenho, e que tenham ganhos representáveis sobre suas propriedades agrícola em produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTILLÁN, Júlio. Uso de Tecnologia da Informação na Agricultura Familiar. **Revista de Bibliotecnologia y Ciencia de la información**. Universidade Estadual Paulista – Unesp/Tupã, Brasil: Biblios, 2015. Acessado em: 26/10/2023.

MATTANA, Juliana. A tecnologia a Serviço da Agricultura Familiar. **ManejeBem. AÇÃO DIRETA WEB STUDIO. 2021**. Disponível em:<<https://www.manejebem.com.br/publicacao/novidades/por-que-devemos-investir-em-tecnologia-para-a-agricultura-familiar>> Acessado em: 25/10/2023.

OLIVEIRA, Andréa. Vantagens do uso do GPS na agricultura. Cursos CEP, **revistaagropecuaria.com.br.2020**. Disponível em:<<https://www.cpt.com.br/artigos/vantagens-do-uso-do-gps-na-agricultura>> Acessado em: 28/10/2023.

CARMEN, Anália. Multifuncionalidade da tecnologia GPS integrada ao sistema de informações geográficas (SIG) para formação de um banco de dados e caracterização de sistemas produtivos de agricultura familiar. ARTIGO ORIGINAL AGRICULTURA FAMILIAR. 2012. Departamento de Pesquisa, Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) – 2020. Acessado em: 28/10/2023.

DPI/INPE. **Introdução ao Geoprocessamento**. SPRING 2008. Disponível em;<[https://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao\\_geo.html](https://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html). Acessado em: 26/10/2023.

GUILHERME, Carlos, AUGUSTO, Edjair. **Tecnologia da Informação Aplicada ao Agronegócio**. Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. **Revista científica eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**. Acessado em: 26/10/2023.

---

<sup>1</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Nova Esperança.

<sup>2</sup> Professora Doutora do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [debora.almeida@facene.com.br](mailto:debora.almeida@facene.com.br).

<sup>3</sup> Professor Doutor do Curso de Agronomia, Facene-João Pessoa-PB. [renatodantas@facene.com.br](mailto:renatodantas@facene.com.br).