

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME V



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Ciências agrárias: estudos fundamentais

5ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

5ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238C Ciências agrárias: estudos fundamentais

/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2023

111 f.: il

DOI: 10.37423/2023.edcl781

ISBN: 978-65-5367-380-9

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. engenharia-florestal 3. engenharia-agrônoma 4. engenharia-de-pesca I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 630

<https://doi.org/10.37423/2023.edcl781>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

MSc Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

CAPÍTULO 1	7
O POTENCIAL DE GERAÇÃO DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A CADEIA DA AQUICULTURA	
Gilberto Casares Rosa da Silva	
Fábio Rosa Sussel	
Dandara Martins dos Santos	
Celso da Costa Carrer	
DOI 10.37423/230808049	
CAPÍTULO 2	15
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA A CULTURA DO MELÃO NA REGIÃO DE ALTA FLORESTA - MT	
Taís dos Santos	
Natália Batista Mota dos Santos	
Gabriel Sergio Lubian	
Felipe Henrique de Souza	
Mateus Alves Vizentin	
Carlos Diego de Mello	
Adriano Julião da Silva	
Adriana Matheus da Costa de Figueiredo	
Mirian Hiroko Inoue	
Ana Carolina Dias Guimarães	
DOI 10.37423/230808100	
CAPÍTULO 3	26
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA A CULTURA DA MELANCIA NA REGIÃO DE ALTA FLORESTA - MT	
Natália Batista Mota dos Santos	
Taís dos Santos	
Felipe Henrique de Souza	
Gabriel Sergio Lubian	
Mateus Alves Vizentin	
Carlos Diego de Mello	
Júlia Rodrigues Novais	
Adriana Matheus da Costa de Figueiredo	
Miriam Hiroko Inoue	
Ana Carolina Dias Guimarães	
DOI 10.37423/230808101	

CAPÍTULO 4 38

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO EM UMA LAVOURA DE UVA

Tânia da Silva Siqueira
Mateus Ferreira Andrade
Emanuel Jonas Gonçalves de Oliveira
Lucinda Andriele dos Santos Barreto
Elane do Nascimento Soares
Neurisvaldo dos Santos Alves
Erika Lorena Martins da Silva Souza
Arianne de Andrade da Silva
Naiza Izabela de Barros Santos Nogueira
Luzia Micaele Alves Barbosa

DOI 10.37423/230808102

CAPÍTULO 5 49

EFICIÊNCIA DE TRICHODERMA E BACILLUS SUBTILIS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM EUCALIPTO CORYMBIA CITRIODORA

Adriana Santos Neves Ribeiro
Lillian França Borges Chagas
Gabriel Soares Nobrega
Marcos Giongo
Cristiano Bueno de Moraes
Aloisio Freitas Chagas Junior

DOI 10.37423/230808103

CAPÍTULO 6 64

PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE PLANTAS DANINHAS EM POMAR DE GOIABA NA SAVANA AMAZÔNICA

João Luiz Lopes Monteiro Neto
José de Anchieta Alves de Albuquerque
Glauber Ferreira Barreto
Ana Karyne Pereira Melo
Laura Soliane Cruz Braz
Rayra de Souza Ribeiro

DOI 10.37423/230808129

CAPÍTULO 7 71

USO DO EXTRATO DE TIRIRICA (CYPERUS ROTUNDUS L.) COMO ENRAIZADOR EM
ESTACAS DE TRÊS-MARIAS (BOUGAINVILLEA COMM. EX JUSS.)

Jéssica da Silva Xavier

Pedro Henrique da Silva Nascimento

Wanderson José Gondim

José Hozanan Diniz

Hillary Godoy e Lima

Douglas Nogueira Lima

Graciane Xavier Leal Ferraz

Neurisvaldo dos Santos Alves

Carla Rafaelly Barbosa Santos

Maria Wilma Pereira Alves

DOI 10.37423/230808131

CAPÍTULO 8 80

EFLUENTE DE LATICÍNIO TRATADO EM FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO (FAD)
ASSOCIADO A COAGULANTES INORGÂNICOS

MARIANA FERNANDES ALVES

EDILAINE REGINA PEREIRA

HIGOR APARECIDO NUNES DE OLIVEIRA

JULIO CESAR ANGELO BORGES

VITORIA DE SOUZA PADILHA

DOI 10.37423/230808135

CAPÍTULO 9 90

O PAPEL DA MULHER NA AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DAS
AGRICULTORAS FEIRANTES

Daniel Hanke

Vera Regina Nuñez Gonçalves

Shirley Grazieli da Silva Nascimento

Mariana Rockenbach Ávila

Cláudio Becker

Joélio Farias Maia

DOI 10.37423/230808137

CAPÍTULO 10 103

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA EM CIÊNCIAS.

Clarice Verissimo da Silva Rocha

Robson da Silva Cunha

DOI 10.37423/230808139

Capítulo 1



10.37423/230808049

O POTENCIAL DE GERAÇÃO DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A CADEIA DA AQUICULTURA

Gilberto Casares Rosa da Silva

Fábio Rosa Sussel

Dandara Martins dos Santos

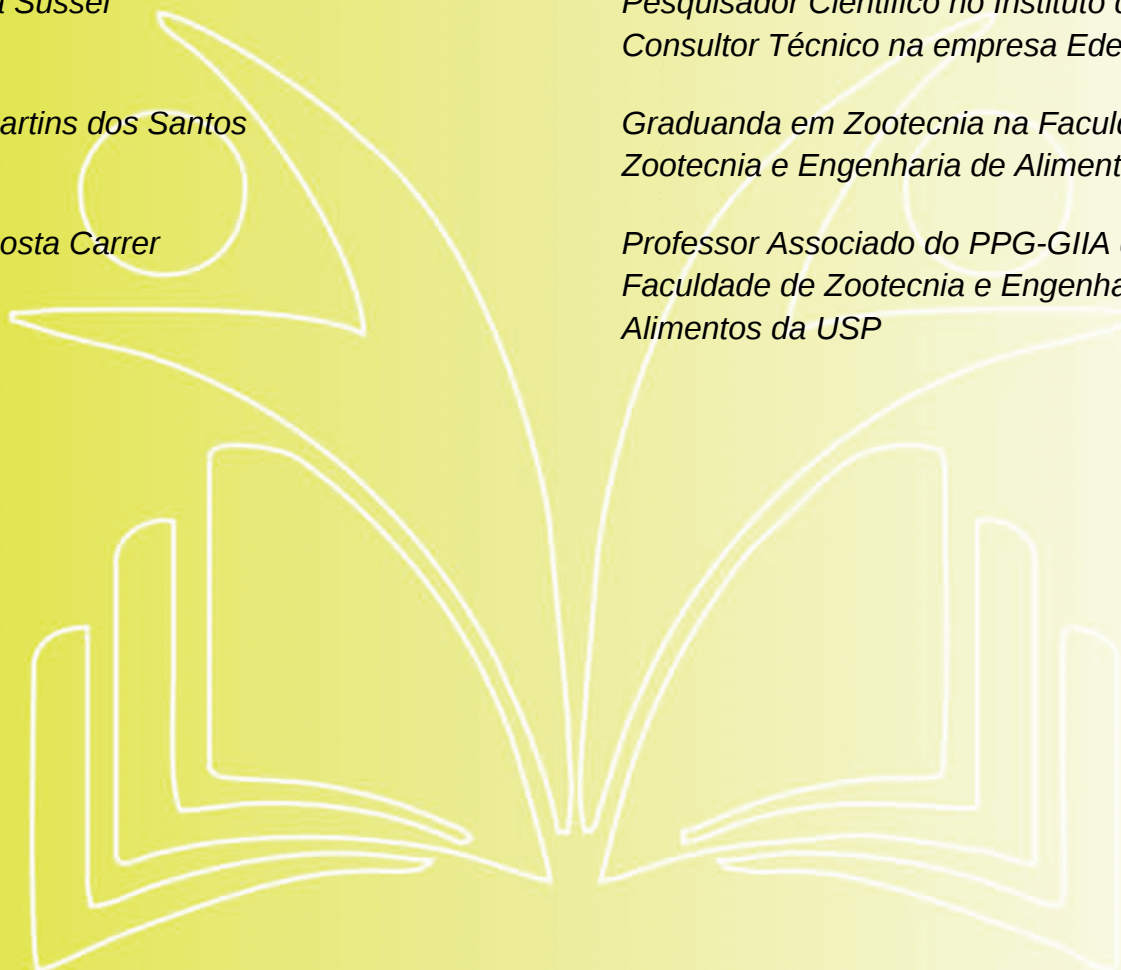
Celso da Costa Carrer

*Mestrando no PPG-GIIA da Faculdade de
Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP*

*Pesquisador Científico no Instituto de Pesca e
Consultor Técnico na empresa Eden Farm*

*Graduanda em Zootecnia na Faculdade de
Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP*

*Professor Associado do PPG-GIIA da
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de
Alimentos da USP*



Resumo: Esse resumo tem como objetivo apresentar as principais soluções tecnológicas na esfera da Aquicultura brasileira, enfatizando que essas soluções se adequam não só a uma boa produção, mas sim a todo o processo desde a fabricação ao consumo final dos produtos. Todas essas soluções englobam tecnologias que envolvem a gestão da empresa, a comunicação para uma melhor venda do produto e, claro, inovações do negócio num geral para assim ter uma melhor viabilidade.

Palavras-chave: Aquicultura, Soluções, Produção, Tecnologias, Gestão, Inovação.

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é um mercado relativamente novo aqui no Brasil. É tão novo que seu crescimento anual está por volta de 5% a 6%. É considerada um mercado emergente e isso mostra que está em fase de consolidação da cadeia de negócios e aberto a receber novas tecnologias, tanto para melhorar as questões diretamente relacionadas a produção desses animais, como também visar uma maior eficiência produtiva. Além disso, o segmento mostra-se livre para possíveis soluções tecnológicas com a intenção de melhorar a viabilidade do negócio (PETERSEN, 2022; RESENDE, 2009).

Quando se fala em inovação tecnológica no setor, analisa-se que além de se produzir de forma mais eficiente, é preciso investir em um produto de boa qualidade no final do processo. Juntos, esses dois aspectos chegam perto de 40% do negócio. O restante do resultado deve contar com uma boa gestão de pessoas, insumos de escoamento da produção, venda do produto, marketing do produto, inovações de venda, inovações na empresa entre outros tópicos que nos mostram que o foco dessas soluções tecnológicas não está só relacionado a ter uma boa fabricação do produto, mas sim, ter um bom controle, uma boa gestão e principalmente saber administrar as vendas e o público do seu negócio (PETERSEN, 2022; RESENDE, 2009).

É correto afirmar, também, que a tecnologia é solução indispensável para aprimorar a aquicultura no estágio que se encontra. Obter sucesso nesse setor exige muita dedicação no trabalho e para uma melhor produção é essencial o apoio de novas técnicas, ferramentas, dispositivos, máquinas, estruturas adequadas entre outros.

2. DESCRIÇÃO DO CASO

O trabalho faz uma revisão do assunto tratado na palestra “O potencial de geração de soluções tecnológicas para a cadeia da Aquicultura”, em que o palestrante abordou, enfaticamente, o quão importante é elaborarmos soluções não só voltadas para a produção de aquicultura em si, mas também para focar e aprimorar as soluções de mercado, tais como o marketing de conteúdo e a venda desse produto, tendo a tecnologia e a inovação como grandes aliadas nesse processo.

A palestra foi ministrada pelo Dr. Fábio Rosa Sussel e foi realizada dentro dos painéis do evento "III Fórum Internacional On-line em Empreendedorismo e Inovação no Agro (FINOVAGRO 2022)", realizado entre os dias 29 de novembro a 01 de dezembro de 2022. O evento teve caráter científico e reuniu profissionais e acadêmicos dos cursos voltados a formar e qualificar pessoas para trabalhar no Sistema Agroalimentar, assim como empreendedores e empresários da área, dirigentes de

organizações de inovação e ensino, docentes, pesquisadores, *policy makers*, *stakeholders* de ecossistemas de inovação, técnicos e profissionais que militam em empresas do Sistema Agroalimentar, além de gestores de Universidades, centros de pesquisas, incubadoras e Parques Tecnológicos.

O evento internacional contou com a presença de público-alvo de diversos países da Ibero-América, como Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Espanha, Peru e Portugal. O evento enfocou palestras e debates sobre assuntos que são emergentes e fundamentais para o entendimento do ecossistema de inovação desses países e desenvolvimento e formação de empresas inovadoras no âmbito do agronegócio (AGTechs) em parte do contexto ibero-americano.

3.RESULTADOS

A partir de muito estudo e análise, foi trazido à tona alguns conceitos inovadores que não estão relacionados a produção, mas sim relacionados a novas soluções tecnológicas para o mercado de vendas da aquicultura.

De acordo com estudos feitos em negócios do ramo de aquicultura, com foco neste caso, para o âmbito na produção de camarões, foi pensado e explorado uma solução que visa ter uma melhor sustentabilidade no ramo da aquicultura que é trabalhar o melhor equilíbrio da água. Foi e ainda é utilizada, a água da chuva para usar nos cultivos e não descartando essa água cheia de minerais no solo, mas sim tratando-a e reutilizando-a, para manter sempre uma água saudável e que, a partir dela, o peixe consiga usá-la em seu crescimento saudável e com qualidade (SUSSEL, 2022).

Além desse reaproveitamento da água, algumas empresas como a SUPERBAC criaram um produto que tem como função promover a degradação adequada de compostos orgânicos, como por exemplo, aqueles que ficam retidos no lodo dos viveiros.

Essa solução tecnológica acaba auxiliando a estabilidade do viveiro e, principalmente, na manutenção da qualidade da água. O produto se chama “AQUAVITALITY BIOBOOST” e não tem compostos químicos prejudiciais à saúde dos animais. Também foi criado um outro produto chamado “ORGANSPEC” que tem como função a proliferação de microalgas que são boas para a nutrição de camarões e peixes combatendo a falta de nutrientes em um viveiro (SUPERBAC, 2022).

Outra possível solução, que é grande aliada das vendas, é o “turismo rural” junto a uma experiência gastronômica. Trata-se de uma grande oportunidade para diversificar a renda do empreendimento, ao fazer com que o comprador ou visitante possam acompanhar como todo o processo da produção

do camarão ou peixe é respeitado, bem feito e seguindo as normas sanitárias corretas. Dessa forma, proporciona-se uma nova e interessante experiência, uma vez que, logo após essa inspeção, os compradores e visitantes teriam a oportunidade de degustar esses produtos. Essa degustação está diretamente associada a imagem do negócio pois haverá mais divulgação e indicações positivas do seu estabelecimento, fazendo assim com que se valorize o valor da venda dos produtos dando visibilidade e influência para o negócio (SUSSEL, 2022).

Planejar os demais canais de comercialização e escoamento dos produtos, em escala maior, também é solução indispensável para o sucesso do negócio, necessariamente procurando ter distribuidores mais próximos da sua região para a economia, tanto de tempo como os custos operacionais da empresa (SUSSEL, 2022).

Além dessas questões pós-produção, uma outra ferramenta que é de extrema importância é a comunicação da imagem do produto ou da empresa, atualmente para ganhar espaço num setor tão novo como a aquicultura. Em meio à concorrência crescente, é essencial posicionar bem a sua empresa e o seu produto para poder se tornar uma referência no ramo de aquicultura. Segundo o palestrante, não adianta produzir um produto muito bom e não saber colocá-lo devidamente no mercado. É necessário ter uma imagem boa para poder vender bem (SUSSEL, 2022).

Outro aliado indispensável nas vendas é o marketing, pois a partir dele é possível divulgar e promover seu produto e sua empresa nas redes sociais assim trazendo o benefício de maior número de vendas, novos clientes e visibilidade para sua empresa. Nessa vertente de marketing de conteúdo, é importante manter uma comunicação responsável, tomando sempre o cuidado com a forma com que é feita a propaganda da empresa, sobre o que é publicado, comentado, curtido na página da empresa pois a intenção é passar uma imagem profissional e segura. Por isso, é indispensável atentar-se a todos esses detalhes para a consolidação da imagem do negócio (SUSSEL, 2022).

Enfatizando-se um pouco sobre possíveis tecnologias que se aplicam diretamente à produção, pode-se destacar a vacinação para tilápias, que foi uma grande inovação para o mercado de piscicultura no passado recente. A vacina reduz o número de mortes dos pescados nos tanques de produção, fazendo assim com que os produtores tenham menos prejuízos além de ter um produto livre de antibióticos (PETERSEN, 2022).

Hoje em dia está ainda mais aprimorado a vacinação desses peixes, devido a grandes soluções tecnológicas que aperfeiçoaram a produção, sendo algumas dessas soluções a evolução no processo da aplicação da vacina.

Antigamente, era um processo totalmente manual e trabalhoso e a partir do tempo foi se sofisticando com a criação de seringas de reservatórios, equipamentos que facilitaram o manuseio do peixe e máquinas automáticas que tem como função fazer esse trabalho (SUSSEL, 2022).

Hoje em dia a tecnologia foi mais longe ainda, pois já existe vacinas por imersão, ou seja, a vacina é emergida na água e o peixe faz a absorção. Além de reduzir o uso de antibióticos, a vacina tem como objetivo a imunização precoce dos alevinos e melhora a resistência dos peixes aos patógenos do meio ambiente (DIAS; MOUTINHO; ROZAS, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais resultados esperados com base nas soluções tecnológicas que foram abordadas na palestra, concentram-se, tanto na produção como na pós-produção, para que ambas as fases tenham um melhor desenvolvimento dos organismos aquáticos e, principalmente, um melhor resultado, com menores perdas para o investimento, maior lucro, maior valorização do produto e da área da aquicultura, que por sua vez, aumenta a atratividade para novos investimentos e visibilidade do segmento, retroalimentando-se o círculo virtuoso para o aumento da escala e da produtividade.

Baseando-se nessas dicas, espera-se que o tempo e os custos da produção do cultivo tanto de peixes ou de camarões, diminuam, tornando-as cadeias de negócios mais eficientes ao longo do tempo.

Reforça-se que sempre é indispensável contar com as tecnologias e inovações como um aliado estratégico para seu estabelecimento, a fim de fornecer um manejo mais fácil, uma nutrição e uma saúde superior, um desenvolvimento e fabricação melhor, mais aperfeiçoadas e com maior qualidade desses produtos.

Na pós-produção é aguardado que se tenha uma melhoria nas vendas e no desenvolvimento da empresa e do produto. O marketing bem realizado fará com que se tenha uma evolução no mercado, uma melhor divulgação das empresas, seja através das redes sociais ou de indicações dos próprios clientes. Uma propaganda eficaz proporcionará experiências inovadoras e diferentes aos clientes mostrando-os que seu estabelecimento tem um diferencial. Usar a internet como parceira (marketing digital) é importante para montar uma melhor imagem tanto do produto como do negócio, melhorias nas questões econômicas fazendo com que a empresa tenha maior lucro a partir da valorização dos produtos e principalmente uma melhor administração da empresa e dos produtos sempre visando aprimorar seu estabelecimento, produto e o mercado de aquicultura.

5.AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Inovação, Empreendedorismo e Extensão Universitária (UNICETEX) e também ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal (GIIA), juntamente com a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo, à FAPESP, à FEALQ, à Rede AGROINNCUBA, à CAPES e a todos os palestrantes, a todas as equipes de organização, todos os congressistas que participaram e assistiram as palestras e a todos os patrocinadores do evento em especial a DSM e a Sustell.

Agradecemos a todos por nos permitir a oportunidade de poder realizar esse evento e somos gratos pela agregação de conhecimentos que foram gerados a partir do evento III FINOVAGRO 2022.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, Erik; MOUTINHO, João; ROZAS, Marco. Hipra lança vacinação por imersão para alevinos e reúne especialistas. Seafood Brasil, 27 jul. 2021.

PETERSEN, Tomás. Startups Investem em Soluções para Aquicultura e Pesca. In: Startups Investem em Soluções para Aquicultura e Pesca. [S.l.]: Globo Rural, 25 out. 2022. Disponível em: <https://globo.rural.globo.com/agtech/noticia/2022/10/startups-investem-em-solucoes-para-aquicultura-e-pesca-conheca-6-delas.ghtml>. Acesso em: 19 fev. 2023.

RESENDE, Emiko Kawakami. Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil. Aquabrazil. Revista Brasileira de Zootecnia, jul. 2009.

SUPERBAC. Como Usar a Tecnologia na Piscicultura?; [S.l.], 14 jun. 2022. Disponível em: <https://www.superbac.com.br/blog/como-usar-a-tecnologia-na-piscicultura-entenda-aqui/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SUSSEL, Fábio Rosa. O Potencial de Geração de Soluções Tecnológicas Para a Cadeia da Aquicultura. FINOVAGRO, [S. l.], p. 1, 30 nov. 2022.

Capítulo 2



10.37423/230808100

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA A CULTURA DO MELÃO NA REGIÃO DE ALTA FLORESTA - MT

Taís dos Santos

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Natália Batista Mota dos Santos

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Gabriel Sergio Lubian

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Felipe Henrique de Souza

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Mateus Alves Vizentin

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Carlos Diego de Mello

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Adriano Julião da Silva

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Adriana Matheus da Costa de Figueiredo

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Mirian Hiroko Inoue

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Ana Carolina Dias Guimarães

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Resumo: Foi avaliada a seletividade de herbicidas na cultura do melão (*Cucumis melo* L.) O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação pertencente ao Laboratório de plantas daninhas da Amazônia meridional (LaPDAM), no município de Alta Floresta, MT. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com seis repetições. Os herbicidas utilizados foram: clorimuron-ethyl (10 g i.a. ha⁻¹); flumioxazin (25 g i.a. ha⁻¹); cletodim (0,08 g i.a. ha⁻¹); 2,4-D (1,21 g i.a. ha⁻¹); glyphosate (1,74 g i.a. ha⁻¹); haloxyfop-methyl (99,90 g i.a. ha⁻¹), metsulfuron-methyl (3,60 g i.a. ha⁻¹) e testemunha (sem aplicação de herbicida). Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência quando as plantas apresentaram dez centímetros de altura média e 47 dias após o plantio, com uso de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com uma ponta de pulverização tipo leque XR110.02, regulado para pressão de trabalho de 40 lb pol⁻², proporcionando o equivalente a 125 L ha⁻¹ de calda. A parcela experimental se constituiu de vasos plásticos com capacidade de 0,3 L. O efeito dos tratamentos foi avaliado de acordo com escala percentual e visual de notas de 0 a 100, em que 0 foi considerado ausência de injúria e 100 a morte de plantas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Além disso foi determinada a massa seca das plantas de melão aos 28 DAA. Os dados foram submetidos à análise da variância com aplicação do teste F. Quando o teste F foi significativo, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. Os resultados indicaram que o herbicida 2,4-D e haloxyfop-methyl foram seletivos às mudas de melão. Já os herbicidas clorimuron-ethyl, flumioxazin, cletodim, glyphosate e metsulfuron-methyl não foram seletivos, provocando danos e sintomas de fitointoxicação nas plantas.

Palavras-chave: Controle químico, Resposta biológica, *Cucumis melo* L.

INTRODUÇÃO

A cultura do melão, para alguns pesquisadores, acredita-se ter origem no continente africano e na Índia, sendo trazida para o Brasil por volta do século XVI e, posteriormente sendo distribuído por toda a região do nordeste brasileiro a partir da década de 1960 (BISOGNIN, 2002; ALMEIDA, 2019; IBGE, 2021). Segundo Silva (2015), a sua área de produção no Brasil se concentra no Nordeste, encontrando condições apropriadas em regiões semiáridas com temperaturas elevadas, umidade e precipitação pluviométrica baixas, deste modo, as condições climáticas favoreceram a maior produtividade da cultura e produção de frutos com ótima qualidade (PEDROSA, 1997).

O meloeiro tem ciclo anual (entre 60 e 70 dias), as plantas apresentam características de trepadeira rasteira, com raiz pivotante, flores femininas, e em sua maioria masculina e hermafrodita (ALMEIDA, 2019). É uma cultura extremamente valorizada. De acordo com dados do IBGE (2021) o cultivo do melão amarelo (*Cucumis melo* var. *inodorus* Naud.) possui importância econômica por ser um dos frutos mais exportados, tendo valor de produção de 628.322 mil reais, quantidade produzida, 607.047 toneladas, área colhida, 23,858, rendimento médio 25.444 kg por hectare. A busca no mercado por essa olerícola, deu-se em um aumento na exportação de 98,7 mil toneladas do ano de 2002 para 223,8 mil toneladas em 2015, neste mesmo ano a cultura do melão no Brasil excedeu o valor exportado de 154 milhões de dólares (BRASIL, 2016), sendo o estado do Ceará responsável por mais de 60% da produção e o Rio Grande do Norte com menos de 40 % da produção nacional (ALMEIDA, 2019).

No estado de Mato Grosso, a produção de melão não é expressiva, mesmo com condições climáticas como temperatura e escassez de chuvas no período de maio a setembro ser ideal ao cultivo do meloeiro, além disso, essa janela de cultivo proporcionaria o abastecimento do mercado no período de entressafra do melão produzido no Nordeste (LOURENÇÃO et al., 2021).

O manejo correto da cultura deve ser realizado juntamente com a implementação de tecnologias que propiciem o seu bom desenvolvimento. Dentre os fatores que influenciam negativamente, reduzindo a produtividade, encontra-se principalmente o manejo incorreto de plantas daninhas (SANTOS et al., 2015). Além disso, o clima, a luminosidade, a umidade relativa do ar e a demanda hídrica por estágio fenológico também são fatores que influenciam no desenvolvimento da cultura do melão (OLIVEIRA et al., 2017). As características de solo e temperatura influenciam diretamente na qualidade dos frutos produzidos, pois proporcionam maior teor de sólidos solúveis, melhor sabor, aroma e consistência de fruto (BONETTI et al., 2011).

Existem diversos métodos utilizados para o controle de plantas daninhas, variando de acordo com o nível de tecnologia e a capacidade de investimento do produtor. Neste contexto, realiza-se com maior frequência o uso de cobertura da superfície do solo de cultivo da planta uma manta de polietileno, que promove o controle das plantas daninhas e reduz a perda de água por evaporação (TEÓFILO et al., 2012). Outra alternativa é o controle químico, com o uso de herbicidas, que consiste em um método de controle mais prático e econômico de manejo de plantas daninhas, especialmente em áreas maiores (MACIEL et al., 2014), além de possuir inúmeras vantagens como menor dependência da mão-de-obra, eficiência mesmo em épocas chuvosas, controle das plantas daninhas na linha de plantio, não afeta o sistema radicular das culturas, permite o cultivo mínimo ou plantio direto e evita a propagação vegetativa (FREITAS et al., 2009).

A aplicação de herbicidas é uma ferramenta eficiente no controle das plantas daninhas, todavia a sua utilização na cultura do melão ainda é muito limitada, pois existem apenas dois herbicidas registrados (methyl bromide e carfentrazone-ethyl) (AGROFIT, 2023). Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em mudas de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram instalados e conduzidos em casa de vegetação do Laboratório de Plantas Daninhas da Amazônia Meridional (LaPDAM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus de Alta Floresta-MT, no período de setembro a dezembro de 2021.

As unidades experimentais foram constituídas por potes plásticos com capacidade de 300 mL, preenchidos com solo destorroado e peneirado (Latossolo Vermelho Amarelo distrófico - LVAd) contendo a proporção de 50%, acrescentado de substrato comercial fertilizados com N, P₂O₅ e K₂O contendo a proporção de 50%. Em cada unidade foram semeadas no dia 22 de agosto de 2021, duas sementes de melão (*Cucumis melo* L.), após a emergência das plântulas, procedeu-se o desbaste, selecionando uma planta. A irrigação foi efetuada duas vezes ao dia, manhã (entre 06:00 e 07:00 a.m) e tarde (16:30 a 17:30 p.m) durante todo o período do experimento, utilizando irrigação por mangueira.

O delineamento experimental adotado foi do tipo blocos casualizados com seis repetições, totalizando 48 vasos com capacidade de 0,3 L. Os herbicidas utilizados foram: clorimuron-ethyl (10 g i.a. ha⁻¹); flumioxazin (25 g i.a. ha⁻¹); cletodim (0,08 g i.a. ha⁻¹); 2,4-D (1,21 g i.a. ha⁻¹); glyphosate (1,74 g i.a. ha⁻¹).

¹); haloxyfop-methyl (99,90 g i.a. ha⁻¹), metsulfuron-methyl (3,60 g i.a. ha⁻¹) e testemunha - sem aplicação (Tabela 1).

Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência no dia 08 de outubro de 2021, quando as plantas de melancia apresentavam duas folhas verdadeiras, dez cm de altura e 47 dias após o plantio, com uso de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com uma ponta de pulverização tipo leque XR110.02, regulado para pressão de trabalho de 40 lb pol⁻², proporcionando o equivalente a 125 L ha⁻¹ de calda. No momento da aplicação, a condição climática apresentava temperatura de 29 °C, umidade de 55%, vento de 0,8 Km h⁻¹ na direção norte-sul.

Aos 7, 14, 21 e 28 DAA (Dias após a aplicação) foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas de melancia utilizando-se uma escala percentual de notas variando de 0 (ausência de sintomas) a 100 (morte das plantas) (SBCPD, 1995). Para a obtenção da massa da matéria seca da parte aérea, as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas a 65 °C. Os dados referentes à matéria seca da parte aérea, foram transformados em porcentagem relativa à média da testemunha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística sendo verificada a homocedasticidade dos dados e transformados $\sqrt{x + 0,5}$. E, posteriormente os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Herbicidas utilizados no experimento. Alta Floresta-MT, 2021.

Mecanismo de ação	Produto Comercial	Ingrediente ativo	Dose i.a (g ha ⁻¹)	Dose Aplicada (p.c.)	Óleo Mineral (% v/v)
-	Testemunha	-	-	-	-
Inibidor da ALS	Clorimurum Nortox®	clorimuron-ethyl	10,00	40 g/ha	0,5
Inibidores da PROTOX	Flumyzin® 500 SC	flumioxazin	25,00	50 mL/ha	0,5
Inibidores da ACCase	Kraken® 240 EC	cletodim	0,08	0,35 L/ ha	0,5
Mimetizadores de auxina	Exemplo®	2,4-D	1,21	1,5 L/ha	-
Inibidor da EPSPS	Zapp® QI 620	glyphosate	1,74	2,8 L/ha	-
inibidores da ACCase	Verdict® Max	haloxyfop-methyl	99,90	185 mL/ha	0,5
Inibidor da ALS	Zartan®	metsulfuron-methyl	3,60	6 g/ha	0,5

g. i.a. ha⁻¹: gramas de ingrediente ativo por hectare; p.c.: produto commercial. % v/v: volume em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar diferenças estatísticas de injúria (%) entre os sete herbicidas aplicados (Tabela 2), com destaque para o herbicida 2,4-D (mimetizador de auxina) e haloxyfop-methyl (Inibidor ACCase), que não diferiram da testemunha, sendo seletivos para a cultura do melão.

Tabela 2 - Médias de injúria (%) e massa da matéria seca da parte aérea (%) de plantas de melancia tratadas com diferentes herbicidas. Alta Floresta-MT, 2021.

Tratamentos	DAA				MS 28 DAA
	7	14	21	28	
Testemunha	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b	100 a
clorimuron-ethyl	60,00 b	66,67 c	62,50 c	66,67 a	87,78 a
flumioxazin	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	7,31 bc
cleotodim	65,00 b	83,33 b	98,33 ab	99,17 a	34,13 b
2,4-D	5,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	126,18 a
glyphosate	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	7,26 c
haloxyfop-methyl	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d	129,04 a
metsulfuron-methyl	65,00 b	88,33 ab	88,33 b	93,33 a	18,82 bc
CV (%)	4,27%	5,81%	5,19%	27,89%	22,50%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Os dados sofreram a transformação $\sqrt{x + 0,5}$, contudo a discussão e apresentação dos dados são referentes aos dados não transformados.

O 2,4-D apresentou um resultado positivo, possível observar que não causou injúria as mudas de melão, bem como não reduziu a massa da matéria seca (MS%), portanto não diferindo da testemunha (Tabela 2). De acordo com o Agrofite (2022), o 2,4-D é um herbicida sistêmico aplicado em pós-emergência, sendo indicado para o controle de plantas infestantes em culturas de trigo, milho, soja, sorgo, arroz, aveia, cana-de-açúcar, café e pastagens de braquiária. Dentre as plantas daninhas controladas podemos citar a trapoeira, picão-preto e branco, guanxuma, corda de viola, amendoim bravo, buva, beldroega, mamona e o carrapicho-decarneiro. Os herbicidas desta classe apresentam seletividade dependendo de vários fatores como o arranjo do tecido vascular em feixes dispersos protegidos pelo esclerênquima de gramíneas, a aril-hidroxilação do 2,4D, a exsudação radicular no qual algumas espécies liberam este composto para o solo e o estágio de desenvolvimento das plantas (SILVA, 2007).

O herbicida haloxyfop-methyl não causou injúria e nem redução de massa da matéria seca (MS%) não diferindo da testemunha (Tabela 2). De acordo com Vidal et al. (1997), os herbicidas inibidores da ACCase inibem a enzima chamada Acetil-CoA carboxilase (enzima ACCase), e agem somente em

gramíneas, com aplicação em pós-emergência. Assim, são comumente usados em áreas com culturas dicotiledôneas, pois são seletivos a elas, corroborando com os resultados encontrados na presente pesquisa.

Estes herbicidas (haloxyfop-methyl) promovem a inibição enzimática e o bloqueio da síntese de lipídeos nas plantas suscetíveis (BURKE et al., 2006). De acordo com Nalewaja et al. (1994), isso prejudica a formação das paredes celulares e desestrutura os tecidos em formação. Defelice et al. (1989), salientam ainda que os principais sintomas promovidos pela ação desses herbicidas nas plantas são a paralisação do crescimento, o amarelecimento das folhas, a coloração arroxeada ou avermelhada nas folhas mais velhas e a subsequente morte apical, o que não foi observado no presente estudo.

O herbicida flumioxazin apresentou alta porcentagem de injúria (100% de injúria) para a mudas de melão em todos dias avaliados (Tabela 2) não mostrando seletividade para a cultura do melão, o que difere dos resultados obtidos por Lins et al. (2018), que ao estudar a aplicação do flumioxazin na pós-emergência do melão amarelo e do melão sapo, observaram baixa fitointoxicação para ambas as culturas, visto que a injúria do melão amarelo quando da aplicação desses herbicidas foram reduzindo significativamente durante o desenvolvimento da cultura.

O fato de flumioxazin ter apresentado alta porcentagem de injúria ao meloeiro pode estar relacionado com seu mecanismo de ação, classificado como inibidores da protoporfirinogênio oxidase (Protox), que têm em sua maioria a recomendação de serem aplicados em pós-emergência, mas, para algumas espécies dicotiledôneas, pode ser feita a aplicação em pré-emergência. As moléculas são absorvidas pelas raízes, pelos caules e pelas folhas jovens, mas possuem baixa translocação (CARVALHO et al., 2013). Esse herbicida age muito em plantas daninhas dicotiledôneas, pois consiste em um herbicida de contato e tem efeito residual.

De acordo com Carvalho (2022), o peso dos frutos colhidos de melão em parcelas tratadas com flumioxazin 70, flumioxazin 50 e sulfentrazone (18.800, 16.050 e 15.475 kg ha⁻¹) foi igual ou menor do que nos frutos cultivados em competição com as plantas daninhas (17.783 kg ha⁻¹).

O glyphosate causou a morte das plantas de melão amarelo, o que resultou em 4,10% de MS (%) aos 28 DAA (Tabela 2). De acordo com Vidal et al. (1997), o glyphosate é um herbicida não seletivo, impactando significativamente na morte das plantas daninhas e das plantas do melão. Isso pode ser decorrente do fato deste herbicida, segundo Junior e Santos (2002), geralmente ser pulverizado nos ambientes agrícolas, sendo absorvido pela planta através das folhas, e se espalhando pelo floema para

todas as suas partes até chegar nas regiões meristemáticas responsáveis pelo crescimento vegetal. Sua ação ocorre nos vários sistemas enzimáticos, causando a inibição da enzima 5-enolpiruvilshikimate3-fosfato sintase (EPSPs), que atua fundamentalmente na via do ácido chiquímico, que por sua vez, é precursor de importantes metabólitos secundários da planta, através da inibição dessa enzima o glifosato interrompe a produção desses compostos, gerando um desequilíbrio metabólico (YAMADA; CASTRO, 2007).

Os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) como, clorimuron-ethyl e metsulfuron-methyl, causaram 66,67 e 93,33 % de injúria, respectivamente aos 28 DAA. Com relação a MS (%) as mudas de melão apresentaram 76,90 (clorimuron-ethyl) e 17,70 % (metsulfuron-methyl) (Tabela 2). Para ambos os herbicidas as injúrias causadas na cultura do melão são responsáveis por prejuízos inaceitáveis.

Os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) atuam como potentes inibidores do crescimento vegetal e em plantas tratadas apresentam crescimento paralisado (ROMAN, 2007). Estes herbicidas apresentaram alta injúria para a cultura do melão aos 28 DAA neste estudo. Isso pode ter ocorrido devido ao fato destes herbicidas serem derivados de sulfoniluréias e apresentarem alto nível de controle de dicotiledôneas, que é o caso do melão, e para algumas espécies monocotiledôneas (GONÇALVES et al., 2021). Os inibidores da ALS, como por exemplo o halosulfuron-metílico, possuem um amplo espectro de seletividade e vem sendo utilizados em baixas quantidades quando aplicados ao solo ou em tratamentos como pós-emergentes, em diversas culturas, principalmente por serem muito potentes (VIDAL, 1997).

Mais estudos devem ser realizados para o uso de herbicidas na cultura do melão utilizando herbicidas pré-emergentes, como o estudo desenvolvido por Carvalho (2022) em que os resultados analisados indicam que o uso de herbicidas na cultura do melão é essencial para evitar a interferência das plantas daninhas, visto que a comunidade infestante reduziu a produção e qualidade dos frutos. O uso de manta nos primeiros 30 dias dificulta a capina e o uso de herbicidas em pós transplantio.

Além disso, o efeito guarda-chuva proporcionado pela própria cultura após esse período pode dificultar a aplicação de herbicidas. Desta maneira, o uso de herbicidas na pré-emergência das plantas daninhas e no pré-transplantio do melão se mostra uma alternativa interessante para o uso pelo produtor, sendo que o uso do herbicida clomazone e da combinação clomazone + oxyfluorfen promoveu bons resultados no controle das plantas daninhas, com produtividade de frutos semelhante à capina.

CONCLUSÃO

Os herbicidas 2,4-D e haloxyfop-methyl não apresentaram injurias visíveis a cultura do melão (*Cucumis melo* L.). Porém pesquisas mais aprofundadas devem ser realizadas, pois sendo produtos não recomendados e registrados para cultura é importante se atentar a fatores que não são apenas visíveis, mas sim metabólicos.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT.Consultadeingredienteativo.2022.Disponívelem:<https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>Acesso: 20 de ago 2023.
- ALMEIDA, T. J. C. C. Manejo da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na Empresa Inajá Agrícola. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.
- BISOGNIN, D. A. Origin and evolution of cultivated cucurbits. *Ciência Rural*, v. 32, p. 715-723, 2002.
- BONETTI, J. A.; ZANUZO, M.; MACHADO, R. A.; CONSTANTINO, E. J.; CACHO, R. C.; RIEGER, F. A. A. Influência do parcelamento de potássio (K) nas características do melão utilizando sistema tutorado em Sinop-MT. *Revista Uniara*, v.14, n.1, p.110-117, 2011.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. AliceWeb: Sistema de análises das informações de Comércio Exterior. 2016.
- BURKE, I. C.; THOMAS, W. E.; BURTON, J. D.; SPEARS, J. F.; WILCUT, J. W. A seedling assay to screen aryloxyphenoxypropionic acid and cyclohexanedione resistance in johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Technology*, v. 20, n. 4, p. 950-955, 2006.
- CARVALHO, L. B. Herbicidas. Lages, SC, 2013, 62 p.
- CARVALHO, N. F. D. O. Caracterização morfológica e diversidade genética com base no sistema radicular do meloeiro. 2022.
- DEFELICE, M. S.; BROWN, W. B.; ALDRICH, R. J.; SIMS, B. D.; JUDY, D. T.; GUETHLE, D. R. Weed control in soybeans (*Glycine max*) with reduced rates of postemergence herbicides. *Weed Science*, v. 37, n. 3, p. 365-374, 1989.
- FREITAS, F.C.L., DALLABONA, J.D., MESQUITA, H.C., FONTES, L.O. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. In: II Congresso Nacional de Feijão-caupi. Palestras... [CD ROM] Belém, 2009.
- GONÇALVES, E. A.; MENEZES, D. C. D. H.; EDUARDO, D. V.; GUALBERTO, R.; GAION, L. A. Avaliação do controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus*) com diferentes mecanismos de ação. *Revista Unimar Ciências*, v.1, n.3, p. 1-11, 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. 2021.
- JUNIOR, O. P. A.; SANTOS, T. C. R. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. *Química Nova*, v. 25, n. 4, p. 589-593, 2002.
- LINS H. A.; SILVA, T. S.; RIBEIRO, R. M. P.; SOUZA, M. F.; FEITAS, M. A. M.; ALBUQUERQUE, J. R. T.; SILVA D. V. Crescimento inicial do melão após aplicação de herbicidas em pós-emergência. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.17, n. 3, e611, 2018.
- LOURENÇÃO, W. A. P.; NEVES, J. F.; DIAS, L. D. E.; SILVA FERREIRA, F.; LIMA TOLEDO, C. A.; SILVA PONCE, F.; JÚNIOR, S. S. Produção e qualidade de melão amarelo submetido a diferentes sistemas de plantio. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 12, p. 64-73, 2021.

- MACIEL, C. D. G. Métodos de controle de plantas daninhas. In: MONQUERO, P. A. (Org). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos – SP: RiMa, 2014. p. 129-144.
- NALEWAJA, J. D.; MATYSIAK, R.; SZELEZNIAK, E. F. Sethoxydim response to spray chemical properties and environment. *Weed Technology*, v. 8, n. 3, p. 591- 597, 1994.
- OLIVEIRA, F. I. C.; NUNES, A., SILVA, F., SILVA, G.; ARAGAO, F. A. S. A cultura do melão. 2017. 15 p.
- PEDROSA, J. F. Cultura do melão. 4. ed. Mossoró: ESAM, 1997. 39 p.
- ROMAN, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M. A.; WOLF, T. M. Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Berthier, 2007.
- SANTOS, F. G. B. D.; NEGREIROS, M. Z. D.; MEDEIROS, J. F. D.; NUNES, G. H. D. S.; MEDEIROS, D. C. D.; GRANGEIRO, L. C. Produção e qualidade de melão Cantaloupe em cultivo protegido temporariamente com agrotêxtil em Mossoró, Rio Grande do Norte. *Revista Ceres*, v. 62, p. 93-100, 2015.
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, v. 1, n. 1, p. 55-56, 2007.
- SILVA, R. L.; COSTA, A. G.; SOFIATTI, V.; RIBEIRO, V. V.; MACIEL, C. D. D. G.; MONTEIRO, D. R. Seletividade do halosulfuron-methyl aplicado em pré-emergência da cultura da mamoneira. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 19, p. 693-697, 2015.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995.
- TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. *Planta Daninha*, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.
- VIDAL, R.A. Herbicidas: mecanismo de ação e resistência de plantas. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1997. 165p.
- YAMADA, T.; CASTRO, P. Efeito do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas. International Plant Nutrition Institute (IPNI). Encarte Técnico, n. 119, 2007.

Capítulo 3



10.37423/230808101

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA A CULTURA DA MELANCIA NA REGIÃO DE ALTA FLORESTA - MT

Natália Batista Mota dos Santos

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Taís dos Santos

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Felipe Henrique de Souza

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Gabriel Sergio Lubian

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Mateus Alves Vizentin

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Carlos Diego de Mello

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Júlia Rodrigues Novais

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Adriana Matheus da Costa de Figueiredo

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Miriam Hiroko Inoue

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Ana Carolina Dias Guimarães

*Universidade do Estado de Mato Grosso,
Brasil*

Resumo: A cultura da melancia por ser um cultivo rasteiro apresenta dificuldade de manejo de plantas daninhas, com isso o controle químico se torna uma alternativa viável, entretendo a mesma apresenta extrema sensibilidade ao uso de herbicidas. Sendo assim, foi avaliada a seletividade de herbicidas na cultura da melancia congo (*Citrullus lanatus* Schard. cv 168 - Melancia Congo). O experimento foi conduzido em casa-devegetação pertencente ao Laboratório de Plantas Daninhas da Amazônia meridional (LaPDAM), no município de Alta Floresta, MT. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com seis repetições. Os herbicidas utilizados foram: clorimuron-ethyl (10 g i.a. ha⁻¹); flumioxazin (25 g i.a. ha⁻¹); 2,4 - D (1,21 g i.a. ha⁻¹); Glyphosate (1,74 g i.a. ha⁻¹); haloxyfop-methyl (99,90 g i.a. ha⁻¹), metsulfuron-methyl (3,60 g i.a. ha⁻¹) e testemunha sem aplicação de herbicida. Os tratamentos foram aplicados em pós-mergência quando as plantas apresentaram duas folhas verdadeiras, dez cm de altura e 47 dias após o plantio, com uso de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com uma ponta tipo leque XR110. 02, pressão de 40 lb/pol²., proporcionando o equivalente a 125 L ha⁻¹ de calda. A parcela experimental se constituiu de vasos plásticos com capacidade de 0,3 L. O efeito dos tratamentos foi avaliado de acordo com escala percentual e visual de notas de 0 a 100, em que 0 foi considerado ausência de injúria e 100 a morte de plantas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e massa da matéria seca aos 28 DAA. Os dados foram submetidos à análise da variância com aplicação do teste F. Quando o teste F foi significativo, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. Os resultados indicaram que os herbicidas 2,4-D e haloxyfop-methyl não causaram injúrias nas mudas de melancia em detrimento das doses aplicadas, diferentemente dos herbicidas, clorimuron-ethyl, flumioxazin, glyphosate e metsulfuronmethyl, que não foram seletivos.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, Fitointoxicação, Controle químico, Resposta biológica, Injúria.

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* Schard.) é uma cucurbitácea originária da África Tropical, cultivada em todo território nacional e em outros países, sendo caracterizada pelo hábito de crescimento rasteiro e pelo ciclo curto. Planta de fácil adaptação e de amplo uso medicinal, constitui-se em uma das principais hortaliças-fruto produzidas e consumidas no Brasil.

Apresenta um crescente destaque nos últimos anos, como uma das importantes espécies olerícolas cultivadas no país, tanto no mercado interno, quanto para exportação, sendo cultivada em todo território nacional, com destaque ao Rio Grande do Sul e Bahia (CAMARGO; MAZZEI, 2002). Segundo o MAPA, em 2020 a exportação de melancia incluíram US\$ 44,3 milhões, retratando 4,5% das exportações de frutas do Brasil.

Em 2021, segundo o IBGE as áreas plantadas com melancia no Brasil, no estado de Mato Grosso e em Alta Floresta, compreendiam respectivamente: 93.630 ha; 2.047 ha; 30 ha. Sendo produzida neste mesmo ano 2.141.970 toneladas (t) em todo país, 42.230 t. em Mato Grosso e em Alta Floresta 600 t. Deste modo, o valor de produção nacional é de R\$ 1.844.638,00, deste valor, R\$ 50.915,00 é proveniente do estado de Mato Grosso e R\$ 930,00 do município de Alta Floresta.

É uma cultura de grande importância socioeconômica, por ser cultivada por pequenos agricultores, gerando empregos e também rentabilidade, entretanto Dias (2001), mostra diversos cuidados a serem tomados para que se tenha uma boa produtividade como: regime de precipitação; solo; exigências nutricionais da cultura; manejo de pragas e doenças e também manejo de plantas daninhas.

Dentre os fatores que interferem negativamente e contribuem para a redução da produtividade na cultura, destaca-se o manejo inadequado das plantas daninhas (SANTOS et al., 2015). Pois as mesmas competem com a cultura por recursos que são essenciais para seu crescimento, sendo assim importante estabelecer um manejo de controle eficiente que evite prejuízos à cultura.

Dentre todas as técnicas de controle, para a cultura usa-se o controle mecânico, pois o amplo espaçamento utilizado para a maioria das plantas da família cucurbitáceas permite esse tipo de controle (BUNDT et al., s.d). No entanto, depois que as ramas se entrelaçam, o controle mecânico fica dificultado, principalmente nas fileiras de plantio (PAULA; VENZON, 2007). Assim, outro método de controle deve ser utilizado, com destaque para controle químico, por meio do uso de herbicidas, pois é o método de controle mais prático de manejo de plantas daninhas, principalmente para grandes áreas (MACIEL, 2014).

Entretanto, existem poucos herbicidas registrados para cultura, sendo estes o cletodim e fenoxaprope-P-etílico, e, desse modo, visando o aumento na produtividade e redução de custos é, de suma importância, o estudo de herbicidas para registro de uso para cultura da melancia (AGROFIT, 2022).

A produtividade média nacional da melancia é de 21,97 t ha⁻¹, abaixo da média mundial (28,16 t ha⁻¹), o que evidencia a carência tecnológica, sinalizando a necessidade de maiores investimentos na pesquisa agrônômica, com vistas a eliminar e/ou reduzir os gargalos do sistema produtivo que comprometem a produtividade e a qualidade do produto. Nesse caso o controle químico é uma alternativa para o aumento produtivo, entretanto o mesmo pode ter efeito negativo sobre a cultura. Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em mudas de melancia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram instalados e conduzidos em casa de vegetação do Laboratório de Plantas Daninhas da Amazônia Meridional (LaPDAM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Alta Floresta-MT, no período de setembro a dezembro de 2021.

As unidades experimentais foram constituídas por potes plásticos com capacidade de 300 mL, preenchidos com solo destorroado e peneirado (Latossolo Vermelho Amarelo distrófico - LVAd), mais substrato comercial fertilizados com N, P₂O₅ e K₂O, em proporção 1:1. Em cada unidade foram semeadas no dia 22 de agosto de 2021, duas sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Schard. cv 168 – Melancia Congo), e, após a emergência das plântulas, procedeu-se o desbaste, selecionando uma planta. A irrigação foi efetuada diariamente de acordo com a necessidade das plantas.

O delineamento experimental adotado foi do tipo blocos ao acaso com seis repetições, totalizando 48 vasos. Os herbicidas utilizados foram: Clorimuron-ethyl (10 g i.a. ha⁻¹); flumioxazin (25 g i.a. ha⁻¹); 2,4-D (1,21 g i.a. ha⁻¹); glyphosate (1,74 g i.a. ha⁻¹); haloxyfop-methyl (99,90 g i.a. ha⁻¹), metsulfuron-methyl (3,60 g i.a. ha⁻¹) e testemunha sem aplicação (Tabela 1).

Tabela 1 – Herbicidas utilizados no experimento. Alta Floresta-MT, 2021.

Mecanismo de ação	Produto Comercial	Ingrediente ativo	Dose i.a (g ha ⁻¹)	Dose Aplicada (p.c.)	Óleo Mineral (% v/v)
-	Testemunha	-	-	-	-
Inibidor da ALS	Clorimurom Nortox®	clorimuron-ethyl	10,00	40 g/ha	0,5
Inibidores da PROTOX	Flumyzin® 500 SC	flumioxazin	25,00	50 mL/ha	0,5
Mimetizadores de auxina	Exemplo®	2,4-D	1,21	1,5 L/ha	-
Inibidor da EPSPS	Zapp® QI 620	glyphosate	1,74	2,8 L/ha	-
Inibidores da ACCase	Verdict® Max	haloxyfop-methyl	99,90	185 mL/ha	0,5
Inibidor da ALS	Zartan®	metsulfuron-methyl	3,60	6 g/ha	0,5

g. i.a. ha⁻¹: gramas de ingrediente ativo por hectare; p.c.: produto comercial. % v/v: volume em porcentagem.

Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência no dia 08 de outubro de 2021, quando as plantas de melancia apresentaram duas folhas verdadeiras, dez cm de altura e 47 dias após o plantio, com uso de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com uma ponta tipo leque XR110. 02, pressão de 40 lb/pol², proporcionando o equivalente a 125 L ha⁻¹ de calda. No momento da aplicação a condição climática apresentava temperatura de 29°C, umidade de 55%, vento de 0,8 Km h⁻¹ na direção norte-sul.

Aos 7, 14, 21 e 28 DAA foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas de melancia utilizando-se uma escala percentual de notas variando de 0 (ausência de sintomas) a 100 (morte das plantas) (SBCPD, 1995). Para a obtenção da massa da matéria seca da parte aérea, as plantas foram cortadas rente ao solo e acondicionadas em sacos de papel, posteriormente secas em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas a 65 °C. Os dados referentes a matéria seca da parte aérea foram transformados em porcentagem relativa à média da testemunha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, contudo foi constatada a homocedasticidade dos resíduos, por isso os dados foram transformados pela regra $\sqrt{x + 0,5}$, os quais foram submetidos a nova análise de variância, desta vez com todos os pressupostos atendidos e, posteriormente os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados de injúria (%) para a cultura da melancia obteve-se que o 2,4-D e haloxyfop-methyl não diferiram da testemunha (Tabela 2), o que pode evidenciar a possibilidade de encontrar mais uma ferramenta para controle de plantas daninhas nesta cultura.

Os mimetizadores de auxina (Grupo O) tem grande importância histórica, uma vez que o 2,4-D foi o primeiro composto orgânico sintetizado pela indústria utilizado como herbicida seletivo.

Sendo descrito como:

O sal ou éster amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético foi o primeiro herbicida seletivo encontrado para o controle de plantas de folha larga anuais. O composto é absorvido pelas estruturas foliares quando éteres e ácidos ou pelo sistema radicular quando a base de sal se deslocando por toda a planta pelo floema ou xilema. (OLIVEIRA JR., 2011).

Por afirmativa de sua seletividade, há outros trabalhos com plantas dicotiledôneas que obtiveram também resultados positivos, visto que Oliveira (2019), constatou “Os tratamentos com 2,4- D + Cletodim e Clomazone apresentaram maior seletividade à cultura da abobrinha e tiveram a produtividade semelhante a testemunha não sendo afetada pelo manejo de aplicação”.

Entretanto a outros sintomas que devem ser observados pós aplicação a campo que podem afetar o desenvolvimento da planta mesmo sem matá-la, sendo eles:

Os principais efeitos do 2,4-D na planta são encarquilhamento das folhas, encurvamento da folha sobre a face inferior, as hastes se curvam para o solo e se tornam rígidas (às vezes trincadas) ou aumentam de volume em quase toda sua extensão, as cascas se fendem e dentro dessas fissuras aparecem galhos e raízes, os rebentos em desenvolvimento param de crescer, há o aparecimento de órgãos mal constituídos e as plantas perdem sua coloração verde, amarelecem e morrem (SAAD, 1978).

De acordo com Roman et. al. (2005), os herbicidas inibidores da ACCase (FOPS E DIMS) não possuem ação inibitória sobre a ACCase de culturas e de plantas daninhas dicotiledôneas, com raras exceções, o que lhes confere alta tolerância a tais compostos, corroborando com o que foi observado para o haloxyfop-methyl neste presente estudo, não causando injúrias as plantas de melancia e não diferindo da testemunha (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias de injúria (%) e massa da matéria seca da parte aérea (%) de plantas de melancia tratadas com diferentes herbicidas. Alta Floresta-MT, 2021

Tratamentos	DAA				MS 28 DAA
	7	14	21	28	
Testemunha	0,00 e	0,00 c	0,00 c	0,00 c	
clorimuron-ethyl	65,00 c	75,00 b	70,00 b	70,83 b	36,85 c
flumioxazin	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	2,94 d
2,4-D	10,83 d	0,00 c	0,00 c	0,00 c	116,82 ab
glyphosate	99,67 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,27 d
haloxyfop-methyl	0,00 e	0,00 c	0,00 c	0,00 c	136,45 a
metsulfuron-methyl	80,00 b	95,83 a	98,33 a	100,00 a	2,14 d
CV	4,94%	4,18%	5,04%	5,13%	11,34%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Os dados sofreram a transformação $\sqrt{x + 0,5}$, contudo a discussão e apresentação dos dados são referentes aos dados não transformados.

De acordo com Bundt et al (s.d.), avaliando a seletividade de herbicidas para a cultura da melancia em pós-emergência, constatou que dos herbicidas estudados o sethoxydim (inibidor da ACCase) também não apresentou injúrias as plantas, não diferindo da testemunha. Maciel et al. (2002), também observaram que o sethoxydim além de apresentar elevada seletividade a cultura da melancia, também observaram eficiente controle de *Digitaria horizontalis*.

Para os dados de massa seca da parte aérea (28 DAA) não se verificou diferença entre 2,4-D, haloxyfop-methyl e testemunha. Esses resultados possivelmente estejam relacionados com a capacidade de metabolização desses herbicidas.

Já herbicidas inibidores da ALS têm sido intensivamente utilizados em função da alta eficiência em doses muito baixas, baixa toxicidade para mamíferos e boa seletividade para várias das culturas de grande importância econômica. Entretanto controlam um largo espectro de folhas largas de ciclo anual (OLIVEIRA JR., 2011).

Clorimuron-ethyl e metsulfuron – methyl, são herbicidas para controle de folha larga apresentando fitotoxicidade ao cultivo, sendo não seletivo. Apesar de Clorimuron dentre os tratamentos ser o que apresentou a menor injúria (%), aproximadamente 60 %, há necessidade de mais estudos sobre sua seletividade ao cultivo.

Clorimuron-ethyl e metsulfuron – methyl, são herbicidas para controle de folha larga apresentando fitotoxicidade ao cultivo, sendo não seletivo. Apesar de Clorimuron dentre os tratamentos ser o que apresentou a menor injúria (%), aproximadamente 60 %, há necessidade de mais estudos sobre sua seletividade ao cultivo.

Entretanto como observamos a sua não seletividade é evidente:

Já os herbicidas não seletivos (ex.: glyphosate e diquat) não podem ser aplicados diretamente em nenhuma cultura após a sua emergência no campo, pois ocasionarão a mortalidade das plantas, com exceção dos cultivos transgênicos tolerantes ao glyphosate (CORREIA 2021, p. 48-58).

Não apenas o herbicida é o responsável pela seletividade, mas a interação de diversos fatores, incluindo o ambiente, a dose e os aspectos da cultura (OLIVEIRA, 2001).

A combinação ou a falta de um destes fatores pode ser decisiva para uma planta daninha/cultura apresentar seletividade a um determinado herbicida que, mesmo causando injúria, pode ser considerado seletivo, ao contrário de um herbicida de ação total, como o glyphosate, por exemplo, que causa danos e morte das plantas sem distinção (AZANIA; AZANIA, 2014).

O herbicida flumioxazin apresentou 100% de injúria desde 7 DAA (Tabela 2). De acordo com Junior (2011), o flumioxazin isolados ou em misturas com outros herbicidas, podem ser utilizados em operações de dessecação pré-plantio, em áreas de semeadura direta, normalmente com o intuito de acelerar o efeito de dessecação ou de melhorar o controle sobre plantas daninhas específicas. Silva et. al. (2017), também constatou em seu experimento que o herbicida flumioxazin apresentou-se danoso às plantas, tendo em vista os sintomas de fitotoxicidade observados e as consequentes perdas ao seu crescimento, corroborando com os resultados observados no presente estudo (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Dentre os herbicidas utilizados no experimento podemos concluir que a aplicação dos ingredientes ativos 2,4-D e haloxyfop-methyl, não causaram injúria as plantas de melancia em detrimento das doses aplicadas.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; BIANCHI, M. A. Manejo e controle de plantas daninhas. p. 169-184, 2015.
- Agrofit.SistemadeagrotóxicosFitossanitários.Disponívelem:<https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 7 ago. 2023.
- ALMEIDA, D. P. F. Melancia. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2003. Disponível em: <<https://dalmeida.com/hotnet/Melancia.pdf> > Acesso em: 2 Mar. 2023.
- ANDRADE JUNIOR, A.S.; SILVA, C.R.; DIAS, N.S.; RODRIGUES B. H. N.; RIBEIRO, V.Q.; Produtividade e qualidade de frutos de melancia em resposta à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006, p. 19.
- ARAÚJO, J.P. de. A cultura da melancia (*Citrullus lanatus*). Petrolina: EMBRAPA, 1989. 9 p. (Comunicado Técnico)
- AZANIA, C. A. M.; AZANIA, A. A. P. M. Seletividade de herbicidas. In: MONQUERO, P. A. (Org.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos. 2014.
- BRAZ, G. B. P.; OLIVEIRA Jr.; CONSTANTIN, J.; RAIMONDI, R. T.; RIBEIRO, L. M.; GEMELLI, A.; TAKANO, H. K. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas para *Pratylenchus brachyurus*. Summa Phytopathologica, v. 42, n. 3, p. 233-238, 2016.
- BUNT, A.; RAMOS, M. J.; NOHATTO, M. A.; AGOSTINETTO, D.; NOLDIN, J. A. SELETIVIDADE DE HERBICIDAS AS CULTURAS DA MELANCIA E MELÃO. Disponível em: < Bunt et al_ seletividade melão e melancia.pdf > Acesso em: 20 mar. 2022.
- CAMARGO Filho, W.P.; MAZZEI, A.R. O mercado de melancia no Mercosul. Informações Econômicas, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 60-64, 2002.
- CARNEIRO, J.G. A. Variações na metodologia de produções de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam a sua qualidade. Série Técnica FUEP, 1983.
- CASTELLANE, P.D.; CORTEZ, G.E.P. A cultura da melancia. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 64 p.
- CAVALIERI, S. D.; MACIEL, C. D.G. Manejo de plantas daninhas em hortaliças: Tomate industrial e melancia. Palestras apresentadas no II Simpósio sobre Manejo de Plantas Daninhas do Nordeste. Embrapa, Brasília - DF. p 103. 2013.
- CORREIA, N. M. Herbicidas. Informe Agropecuário. Proteção química da lavoura, Belo Horizonte, v.42, n.315, p.48-58, 2021.
- COSTA,N.D.;LEITE,W.M.Ocultivodamelancia.2007.Disponívelem:<<https://www.unitins.br/ates/arquivos/Agricultura/Fructicultura/Melancia/Melancia%20-%20Cultivo.pdf>>. Acesso em: 13 Ago. 2023.
- COSTA, N.D.; DIAS, R.C.S.; RESENDE, G.M. Sistema de produção: cultivo de melancia. Petrolina: EMBRAPA Semi Árido, 2006. 20 p. (Comunicado Técnico, 4).

DIAS, R. de et al. Cultura da melancia. Embrapa Semiárido-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2001.

DIAS, R.C.S; SANTOS, J.S. Panorama nacional da produção de melancia. Revista Campo e negócios, 2019. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/panoramanacionaldaproducaodemelancia/>> Acesso em: 24 jul. 2023.

EMBRAPA. Herbicidas: Mecanismos de ação e uso (2008). Disponível em <www.cpac.embrapa.br/download/1264_t>. Acesso em: 19 abr. 2023.

EMBRAPA. Sistema de produção de melancia. 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratoscultuais.htm>> Acesso em: 04 mar. 2023.

FERRARI, G. N.; SUGUINO, E.; MARTINS, A. N.; COMPAGNOL, R.; FURLANETO, F. P. B; MINAMI, K. A cultura da melancia. Piracicaba, SP: USP, 2013, p.13.

FILGUEIRA, F. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. p 402. 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. Melancia. Novo Manual de Olericultura. Viçosa:UFV, 2000. p.327-333.

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

FILGUEIRA, F.A.R. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Novo Manual de olericultura: Viçosa, p.342-348, 2008.

FLECK, N. G. Princípios do controle de plantas daninhas. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 70 p.

FONTES R. R.; VILELA, N. J. The current status of Brazilian crops and future opportunities. Acta Horticulturae, The Hague n. 607, p. 135-141, 2003.

FOSTER, R. Controle das plantas invasoras na cultura do milho. Campinas. Fundação Cargill, 1991. 46p.

FREITAS, F.C.L; NEGREIROS, M.Z; MEDEIROS, D.C.; SILVA, M.G.O; PAIVA, V.F.L; NASCIMENTO, P.G.M.L; SOUZA, G.M.M. Efeito do oxyfluorfen no controle de plantas daninhas na cultura da melancia. UFRSA Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Disponível em: <file:///C:/Users/natal/Downloads/Freitas%20et%20al_Melancia.pdf> Acesso em: 10 mar. 2023.

HESS, F. D.; THILL, D. Mode of Action of Lipid Biosynthesis Inhibitors (Graminicides - ACCase Inibhitors). In: Herbicide Action Course, Part A. West Laffayett: Purdue University, 2000.

IBGE. Sidra. Área plantada e colheita de melancia. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>> Acesso em: 6 Jun. 2023

LATIMER, J. G. O tamanho e a forma do recipiente influenciam o crescimento e o desempenho paisagístico de mudas de calêndula. HortScience, v. 26, n. 2, pág. 124-126, 1991.

MACIEL, C. D. G. Métodos de controle de plantas daninhas. In: MONQUERO, P. A. (Org). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos – SP, p. 129-144, 2014.

- MACIEL, C.G.; CONSTANTIN, J.; GOTO, R. Seletividade e eficiência agrônômica de herbicidas no controle de capim-colchão na cultura da melancia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, 2002.
- MAPA.MinistériodaAgricultura,PecuáriaeAbastecimento.Disponívelem:<<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 07 mar. 2023.
- MARTINS, D. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim braquiária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1969-1972, 2007.
- MEDEIROS, G.G. Propagação de plantas olerícolas e frutíferas. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui – RS. 2021.
- MEDEIROS, R. D.; ALVES A. B. Informações técnicas para o cultivo de melancia em Roraima. Boa Vista - RR: Embrapa Roraima, 2016.
- MIRANDA FR, RODRIGUES AG; SILVA HR; SILVA WLC; SATURNINO HM; FARIA FHS. 1997. Instruções técnicas sobre a cultura da melancia. Belo Horizonte: EPAMIG. 28p. (EPAMIG, Boletim Técnico, 51).
- MOHR, H. C. Watermelon breeding. In: BASSET, M. I. Ed. *Breeding Vegetable Crops*. Wedtport: Avi, 1986, 584p.
- NASCIMENTO, W.M.; SILVA, P.P. Estabelecimento da cultura. *Cultura da Melancia*. Brasília, DF: Embrapa. 2014.
- OLIVEIRA JR, R. S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. *Plantas Daninhas e seu Manejo*. Guaíba. 2001.
- OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. *Biologia de manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax, 2011. 363 p.
- OLIVEIRA, Lucas Castilho. Seletividade da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo*. L.) a diferentes herbicidas aplicados em pré emergência de plantas daninhas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Dois Vizinhos – PR.
- PAULA Jr, T.J.; VENZON, M. 101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, v. 62, n.1, 800p. 2007.
- PEREIRA, D.M. Desempenho agrônômico da melancia por semeadura direta e transplântio de mudas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Goiás. 2017.
- QUEIROZ, M.A. Recursos genéticos de cucurbitáceas na agricultura tradicionaldo nordeste brasileiro: origem,potencialeperspectivasdeuso.CongressoBrasileirodeMelhoramentodePlantas.2006.Disponívelem:<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/134216/1/OPB1109.pdf>>Acessoem14 mar. 2023.
- RAMOS, A.R.P.; DIAS, R.C.S.; ARAGÃO, C.A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.27, n. 4, p. 560-564, 2009.
- RODRIGUES, B.N., ALMEIDA, F.S. *Guia de Herbicidas*. 3ª ed. 1995.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; HALL, L.; BECKIE, H.; WOLF, T. M. COMO FUNCIONAM OS HERBICIDAS DA BIOLOGIA À APLICAÇÃO. Passo Fundo - RS. Gráfica Editora Berthier. 152 p. 2005.

SAAD, O. A vez dos herbicidas. 2aEd., São Paulo, Editora Nobel S.A., 1978, p. 267

SAASP. Repensando a agricultura paulista. São Paulo, 1997. 43 p.

SANTOS, F. G. B.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; NUNES, G. H. S.; MEDEIROS, D. C.; GRANGEIRO, L. C. Produção e qualidade de melão Cantaloupe em cultivo protegido temporariamente com agro têxtil em Mossoró. Rio Grande do Norte. Revista Ceres, Viçosa, v. 62, n.1, p. 93-100, 2015.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F. Controle de plantas daninhas. Brasília: ABEAS; Viçosa, MG: DFTIUFV. 260 p, 1999.

SILVA, G. L.; CASTANHEIRA, D. T.; VOLTOLINI, G. B.; SOUZA, I. F.; GONÇALVES, A. H.; GUIMARÃES, R. J. Sintomas de fitotoxicidade e crescimento de mudas de café submetidas aos herbicidas inibidores da protox. Coffee Science, Lavras, v. 12, n. 3, p. 290 - 296, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; NAGAI, H.; MELO, A.M.T. Melão e melancia. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 181. (IAC. Boletim Técnico, 100).

Capítulo 4



10.37423/230808102

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO EM UMA LAVOURA DE UVA

Tânia da Silva Siqueira

Mateus Ferreira Andrade

Emanuel Jonas Gonçalves de Oliveira

Lucinda Andriele dos Santos Barreto

Elane do Nascimento Soares

Neurisvaldo dos Santos Alves

Erika Lorena Martins da Silva Souza

Arianne de Andrade da Silva

Naiza Izabela de Barros Santos Nogueira

Luzia Micaele Alves Barbosa

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Instituto Federal do Sertão
Pernambucano/Campus Petrolina*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Instituto Federal do Sertão
Pernambucano/Campus Petrolina*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

*Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada*

Resumo: Para qualificação da água de irrigação, é preciso haver certeza no que tange a qualidade em relação a salinidade, no sentido amplo do termo, portanto, torna-se imprescindível avaliar a mesma quanto aos critérios de salinidade, sodicidade e toxicidade. Dentro desta perspectiva objetivou-se caracterizar a qualidade da água utilizada para fins irrigação em uma lavoura de uva localizada no sertão do estado de Pernambuco, através de aferições do potencial hidrogeniônico e da condutividade elétrica das variadas fontes utilizadas, bem como o efeito deste aporte hídrico ao extrato de saturação do solo. Foram coletadas amostras compostas de solo (nas linhas de irrigação e nas entrelinhas de plantio, onde passa o sistema de drenagem superficial) e amostras de água (nas diferentes fontes utilizadas na irrigação), para aferição da condutividade elétrica e do potencial hidrogeniônico. No que se refere a qualidade para fins de irrigação, indica-se que a água proveniente da barragem de terra é a mais indicada para suprir a demanda hídrica da lavoura. Com relação ao extrato de saturação do solo, ainda não foram observados efeitos danosos gerados a partir do manejo de irrigação.

Palavras-chave: Gotejamento; parreiral; BRS Vitória

1.INTRODUÇÃO

No reino vegetal, a videira pertence à divisão Spermatophyta, subdivisão Angiospermae, classe Dicotyledoneae, ordem Rhamnales, família Vitaceae, gênero Vitis, subgêneros Muscadinia e Euvitis (MANDELLI, MIELE e TONIETO, 2009).

Foi introduzida ao Brasil em 1532, chegando a São Paulo por intermédio de Martim Afonso de Souza e ao Rio Grande do Sul pelos Jesuítas, apenas em 1626 (SOUZA, 1996). A viticultura brasileira, porém, somente se consolidou em meados do século XIX, com a introdução da cultivar de uva americana Isabel (*Vitis labrusca*) pelos imigrantes italianos, culminando na rápida substituição dos vinhedos de uvas europeias (RITSCHER e SEBBEN, 2010).

Presentemente, a viticultura destaca-se como uma das mais importantes cadeias produtivas da agricultura irrigada no Nordeste brasileiro, sendo a uva, a terceira fruta na pauta de exportações do Brasil (IBGE 2020; COMEXTAT, 2021); portanto, a cultura tem papel de destaque no que se refere ao impacto socioeconômico gerado pelo setor agrícola.

Tendo em vista que o trabalho realizado em seu manejo seja majoritariamente manual, além da sua importância econômica, o cultivo da videira tem relevante papel social, pois gera até cinco empregos diretos por hectare (LEAO, 2021).

Nos últimos decênios, observa-se que os estudos referentes ao melhoramento genético, trazendo a adoção de novas cultivares mais produtivas, concatenado a introdução de novas tecnologias adaptadas ao sistema de produção, contribuíram para aumentar a produtividade e asseguraram a qualidade da uva, gerando ganhos significativos tanto nos rendimentos e volumes produzidos, como na qualidade do produto ofertado ao consumidor final (LEAO, 2021).

A cultivar BRS Vitória lançada em 2012 pela Embrapa Uva e Vinho, é uma uva de mesa preta sem sementes, com sabor aframboesado extremamente agradável, bem adaptada ao cultivo em todas as regiões do país; seu uso tem contribuído intensamente para a expansão da área de produção de uva de mesa no Brasil (MAIA et al., 2016).

No cultivo da videira destinada ao mercado de fruta fresca, vários tratamentos culturais são adotados, sendo fundamentalmente necessário o acompanhamento técnico por um profissional qualificado, haja vista o cultivo de uva de mesa ser uma atividade majoritariamente artesanal (EMBRAPA, 2023).

A implantação de um vinhedo destinado à produção de uvas finas de mesa requer grande atenção por parte do produtor ou técnico responsável, uma vez que a escolha da área, o espaçamento e o tipo de

condução da planta irão influenciar na produtividade e na qualidade da uva (EMBRAPA, 2010). Além destas, é preciso estar atento às condições climáticas do local, a qualidade da água para fins de irrigação e as circunstâncias a que se apresenta o solo, no que se refere aos parâmetros químicos e físicos.

O melhor desenvolvimento da videira ocorre em regiões ao qual a faixa de temperatura esteja entre 10 e 30 °C; fora desta, há influência no processo de fotossíntese, na produtividade, e na duração dos dias entre floração e colheita, período que deve contar com muita luminosidade (OLIVEIRA FILHO, 2011).

Para qualificação da água de irrigação, é preciso haver certeza no que tange a qualidade em relação a salinidade, no sentido amplo do termo, portanto, torna-se imprescindível avaliar a mesma quanto aos critérios de salinidade, sodicidade e toxicidade. Além destes, existem outros como os avaliados para o risco de entupimentos de emissores e o potencial de desequilíbrio nutricional para os vegetais, como a presença de Nitrogênio em excesso ou desbalanço de elementos do solo (ALMEIDA, 2010).

Todas as águas de irrigação possuem alguma concentração de sais, que ao longo do tempo podem aumentar a salinidade do extrato de saturação do solo. A principal consequência do aumento da concentração total de sais solúveis de um solo é a redução do seu potencial osmótico, o que prejudica as plantas, em razão do decréscimo da disponibilidade de água daquele solo (CAMINHA, 2022).

Ao projetar um sistema de irrigação, é eminentemente necessário, verificar a qualidade da água a ser utilizada no mesmo, sendo recomendada prévia análise completa da mesma, levando em consideração as possíveis flutuações de qualidade que podem ocorrer na época de irrigação, a fim de evitar, principalmente, o entupimento físico das tubulações (ALMEIDA, 2010).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar a qualidade da água utilizada para fins irrigação em uma lavoura de uva localizada no sertão do estado de Pernambuco, através de aferições do potencial hidrogeniônico e da condutividade elétrica das variadas fontes utilizadas, bem como o efeito deste aporte hídrico ao extrato de saturação do solo.

2. METODOLOGIA

2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O empreendimento agrícola “Uvas do Campo”, campo de realização do presente trabalho, está localizado na zona rural do município de Flores, no Sertão do Pajeú (Figura 1), com coordenadas geográficas de 7°51'33"S e 37°59'49"W, a uma altitude de 480 metros (GOOGLE EARTH, 2023).

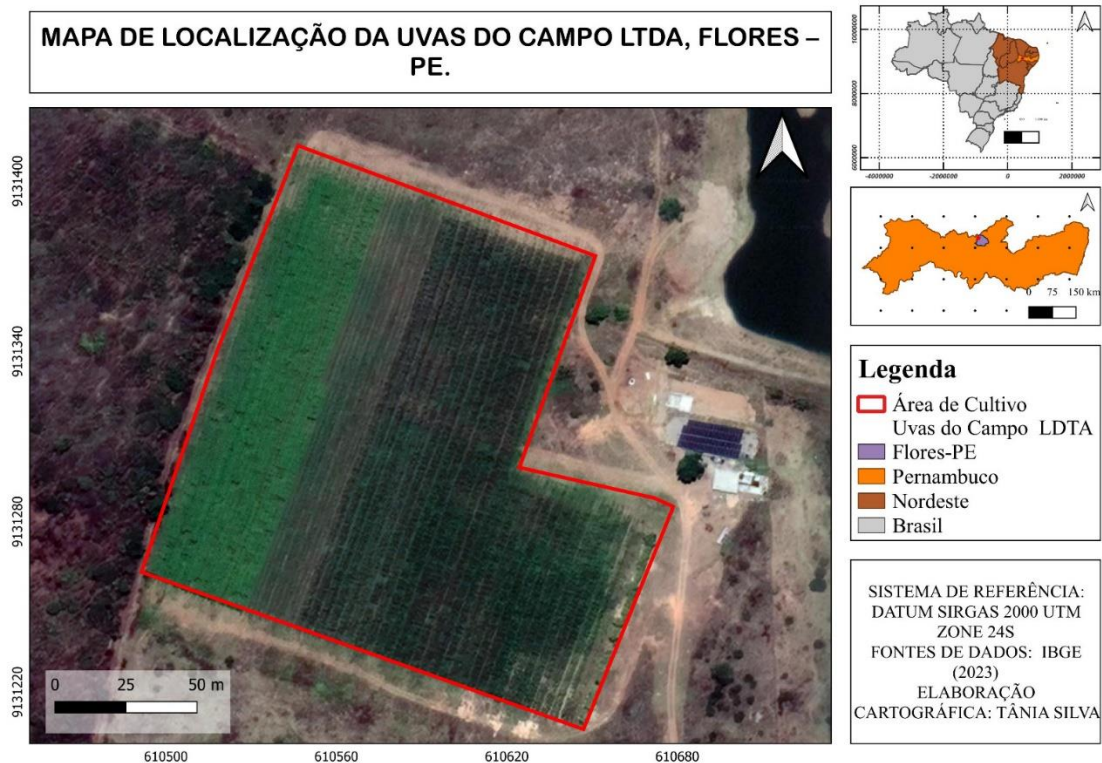


Figura 1: Mapa de localização do empreendimento Uvas do Campo LTDA. Flores/PE. Julho de 2023.

Fonte: GOOGLE EARTH, 2023 e arquivo pessoal (2023)

O município de Flores, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que reflete a paisagem típica do Semiárido brasileiro, apresentando relevos isolados que testemunham os ciclos intensos de erosão (BELTRAO et al., 2005). Ainda de acordo com os autores a vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia, tendo um clima classificado como Tropical Semiárido. O período de chuvas tende a iniciar em novembro e estender-se até abril, contando com uma precipitação média anual de 669 mm (APAC, 2022).

Na área do empreendimento (02 hectares) é realizado o escalonamento da produção da cultura da uva, variedade BRS Vitória, onde, além de comercializar a fruta *in natura* é realizado o beneficiamento artesanal de sucos, polpas e geleias, também para a comercialização. Dentro do perímetro do

empreendimento ainda são conduzidas atividades de expressão econômica como a criação de ovelhas e o turismo rural.

O empreendimento, por ser único na atualidade na área do médio Pajeú, tem sido movimentado como ponto turístico, oferecendo um serviço de acolhimento para visitação de pessoas que desejam conhecer em detalhes o processo de produção e beneficiamento da uva.

2.2 COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA E SOLO PARA ANÁLISE

Foram coletadas amostras compostas de solo (nas linhas de irrigação e nas entrelinhas, onde passa o sistema de drenagem superficial) e amostras de água (nas diferentes fontes utilizadas na irrigação), para aferição da condutividade elétrica e do potencial hidrogeniônico (Figura 2). As amostras foram coletadas das variadas fontes utilizadas para fins de irrigação. O empreendimento conta com o suporte de um poço escavado, uma barragem e um tanque de armazenamento. Semanalmente são realizadas aplicações de insumos químicos através da fertirrigação. Após coleta da água, a mesma foi armazenada em recipientes plásticos devidamente limpos e acondicionados em lugares apropriados para posterior análise no 16 laboratório de Hidráulica da Unidade Acadêmica de Serra Talhada. As amostras de solo foram coletadas por meio do uso de um trado na profundidade de 0 - 20 cm.

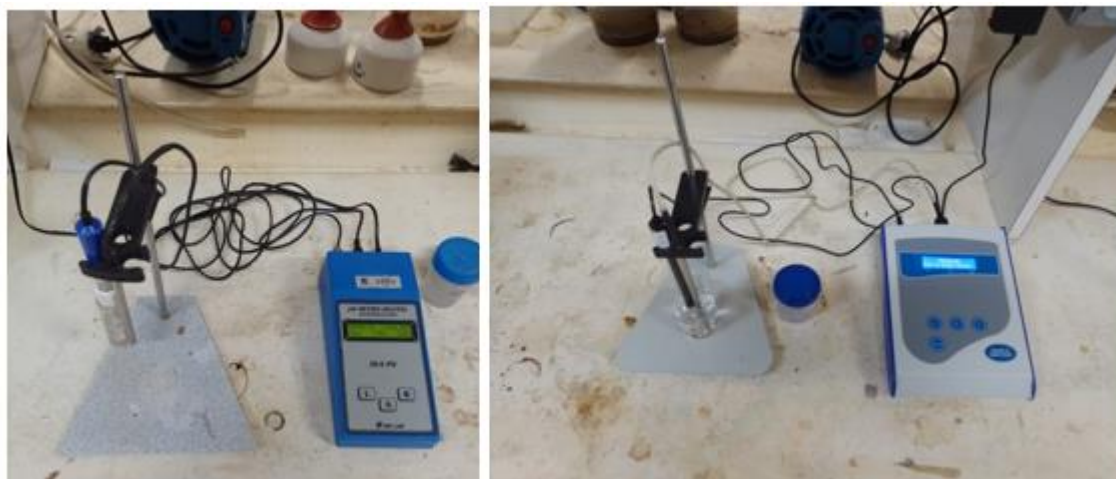


Figura 2: Aferição do pH e CE da água e do solo. Uvas do Campo LTDA. Flores – PE. Julho de 2023.

Fonte: Acervo pessoal (2023).

Para obtenção do extrato de saturação, foram seguidos os procedimentos metodológicos propostos por Freire, Pessoa e Gheyi (2016), foram pesadas 250 g de solo (terra fina seca ao ar), umidificados com água destilada, a pasta foi posta para descanso em recipiente tampado por 12h. Após o tempo

de equilíbrio solo-água, o conteúdo foi transferido para um funil de Büchner forrado com papel de filtro de filtragem lenta e encaixado em um funil de Kitassato submetido a vácuo (Figura 3).



Figura 3: Extração do extrato de saturação do solo. Uvas do Campo LTDA. Flores – PE. Julho de 2023.

Fonte: Acervo pessoal (2023).

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises do Potencial Hidrogeniônico e Condutividade Elétrica realizadas a partir das coletas de água, podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1. Demonstrativo da análise de água das fontes de abastecimento para fins de irrigação – Uvas do Campo – Flores/PE - julho de 2023

Origem da água	Análise	
	CE (dS/m)	pH
Poço semiartesiano	1,44	6,41
Barragem de terra	0,27	6,40
Tanque de armazenamento	0,44	7,42
Tanque de fertirrigação	14,65	2,33

CE – Condutividade Elétrica. **Fonte:** Arquivo pessoal (2023)

Os valores encontrados para a CE classificam a água da barragem e do tanque de armazenamento como C2, a água do poço como C3 e a solução destinada a fertirrigação como C4, de acordo com Almeida (2010), com indicação, no caso de poço, da existência de uma elevada salinidade, o que gera

a necessidade de adoção de práticas especiais para controle da salinidade de forma a evitar danos aos cultivos e aos solos da área irrigada (ALMEIDA, 2010).

Segundo Ayers & Westcot (1985) valores da condutividade elétrica da água de irrigação inferiores a 1,5 dS/m não geram impactos negativos sobre a produtividade da videira. A fertirrigação, com adição de insumos químicos que elevam drasticamente a salinidade da água é aplicada numa periodicidade mensal.

O pH também é um parâmetro importante para avaliar a qualidade da água para irrigação, sendo que o pH ideal está entre 6,5 e 8,4, acima deste intervalo pode ocasionar entupimentos e valores abaixo podem causar corrosão dos componentes metálicos no sistema de irrigação (CAMINHA, 2022).

O pH aferido para águas de abastecimento analisadas, estão compreendidas nas faixas de 6,41 a 7,42. No caso da água de irrigação o pH é considerado aceitável na faixa que vai de 6,5 e 8,4. Os valores encontrados no presente trabalho apontam para riscos baixos, em curto prazo, com relação ao entupimento dos emissores no sistema de irrigação localizada (Nakayama, 1982) e sem perspectivas de corrosão das partes metálicas, com exceção para a solução fertirrigação, onde os insumos químicos utilizados reduziram intensamente o pH da água de irrigação. Segundo Almeida (2010), valores de pH fora do intervalo supracitado, podem ser um indicador da presença de íons tóxicos que venham a afetar a população microbiana do solo.

Para fins de avaliação do solo no tocante a salinidade e alcalinidade, o mesmo foi posto para secagem ao ar e posteriormente peneirado para preparação da pasta e obtenção do extrato de saturação (Tabela 2), conforme metodologia proposta por Freire, Pessoa e Gheyi (2016) (Figura 9).

Tabela 2 – Condutividade Elétrica e Potencial Hidrogeniônico do extrato de saturação dos solos cultivados – Uvas do Campo LTDA – Flores/PE. Julho de 2023.

Solo	CE (dS/m)	pH
Na linha de irrigação	0,87	7,25
Solo na entrelinha de irrigação	0,64	7,25

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Toda água de irrigação contém sais dissolvidos, em maior ou menor concentração, que, dependendo das condições, podem acumular no solo e, com o tempo atingir níveis prejudiciais às plantas, portanto, a irrigação tende a aumentar a salinidade do solo (PEREIRA, 1998). Entretanto, na área do parreiral

este aumento na salinidade do solo na área irrigada, a partir do uso da água de irrigação acrescida dos insumos químicos, não modificou a sua classificação no tocante a salinidade presente, permanecendo este, classificado como normal por apresentar valores de CEes inferior a 4 dS/m, segundo a classificação proposta por (PEREIRA, 1998). Segundo Ayers & Westcot (1985) valores do extrato de saturação do solo inferiores a 1 dS/m não geram impactos negativos sobre a produtividade da videira.

4. CONCLUSÃO

No que se refere a qualidade para fins de irrigação, indica-se que a água proveniente da barragem de terra é a mais indicada para suprir a demanda hídrica da lavoura. Com relação ao extrato de saturação do solo, ainda não foram observados efeitos danosos gerados a partir do manejo de irrigação.

5. REFERENCIAS

- ALMEIDA, O. A. Qualidade da água de irrigação. 1. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p.
- ALMEIDA, O. A. Qualidade da água de irrigação. 1. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p.
- APAC. Precipitação média anual dos municípios de Pernambuco. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/193-climatologia/521-climatologia-por-municipio>. Acessado em: 19 de julho de 2023.
- AYERS, RS E WESTCOT, DW (1985) Qualidade da água para agricultura. Irrigação e Drenagem da FAO, Documento 29, Organização para Agricultura e Alimentação, Roma.
- BELTRÃO, B. A, et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado de Paraíba: diagnóstico do município de São José de Princesa. Atlas Digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos. Recife, CPRM, 2005. Disponível em: . Acesso em: 28 agosto 2022
- CAMINHA, M.P. Classificação de qualidade da água para irrigação em microbacia hidrográfica em condições semiáridas. Trabalho de conclusão de curso (Monografia). UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO-UFERSA. 2022. p 44.
- COMEXSTAT. Sistema de Estatísticas do Comércio Exterior. Exportação e importação geral. Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: julho de 2023.
- EMBRAPA. Cultivo da Videira. Sistemas de Produção, 1 – 2a. edição. ISSN. 1807-0027 Versão Eletrônica. Agosto/2010. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/implantacao.html. Acessado em 22 de Julho de 2023.
- EMBRAPA. Uva de mesa. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/prod_ucao/tratos-culturais. Acessado em 22 de Julho de 2023. [estado-de-Pernambuco-pag-76-82.pdf](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/prod_ucao/tratos-culturais).
- FREIRE, M. B. G. S. et al. Métodos de análises químicas para solos afetados dos sais. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal). Fortaleza-CE, 2016.
- GOOGLE EARTH. Uvas do Campo. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acessado em: 19 de julho de 2023.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Pesquisa Produção Agrícola Municipal. In: Sidra: sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: . Acesso em: julho de 2023.
- LEÃO, P. C. Avanços e perspectivas da produção de uvas de mesa no Vale do Submédio São Francisco. Boletim Frutícola. TodaFruta. 2021
- MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; SOUZA, R. T. de; GARRIDO, L. da R. "BRS Vitória" - Uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agrônômicas para a região de Campinas, São Paulo. EMBRAPA. 2016

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. Uva em clima temperado. EMBRAPA. 2009.

NAKAYAMA, F.S. Water analysis and treatment techniques to control emitter plugging. Proc. Irrigation Association Conference, Portland, Oregon, 1982.

OLIVEIRA FILHO, F.A. Produção, área colhida e efetivo de uva no Nordeste. Informe Técnico do Banco do Nordeste do Brasil. 2011.

PEREIRA, J. R.; Recomendações de Adubação. Solos afetados por sais. Pernambuco, 1998. Disponível em:<ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196424/1/Adubacaoparaoestadodepernambuco>.

RITSCHER, P. S.; SEBBEN, S. de S. Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010., 2010.

SOUSA, J. S. I. Uvas para o Brasil. Piracicaba: Fealq, 1996. 791 p

Capítulo 5



10.37423/230808103

EFICIÊNCIA DE TRICHODERMA E BACILLUS SUBTILIS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM EUCALIPTO CORYMBIA CITRIODORA

Adriana Santos Neves Ribeiro

Universidade Federal do Tocantins

Lillian França Borges Chagas

Universidade Federal do Tocantins

Gabriel Soares Nobrega

Universidade Federal do Tocantins

Marcos Giongo

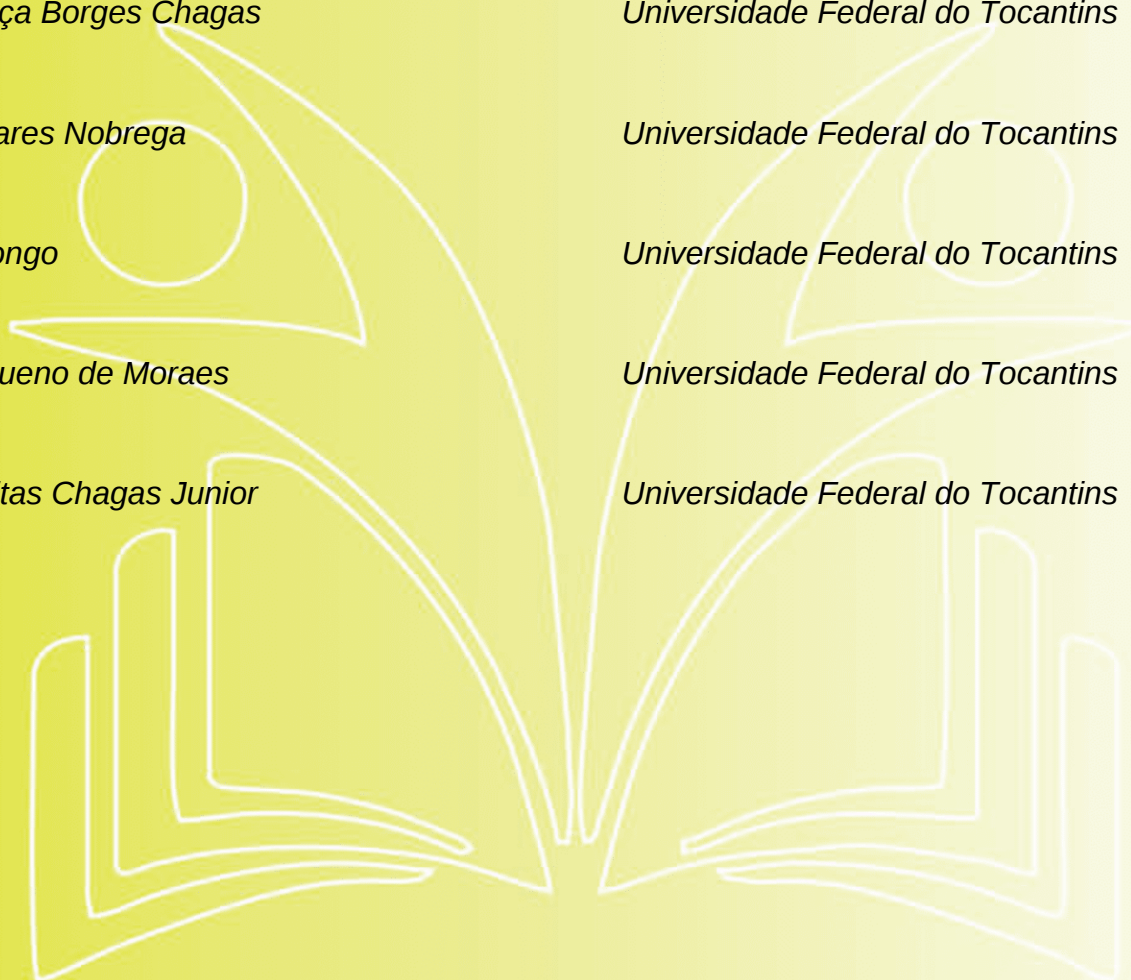
Universidade Federal do Tocantins

Cristiano Bueno de Moraes

Universidade Federal do Tocantins

Aloisio Freitas Chagas Junior

Universidade Federal do Tocantins



Resumo: O Eucalipto é de grande relevância para o Brasil, inserido no segmento de papel e celulose, com impacto expressivo para a economia do país. Os microrganismos têm um papel fundamental para uma vida fértil no solo sendo fundamentais para o crescimento vegetal. Neste estudo, avaliou-se a eficiência de *Trichoderma* e *Bacillus subtilis* como promotoras de crescimento de Eucalipto *Corymbia citriodora*. Foram utilizados oito tratamentos, sendo cinco tratamentos inoculados com *Trichoderma*, dois inoculados com *B. subtilis* e um tratamento testemunha sem inoculação com dezesseis repetições. Foram feitas três avaliações, aos 45, 70 e 90 dias após a germinação. Para as características de biomassa a maioria dos isolados foram superiores à testemunha. Em relação à eficiência relativa, os isolados de *Trichoderma* UFT-25, UFT-57, UFT-204 e de *B. subtilis* Bs-08 foram superiores à testemunha. Para a Índice de Qualidade de Dickson ao longo do período analisado, os isolados apresentaram resultados superiores à testemunha. Conclui-se que utilização de *Trichoderma* e *B. subtilis* apresentaram resultados positivos em relação à testemunha no crescimento inicial de mudas de eucalipto *Corymbia citriodora*, indicando um potencial para o uso desses microrganismos na produção de mudas dessa espécie em particular, destaca com um melhor resultado para o isolado de *Trichoderma* UFT-204.

Palavras-chave: Fungos; Bactérias; Inoculantes; Muda florestal.

INTRODUÇÃO

O setor referente a florestas plantadas tem um impacto expressivo na economia do Brasil, pois se trata de um segmento que possui um grande faturamento, gerando investimentos e empregos e arrecadando tributos no setor de indústrias nacionais (IBA, 2020). Segundo o relatório Anual da Indústria Brasileiras de Árvores, no ano de 2018 o total de áreas plantadas no Brasil chegou a 7,83 milhões de hectares (IBA, 2019).

O gênero Eucalipto é um exemplo de árvores plantadas, sendo uma espécie de rápido crescimento. Estima-se que há pelo menos nove milhões de hectares de árvores plantadas para os segmentos de papel e celulose, siderurgia e carvão vegetal, além de outros fins (IBA, 2020). Conforme Barros (2021), somente o estado do Tocantins possui cerca de 160 mil hectares de eucalipto, destinados principalmente para o segmento de carvoaria ou celulose. Além disso, as áreas de expansão de eucalipto no Tocantins também são destinadas para pesquisas. A expansão da cultura do eucalipto foi notável no Brasil, tornando-se um dos principais produtores de celulose. A espécie do gênero *Corymbia citriodora* também é a mais plantada, pois suas folhas produzem óleos essenciais que são muito utilizados na indústria de cosméticos e perfumaria (SILVA, 2018).

Atualmente, os pesquisadores estão procurando alternativas ecológicas para a produção de mudas florestais, inclusive para combater doenças e melhorar a qualidade das mudas. Uma dessas alternativas é o uso de microrganismos. O gênero *Trichoderma* é um dos mais importantes, pois apresenta atividade antagônica contra patógenos que causam doenças em várias plantas (ADNAN et al., 2019). As espécies de *Trichoderma* estabelecem interações moleculares com as plantas, produzindo metabólitos que se difundem na rizosfera. Em troca, a planta produz moléculas sinalizadoras que estimulam o crescimento dos fungos em direção a ela. É importante destacar que os metabólitos produzidos pelo *Trichoderma* ajudam na absorção de nutrientes do solo, os quais são indispensáveis para a planta (ALFIKY, 2021).

A utilização de inoculantes a base de *Trichoderma* tem mostrado resultados positivos, como observado por Moura (2022) que registrou uma maior germinação e vigor em plântulas da espécie *Myracrodruon urundeuva*. Ferreira (2020), ao testar o *Trichoderma harzianum* em plântulas de *Moringa oleifera*, percebeu um maior acúmulo de massa seca e consequentemente uma velocidade uniforme na germinação.

De acordo com Ferreira (2019), o *Trichoderma* pode ser uma alternativa viável que proporciona benefícios ambientais, uma vez que minimiza o uso de produtos químicos e a contaminação do solo e da água por meio da interação entre a planta e o organismo. Em consonância, Santos (2019) afirma

que o uso do *Trichoderma* como biopromotor de crescimento em espécies florestais resultou em cerca de duas vezes mais crescimento em mudas de plantas no viveiro.

Alguns estudos mostram, também, a utilização de bactérias como uma alternativa promissora na promoção de crescimento em espécies florestais. *Bacillus subtilis* são comumente utilizados com importância para o setor agrícola, manipulados para o biocontrole de doença em plantas. Isso porque essas bactérias possuem uma interação simbiótica que proporciona benefícios como solubilização de nutrientes e melhorias para o solo. Além disso, podem ser utilizadas, segundo Schafer (2017), para a promoção de crescimento em vegetais, aumentando a fixação de nitrogênio e solubilização de nutrientes que dão melhorias ao solo.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes espécies de *Trichoderma* e *Bacillus subtilis*, como promotoras de crescimento vegetal de mudas de *Corymbia citriodora*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Agromicrobiologia Aplicada e Biotecnologia e no viveiro de mudas florestais do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo (CeMAF), localizado na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, situado na região sul do Estado do Tocantins (TO). Segundo SEMPLAN (2012), o clima é do tipo B1wA'a' úmido com moderado deficiência hídrica, (11°48'29" S, 48°56'39" W, 287 m altitude), temperatura de 27,0 °C e precipitação de 1400 mm.

As sementes utilizadas nesse experimento foram de Eucalipto *Corymbia citriodora*. Os diferentes isolados de *Trichoderma* foram adquiridos da coleção do banco do Laboratório de microbiologia agrícola, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi-TO. Foram utilizados oito tratamentos, sendo cinco isolados de *Trichoderma* (UFT-37, UFT-25, UFT-57, UFT-201, UFT-204), dois isolados de *Bacillus subtilis* (UFT-Bs08, UFTBs10) e uma testemunha sem inoculação.

Os isolados de *Trichoderma* foram caracterizadas pelo sequenciamento da região *Translation Elongation Fator* (TEF) e são identificados pelos códigos de acesso no *GenBank*, realizado pelo Instituto Biológico de São Paulo tabela 1.

Tabela 1. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *TRICHODERMA SPP.* E CÓDIGO DE ACESSO NO GENBANK UTILIZADOS NESTA PESQUISA. (REGIÃO TEF – *TRANSLATION ELONGATION FACTOR*).

Isolados	Identificação da Espécie	Acesso GenBank	Referência
UFT-25	<i>T. harzianum</i> CIB T131	EU279988	Hoyos-Carvajal et al (2009)
UFT-37	<i>T. pinnatum</i> CJS 02-120	JN175572	Druzhinina et al (2012)
UFT-57	<i>T. virens</i> CIB T147	EU280060	Hoyos-Carvajal et al (2009)
UFT-201	<i>T. asperelloides</i> GJS 04-217	DQ381958	Samuels et al. (2010)
UFT-204	<i>T. longibranchiatum</i> DAOM 167674	EU280046	Hoyos-Carvajal et al (2009)

Para os isolados de *B. subtilis*, foi realizada uma identificação preliminar, levando-se em consideração as características morfológicas, com base em bibliografia especializada (RABINOVITCH e OLIVEIRA, 2015). Em seguida foi realizada a caracterização genética pelo sequenciamento da região 16S rRNA. A determinação de gênero e espécie bacteriana foi através da comparação da sequência consenso obtida contra a base de dados NCBI (2017), utilizando a ferramenta BLAST (MORGULIS et al., 2008). Os isolados de *Trichoderma spp.* foram replicados e cultivados separadamente em placa de Petri, contendo meio BDA (200 g de batata, 20 g de dextrose, 15 g de ágar em 1000 mL de água) e incubados a 25 ± 2 °C com fotoperíodo de 12 horas em câmara B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) por sete dias, período determinado para o crescimento das colônias de *Trichoderma spp.* Após o período de incubação foi feita a suspensão aquosa dos esporos, onde foi adicionado 20 mL de água destilada e esterilizada sobre a placa e fez-se a raspagem do material para obter a suspensão dos esporos, colocando-os em tubos falcon. A concentração dos isolados, em cada suspensão, variou de 1,6 a $1,8 \times 10^8$ UFC por mL. Em seguida, acrescentou-se 1 mL de suspensão com o auxílio da pipeta sobre as sementes já nos tubetes.

Os isolados de *B. subtilis* foram replicados em meio CCY (água destilada: 1000 mL, Tampão: 2,5 mL, Nutrientes: 10 mL, Sais: 1 mL e Agar: 20 g). As placas foram incubadas com 25 °C em câmara B.O.D., onde permaneceram durante três dias para o crescimento da bactéria. Ao término desse período, fez-se a suspensão aquosa, adicionando 20 mL de água salina (0,85% de NaCl₂) esterilizada sobre a placa. Realizou-se, também, a raspagem do material para obter a suspensão, armazenando-os em tubos falcon. Em seguida, adicionou-se 1 mL de suspensão com o auxílio da pipeta sobre as sementes já nos tubetes.

Para o plantio das sementes, utilizou-se o substrato comercial Tropstrato Florestal®, que é feito à base de mix de fibras de coco e casca de arroz. As sementes foram colocadas em bandejas contendo tubetes com dimensões de 125 mm de altura, diâmetro superior de 2,8 cm, diâmetro inferior de 1,0 cm, as

quais comportam um volume de 50 cm³ cada um. A soma total de tubete corresponde a 256 unidades. As sementes foram colocadas com um auxílio de uma pinça. Três a quatro sementes foram dispostas em cada tubete. Após dez dias, fez-se o desbaste deixando apenas uma planta por tubete.

Foram feitas três avaliações, aos 45, 70 e 90 dias após a germinação. As características analisadas foram altura (H), diâmetro do coleto (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). A altura foi determinada com o auxílio da régua graduada (mm), o DC foi medido com o auxílio de um paquímetro, e a biomassa foi determinada após secagem em estufa a 65 °C durante 72 horas, pesada em balança de precisão (0,0001 g).

Foram feitos os cálculos de Índice de qualidade Dickson (IQD) e eficiência relativa (ER). O IQD foi determinado em função da altura, diâmetro do colo, massa seca de parte aérea e massa seca da raiz, considerando a seguinte fórmula: $IQD = MST (g) / \{H (cm) / DC (mm) + MSPA (g) / MSR (g)\}$. A eficiência relativa foi calculada aos 90 dias, seguindo a fórmula $(MSPA \text{ inoculada com os isolados} / MSPA \text{ sem inoculante}) \times 100$.

O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro 16 repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de comparação de médias Skott-Knott a 5%, com auxílio do *software* SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 45 dias para a altura de plantas os isolados UFT-25, UFT-37, UFT-204, UFT-201 e Bs-08 foram superiores ($p < 0,05$), em relação à testemunha e entre estes os isolados UFT-37, UFT-201 e UFT-Bs08 foram superiores ($p < 0,05$) (Tabela 2). Para CR todos os isolados foram superiores a testemunha ($p < 0,05$). Para o DC não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para a MSPA todos os isolados, com exceção do UFT-204, foram superiores a testemunha ($p < 0,05$). Para a MSR, todos os isolados foram superiores a testemunha ($p < 0,05$) e entre estes os isolados UFT-25 foi superior ($p < 0,05$). Para a MST todos os isolados foram superiores a testemunha e entre eles o isolado UFT-25 foi superior ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Aos 70 DAS, para a altura de plantas todos os tratamentos com *Trichoderma* e *Bacillus*, com exceção do *B. subtilis* UFT-Bs10, foram superiores ($p < 0,05$) a testemunha. Para o CR, os isolados UFT-25, UFT-37 foram superiores aos demais tratamentos. Para o DC, os isolados de *Trichoderma* UFT-37, UFT-57, UFT-204 e UFT201 foram superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos (Tabela 2). Para a MSPA e MST o isolado de *Trichoderma* UFT-204 foi superior ($p < 0,05$) aos demais tratamentos. Quanto a MSR todos

os isolados foram superiores a testemunha e entre eles os isolados de *Trichoderma* UFT-37, UFT-57, UFT-201 e UFT-204 foram superiores ($P < 0,05$).

Tabela 2. VALORES MÉDIOS DE ALTURA (H), COMPRIMENTO DE RAIZ (CR), DIÂMETRO DO COLO (DC), MASSA SECA DA PARTE AÉREA (MSPA), MASSA SECA DE RAIZ (MSR) E MASSA SECA TOTAL (MST) DE *CORYMBIA CITRIODORA* INOCULADO COM *TRICHODERMA* E *BACILLUS SUBTILIS*.

Isolados	H (cm)	CR (cm)	DC (mm)	MSPA (mg)	MSR (mg)	MST (mg)
45 DAS						
Testemunha	9,6 c	9,3 b	0,010 a	63,0 c	50,0 d	113,0 d
UFT-25	10,8 b	13,5 a	0,010 a	89,0 a	91,0 a	180,0 a
UFT-37	12,6 a	13,9 a	0,010 a	74,0 b	80,0 b	154,0 b
UFT-57	9,5 c	15,5 a	0,010 a	89,0 a	72,0 c	161,0 b
UFT-204	11,2 b	14,1 a	0,010 a	61,0 c	73,0 c	134,0 c
UFT-201	12,8 a	13,9 a	0,010 a	81,0 a	70,0 c	151,0 b
UFT-Bs08	13,4 a	14,5 a	0,010 a	80,0 a	66,0 c	146,0 c
UFT-Bs10	8,9 c	12,9 a	0,010 a	70,0 b	71,0 c	141,0 c
C.V (%)	6,8	7,3	0,00	13,5	8,29	7,1
70 DAS						
Testemunha	12,2 b	13,1 d	0,010 b	140,0 e	53,0 c	193,0 f
UFT-25	14,8 a	18,3 a	0,015 b	160,0 e	75,0 b	235,0 d
UFT-37	14,1 a	18,1 a	0,025 a	190,0 d	91,0 a	199,0 f
UFT-57	15,1 a	15,8 b	0,020 a	220,0 c	92,0 a	312,0 c
UFT-204	14,3 a	13,3 d	0,022 a	290,0 a	99,0 a	389,0 a
UFT-201	15,7 a	14,3 c	0,020 a	250,0 b	90,0 a	340,0 b
UFT-Bs08	15,7 a	14,9 c	0,010 b	260,0 b	69,0 b	329,0 b
UFT-Bs10	13,8 b	14,8 c	0,010 b	140,0 e	76,0 b	216,0 e
C.V (%)	7,2	4,5	14,3	6,5	6,4	4,89
90 DAS						
Testemunha	15,1 c	14,4 b	0,020 b	220,0 d	140,0 c	360,0 d
UFT-25	17,1 b	16,7 a	0,027 a	300,0 b	192,0 b	492,0 c
UFT-37	17,8 b	16,5 a	0,022 b	250,0 c	310,0 a	560,0 a
UFT-57	16,9 b	16,9 a	0,020 b	270,0 c	145,0 c	415,0 c
UFT -204	17,1 b	17,2 a	0,022 b	350,0 a	180,0 b	530,0 a
UFT-201	19,0 a	17,9 a	0,027 a	230,0 d	150,0 c	380,0 c
UFT-Bs08	15,3 c	15,9 b	0,020 b	300,0 b	150,0 c	450,0 b
UFT-Bs10	14,4 c	15,3 b	0,020 b	240,0 d	140,0 c	380,0 d
C.V (%)	5,1	6,8	16,8	5,5	8,6	5,5

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5%.

Isolados de *Trichoderma* (UFT-25, UFT-37, UFT-57, UFT-201 e UFT-204). Isolados de *Bacillus subtilis* (UFT-Bs-08 e UFTBs10).

Aos 90 DAS, para a altura de plantas o isolado de *Trichoderma* UFT-201 foi superior ($p < 0,01$) aos demais tratamentos. Em CR todos os isolados de *Trichoderma* foram superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos e a testemunha (Tabela 2). Para DC, os isolados de *Trichoderma* UFT-25 e UFT-201 foram

superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos e a testemunha. Quanto a MSPA o isolado de *Trichoderma* UFT-204 foi superior ($p < 0,05$) aos demais tratamentos e a testemunha (Tabela 2). Para a MSR o isolado de *Trichoderma* UFT-37 foi superior aos demais tratamentos e a testemunha. Para a MST os isolados de *Trichoderma* UFT-37 e UFT-204 foram superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos (Tabela 2).

Quanto à Eficiência Relativa, para a MSPA dos tratamentos inoculados com *Trichoderma* spp. e *Bacillus* em relação à testemunha, o isolado de *Trichoderma* UFT-204 foi superior ($p < 0,05$) aos demais tratamentos (Figura 1A), seguido dos tratamentos com UFT-25, UFT-Bs08, UFT-37 e UFT-57, também superiores a testemunha. Para a MSR o isolado de *Trichoderma* UFT-37 foi superior ($p < 0,05$), seguido dos tratamentos com UFT-25 e UFT-204, também superiores a testemunha (Figura 1B). Quanto a MST os isolados de *Trichoderma* UFT-37 e UFT-204 foram superiores ($p < 0,05$) aos demais tratamentos, seguidos dos tratamentos com UFT-25, UFT-57 e UFT-Bs08, também superiores a testemunha (Figura 1C).

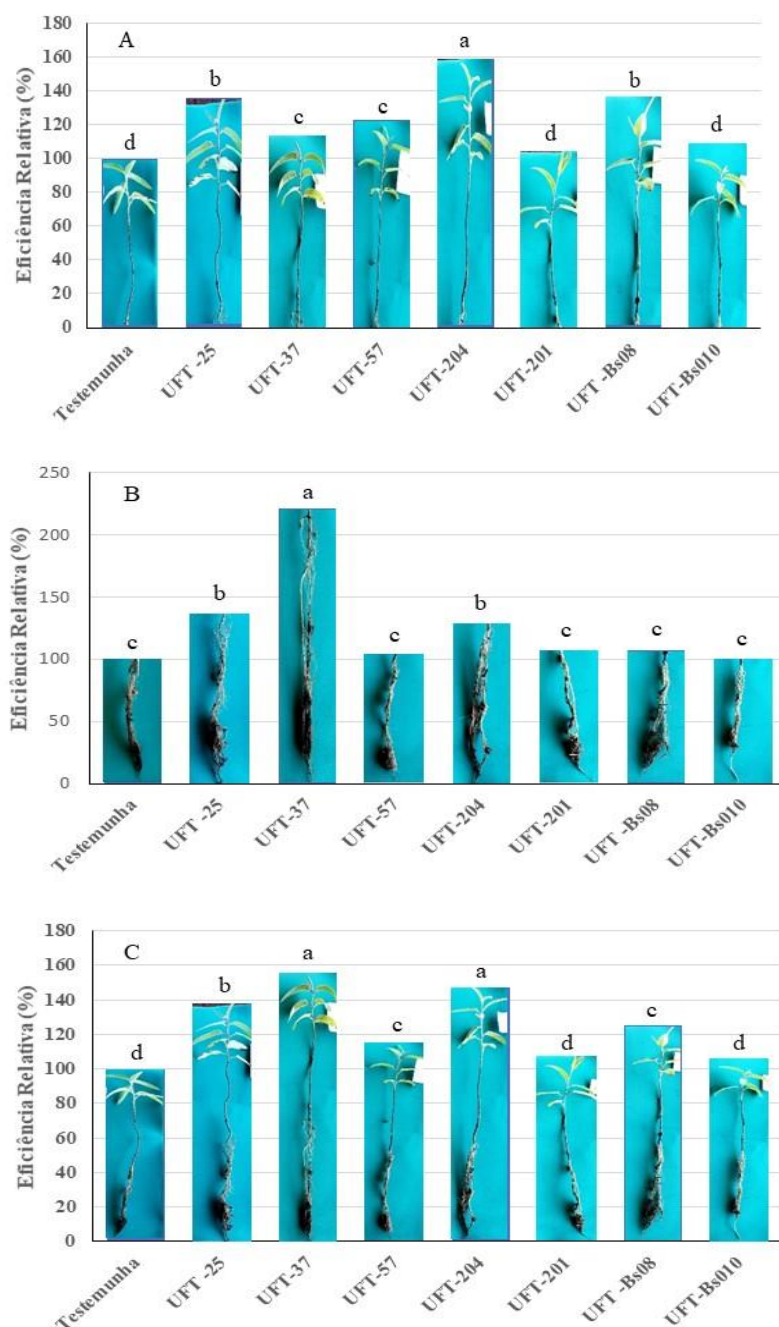
Considerando algumas isolados de *Trichoderma*, é possível afirmar que há um aumento na superfície total do sistema radicular, o que possibilita maior acesso aos elementos minerais presentes no solo. Alguns isolados conseguem solubilizar e disponibilizar para as plantas os elementos como fosfatos, ferro, cobre, manganês e zinco e também podem melhorar outros mecanismos de absorção da planta (BONONI et al., 2020; CHAGAS JUNIOR et al., 2022).

De acordo com Rolim (2017), os fungos do gênero *Trichoderma* são considerados promotores de crescimento e têm um potencial na germinação de sementes e no crescimento, durante a fase inicial de desenvolvimento da planta. Após um estudo usando *Trichoderma* spp., Steffen et al. (2019) perceberam que era possível promover o crescimento inicial na espécie *Corymbia citriodora*, resultando em mudas com maior altura, volume e maior massa fresca do sistema radicular.

Considerando algumas isolados de *Trichoderma*, é possível afirmar que há um aumento na superfície total do sistema radicular, o que possibilita maior acesso aos elementos minerais presentes no solo. Alguns isolados conseguem solubilizar e disponibilizar para as plantas os elementos como fosfatos, ferro, cobre, manganês e zinco e também podem melhorar outros mecanismos de absorção da planta (BONONI et al., 2020; CHAGAS JUNIOR et al., 2022). De acordo com Rolim (2017), os fungos do gênero *Trichoderma* são considerados promotores de crescimento e têm um potencial na germinação de sementes e no crescimento, durante a fase inicial de desenvolvimento da planta. Após um estudo usando *Trichoderma* spp., Steffen et al. (2019) perceberam que era possível promover o crescimento

inicial na espécie *Corymbia citriodora*, resultando em mudas com maior altura, volume e maior massa fresca do sistema radicular.

Figura 1. EFICIÊNCIA RELATIVA PARA A MASSA SECA DA PARTE AÉREA (A), DA RAIZ (B) E TOTAL (C) DE *CORYMBIA CITRIODORA* DOS TRATAMENTOS INOCULADOS COM *TRICHODERMA* E *BACILLUS SUBTILIS* EM RELAÇÃO A TESTEMUNHA SEM INOCULAÇÃO.



Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância. Isolados de *Trichoderma*: UFT-25, UFT-37, UFT-57, UFT-201 e UFT-204. Isolados de *Bacillus subtilis*: UFT-Bs-08 e UFTBs10. Fonte: Elaboração do próprio autor.

Considerando os resultados positivos com inoculação de microrganismos, como os da espécie *Trichoderma*, foi possível perceber que tais microrganismos podem atuar na planta produzindo substâncias que são promotoras de crescimento vegetal. Este é o caso do gênero *Trichoderma*, que mudou o cenário do controle biológico de doenças no Brasil. Esse gênero é muito utilizado como biofungicidas a base de *Trichoderma*, principalmente em culturas da soja, algodão, milho, feijão, morango e entre outros (MEYER et al., 2019).

A utilização de inoculantes é de grande valia e ainda carece de mais estudos, principalmente na utilização de espécies florestais. Em vista disso, Azevedo et al. (2017) avaliaram o desenvolvimento e também a qualidade das mudas clonais de *Eucalyptus camaldulensis* ao serem colonizadas por *Trichoderma* spp. A partir dos dados coletados, foi possível concluir que a utilização desses fungos pode ser uma técnica promissora, podendo ser aplicada em diversos setores, como os viveiros florestais para produção em grande escala. Além de desempenhar um papel no biocontrole de fitopatógenos, também conseguem promover o crescimento em mudas florestais.

Conforme Santos et al. (2020), a utilização do *Trichoderma* spp. é viável para as espécies florestais, principalmente em viveiros, onde as condições do ambiente podem ser controladas. Isso aumenta as chances de germinação, além de aumentar a massa das raízes, da parte aérea e da massa seca. A utilização do *Trichoderma* tem seus pontos positivos, pois otimiza a produção de mudas e, por consequência, diminui o desmatamento em florestas nativas.

O gênero *Bacillus* é composto por bactérias que podem atuar interagindo com as raízes das plantas. As principais atividades benéficas incluem a solubilização de minerais, a fixação de nitrogênio e a produção de hormônios promotores de crescimento (SARAVANAKUMAR et al., 2016; SHAFI et al., 2017). Raasch et al. (2013) notaram que a utilização de *Bacillus* promoveu um maior índice de emissão de raízes, melhor qualidade das mudas e um incremento no crescimento de ministaquia de eucalipto. Alguns trabalhos apontam para utilização de *Bacillus* na promoção de crescimento e desenvolvimento radicular em várias culturas e, principalmente, na cultura de eucalipto (MOREIRA e ARAÚJO 2013; RASCH; BONALDO; OLIVEIRA, 2013). Muitos deles indicaram um aumento em relação à massa seca da raiz. Nos estudos de Santos et al. (2018), é possível encontrar diferenças significativas em *Pinus taeda* no incremento de massa seca, tanto na parte aérea como na parte das raízes.

A tabela 3 demonstra resultados positivos com relação ao Índice de Qualidade Dickson, ao longo do período analisado. Aos 45 DAS, os isolados UFT-25 e UFT37 foram superiores aos demais tratamentos, seguidos dos tratamentos com os isolados UFT-201 e UFT-Bs08, também superiores a testemunha ($p < 0,05$). Aos 70 DAS, os tratamentos com os isolados UFT-204, UFT-Bs08 e UFT-Bs10 foram superiores

aos demais tratamentos ($p < 0,05$). Já aos 90 DAS, o tratamento com o isolado UFT-201 foi superior, seguidos dos isolados UFT-25, UFT-37, UFT-204 e UFT-Bs08, também superiores a testemunha.

Tabela 3. VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE DICKSON IQD NA ESPÉCIE *CORYMBIA CITRIODORA*, AOS 45, 70 E 90 DIAS APÓS A SEMEADURA CULTIVADOS COM MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO VEGETAL.

ISOLADOS	45 DAS	70 DAS	90 DAS
Testemunha	0,11 b	0,15 e	0,47 c
UFT-25	0,16 a	0,23 d	0,77 a
UFT-37	0,12 b	0,35 c	0,69 a
UFT-57	0,16 a	0,41 b	0,49 c
UFT-204	0,11 b	0,60 a	0,68 a
UFT-201	0,11 b	0,43 b	0,53 b
UFT-Bs08	0,10 b	0,20 d	0,58 b
UFT-Bs10	0,15 a	0,15 e	0,52 b
C.V%	5,9	6,8	6,0

Isolados de *Trichoderma* (UFT-25, UFT-37, UFT-57, UFT-201 e UFT-204). Isolados de *Bacillus subtilis* (UFT-Bs-08 e UFT-Bs10). Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Skott-knott a 5% de probabilidade.

Tratando-se do Índice de Qualidade de Dikson IQD, utilizado para atestar a qualidade de mudas, leva-se em consideração os indicadores de MSPA, MST, H e DC das raízes das mudas (MEDEIROS, 2018). De acordo com Caldeira et al. (2013), o IQD pode variar conforme o manejo de cada espécie, bem como do local onde é armazenado. Os aspectos do local, considerados por Caldeira et al. (2013), são a proporção de substrato, o volume do recipiente e também a idade em que a planta é avaliada.

Chagas et al. (2021) constataram, em *Eucalyptus urophylla* aos 25 DAS, o melhor Índice de Qualidade Dickson. Aos 50 DAS na espécie *E. brassiana* houve um resultado semelhante ao isolado UFT-204, demonstrando ser superior estatisticamente em relação à testemunha. Para o isolado UFT-201, observou-se, também no estudo de Chagas et al. (2021), a ocorrência do índice IQD 0,13 aos 75 DAS. Comparando com a tabela 3, o isolado UFT-37 obteve o IQD de 0,68 aos 90 DAS; ou seja, foi superior à obtida para *E. urophylla*.

De acordo com Azevedo et al. (2017), em seu estudo com *Trichoderma* spp., notou-se um incremento e melhor desempenho em todas as suas variáveis analisadas. Não somente na espécie de eucalipto o *Trichoderma* spp. obteve resultado satisfatório, mas também em outras espécies florestais. Pinheiro (2017) observou que a presença do *Trichoderma* promoveu um aumento acentuado em mudas de *Jacaranda micranta*. Peccatti (2020) e Missio (2018) também verificaram que isolados como o *Trichoderma* spp. influenciaram positivamente no crescimento de mudas de *Bauhinia forficata*.

Riberio et al. (2023), também relataram que isolados de *Trichoderma asperelloides* e *T. virens* promoveram o crescimento vegetal de mudas de *Paricá* (*Schizolobium amazonicum*), Fava-Tamboril (*Enterolobium maximum*) e amarelão (*Apuleia leiocarpa*).

Para os isolados de *Bacillus subtilis*, foi possível concluir que a inoculação destas baterias também promoveu o crescimento de plantas de *Corymbia citriodora*. De acordo com Triboni (2021), isto está relacionado às propriedades biológicas que este microrganismo apresenta, o que se deve principalmente à sua capacidade de fixar nitrogênio e solubilizar nutrientes. Segundo Romagna (2019), os gêneros *Bacillus* conseguem produzir compostos que estimulam o crescimento e melhoram o estresse das plantas, resultando em uma interação com as raízes destas. A inoculação de *Trichoderma* e *Bacillus subtilis* ao substrato também proporcionou efeitos positivos no acúmulo de biomassa e mudas de *Eucalyptus urograndis*, evidenciando estes microrganismos como promotores de crescimento para esta espécie florestal (Luciano et al., 2023).

É importante ressaltar que a utilização de microrganismos como *Trichoderma* e *Bacillus* pode ser benéfica para a produção de mudas de diversas espécies vegetais, não apenas para o eucalipto *Corymbia citriodora*. No entanto, é necessário levar em consideração as particularidades de cada espécie e as condições de cultivo em que as mudas são produzidas para avaliar a eficácia desses microrganismos. Além disso, é importante que esses resultados sejam validados por meio de estudos científicos rigorosos que considerem fatores como a variabilidade genética das plantas, as condições de cultivo, o tipo de solo e outros fatores que possam afetar o crescimento e desenvolvimento das mudas.

CONCLUSÃO

A utilização de *Trichoderma* e *Bacillus subtilis* apresentaram resultados positivos no crescimento inicial de mudas de eucalipto *Corymbia citriodora*, indicando um potencial para o uso desses microrganismos na produção de mudas dessa espécie em particular, com um melhor resultado para a espécie de *Trichoderma longibranchiatum* UFT-204.

AGRADECIMENTO

A Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi, ao Programa de pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais (PPGCFA) e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

- ADNAN, M.; ISLAM, W.; SHABBIR, A.; KHAN, K.A.; GHRANH, H.A.; HUANG, Z.; CHEN, H.Y.H.; LU, G. Plant defense against fungal pathogens by antagonistic fungi with *Trichoderma* in focus. *Microbial Pathogenesis*, v.129, p.7-18, 2019.
- ALFIKY, A.; WEISSKOPF, L. Deciphering *Trichoderma*-plant-pathogen interactions for better development of biocontrol applications. *Journal of Fungi*, v.7, n.1, p.61, 2021.
- AZEVEDO, G.B.; NOVAES, Q.S.; AZEVEDO, G.T.O.S.; SILVA, H.F.; SOBRINHO, G.G.R.; NOVAES, A.B. Efeito de *Trichoderma* spp. no crescimento de mudas clonais de *Eucalyptus camaldulensis*. *Scientia Forestalis*, v.45, n.114, p.343-352, 2017.
- AZEVEDO, G.B.; NOVAES, Q.; AZEVEDO, SILVA, H.F.; SOBRINHO, G.G.R.; NOVAES, A. Efeito de *Trichoderma* spp. no crescimento de mudas clonais de *Eucalyptus camaldulensis*. *Scientia Florestalis*, v.45, n.114, p.343-352, 2017.
- BARROS, G.P.; MENDES, G. Z.L.; GUEDES, L.L. A silvicultura de eucalipto na região norte do estado do Tocantins. *Latin American Journal of Business Management*, v.12, n.1, p.156-166, 2021.
- BONONI, L.; CHIARAMONTE, J. B.; PANSÁ, C. C.; MOITINHO, M. A.; MELO, I. S. Phosphorus solubilizing *Trichoderma* spp. from Amazon soils improve soybean plant growth. *Scientific Reports*, v.10, n.2858, p.1-13, 2020.
- CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELENA, W.M.; FARIA, J.C.T.; JUVANHOL, R.S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. *Revista Árvore*, v.37, p.31-39, 2013.
- CHAGAS JUNIOR, A.F.; GOMES, F.L.; SOUSA, M.C.; MARTINS, A.L.L.; OLIVEIRA, R.S.; GIONGO, M.; CHAGAS, L.F. *Trichoderma* como promotor de crescimento de mudas de eucaliptos. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.9, n.1, p.060-072, 2021.
- CHAGAS JUNIOR, A.F.; DIAS, P.C.; SANTOS, G. R.; RIBEIRO, A.S.N.; SOUSA, K.A.O.; CHAGAS, L.F.B. *Trichoderma* as a growth promoter in *Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl. *Scientia Plena*, v.18, n.5, p.1-10. 2022.
- DRUZHININA, I.S.; KOMON-ZELAZOWSKA, M.; ISMAIEL, A.; JAKLITSCH, W.; MULLAW, T.; SAMUELS, G. J.; KUBICEK, C. P. Molecular phylogeny and species delimitation in the section *Longibrachiatum* of *Trichoderma*. *Fungal Genetics and Biology*, v.49, n.5, p.358-368, 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analiseis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, N.C.F. Promoção do crescimento de jacarandá mimoso (*Jacaranda mimosifolia* d. don) pelo emprego de *Trichoderma* spp. Goiânia, GO. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual de Goiás; 2019.
- FERREIRA, T.C.; PEREZ-MARIN, A.M.; OLIVEIRA, M.R.G. Tratamento de solo com *Trichoderma harzianum* para a promoção de vigor em sementes e plântulas de *Moringa oleifera*. In. ANAIS DO CONGRESSO ONLINE INTERNACIONAL DE SEMENTES CRIOLAS E AGROBIODIVERSIDADE, 1º, Dourados, ANAIS, ABA, v.15, n.4, p.1-9, 2020.

HOYOS-CARVAJAL, L.; ORDUZ, S.; BISSETT, J. Genetic and metabolic biodiversity of *Trichoderma* from Colombia and adjacent neotropic regions. *Fungal Genetics Biol.* v.46, n.9, p.615-31, 2009.

IBÁIndústriaBrasileiradeÁrvores.2020.RelatórioIBA2017.SãoPaulo.Disponívelem:<www.iba.org/dados-estatisticos/>. Acesso em: 25 Abr. 2022.

IBA.IndústriaBrasileiradeÁrvores.2020.RelatórioIBA2019.Disponívelem:<<https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>>. Acesso em 28 de janeiro de 2020.

LUCIANO, D.O.; LIMA, C.F.; LOPES, M.B.; MOURA, D.M.O.; FERREIRA, A.L.L.; MARTINS, A.L.L.; CHAGAS, L.F.B.; CHAGAS JUNIOR, A.F. *Bacillus* e *Trichoderma* como promotores de crescimento de *Eucalyptus urograndis*. *Research, Society and Development*, v.12, n.2, e11012239509, 2023.

MEDEIROS, M.B.C.L.; JESUS, H.I.; SANTOS, N.F.A.; MELO, M.R.S.; SOUZA, V.Q.; BORGES, L.S.; GUERREIRO, A.C.; FREITAS, L.S. Índice de qualidade de Dickson e característica morfológica de mudas de pepino, produzidas em diferentes substratos alternativos. *Agroecossistemas*, v.10, n.1, p.159-173, 2018.

MEYER, M.C.; MAZARO, S.M.; SILVA, J.C. *Trichoderma*: uso na agricultura. Brasília, Embrapa; 2019.

MISSIO, E.L.; MUNIZ, M.F.; BRUM, D.L.; SCHULTZ, C.P.; FILHO, A.C. Sementes de *Parapiptadenia rígida* (Benth) Brenan tratadas com *Trichoderma* e polímero produzem mudas com características morfofisiológicas satisfatórias. *Caderno de Pesquisa*, v.30, n.1, p.21-32, 2018.

MOREIRA, A.L.L.; ARAUJO, F.F. Bioprospecção de isolados de *Bacillus* spp. como potenciais promotores de crescimento de *Eucalyptus urograndis*. *Revista Árvore*, v.37, n.5, p.933-943, 2013.

MORGULIS, A.; COULOURIS, G.; RAYTSELIS, Y.; MADDEN, T.L.; AGARWALA, R.; SCHÄFFER, A.A. Database indexing for production MegaBLAST searches. *PubMed*, v.24, n.16, p.1757-64, 2008.

MOURA, I.N.B.M.; SILVA, J.N.; SILVA, E.C.; FARIAS, O.R.; NASCIMENTO, L.C. Controle biológico com *Trichoderma* SP. sobre a qualidade de sementes de *Astronium urundeuva* (M. ALLEMÃO) ENGL. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v.15, n.1, p.113-123, 2022.

PECCATTI, A.; ROVEDDER, A.P.M.; STEFFEN, G.P.K.; MALDANER, J.; CAMARGO, B.; DALCUL, L.P.; NEUENSCHWANDER, F.; HUMMEL, R.B.; CAPITANE, L.C. Biological inputs in promoting the growth of *Bauhinia forficata* Link. seedlings. *Ciência Florestal*, v.30, n.2, p.367-379, 2020.

PINHEIRO A.P.; STEFFEN, G.P.K.; MALDANER, J.; MISSIO, E.L.; SALDANHA, C.W. Promotores de crescimento na propagação de caroba. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v.37, n.90, p.149-157, 2017.

RAASCH, L.D.; BONALDO, S.M.; OLIVEIRA, A.A.F. *Bacillus subtilis*: enraizamento e crescimento de miniestacas de eucalipto em Sinop, norte de Mato Grosso. *Bioscience Journal*, v.29, p.1446-1457, 2013.

RABINOVITCH, L.; OLIVEIRA, E.J. Coletânea de procedimentos técnicos e metodologias empregadas para o estudo de *Bacillus* e gêneros esporulados aeróbios correlatos. Rio de Janeiro: Montenegro Comunicação; 2015.

- ROLIM, J.M.; RABUSKE, J.E.; SAVIAN, L.G.; WALKER, C.; BRUN, T.; MUNIZ, M.F.B. *Trichoderma harzianum* como promotor de crescimento de *Peltophorum dubium*. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v.9, n.2, 2017.
- ROMAGNA, I.S.; JUNGES, E.; KARSBURG, P.; PINTO, S.Q. Bioestimulantes em sementes de olerícolas submetidos a testes de germinação e vigor. Scientia Plena, v.15, n.10, 100201, 2019.
- SAMUELS, G.J.; ISMAIEL, A.; BON, M.C.; RESPINIS, S.; PETRINI, O. *Trichoderma asperellum* sensu lato consists of two cryptic species. Mycologia, v.102, n.4, p.944-66, 2010.
- SANTOS, C.A.T.; NUNES, A.C.P.; NIELLA, G.R.; MEIDEIROS, J.C.; SILVA, G.L.B. Uso de *Trichoderma* spp. como bio-promotor de crescimento em mudas florestais. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE EUCALIPTO, IV, Salvador, ANAIS, 2019.
- SANTOS, J.M.R. *Trichoderma* como bioestimulante do crescimento de mudas de cajueiro-anão. Fortaleza, CE. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará - UFC; 2020.
- SANTOS, R.F.; PURIN, S.; BOTELHO, G.; FLORES, A.V. Inoculation of *Pinus taeda* seedlings with plant growth-promoting rhizobacteria. Floresta e Ambiente, v.25, n.1, p.1-7, 2018.
- SARAVANAKUMAR, K.; YU, C.; DOU, K.; WANG, M.; LI, Y.; CHEN, J. Synergistic effect of *Trichoderma*-derived antifungal metabolites and cell wall degrading enzymes on enhanced biocontrol of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. Biological Control, v.94, p.37-46, 2016.
- SILVA, M.C. Óleos essenciais: caracterização, aplicações e métodos de extração. Centro Universitário de Formiga; 2018.
- SCHAFER, E.L. Avaliação de microrganismos promotores de crescimento e proteção na cultura soja (*Glycine max*). Ijuí, RS. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ; 2017.
- SHAFI, J.; TIAN, H.; JI, M. *Bacillus Species* as versatile weapons for plant pathogens: a review. Biotechnology and Biotechnological Equipment, v.31, n.3, p.446-459, 2017.
- STEFFEN, G.; MALDANER, J.; STEFFEN, R.B.; SALDANHA, C.W.; PECCATTI, A. *Trichoderma asperelloides* promove crescimento inicial em mudas de *Corymbia citriodora*. Enciclopedia Biosfera, v.16, n.29, p.1699-1708, 2019.
- TRIBONI, Y.B. Controle biológico com *Trichoderma* spp. e *Bacillus* spp. para o tratamento de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill. Botucatu, SP. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista (Unesp); 2021.

Capítulo 6



10.37423/230808129

PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE PLANTAS DANINHAS EM POMAR DE GOIABA NA SAVANA AMAZÔNICA

João Luiz Lopes Monteiro Neto

Universidade Federal de Roraima

José de Anchieta Alves de Albuquerque

Universidade Federal de Roraima

Glauber Ferreira Barreto

Universidade Federal de Roraima

Ana Karyne Pereira Melo

Universidade Federal de Roraima

Laura Soliane Cruz Braz

Universidade Federal de Roraima

Rayra de Souza Ribeiro

Universidade Federal de Roraima



Resumo: A fitossociologia é a coleta de espécies vegetais em uma determinada área, com a identificação, quantificação e a aplicação de cálculos através das fórmulas dos parâmetros fitossociológicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas em pomar de goiaba na savana amazônica. As coletas foram realizadas no em um pomar com seis anos de cultivos, com área aproximada de 30 ha-1. Para a amostragem, foram utilizados quadrados de ferro soldado de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 80 vezes em caminhamento em *zig zag*. As espécies foram identificadas quanto aos nomes científicos, famílias e classe botânica. Foram avaliados os parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade e abundância. As espécies foram identificadas ao nível de: nomes científicos, nomes populares, famílias e classes botânicas. A classe botânica da dicotiledôneas se destacou, com aproximadamente 80% das espécies identificadas, e a espécie *Commelina Benghalensis* foi a mais encontrada na área avaliada, com frequência igual a 0,7.

Palavras-chave: Estudo florístico, plantas invasoras, *Psidium guajava*, Roraima.

INTRODUÇÃO

A fruticultura no Brasil apresenta várias vantagens econômicas e sociais, pois a sua cadeia produtiva é geradora de emprego, fixa o homem na área rural, a melhor distribuição da renda regional, a geração de produtos de alto valor comercial, além de excelentes expectativas de mercado interno e externo. A goiaba atualmente possui uma alta rentabilidade e uma boa probabilidade de expansão pelo país. No estado de Roraima a fruticultura apresenta grande relevância do ponto de vista social e econômico (JUNIOR et al., 2010).

De acordo com Vasconcelos et al. (2012), entre as novas alternativas para a fruticultura no estado de Roraima, encontra-se a cultura da goiaba, atividade de alta rentabilidade e com grande possibilidade de expansão para o estado. A cultura da goiaba é uma nova alternativa para o estado de Roraima, devido principalmente ao favorecimento das suas condições climáticas, pois está geograficamente localizado no extremo norte do Brasil na sua região fronteira encontram-se os países da Guiana Inglesa e Venezuela. Dentre os ecossistemas encontrados no Estado se destaca as Savanas Roraimenses que possuem a maior área de savana da Amazônia brasileira, formando o complexo paisagístico “Rio Branco-Rupununi”, que está em uma faixa de terra da Guiana Inglesa até a Venezuela (BARBOSA et al. 2007).

Nas medidas de controle das plantas daninhas é importante e necessária a identificação destas espécies, pois cada espécie apresenta o seu potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas (CRUZ et al., 2009). Dentre estes fatores que limitam a produção da goiaba, encontra-se o nematoide *Meloidogyne enterolobii*, que inicialmente fica presente nas plantas daninhas e posteriormente causando sérias perdas totais em pomares brasileiros, principalmente nos vinte anos (SILVA; OLIVEIRA, 2010).

Do ponto de vista agrônomo, o conhecimento da diversidade de espécies é importante para o entendimento da dinâmica das plantas daninhas em relação as espécies cultivadas. Apesar desta importância, há carência dessas informações no estado de Roraima (ALBUQUERQUE et al., 2012). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas em pomar de goiaba na savana amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Roraima Aerofrutas, Estrada RR 321, Km 04, localizada no município de Boa Vista, estado de Roraima, com solo caracterizado como LATOSSOLO AMARELO

distrófico. O local de avaliação foi em uma propriedade agrícola contendo um pomar de goiabeira com área de 60 ha e com sete anos de cultivo. As adubações do pomar foram feitas de acordo com as recomendações da cultura. As coletas das plantas daninhas foram realizadas antes do início do período chuvoso.

Para amostragem, utilizou-se um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m (0,25 m²), lançado aleatoriamente 80 vezes nas linhas, entrelinhas e área interna (abaixo) das copas das goiabeiras. As plantas daninhas foram cortadas rente ao nível do solo, separadas e levadas ao Laboratório de Grandes Culturas do CCA/UFRR, onde foram separadas, identificadas e quantificadas. A identificação foi realizada a nível de nome científico, nome comum, família e classe botânica. Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: frequência (número de parcelas que contêm a espécie/número total de parcelas utilizadas), densidade (número total de indivíduos por espécie/área total coletada) e abundância (número total de indivíduos por espécie/número total de parcelas que contêm a espécie).

RESULTADOS

A quantidade de plantas daninhas encontradas foi de 17 espécies, destas 6 não foram possíveis as identificações. As espécies identificadas se dividiram em 11 gêneros e 9 famílias. Dentre as classes botânicas, houve predominância para a dicotiledôneae, com o percentual de 81,81% (Tabela 1).

Tabela 1. Nomes científicos, nomes comuns, famílias e classes botânicas das 17 espécies coletadas de plantas daninhas em plantio de goiaba com sete anos de cultivo no estado de Roraima, Boa Vista-RR.

Nome Científico	Nome Comum	Família	Classe
<i>Alternanthera Tenella</i>	Alecrim, Periquito	Amaranthaceae	Dicotyledoneae
<i>Chamaesyce Hirta</i>	Erva-de-Santa Luzia, Leiteira	Euphorbiaceae	Dicotyledoneae
<i>Cleomme Affinis</i>	Mussambé, Sojinha	Capparidaceae	Dicotyledoneae
<i>Commelina Benghalensis</i>	Trapoeraba	Commelinaceae	Dicotyledoneae
<i>Cyperus Flavus</i>	Junquinho, Três-quinhas, Junça	Cyperaceae	Monocotyledoneae
<i>Digitalia Sanguinales</i>	Capim-cochão	Poaceae	Monocotyledoneae
<i>Emilia Coccinea</i>	Pincel de estudante, serralha mirim	Asteraceae	Dicotyledoneae
<i>Euphorbia Heterofilla</i>	Amendoin-bravo, adeus-brasil	Euphorbiaceae	Dicotyledoneae
<i>Merremia Cissoides</i>	Corda-de-viola, Salsa, Cipó-de-veado	Convolvulaceae	Dicotyledoneae
Não Identificado 1	-----	-----	-----
Não Identificada 2	-----	-----	-----
Não Identificada 3	-----	-----	-----
Não Identificado 4	-----	-----	-----
Não Identificado 5	-----	-----	-----
Não Identificado 6	-----	-----	-----
<i>Sida Cordifolia</i>	Guanxuma ou vassoura, bala	Malvaceae	Dicotyledoneae
<i>Tridax Procumbens</i>	-----	Asteraceae	Dicotyledoneae

Outros estudos realizados na savana de Roraima têm confirmado a predominância desta classe botânica e a diversidades de famílias encontradas (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2012; VASCONCELOS et al., (2012); ALBUQUERQUE et al., 2013; ALBUQUERQUE, 2014; ALBUQUERQUE et al., 2014).

As espécies que apresentaram maiores frequências foram *Commelina Benghalensis*, e *Emilia Coccinea* (0,7 e 0,5 respectivamente). As maiores densidades foram as *Cleomme Affinis*, *Digitalia Sanguinales* e *Commelina Benghalensis* (20,4; 18,4 e 14, respectivamente). A *Digitalia Sanguinales* apresentou a maior abundância (23) (Tabela 2).

Tabela 2. Nome científico, frequência, densidade e abundância das 17 plantas daninhas coletadas em plantio de goiaba com sete anos de cultivo no estado de Roraima, em Boa Vista-RR.

Nome Científico	Frequência	Densidade	Abundância
<i>Alternanthera Tenella</i>	0,2	0,8	1
<i>Chamaesyce Hirta</i>	0,4	5,6	3,5
<i>Cleome Affinis</i>	0,4	20,4	12,75
<i>Commelina Benghalensis</i>	0,7	14	5
<i>Cyperus Flavus</i>	0,4	1,6	1
<i>Digitalia Sanguinalis</i>	0,2	18,4	23
<i>Emilia Coccinea</i>	0,5	8	4
<i>Euphorbia Heterophylla</i>	0,2	1,6	2
<i>Merremia Cissoides</i>	0,2	1,6	2
Não Identificado 1	0,1	0,4	1
Não Identificada 2	0,1	1,6	4
Não Identificada 3	0,1	1,2	3
Não Identificado 4	0,1	3,2	8
Não Identificado 5	0,1	3,2	8
Não Identificado 6	0,1	0,4	1
<i>Sida Cordifolia</i>	0,1	0,4	1
<i>Tridax Procumbens</i>	0,4	4	2,5

Com este trabalho, divulgamos alguns parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas ocorrentes em pomar de goiaba da região amazônica.

CONCLUSÕES

A classe botânica da dicotiledôneas se destacou, com aproximadamente 80% das espécies identificadas.

A espécie *Commelina Benghalensis* foi a mais encontrada na área avaliada, com frequência igual a 0,7.

A *Digitalia Sanguinalis* embora tenha apresentado uma baixa frequência, obteve os maiores valores de densidade e abundância, respectivamente, 18,4 e 23.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A. A. Plantas daninhas na cultura da mandioca no estado de Roraima. In: SOUZA, E. D. O cultivo da mandioca em Roraima. Sistema de Produção 05. Embrapa-RR. p.37-43, 2014.
- ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Ocorrência de plantas daninhas após cultivo de milho na savana amazônica. *Planta Daninha*, v. 30, p. 775-782, 2012.
- ALBUQUERQUE, J. A. A et al. Occurrence of weeds in Cassava savanna plantations in Roraima. *Planta Daninha*, v. 32, n. 1, p. 91-98, 2014.
- ALBUQUERQUE, J. A. A et al. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 7, n. 3, p. 313-321, 2013.
- BARBOSA, R. I. et al. The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. *Functional Ecosystems and Communities*, v.1, p.29-41, 2007.
- CRUZ, D. L. S et al. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.
- JUNIOR, A. L. M. et al. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. (diptera: tephritidae) em pomar de goiaba no município de Boa Vista, estado de Roraima. *Reunião Regional da SBPC. Anais...* Boa Vista-RR, 2010. Site: <[http:// www.sbpcnet.org.br/livro/boavista/resumos/1387.htm](http://www.sbpcnet.org.br/livro/boavista/resumos/1387.htm)>. Acesso em: 12 jun. 2014.
- SILVA, R. V.; OLIVEIRA, R. D. L. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* (sin. *M. mcgaguensis*) em goiabeiras no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Nematologia Brasileira*, v. 34, n. 3, p.172-177, 2010.
- VASCONCELOS, L. L. et al. Composição florística e características morfológicas de plantas daninhas na cultura da goiaba no estado de Roraima. In: XXVIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2012, Campo Grande-MS. XXVIII CBCPD, Anais..., p. 320-324, 2012.

Capítulo 7



10.37423/230808131

USO DO EXTRATO DE TIRIRICA (CYPERUS ROTUNDUS L.) COMO ENRAIZADOR EM ESTACAS DE TRÊS-MARIAS (BOUGAINVILLEA COMM. EX JUSS.)

Jéssica da Silva Xavier

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Pedro Henrique da Silva Nascimento

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Wanderson José Gondim

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

José Hozanan Diniz

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Hillary Godoy e Lima

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Douglas Nogueira Lima

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Graciane Xavier Leal Ferraz

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Neurisvaldo dos Santos Alves

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Carla Rafaelly Barbosa Santos

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Maria Wilma Pereira Alves

*Universidade federal Rural de Pernambuco-
Unidade Acadêmica de Serra Talhada*

Resumo: *Bougainvillea* Comm. ex Juss. é um gênero de plantas que pertencem à família Nyctaginaceae caracterizadas pela versatilidade do seu uso decorativo. Nos métodos de propagação vegetativa, como a estaquia, é importante o uso de promotores de enraizamento. O tratamento de estacas com extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) tem sido recomendado como alternativa para estimular o enraizamento de várias espécies devido a sua eficiência e baixo custo. Entretanto, pesquisas envolvendo métodos alternativos para estimular o enraizamento de estacas de Três-Marias são escassas. Portanto, objetivou-se avaliar a influência do extrato vegetal dos tubérculos de tiririca sobre no enraizamento das estacas de Três-Marias (*Bougainvillea* Comm. ex Juss.). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em fatorial (5x4), com cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por testemunha (estacas imersas com água destilada) e pela combinação das concentrações de extrato de tiririca (75 g/L (25%), 150 g/L (50%), 225 g/L (75%) e 300 g/L (100%)) e tempos de imersão (20, 40, 60 e 80 minutos). O experimento foi conduzido sob uma tenda com 70% de sombreamento e aos 45 dias após o plantio almejou-se mensurar os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas enraizadas; porcentagem de estacas vivas; porcentagem de estacas não viáveis; massa verde (MV) e massa seca (MS). As estacas de Três-Marias (*Bougainvillea* Comm. ex Juss.) submetidas a diferentes tratamentos compostos pelas diferentes concentrações de solução e diferentes tempos de imersão não apresentaram diferenças que pudessem expressar padrões adequados para análises estatísticas. As estacas acondicionadas para enraizamento apodreceram.

Palavras-chave: *Cyperus rotundus* L, *Bougainvillea* Comm. ex Juss., extrato de tiririca, promotor de enraizamento, produção de mudas.

INTRODUÇÃO

Bougainvillea Comm. ex Juss. é um gênero pertencente à família Nyctaginaceae. Esse gênero é nativo do Brasil, porém não é endêmico (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2020). Essas plantas, podem ser descritas como arbustos ou trepadeiras com flores de coloração atrativa, seus troncos possuem espinhos que fazem ramificações todos os anos nos rebentos. Essas espécies podem atingir cerca de 10m de altura a depender de condições favoráveis (COSTA et al., 2015)

A característica marcante da espécie fica exclusiva a suas flores que são pequenos tubos que variam de amarelo a branco, ficam localizados dentro de brácteas fundidas que em grande parte passam pelas flores e possuem um aspecto vistoso (COSTA et al., 2015). Segundo Flora e Funga do Brasil (2020), existem concentrações de *Bougainvillea* no Brasil no Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul), no Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e no Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) de modo que são encontradas nos mais diferentes domínios brasileiros.

O gênero possui uma vasta diversidade de espécies sendo possível citar a *B. glabra*, *B. spectabilis*, *B. sanderiana*, *B. variegata*, *B. brasiliensis*, entre outras e sendo sucinto salientar as mais comuns de serem cultivadas a *B. glabra* e *B. spectabilis* (AHMAD et al., 2007). Comumente é mencionado o vasto potencial ornamental pertencente ao gênero, são utilizados em locais públicos através de arborizações urbanas, podendo também serem utilizadas como cercas vivas, possuem ajustes estruturais que permitem que ela se adapte a diversos locais ou finalidades (FLORA E FUNGA DO BRASIL 2020).

Devido a grande necessidade de se ter a planta para as mais variadas finalidades decorativas, desenvolvem-se estudos sobre a sua propagação. A propagação pode ser vegetativa e pelo uso de sementes. Dentre essas formas de propagação, a vegetativa proporciona uma série de vantagens para os que se beneficiam dessas espécies, como: o baixo custo de produção, a simplicidade da técnica, a redução do tempo de obtenção de novas mudas quando comparada com as sementes, a grande quantidade de mudas e as características desejáveis das plantas matrizes (MOURA et al., 2015).

O método vegetativo de propagação por estaquia é o mais indicado para produção de mudas de plantas que possuem potencial ornamental, pois proporciona um maior êxito no pegamento quando as estacas são tratadas corretamente (SILVA et al., 2017). Diversos fatores como: a variabilidade genética, o tipo de estaca, as condições ambientais, e os substratos escolhidos influenciam no pegamento das estacas (MONTEGUTI et al., 2008).

A grande procura pela espécie torna necessário desenvolver pesquisas por novas condições que proporcionem um rápido crescimento mediante enraizamento (FOSCHINI, 2017). Com isso, faz-se

necessário a de obtenção de novos métodos de enraizamento por meio do uso de reguladores vegetais, que passem ou possam promover a iniciação do sistema radicular, assim como aumento das raízes e sua uniformidade (FACHINELLO et al., 1995). Trabalhos com uso desses reguladores estão sendo ampliados. O tratamento de estacas com extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) tem sido recomendado como alternativa para estimular o enraizamento de várias espécies devido a sua eficiência e baixo custo.

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma espécie pertencente à família Cyperaceae, possui uma ampla distribuição geográfica, grande agressividade e significativa capacidade de realizar competição com outras espécies vegetais presentes nas áreas de cultivos, consequentemente, é de difícil erradicação (DURIGAN et al., 2005). Entretanto, os tubérculos apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento de outras espécies, dentre eles destaca-se o elevado nível de ácido indolbutírico (AIB), fitorregulador específico que auxilia na formação de raízes (LORENZI, 2008). Esse ácido é utilizado para realizar um melhor enraizamento de várias espécies como a *Bougainvillea* (SILVA et al., 2011).

Pesquisas envolvendo métodos alternativos para estimular o enraizamento de estacas de Três-Marias são escassas. Acredita-se que os diferentes tipos de concentração e o tempo de aplicação do extrato de tubérculos de tiririca favoreçam o enraizamento das estacas de *Bougainvillea*. Portanto, o presente estudo visa analisar o efeito do extrato submetido com uso de água destilada de tubérculos de tiririca na promoção do enraizamento e desenvolvimento de estacas lenhosas de *Bougainvillea*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta Experimental da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE), na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada no município de Serra Talhada - PE, Nordeste do Brasil, sob coordenadas geográficas de 07°57'10" S e 38°17'40" W, 497 m de altitude. A pesquisa foi realizada entre os meses de junho a agosto de 2023, com duração de três meses. Nessa área de estudo o experimento foi acondicionado sob uma tenda com 70% de sombreamento.

De acordo com a classificação climática de Köppen, na região prevalece o clima do tipo BSw^h, semiárido quente (ALVARES et al., 2013). A distribuição temporal das chuvas está concentrada entre dezembro a abril (JACOMINE et al., 1973), sendo a mesma distribuída de maneira bastante irregular no espaço, e no tempo (anualmente e mensalmente). A formação vegetal predominante é a Caatinga hiperxerófila pouco densa e arbustiva (EMBRAPA, 2001).

As hastes de *Bougainvillea* foram cedidas de uma matriz nas proximidades da biblioteca Vanete Almeida da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). Os tubérculos de tiririca foram colhidos de uma área de soja e milho próxima a Horta Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST).

Os tubérculos coletados passaram pelo processo de trituração, e logo após foi adicionada água destilada para formar as diferentes concentrações, são elas: extrato de 100% composto por 200 g de tubérculos por litro de água destilada; 75% 150 g/L; 50% 100 g/L; 25% 50 g/L e 0% apenas água destilada. Os tempos em que as estacas foram submetidas a imersão nos extratos foram de 20; 40; 60 e 80 minutos.

As estacas foram cortadas com 20 cm de comprimento e diâmetro entre 11 a 18 mm. Cada estaca tinha em média quatro gemas. Na base de cada estaca foi feito um corte em bisel e no topo um corte reto. Para a instalação do experimento foram utilizados sacos plásticos para mudas de 10x20 cm. O substrato utilizado teve a proporção de 30% de areia média e 70% de composto orgânico, no qual não houve peneiração nem lavagem. As estacas foram inseridas no substrato a 2,5 cm de profundidade. As regas foram diárias, com lâmina de 200 ml para cada unidade experimental, exceto os dias em que houveram precipitação.

O experimento foi acondicionado no viveiro com o delineamento inteiramente casualizados em fatorial (5x4), com cinco repetições por 45 dias. As estacas foram imersas nas soluções 18 horas após o corte, com o objetivo de que o gradiente osmótico fosse maior e assim houvesse uma melhor absorção da auxina presente nas soluções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estacas de *Bougainvillea* submetidas a diferentes tratamentos compostos pelas diferentes concentrações de solução e diferentes tempos de imersão não apresentaram enraizamento, não permitindo as análises estatísticas. As estacas acondicionadas para enraizamento apodreceram.

Figura 01: Análise do experimento na Horta Experimental da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE), na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada no município de Serra Talhada - PE, Nordeste do Brasil: (A) Parte em bisel utilizada para enraizamento acometida pelo apodrecimento; (B) Ápice da estaca acometida pelo apodrecimento; (C) Estacas acondicionadas em saquinhos.



Fonte: Autor.

Estudos como Duarte et al., (2006), enfatizam que algumas espécies quando acometidas a substratos não desinfetados, podem ser infectadas por fungos de solo que podem levar ao apodrecimento das estacas e morte de plantas jovens, como acontecido com as estacas de *Bougainvillea*. Plantas ornamentais podem ter seus tecidos necrosados quando não são tratadas de maneira adequada, devido a necessidade de locais com ambientes úmidos e podem existir condições que possam levar à proliferação de patógenos nesse substrato (FREIRE & VIANA, 2007).

Espécies vegetais possuem uma necessidade de serem feito a técnica de cura, sendo essencial para que se possa ocasionar em um fechamento onde foi feito o corte e assim impulsionar a cicatrização, podendo assim diminuir expressivamente o aparecimento de podridões (CUNHA & REINHARDT, 2004). Chalfun & Hoffmann, (1997), destacam que uma série de fatores podem influenciar negativamente em estacas como fatores ambientais, excesso de irrigação assim como a condição da planta matriz, tipo de estaca e agentes oxidantes pertencentes às plantas.

CONCLUSÕES

Mediante aos dados obtidos, foi possível observar que o elevado índice de necrose das estacas ocorreu pela ausência de um tratamento prévio das estacas com um fungicida e o procedimento de selagem do corte efetuado nas estacas. Consequentemente não foi possível estabelecer se as concentrações e tempos de imersão utilizados como estímulo na emissão das raízes nas estacas com o uso do extrato de tiririca foi efetivo. Estudos relacionados ao uso de estacas de *Bougainvillea* sobre uso de soluções para acelerar o enraizamento ainda são limitados e com isso é notório a necessidade de novos trabalhos que promovam o conhecimento sobre esse aceleramento para auxiliar na necessidade de usos ornamentais em projetos paisagísticos e/ou em viveiros para comercialização e ocasionar a alternativa de convivência com a tiririca, erva daninha de difícil controle e de fácil disseminação em áreas produtivas e jardins.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AHMAD, I. et al. In vitro response of various growth regulators on the regeneration of *Bougainvillea spectabilis* Willd. *Suranaree Journal of Science and Technology*, v. 14, n. 2, p. 157-162, 2007.
- CHALFUN, N.N.J.; HOFFMANN, A. Propagação Do Pessegueiro e da Ameixeira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 23-29, 1997.
- COSTA, E. M.; LOSS, A.; PEREIRA, H. P. N.; ALMEIDA, J. F. Enraizamento de estacas de *Bougainvillea spectabilis* Willd. Com o uso de ácido indolbutírico. *Acta. Agronômica*, v. 64, n. 3, p. 221 – 226, 2015. Disponível em: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/42970/52978 DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v64n3.42970>.
- CUNHA, GAP da; REINHARDT, D. H. R. C. Manejo de mudas de abacaxi. *Comunicado Técnico*, v. 105, 2004.
- DUARTE, M. et al. Redução de perdas de estacas da pimenteira-do-reino causadas por *Sclerotium rolfsii* no pré-enraizador. 2006.
- DURIGAN, J.C.; CORREIA, N.M.; TIMOSSI, P.C. Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. *Planta Daninha*, v.23, n.4, p.621-626, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582005000400009>
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHIGAL, J.C.; KESTEN, E.; FORTES, G.R.L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2. ed. Pelotas: UFPEL-Editora Universitária, 1995. 178p.
- Flora de Fungado Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 02 jul. 2023.
- FOSCHINI, J.C. Formação de um banco ativo de germoplasma, seleção de acessos e propagação vegetativa de *Bougainvillea*. Araras-SP: Universidade Federal de São Carlos, 2017. 88p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados), Universidade Federal de São Carlos, 2017.
- FREIRE, F.; VIANA, F.M.P. Podridões em estacas de roseira, minirosa e mussaendora no Estado do Ceará. 2007.
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.
- MOURA, A.P. C.; SALLA, V. P.; LIMA, D. M. Enraizamento de estacas de *Bougainvillea* com concentrações de ácido naftalenoacético. *Scientia agrícola*, v. 16, n. 12, p. 57 – 61, 2015.
- MONTEGUTTI, D et al. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso de fertilizante orgânico. *Scientia agraria*, v. n. 1, p. 99 – 103. 2008.

SILVA, R. F. L.; RODRIGUES, J. S.; LUCENA, M. F. A. Avaliação das espécies vegetais utilizadas na arborização em canteiros e praças de Tuparetama, Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Arborização Urbana*, v. 12, n. 1, p. 132 – 141. 2017

SILVA, C.T.A.C.; ALVES NETO, A.J.; VIECELLI, C.A. Extratos aquosos de tiririca sobre o enraizamento de cana-de-açúcar. *Varia Scientia Agrárias*, v.2, n.1, p.49-61, 2011.

Capítulo 8



10.37423/230808135

EFLUENTE DE LATICÍNIO TRATADO EM FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO (FAD) ASSOCIADO A COAGULANTES INORGÂNICOS

MARIANA FERNANDES ALVES

*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ CAMPUS LONDRINA*

EDILAINE REGINA PEREIRA

*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ CAMPUS LONDRINA*

HIGOR APARECIDO NUNES DE OLIVEIRA

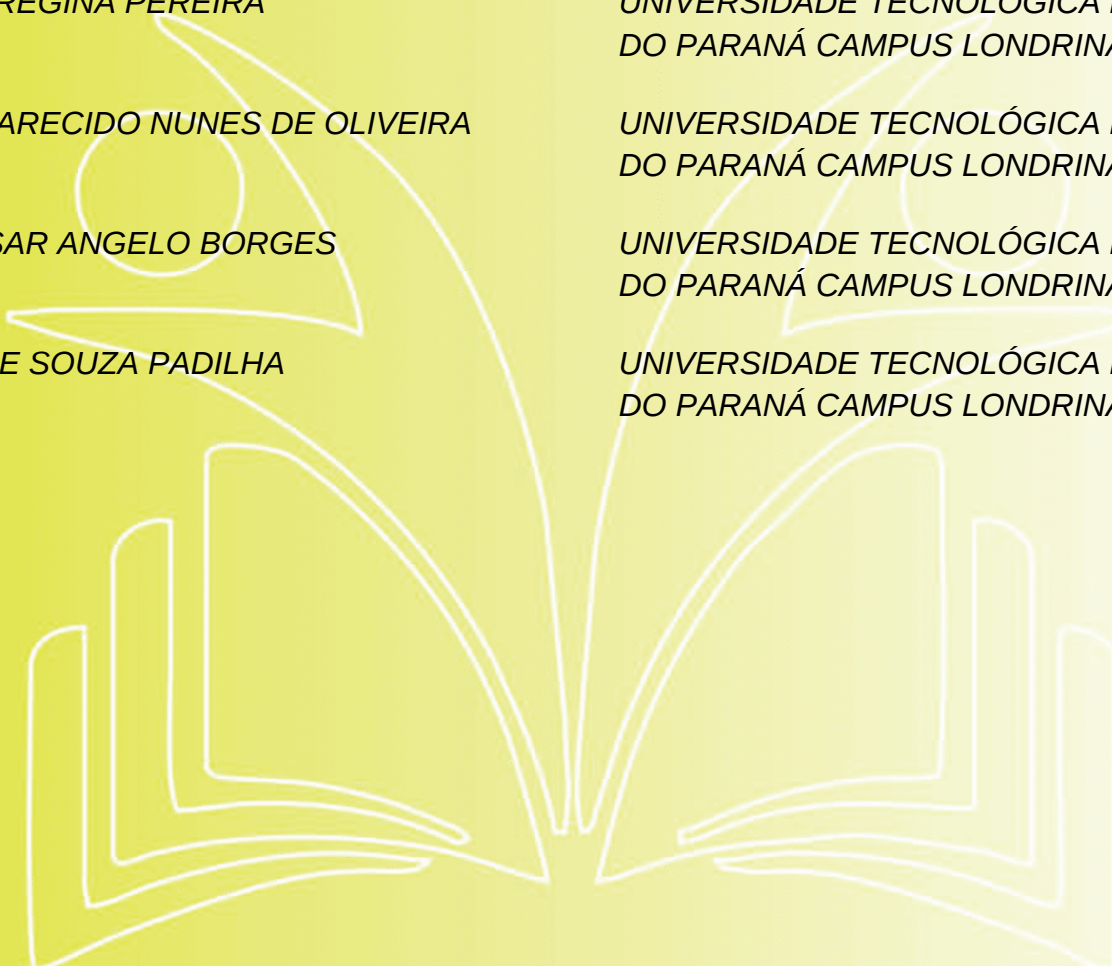
*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ CAMPUS LONDRINA*

JULIO CESAR ANGELO BORGES

*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ CAMPUS LONDRINA*

VITORIA DE SOUZA PADILHA

*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ CAMPUS LONDRINA*



Resumo: A indústria de laticínios representa uma parcela importante na econômica do país, além disso, possui importância social e nutricional, já que o leite está presente na alimentação diária da população e estima-se que em 2020 houve um consumo per capita no Brasil de 172 L.hab⁻¹. Em contrapartida, tem-se um alto uso de água durante a produção e ao final dos processos industriais o efluente lácteo apresenta elevada carga orgânica sendo necessário meios para amenizar os impactos ambientais causados após o lançamento em corpos hídricos. Essa pesquisa tem por intuito analisar e comparar três coagulantes inorgânicos no tratamento de efluente de laticínio sendo estes o PROFLOC C 2093 (T1), o Sulfato de Alumínio (T2), e o Cloreto Férrico (T3), nas concentrações de 15 mL.L⁻¹, 15 mL.L⁻¹ e 2 mL.L⁻¹, respectivamente. Os ensaios foram realizados em duplicata e simulou-se os processos de coagulação, floculação e flotação, sendo que neste último, saturou-se a água por 5 minutos a uma pressão de aproximadamente 4 bar, com uma taxa de recirculação de 20% e variou-se a velocidade no momento da coleta, com velocidades de 16 cm.min⁻¹ (v1) e de 24 cm.min⁻¹ (v2). Para cada amostra analisou-se os parâmetros pH, condutividade elétrica, turbidez, DQO e cor aparente. Os três tratamentos apresentaram pouca variação para o pH e para a condutividade elétrica em ambas as velocidades. Já em relação a remoção de turbidez todos os tratamentos apresentaram resultados positivos, tanto para v1 quanto para v2, onde as taxas ficaram superiores a 70%, tendo o T1 como melhor resultado com uma remoção de 76,6% para v1. Na análise de remoção de DQO, independentemente das velocidades, o tratamento do coagulante T1 obteve destaque, com remoções superiores a 90%, enquanto os demais tratamentos tiveram uma taxa de remoção acima de 75%. A cor aparente teve melhor remoção com T3 atingindo a taxa de 84%. Destaca-se que o T1 utilizou uma quantidade de coagulante significativamente inferior aos demais, demonstrando vantagens no seu uso uma vez que apresentou o melhor desempenho.

Palavras-chave: coagulante inorgânico, tratamento de efluentes, laticínio.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é um setor historicamente significativo no Brasil, com marcos em todo o desenvolvimento do país, mas foi a partir da década de 1950 que apresentou processos de modernização significativos, tendo ano a ano apresentado crescente produção, de modo que o Brasil produzirá em 2023 cerca de 45,5 milhões de toneladas de leite (VILELA *et al.*, 2016; VILELA *et al.*, 2017).

Além da importância econômica, o leite é uma das commodities agropecuárias mais representativas no Brasil, principalmente pelo fator nutricional, ocasionando assim o consumo por bilhões de pessoas (EMBRAPA, 2019). Os brasileiros no ano de 2020 apresentaram um consumo per capita de 172 L.hab⁻¹ (FIESP-DEAGRO, 2022).

As indústrias de laticínio se caracterizam por consumir grandes quantidades de água em seus processos industriais e nas limpezas dos equipamentos, ocasionando assim, elevada geração de efluentes, o qual possui em sua composição nutriente, poluentes orgânicos, além de agentes infectantes (SARAIVA *et al.*, 2009).

Desta maneira é essencial que seja aplicado um sistema de gestão ambiental, a fim de tratar o efluente de maneira que atinja os padrões de lançamento apresentados pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 430/2011 (BRASIL, 2011), garantindo assim a preservação do corpo hídrico receptor e assim, minimizando os passíveis ambientais.

Sendo assim, a pesquisa teve por objetivo analisar o tratamento de um efluente proveniente de uma indústria de laticínios, por meio flotação por ar dissolvido (FAD), associados aos coagulantes inorgânicos PROFLOC C 2093, Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico, tendo como variação a velocidade de coleta da amostra até o final do ensaio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se no estudo, efluente proveniente de uma indústria de laticínios situado e os ensaios foram realizados no Laboratório de Recursos Hídricos na UTFPR – campus Londrina. Os coagulantes utilizados no tratamento do efluente foram: PROFLOC C 2093 (T1), Sulfato de Alumínio (T2) e Cloreto Férrico (T3). As soluções coagulantes foram preparadas separadamente, onde 1 mL de coagulante foi misturado à 1 L de água destilada. As concentrações das soluções coagulantes foram definidas a partir de um pré-ensaio, onde se obteve a dosagem ideal de 2mL.L⁻¹ para T1 e 15 mL.L⁻¹ para T2 e T3.

Para simular os processos de coagulação, floculação e flotação por ar dissolvido (FAD), utilizou-se o equipamento Flotest, o qual acopla em seu sistema um motor agitador, uma câmara de pressurização com mangueiras ligadas aos jarros, os quais possuíam a capacidade de dois litros, além da indicação da porcentagem da taxa de recirculação e duas saídas para coleta de amostras.

Posteriormente à homogeneização do efluente, adotou-se a metodologia de acordo com Theodoro (2012), desta maneira, utilizou-se para a coagulação o tempo de três minutos para agitação rápida à uma velocidade de 150 rpm, já para a floculação e velocidade foi reduzida para 15 rpm por um tempo de dez minutos. Simultaneamente a realização desses processos, iniciou-se os procedimentos para realizar a etapa de floculação.

A metodologia desse processo foi adaptada a partir dos estudos de Ariano (2009), sendo assim, a pressão de saturação do ar foi mantida próximo a 4 bar na câmara de pressurização pelo período de cinco minutos. Ao final do tempo determinado para a floculação o motor agitador foi desligado, e por meio das mangueiras acopladas no jarro e na câmara de saturação, foram liberadas as microbolhas de ar, até atingir a taxa de 20% de recirculação. Ao atingir dado ponto, foi necessária a espera de trinta segundos para iniciar as coletas. Para cada jarro, realizaram-se duas coletas de amostras, tendo como diferença a velocidade de coleta, com valores iguais a $16 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$ (v1) e $24 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$ (v2).

Todas as amostras foram submetidas a análises de pH, condutividade elétrica, DQO, turbidez e cor aparente, seguindo a metodologia APHA (2017). Ressalta-se que os tratamentos foram realizados em duplicata e os resultados obtidos foram analisados estatisticamente, a partir da análise de variância ANOVA, tendo a confiabilidade igual à 5% quando aplicada ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

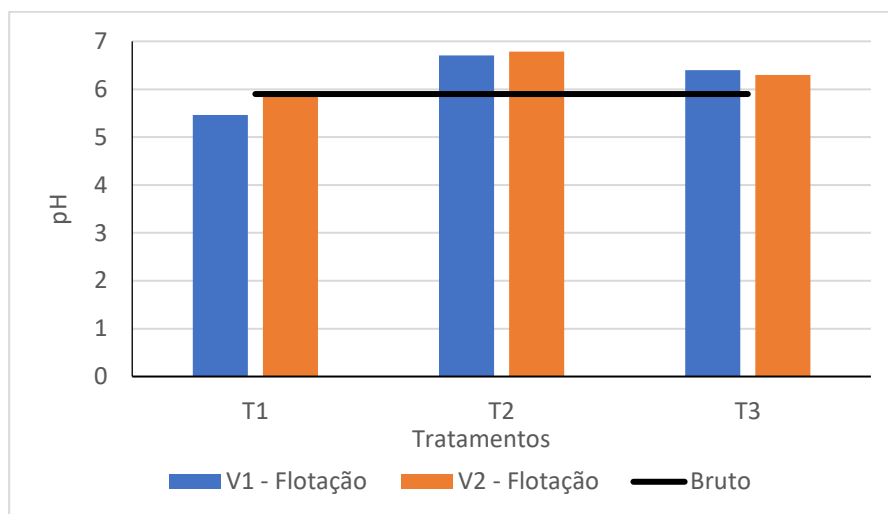
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O efluente bruto ao passar por análises de pH, condutividade elétrica, DQO, turbidez e cor aparente apresentou os respectivos valores: 5,9; $1589,5 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$; $2926,3 \text{ mg} \cdot \text{O}_2 \cdot \text{L}^{-1}$; 378 NTU e $1570 \text{ mgPtCol}^{-1}$. Os resultados obtidos para o parâmetro pH e condutividade elétrica após o tratamento são apresentados na Figura 1a e 1b, respectivamente.

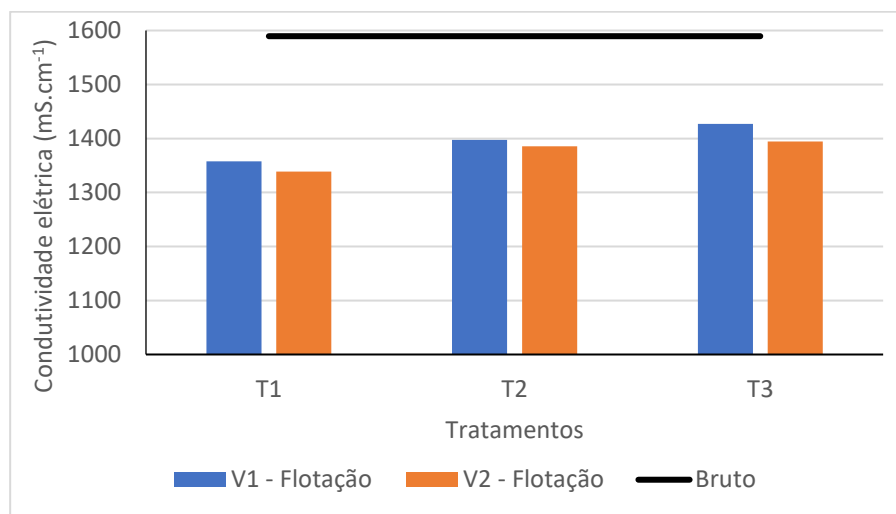
Observa-se, a partir da Figura 1a, que somente Tratamento 1 apresentou valores de pH inferior quando comparado com a amostra bruta. O T2 obteve valores de pH entre 6,71 (V1) e 6,79 (V2). E para o T3 os valores para V1 e V2 foram respectivamente 6,3 e 6,4.

Ressalta-se que todos os resultados obtidos estão dentro do intervalo instituído pela Resolução CONAMA 430/2011 a qual apresenta o valor de pH mínimo de 5 e máximo de 9 para lançamento de efluentes em corpos hídricos.

Figura 1– Gráficos dos resultados obtidos para os parâmetros pH (a) e condutividade elétrica (b).

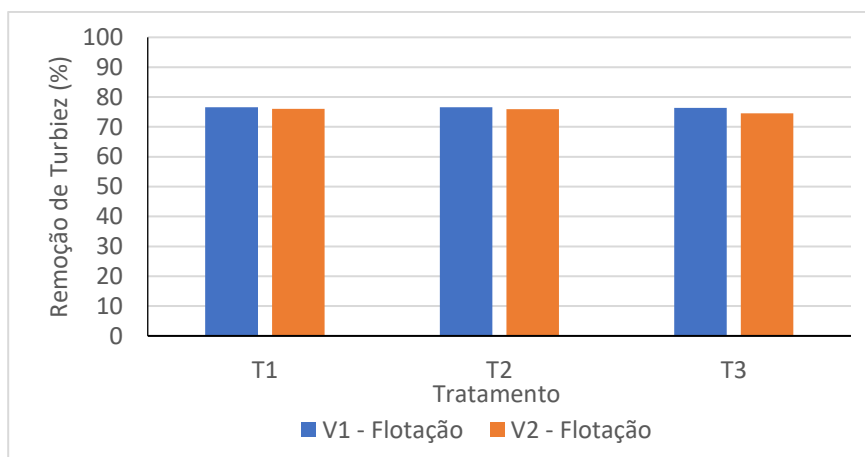


Nota: T1 = PROFLOC C 2093, T2 = Sulfato de Alumínio e T3 = Cloreto Férrico. (a)



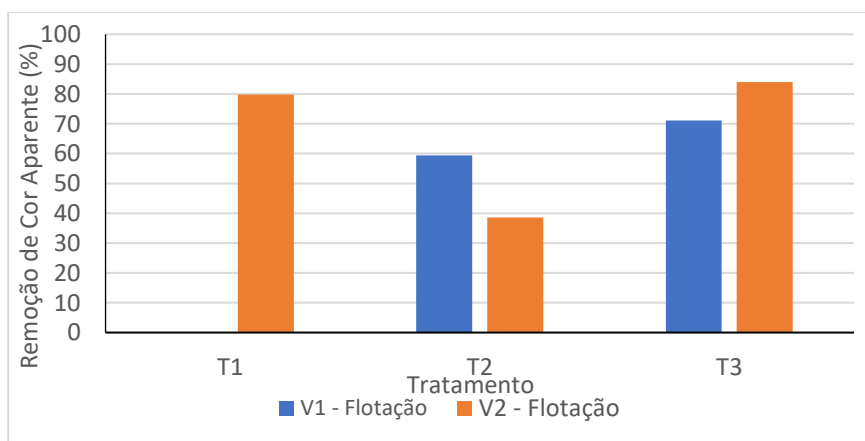
Nota: T1 = PROFLOC C 2093, T2 = Sulfato de Alumínio e T3 = Cloreto Férrico. (b)

Para a condutividade elétrica (Figura 1b), nota-se que os três tratamentos apresentaram redução em relação ao valor bruto. O T1 apresentou com as duas velocidades os menores valores observados durante o ensaio, iguais à $1.357,5 \text{ mS.cm}^{-1}$ (V1) e $1.338,5 \text{ mS.cm}^{-1}$ (V2). Além disso, evidencia-se que para todos os tratamentos V1 obteve maior valor, sendo a mais elevada a obtida com T3 a qual apresentou valor de 1.427 mS.cm^{-1} . Para os parâmetros turbidez, cor aparente e DQO, os resultados foram convertidos em eficiência de remoção, conforme os gráficos apresentados na Figura 2.

Figura 2– Gráfico da eficiência de remoção da turbidez.

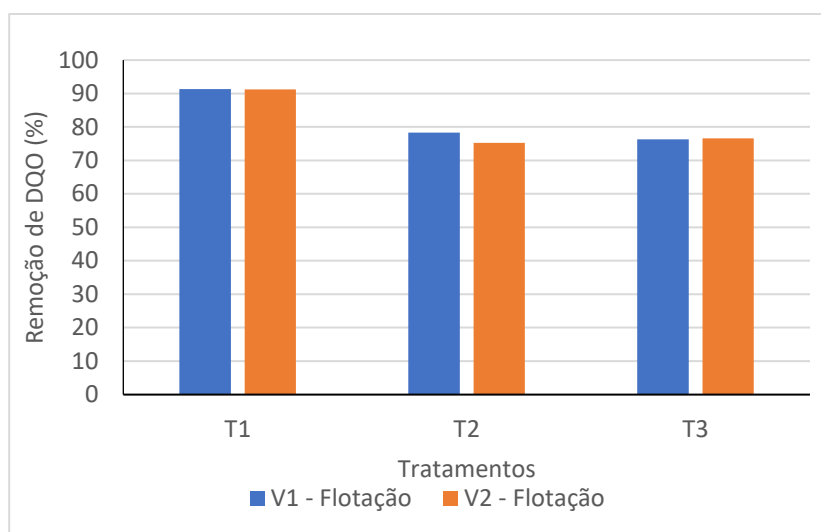
Nota: T1 = PROFLOC C 2093, T2 = Sulfato de Alumínio e T3 = Cloreto Férrico.

A partir da Figura 2, pode-se observar que em todos os tratamentos, após a flotação, a remoção de turbidez foi superior a 70%. Sendo a V1 com os melhores resultados, para o T1 atingiu 76,64%, enquanto para T2 76,56% e o T3 76,40%. Em comparação com V2, o coagulante PROFLOC C2093 também se destacou, tendo uma taxa de remoção igual a 76,06%.

Figura 3– Gráfico de eficiência de remoção da cor aparente.

Nota: T1 = PROFLOC C 2093, T2 = Sulfato de Alumínio e T3 = Cloreto Férrico.

Para a remoção de cor aparente (Figura 3), o T1 V1 apresentou uma divergência obtendo um valor nulo para remoção deste parâmetro, isto se deve pela elevada concentração de flocos suspensos formados por este coagulante no decorrer do processo podendo no momento da coleta ter interferido o resultado final. Já para T1 V2 obteve-se remoção de 79,81%. A faixa da taxa de remoção para T2 ficou entre 38,54% e 59,43%. Enquanto T3 V1 obteve 71,08% e V2 83,98%, sendo assim o coagulante Cloreto Férrico com melhor desempenho.

Figura 4 – Gráfico de eficiência de remoção da DQO.

Nota; T1 = PROFLOC C 2093, T2 = Sulfato de Alumínio e T3 = Cloreto Férrico.

Com a Figura 4, observa-se que a eficiência de remoção dos três tratamentos foram superiores a 70%. O coagulante PROFLOC C 2093 apresentou os melhores resultados, onde tanto V1, quanto V2 a taxa de remoção é acima de 91%. Já T2 apresentou remoções de 78,28% (V1) e 75,29% (V2). E T3 removeu próximo a 77% para ambas velocidades de flotação.

Além da construção dos gráficos, os parâmetros foram analisados estatisticamente a partir da análise de variância ANOVA, calculando-se a normalidade a partir do teste de Shapiro-Wilk com significância de 5%, o qual demonstra a normalidade dos dados. Os resultados são expressos nas tabelas abaixo.

Tabela 1. Resultados estatísticos apresentados para o parâmetro turbidez.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	1,714	3	0,020999	0,97929
Velocidade	1	3,03	4	0,074253	0,79438
Tratamento* velocidade	2	0,95	2	0,011635	0,98846
Resíduo	6	244,845	5		
Total	11	250,538	1		

Conforme a Tabela 1, nota-se que os valores de Pr>Fc são maiores que 0,05 para todas as fontes de variância, deste modo para esse parâmetro não houve significância estatística para a variação de tratamentos e velocidades.

Tabela 2 - Resultados estatísticos apresentados para o parâmetro DQO.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	427,05	2	33,472	0,000557
Velocidade	1	71,35	5	11,184	0,015529
Tratamento* velocidade	2	71,35	3	5,592	0,042562
Resíduo	6	38,27	4		
Total	11	608,02	1		

Tabela 3. Resultados estatísticos apresentados para o parâmetro cor aparente.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	2	3084,6	2	5,8442	0,039029
Velocidade	1	1719,1	3	6,5144	0,043355
Tratamento* velocidade	2	5253,2	4	9,953	0,012424
Resíduo	6	1583,4	5		
Total	11	11640,3	1		

Nas Tabelas 2 e 3 os valores de Pr>Fc são inferiores a 0,05, portanto há variação estatística significativa entre os três tratamentos, as velocidades e a combinação de ambos.

A Tabela 4 apresenta o resumo das médias realizadas pelo Teste de Tukey para os parâmetros a cor aparente e a DQO, onde para as comparações entre os tratamentos leva-se em consideração as letras minúsculas (coluna) e para a comparação entre as velocidades considera-se as letras maiúsculas (por linha). A análise é realizada separadamente para a cor aparente e DQO.

Tabela 4 - Análise estatística de comparação entre as médias de cor aparente e DQO.

Tratamentos	Remoção de cor aparente para V1 (%)	Remoção de cor aparente média para V2 (%)	Remoção de DQO para V1 (%)	Remoção de DQO para V2 (%)
Profloc C 2093 (T1)	-	79,81 aA	91,31 aA	91,24 aA
Sulfato de Alumínio (T2)	59,43 aA	38,54 aA	78,28 bA	75,29 bA
Cloreto Férrico (T3)	71,09 aA	83,98 aA	88,16 aA	76,60 bB

Observa-se que na remoção de cor aparente, os três tratamentos obtiveram o mesmo desempenho, pois não apresentaram variação significativa para o efeito do coagulante e a variação de velocidade.

Em relação a remoção de DQO, os coagulantes Profloc C 2093 e Cloreto Férrico proporcionaram o mesmo comportamento estatístico, porém para V1 os três coagulantes obtiveram o mesmo efeito. Já

para velocidade dois de flotação, os tratamentos T1 e T2 foram semelhantes estatisticamente entre si, enquanto os coagulantes Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico apresentaram o mesmo desempenho.

CONCLUSÃO

Os coagulantes inorgânicos avaliados neste estudo apresentaram desempenho positivo, com remoção superior de 70% nos parâmetros analisados. Desta forma, PROFLOC C 2093, Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico são indicados para o tratamento de efluente de laticínios. Recomenda-se, com base nos dados estatístico, a velocidade de 24 cm.min⁻¹ para a remoção de turbidez, cor aparente e DQO.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR campus Londrina pelo apoio na execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23ª ed. Washington, 2017 American Public Health Association. 1082p., 2017.

ARIANO, Gustavo C. Coagulação, floculação e flotação do efluente de reatores anaeróbios, tratando esgoto sanitário, com aplicação de diferentes dosagens de coagulante em função da variação da turbidez do esgoto afluente ao longo do dia. 2009.193 f. Dissertação. (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos/USP, São Carlos, 2009.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, Resolução número 430, 13 de maio de 2011.

DANTAS, A. D. B.; DI BERNARDO, L; VOLTRAN, P. E. N. Sistema de Abastecimento de Água - Controle Básico de ETAs I – Coagulação: nível 2, Guia do profissional em treinamento – RECESA, 2008.

EMBRAPA GADO DE LEITE. O Mercado Consumidor de Leite e Derivados. Editora Texto Comunicação Corporativa, 2019.

FORNARI, M. M. T. Aplicação Técnica de Eletro-Floculação no Tratamento de Efluentes de Curtumes. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química. Toledo- PR: Universidade Federal do Oeste do Paraná. 2008.

FORNARI, M. M. T, 2008; DANTAS, A. D. B.; DI BERNARDO, L; VOLTRAN, P. E. N., 2008.

SARAIVA, C. B. et al. Consumo de água e geração de efluentes em uma indústria de laticínios. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, v. 64, n. 367/368, p. 10–18, mar. 2009.

THEODORO, J.D.P. Estudo dos mecanismos de coagulação/floculação para a obtenção de água de abastecimento para o consumo humano. 2012. 184f. Tese de Doutorado (Departamento de Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

VILELA, Duarte et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. Revista de Política Agrícola, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.

VILELA, Duarte et al. Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos. Embrapa, 2016.

Capítulo 9



10.37423/230808137

O PAPEL DA MULHER NA AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DAS AGRICULTORAS FEIRANTES

Daniel Hanke

Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa

Vera Regina Nuñez Gonçalves

Universidade Federal do Pampa

Shirley Grazieli da Silva Nascimento

Professora Adjunta da Universidade Federal do Pampa

Mariana Rockenbach Ávila

Embrapa Clima Temperado, como colaboradora temporária via FAPEG

Cláudio Becker

Professor do Departamento de Ciências Sociais Agrárias da Universidade Federal de Pelotas

Joélio Farias Maia

Doutorando em Agronomia, bolsista CAPES pela Universidade Federal de Pelotas



Resumo: O presente artigo traz para discussão o papel da mulher frente ao trabalho agropecuário no grupo familiar. Objetivou-se investigar o papel da mulher como agente nos processos decorrentes das atividades produtivas. As questões que nortearam o trabalho recaem em conhecer a participação da mulher: i) na produção de alimentos; ii) na organização do trabalho familiar e iii) inserção nas atividades da feira livre. Metodologicamente, o artigo se assenta na pesquisa qualitativa. As imersões a campo ocorreram através de um roteiro de questões, durante o período de julho a setembro (2019). Foram realizadas entrevistas em profundidade com as feirantes (n= 14), bem como realização de observação não participante incluso as atividades da feira. Os dados foram analisados através da análise de componentes principais. Os resultados apontam que mulheres se destacam na diversificação da produção e abundantes atividades, evidenciando um papel central na organização das atividades inerentes a produção e comercialização na feira. Além da parte agrícola são responsáveis pela fabricação de laticínios, doces, conservas, panificados, bordados e artesanato ampliando o leque de diversificação na oferta de produtos e garantindo aumento de renda para suas famílias. Além disso, a inserção na feira lhes confere mais respeito e emancipação na família e sociedade.

Palavras-chave: Gênero. Trabalho rural. Diversificação produtiva.

INTRODUÇÃO

Como forma de amenizar os impactos causados pela intensa produção de monoculturas, na qual acarreta expressivo desequilíbrio ambiental e social (ZIMMERMAN, 2009, NASCIMENTO et al., 2019), tem-se dado um olhar diferenciado as cadeias curtas de comercialização. Este tipo de relação na produção e consumo está pautada no cuidado com o território.

Nesse sentido, evidencia-se que a transição em prol da sustentabilidade, depende da produção de alimentos limpos somado a técnicas agropecuárias que operem de maneira sustentável (GLEISSMAN, 2000). Além do mais, há outras dimensões inseridas no contexto da sustentabilidade. Há uma necessidade de conciliar o eixo ambiental com fontes de fortalecimento econômico (PÁDUA, 2004) sem descuidar da temática social consolidada NASCIMENTO, 2012).

O campo nativo utilizado historicamente e até os dias atuais para produção pecuária no município de Dom Pedrito, sul do Brasil e universo do presente estudo, já foi rico em biodiversidade e riqueza de espécies e foi durante muitas décadas a principal atividade econômica do município (ÁVILA et al., 2020). Ainda que o avanço das monoculturas tenha recuado nos biomas Amazônia e Cerrado em relação as décadas passadas, no Pampa a expansão da fronteira agrícola está em ascensão (KUPRICH et al., 2018). Para Overbeck et al. (2015), a indiferença que é dada à conservação e monitoramento de áreas não florestais é uma das causas das alarmantes taxas de destruição de ecossistemas campestres. Nas últimas décadas, os campos situados no bioma Pampa sofreram modificações e impactos causados pela implantação de monoculturas, principalmente no que tange a extensas produções de arroz e soja (OVERBECK et al., 2007).

Os agricultores familiares, direta ou indiretamente, estão sendo afetados por tais empreendimentos e procuram formas de se reestruturar na tentativa de minimizar os efeitos causados pela prática do plantio de monocultivos, tanto em relação a fatores econômicos, quanto socioambientais.

Com intuito de ampliar a diversificação produtiva na região do pampa gaúcho, os agricultores familiares tem se organizado/reorganizado a partir de uma série de políticas federais e locais que lhes permitam se inserir de forma mais incisiva neste território (NASCIMENTO et al., 2019a; LOPES et al., 2020)

Uma das formas de reorganização dos agricultores familiares está na participação da feira livre, pois esta é uma importante via de acesso para a comercialização de produtos. Segundo Ricotto (2002, p.

152) as feiras são formas de interação social que desempenham um papel muito importante na consolidação econômica.

Além disso, as feiras livres apresentam-se como espaços com grandes potencialidades para a reprodução da cultura, já que ao comercializarem seus produtos, os agricultores estão difundindo os sabores, os saberes e as tradições que constituem as práticas socioculturais do campo (DOURADO, 2012). Além da movimentação de produtos e pessoas, a feira pode representar um lugar de preservação dos aspectos peculiares ao ambiente rural e autonomia das famílias agricultoras.

As principais características da feira livre estão na oportunidade de consumo de produtos de origem local, saudáveis e com valor acessível. O grande diferencial dos produtos agro familiares está na soberania e na segurança alimentar, pois o consumidor sabe onde e como os alimentos foram produzidos, e possuem a garantia de que o uso de agrotóxico é diminuído ou praticamente nulo (NASCIMENTO et al., 2019a).

Neste contexto, cabe destacar que as mulheres desempenham um papel significativo perante a agricultura familiar. Essas assumem inúmeras atribuições que vão desde o cultivo da horta, a ordenha de vacas, criação de galinhas e porcos, cuidados com a casa e a família, processamento de alimentos, dentre outros (ANDERSON, CALDAS e GRISA, 2017). Para Farias (1996), as mulheres sempre estiveram presentes no cenário rural, trabalharam como boias-frias, na roça e como donas-de-casa, acumulando extensas jornadas de trabalho, em que elas se autodenominam “ajudantes”, ficando evidente, muitas vezes, que nem mesmo as próprias mulheres conseguem fazer esta diferenciação.

Nesse contexto, para Godoy (2005, p. 313) e Bourdieu (1989, p. 62) as feiras livres possuem uma grande capacidade de absorção de mão de obra feminina pois apresentam grande representatividade no âmbito comercial, cultural e na inclusão social para diversos públicos, especialmente para as mulheres.

Conforme Gomes et al. (2016, p. 134) a participação feminina estabelece uma relação maior de confiança do consumidor e contribui também para o reconhecimento de que os alimentos são realmente saudáveis, evidenciando que a inserção da figura feminina nas feiras livres rompe o paradigma de hierarquização entre gêneros. Para Anacleto et al. (2016) foi através das feiras que as mulheres deixaram para trás o papel de coadjuvantes para vivenciarem o papel de protagonistas da sua história.

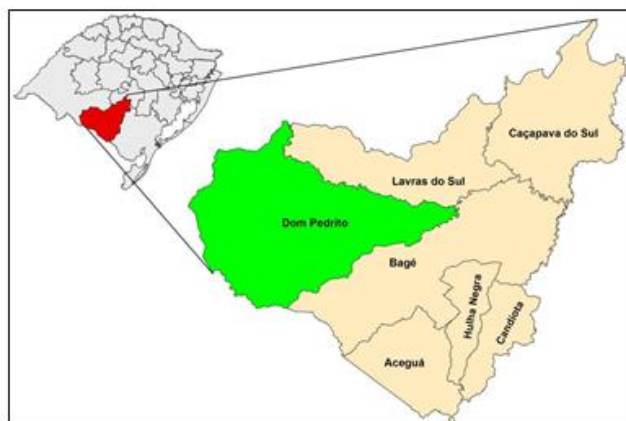
O presente artigo traz para discussão o papel da mulher como agente instituidor frente ao trabalho social do grupo familiar, sua participação na produção de alimentos da propriedade, a organização do trabalho familiar, diversidade na produção de alimentos e contribuição da mulher na inserção da família na feira. Para desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se a feira livre, situada em Dom Pedrito/RS, como lugar de pesquisa.

MATERIAIS E MÉTODOS

UNIVERSO DE ESTUDO

Dom Pedrito localiza-se na Região da Campanha, estado do Rio Grande do Sul, distante 442 km de Porto Alegre, capital deste estado e sua unidade territorial é 5.19,238 Km² (Figura 1). O município possui 38.898 habitantes, sendo que 35.255 (90,6%) domiciliados na área urbana e 3.643 (9,4%) domiciliados na área rural (IBGE, 2010).

Figura 1. Mapa do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com destaque na região da Campanha Gaúcha onde está localizado o município de Dom Pedrito.



Fonte: Matte, Spanevello e Andreatta, 2015, p. 151.

O universo de estudo compreende a feira livre municipal de Dom Pedrito. A feira existe desde 2015. Nela são comercializados diversos alimentos produzidos pela agricultura familiar local, panificados e artesanato. Essa feira tem um importante papel no fortalecimento do tecido social da categoria agricultura familiar e tem contribuído para dar visibilidade ao trabalho empreendido pelas agricultoras familiares (NASCIMENTO et al., 2019b).

Dados da EMATER (2018) contabilizam cinquenta e seis (56) agricultores familiares presentes na feira livre do município. A feira é realizada semanalmente as sextas-feiras na praça central da cidade (Figura

2). O público alvo desta pesquisa são as mulheres/agricultoras/feirantes. Para o levantamento de dados foram realizadas quatorze (14) entrevistas.

Figura 2. Feira livre no município de Dom Pedrito, RS.



Fonte: O autor (2020).

As mulheres praticam pluriatividade nas unidades produtivas familiares. Combinam atividades agrícolas, afazeres domésticos, criação de animais, cultivo de hortas e pomares e a atuação na feira livre. Esta associação advém da necessidade de diversificação das fontes de renda do grupo familiar. Para Siliprandi (2000) há uma distorção entre a relação da divisão de tarefas e os valores atribuídos a estas. A percepção deste fato ocorre à medida que essas mulheres se reconhecem como protagonistas na participação dos sistemas produtivos, identificando de imediato a desvalorização que existe em relação ao seu trabalho na esfera privada e pública (RAMOS, 2014, SILIPRANDI, 2000; NASCIMENTO, 2004).

Assuntos como a divisão de tarefas que ocorre entre os membros das famílias rurais e os valores associados a cada uma dessas tarefas, a rígida hierarquia patriarcal, as formas de divisão dos bens por herança, por exemplo, que afetam diretamente homens e mulheres, jovens e idosos, dificilmente são tratados como problemas (SILIPRANDI, 2000, p. 62).

A ideia que esta dimensão traz é repensar, a partir do trabalho familiar, o papel que é atribuído a cada membro da família e significar especialmente o papel da mulher.

TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

As entrevistas foram conduzidas pela primeira autora que utilizou um roteiro de entrevistas semiestruturado, com perguntas que permeiam a participação da mulher no processo das atividades agrícolas e sociais dentro do grupo familiar, bem como as mulheres se percebem nestes processos.

Como recurso complementar foi utilizado o gravador de áudio para registro das falas das entrevistadas, garantindo assim uma maior fidelidade na transcrição das mesmas.

Abaixo está apresentado o roteiro de questões utilizado no presente estudo com o intuito de aclarar a condução da abordagem (Figura 3).

As entrevistas foram realizadas durante a realização da feira livre, as sextas-feiras, nos meses de julho, agosto e setembro de 2019. Sendo que a cada sexta-feira foram entrevistadas no máximo duas feirantes, quantidade que implica não somente na qualidade de cada entrevista, mas também na observação não participante realizada.

ROTEIRO DE QUESTÕES		
1. Perfil do consumidor • Gênero: () Masculino () Feminino • Idade: • Possui outra profissão/ocupação: • Naturalidade: • Localização da propriedade: • Escolaridade:	2. Qual a composição da familiar? • () solteiro (a) – apenas 1 pessoa • () casal – apenas 2 pessoas • () casal e filhos (número de filhos) • () outros. • Explique: _____	3. Quantos e quais alimentos são produzidos na propriedade? 3.1 Do total de alimentos produzidos na propriedade, quais os que você elabora sozinho? 3.2 É uma "receita" criada por você? () Sim () Não 3.3 Se a resposta for não, com quem aprendeu? 3.4 De 1 a 20 como você classifica a sua participação na produção de alimentos na propriedade?
4. De que forma é realizada a distribuição do trabalho social no grupo familiar? 4.1 Qual(is) as atividades que desenvolve sozinho na propriedade? 4.2 Qual(is) encarga com outro membro da família? Quem é este membro? 4.3 Você ajuda ou é ajudado? 4.4 De 1 a 20 como você classifica a sua atuação na organização do trabalho social familiar?	5. A quanto tempo o grupo familiar participa da feira? 5.1 De quem foi a iniciativa de participar da feira? 5.2 Do total de produtos produzidos na propriedade, quantos e quais são comercializados na feira? 5.3 Sempre comercializaram o mesmo gênero de produto? 5.4 De 1 a 20 como você avalia a sua participação na inclusão da família na feira?	

Figura 3. Roteiro de questões aplicado no presente estudo durante a feira livre municipal de Dom Pedrito, RS.

A escolha das entrevistas se deu de forma aleatória entre as mulheres do grupo, houve um cuidado para entrevistar mulheres com trajetórias diferentes.

TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir das transcrições dos áudios e das observações realizadas no contexto da feira, os dados foram sistematizados e categorizados. A análise dos dados se deu através da Análise de Componentes Principais (ACP).

A ACP auxiliou na leitura mais precisa dos grupos formados para análise, auxiliando na validação matemática das informações coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da ACP foi possível reescrever as coordenadas das amostras em outro sistema de eixo mais conveniente para a análise dos dados (NETO E MOITA,1998). Para este estudo foram verificadas seis variáveis, sendo elas:

Quadro 1. Descrição das variáveis estudadas.

Variáveis	Sigla utilizada
Diversidade na produção de alimentos	DA
Participação na produção de alimentos	PPA
Organização do trabalho familiar	OTF
Participação da inclusão da família na feira	PIFF
Localização (o número 1 representa o meio rural e o número 2 o meio urbano)	-
Nº de atividades (número de atividades desenvolvidas pela mulher no trabalho produtivo familiar).	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Tabela 1. Valores de “loadings” da relação entre as variáveis originais e os componentes principais.

Variáveis e Categorias estudadas	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6
DA	-0,1455	-0,4163	0,8314	0,2778	0,1927	0
Localização	0,008711	0,07934	-0,2911	0,3915	0,8693	0
Nº de atividades	-	0,04449	-0,1655	0,8747	-0,4534	0
PPA	0,9668	-0,2519	0,03105	0,02822	0,01099	0
OTF	0,2099	0,8689	0,4424	0,06075	0,03938	0
PIFF	0	0	0	0	0	1

Fonte: Elaborado pelos autores através do Software PAST, 2019.

Através da Tabela 1, percebe-se que outras variáveis corroboraram para o resultado desta pesquisa e apresentaram o seguinte ajuste: a variável Localização (número 1 para meio rural e número 2 para meio urbano), Nº de atividades (número de atividades desenvolvidas pela mulher no trabalho produtivo familiar), ambas apresentam pouca variação nos dados. As variáveis (DA) Diversidade na Produção de Alimentos, (PPA) Participação na Produção de Alimentos e (OTF) Organização do Trabalho Familiar, foram significativas para definir o Componente Principal 1 (CP1) e Componente Principal 2 (CP2).

Em síntese, o Componente Principal 1 (CP1), "eixo x", foi delineado pela variável PPA (participação na produção de alimentos). Que explica maior parte da variação dos dados. Dessa forma, essa foi a variável mais importante para explicar a percepção da mulher sobre seu papel na agricultura familiar no município.

O Componente Principal 2 (CP 2), "eixo y", teve maior definição pela variável OTF (organização do trabalho familiar), seguido de uma participação menor, mas importante da variável DA (diversidade na produção de alimentos), o que explica menor parte da variação dos dados.

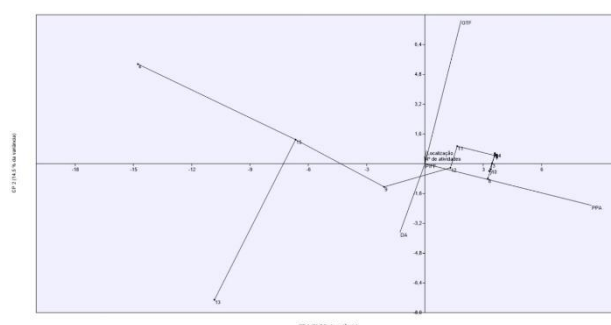
Dessa forma, pode-se afirmar que 14,5 % da variação da percepção feminina sobre sua importância nas atividades produtivas são em relação a sua contribuição na organização do trabalho da família e na diversidade de produção de alimentos.

Produzir alimentos para autoconsumo ou com o intuito de diversificar a matriz produtiva e econômica dos agricultores podem ser considerados indicadores da diversidade de espécies cultivadas em ambientes rurais. As abordagens que envolvem esse tema de diversificação de renda agropecuária tornaram-se recorrentes nos estudos globais de desenvolvimento dos territórios (Carney 1998).

A agricultura familiar opera uma grande diversidade de produtos e de alimentos (BUSATO et al., 2016). Porém, em um contexto geral, verifica-se a diminuição extremada da diversidade de plantas, o que torna a produção global de alimentos mais vulnerável (NICHOLLS et al., 2015).

O resultado da ACP pode ser verificado pelo diagrama de ordenação, (Figura 3) considerando Componente Principal 1 (CP1) e Componente Principal 2 (CP2) como eixos x e y, respectivamente, onde cada variável representa uma questão estudada.

Figura 3. Diagrama de ordenação por componentes principais (ACP) com uso da técnica do algoritmo da árvore geradora por medidas de similaridade para estudo da estrutura de agrupamento das amostras.



Fonte: Software PAST

De acordo com o diagrama de ordenação as variáveis mais importantes para definição do comportamento feminino frente a este estudo são: 1º participação na produção de alimentos (PPA),

seguido por: 2º organização do trabalho familiar (OTF) > 3º diversidade na produção de alimentos (DA).

O aumento na inclusão das mulheres no mercado de trabalho é bastante nítido (LEONE; TEIXEIRA, 2015), porém, sabe-se que historicamente estas sempre contribuíram em diversas esferas do desenvolvimento, tanto no espaço doméstico como não-doméstico.

Com a ampliação do capitalismo, algumas modificações foram impostas na produção e na organização do trabalho e nesse contexto as mulheres contribuíram, inclusive em atividades antes consideradas exclusivamente masculinas. Apesar disso, diversos foram os entraves nessa trajetória, desde discriminação até salários inferiores aos dos homens, embora exercendo a mesma atividade (GIORA et al., 2018).

Os resultados do presente estudo evidenciam que, as mulheres que participam da feira da agricultura familiar do município de Dom Pedrito/RS reconhecem nitidamente seu papel frente a organização e qualificação das atividades produtivas.

CONCLUSÕES

A agricultura familiar está passando por modificações, ou melhor, está evoluído para se adaptar e manter-se nesse meio agrícola. Neste sentido, o trabalho na unidade familiar se reestrutura, deixando de lado a dedicação restrita ao cultivo da roça e incorporando outras atividades, tais como: apicultura, vinicultura, rebanho de gado leiteiro, criação de galinhas, cultivo de árvores frutíferas, inovação da horta doméstica, etc. Neste processo de adaptação são as mulheres que exercem um papel central, no contexto da produção familiar, uma vez que são elas que incorporam as atividades que agregam valores financeiros à renda familiar. Neste contexto, trabalhando dentro e fora do seu lar, interagindo junto com outros membros da família para o crescimento financeiro, a mulher concebe a estrutura social ao grupo familiar.

Dentro desta esfera produtiva as mulheres se destacam na diversificação da produção. Se mensurarmos que as mulheres além de trabalharem, junto com os homens, nas tarefas mais “pesadas” como o manejo da roça e a ordenha das vacas, elas ainda são responsáveis pelo trato das galinhas e a manutenção da horta e do pomar. A fabricação de laticínios, doces, conservas, panificados, pintura e bordado em tecidos, tricô, crochê e artesanato em biscoito são trabalhos exclusivos das mulheres, conferindo-lhes o título de diversificadoras na produção. Essas diversidades de produtos podem ser verificadas através do resultado da pesquisa deste artigo.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, A.; COELHO, A. P.; CURVELO, E. B. C. As mulheres empreendedoras e as feiras-livres no litoral do Paraná. *Faz Ciência*, v. 18, n. 27, p. 118-139, jan-jun/2016.
- ANDERSSON, F.S.; CALDAS, N.V.; GRISA, C. Agroecologia: potencializando os papéis das mulheres rurais. *Redes: revista do desenvolvimento regional*. Santa Cruz do Sul, RS. Vol. 22, n. 2 (2017), p. 320-351, 2017.
- ÁVILA, M.R.; FONTOURA JÚNIOR, J. A. S.; NASCIMENTO, S. G. S.; GARCIA, L. S. Controle e problemáticas do capim-annoni-2 em campo nativo: percepção dos produtores rurais acerca do bioma Pampa. *International Multilingual Journal of Science and Technology*. Vol. 5 Issue 5, May, 2020
- Bourdieu, P. “A GÊNESE DOS CONCEITOS DE HÁBITOS e campo” In: *O poder simbólico*. Rio de Janeiro, Difel, 1989, p. 61.
- BUSATO, M. A., MODEL, D., ESSWEIN, D., GALLINA, L. S., TEO, C. R. P. A., & DOS SANTOS NOTHAFT, S. C. Ambiente e alimentação saudável: percepções e práticas de agricultores familiares. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, 10(21), 2016.
- CARNEY, D., ED. 1998. *Sustainable Rural Livelihoods: What Contribution Can We Make?* London: Department for International Development (DFID).
- DE SOUSA, R. S., & DO CARMO GALIAZZI, M. Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. *Revista Contexto & Educação*, 31(100), 33-55, 2016.
- DOURADO, J. A. L. Feiras livres e reprodução camponesa: interfaces da relação campo-cidade. In: *Encontro Nacional de Geografia Agrária, XXI, 2012, Uberlândia, MG. 2012*. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1477_1.pdf>. Acesso em: 24 de julho, 2018. p. 3.
- FARIAS, MARIA D. M. *Nem caladas nem silenciadas: as falas das mulheres trabalhadoras rurais e a desconstrução de sujeitos políticos tradicionais*. Fortaleza: Núcleo de Estudos Interdisciplinares sobre a mulher, 1996.
- GIORA, F. C., COSTA, N. D. C., & MARANDOLA, M. E. Participação econômica da mulher no mercado de trabalho. *Revista Eletrônica Ciências Empresarias*, 9(13), 21-37, 2018.
- GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- GODOY, W. I. *As feiras-livres de Pelotas, RS: Estudo sobre a dimensão sócio-econômica de um sistema local de comercialização*. 2005. 313 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- GOMES, M.; LUCENA, E. A. R. M.; MANDARINO, A. C. S.; GOMBERG, E. Empoderamento da mulher através de feiras agroecológicas na cidade de Ilhéus, Bahia/Brasil. 2016. In: *Forum Sociológico. Série II. CESNOVA*, 2016. p. 65-73. Acesso em: 29 jul. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Censo Demográfico (2010). Dom Pedrito. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/dompedrito/pesquisa/23/27652?detalhes=true>>. Acesso em: 28 julho de 2018.

KUPLICH, T. M., CAPOANE, V., & COSTA, L. F. F. O avanço da soja no bioma Pampa. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, (31), 83-100, 2018.

LEONE, E. T., & Teixeira, M. O. O avanço das mulheres na expansão do mercado de trabalho após 2003. Carta Social e do Trabalho, 29, 2-21, 2015.

LOPES, M. G., NASCIMENTO, S. G. S, HANKE, D., ÁVILA, M. R. PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) EM DOM PEDRITO RS: UM ESTUDO SOBRE IMPLANTAÇÃO, EXECUÇÃO, LIMITES E DESAFIOS. Desenvolvimento Rural Interdisciplinar, 2 (1), 79-106, 2020.

MATTE, A., SPANEVELLO, R. M., & ANDREATTA, T. Perspectivas de sucessão em propriedades de pecuária familiar no município de Dom Pedrito–RS. Holos, 1, 144-159, 2015.

MORAES, R.; Galiazzi, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Unijuí, 2007.

NASCIMENTO, E. P. D. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos avançados, 26(74), 51-64, 2012.

NASCIMENTO, S. G. S, MANCILHA, V. E., HANKE, D., BECKER, C., ÁVILA, M. R. Diversificação produtiva como estratégia de apoio à segurança alimentar e nutricional entre os agricultores familiares na campanha gaúcha. Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas, v. 28, n. 1, p. 82-96, 2019.

NASCIMENTO, S. G. S.; COSTA, R. M.; HANKE, D.; ÁVILA, M. R. DE ; MAIA, J. F. ; STOELBEN, J. C. . (2019a). Feira Livre Comunitária de Dom Pedrito e sua importância para as dinâmicas econômicas, sociais e culturais da agricultura familiar. Anais... In: IV Congresso de Ciencias Sociales Agrarias.

NASCIMENTO, S. G. S.; MORAES, C. J.; HANKE, D.; ÁVILA, M. R.; NUNES, O. M. .. Plantas Alimentícias Não Convencionais E Agricultura Familiar: Limites e Potencialidades de Comercialização no Município de Dom Pedrito-RS. Revista Agropampa, v. 3, p. 134-147, 2019b.

NASCIMENTO, S. M. V. Mulheres rurais e agroecologia: perdas e ganhos de um aprendizado cotidiano nas chapadas do leste maranhense frente à expansão da monocultura de soja. Revista Gênero, 15(1), 2014.

NETO, J. M. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados - Departamento de Química - Universidade Federal do Piauí – Teresina, PI. In: Química Nova, v. 21, n. 4, p. 467-469, 1998.

NICHOLLS C.I.; ALTIERI M. A.; SALAZAR A. H.; E Lana M. A Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, Cadernos para Debate N.2, 2015.

OVERBECK, G. E., MÜLLER, S. C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V. D., BLANCO, C., BOLDRINI, I.I., BOTH, R., C., FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 9(2), 101-116, 2007.

OVERBECK, G. E.; VELEZ-MARTIN, E.; SCARANO, F. R.; LEWINSOHN, T. M.; FONSECA, C. R.; MEYER, S. T.; MUELLER, S. C.; CEOTTO, P.; DADALT, L.; DURIGAN, G.; GANADE, G.; GOSSNER, M. M.; GUADAGNIN, D. L.; LORENZEN, K.; JACOBI, C. M.; WEISSER, W. W.; PILLAR, V. D. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Diversity and Distributions*, v. 21, n.12, p. 1455-1460, 2015.

PÁDUA, J.A. A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais. Unidades de conservação: atualidades e tendências, p. 12-19, 2004. In: *Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências*, organizado por M. Milano, L. Takahashi e M. Nunes, Fundação O Boticário, Curitiba, 2004.

RAMOS, C. P. Mulheres rurais atuando no fortalecimento da agricultura familiar local. *Revista Gênero*, v. 15, n. 1, 2014.

RICOTTO, A. J. Uma rede de produção e comercialização alternativa para a agricultura familiar: O caso das feiras livres de Misiones, Argentina. Porto Alegre: UFRGS, 152p., 2002

SILIPRANDI, E. Ecofeminismo: contribuições e limites para a abordagem de políticas ambientais. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, jan./mar. p. 62, 2000.

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 6 n. 12 p. 79-100, 2009.

Capítulo 10



10.37423/230808139

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA EM CIÊNCIAS.

Clarice Verissimo da Silva Rocha

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
/UFRRJ.*

Robson da Silva Cunha

Prefeitura Municipal de Seropédica /PMS/RJ.



Resumo: A educação ambiental e a agroecologia propõem que as experiências realizadas nas escolas da educação básica de ensino é um método de tecnologia ativa, que utiliza as oficinas práticas, aulas extraclases e atividades na horta escolar etc. Norteador o direcionamento de mediação do ensino de ciências, promovendo destaque aos relatos individuais que demonstram a importância de atividades dinâmicas na promoção da educação ambiental e as práticas agroecológicas no ensino fundamental II. Ferramentas estas que estimulam o interesse dos alunos para assuntos que são, muitas das vezes, considerados irrelevantes nos espaços formais de ensino. As atividades foram realizadas por alunas(os) do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID entre os anos de 2014 e 2018, em três escolas de ensino básico do Município de Seropédica, Rio de Janeiro. O programa foi substancial para ao ensino e aprendizagem e a extensão universitária dos alunos assistidos e aos futuros professores (as) envolvidos, já que este possibilitou a realização da teoria e a prática que fundamentam, o instrumento facilitador de ensino de aperfeiçoamento de competências e habilidades do conhecimento coletivo.

Palavras-chave: Atividades dinâmicas; Estímulo; Metodologias ativas.

CONTEXTO

A organização das atividades e as práticas foram realizadas em reuniões com as escolas participantes e a coordenação do PIBID. Estas tiveram como propósito subsidiar e ser um facilitador do conhecimento nas instituições de ensino: colégio Estadual Alice de Souza Bruno e nas escolas Municipal Pastor Gerson e Escola Municipal Valtair Gabi, localizados em Seropédica, Município situado na região da baixada fluminense do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro é considerado um estado com grande aporte financeiro do país, porém a realidade desses locais é bem diferente da realidade vivenciada pelos alunos(as). Esta região é considerada uma região muito pobre e com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) abaixo da média nacional de 4,4, nos que este estudo foi realizado. O PIBID objetiva conciliar medidas de auxiliar os processo de ensino-aprendizagem nestas escolas, aumentando os índices de assimilação do conhecimento, através da disponibilização de bolsas aos alunos (os) de licenciaturas participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvida por Instituições de Educação Superior em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino.

A escola tem potencial de funcionar como berço da sustentabilidade local, promovendo esforços no desempenho de uma educação ambiental hábil, capaz de proporcionar aos indivíduos que instituem hábitos mais responsáveis em relação ao equilíbrio do seu habitat (COSTA, 2018). O Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas estrategicamente desencadeia o ensino de ciências do ensino fundamental por meio do pensamento crítico, como, por exemplo, a utilização de hortas escolares como promotora de uma pedagógica eficiente no desenvolvimento de atividades ambientais lúdicas e educativas. Além de diversificar as aulas, motivando a participação por meio de oficinas, palestras e projetos, etc., realização a práxis em sua totalidade, proporcionando interações dos alunos com o meio ambiente, a sociedade e a sustentabilidade.

METODOLOGIA

As hortas inseridas no ambiente escolar atuam com o viés interdisciplinar, de um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental, promovendo o resgate da produção de alimentos e fortalecendo a segurança alimentar de forma contextualizada (MORGADO, 2006). Entretanto, o primeiro contato com a educação ambiental e com a agroecologia foi a construção da horta escolar na Escola Municipal Pastor Gerson, para naturalizar o ensino de ciências, a educação ambiental, e abordar os princípios de uma agricultura agroecológica e produzir alimentos orgânicos para serem utilizados na alimentação escolar. No Colégio Estadual Alice de Sousa Bruno, foram ministradas aulas nas turmas de 2º e 3º ano. Em junho de 2014, as primeiras aulas do PIBID, com os temas foram diversos dentro do currículo e a programação do calendário escolar, onde realizou-se debates e dinâmicas sobre os assuntos expostos. Em maio de 2015, a temática sublinhada partiu dos conhecimentos da agroecologia. Houve a confecção de produtos

naturais para uso próprio. O que tornou o retorno perceptível a renovação e reflexões dos alunos de como mudanças de pequenos hábitos e uso de diversas matérias-primas podem contribuir na conservação dos recursos naturais. Em 2014, na Escola Municipal Pastor Gerson, os alunos da classe especial participaram da semeadura de hortaliças (olerícolas), utilizando sementes peletizadas que são revestidas de material inerte, conferindo maior tamanho e auxiliando no seu manuseio (conferindo a percepção dos 5 sentidos). A cognição e a psicomotricidade fina. Eles acompanharam o ciclo da cultura até o ponto da colheita, e puderam ter a vivência de aprender a plantar, manejo e de e colher o próprio alimento. Foi discutido a relevância dos recursos naturais, água, do solo, das plantas e de uma alimentação saudável através do consumo de alimentos orgânicos.

Em 2018, na Escola Pastor Gerson, as aulas partiram da premissa da comparação dos inúmeros tipos de solos existentes no Brasil. Estes manusearam alguns desses recursos e plantar sementes de milho para observar a diferença do crescimento nesses diferentes solos. O que coincidiu as aulas práticas com todos os temas realizados na teoria.

As oficinas são capazes de proporcionar aprendizagens mais completas e complexas, valorizando a construção do conhecimento de forma participativa e questionadora, baseada em situações do cotidiano do aluno, tanto com seus conhecimentos prévios (NASCIMENTO et al., 2007). Diante dessa colocação, foram realizadas experiências na realização de oficinais, com diferentes temas, como, por exemplo, a produção de origamis com papel reutilizável e reciclado cujo objetivo foi trazer a sensibilização sobre a produção de lixo em excesso e seus agravantes para o meio ambiente, com destaque pormenorizado dos biomas, espécies, etc. Observou-se a conscientização sobre os malefícios com o uso indiscriminado de resíduos de forma desnecessária e a falta do consumo consciente, e os malefícios que isso promove ao planeta, abrindo espaço para um assunto que eram anteriormente desconhecidos, e assim trouxe uma nova perspectiva sobre o meio em que vivem e como agem perante a ele. Em setembro de 2016, na turma do 6º ano, houve a oficina de tinta de terra, e constituiu-se numa proposta importante para facilitar os conhecimentos de acordo com este recurso natural. A finalidade foi apresentar a pintura com tinta de terra para estimular o ensino de solos, e assim incentivou o desenvolvimento da capacidade criativa dos alunos com pintura em telas do material que os mesmos confeccionaram. A estratégia da prática foi salientar também sobre os benefícios que o solo gera para a sociedade organismos que nele vivem. Plantas, microorganismos e outros elementos essenciais ao equilíbrio das associações antrópicas e o meio.

O óleo de cozinha usado descartado de forma incorreta possibilita diversos desequilíbrios ecossistêmicos. Neste, utilizamos como matéria-prima para confecção de sabão ecológico. A interdisciplinaridade dessa aula possibilitou a executar temas transversais no ensino da educação ambiental com diversas outras epistemologias. Esse mecanismo instigou e promoveu no indivíduo uma visão holística dos processos formativos e de conscientização, sem que estes conhecimentos estivessem fragmentados com outros conhecimentos. Procurou-se sensibilizar, orientar de forma lúdico-didático, o ensino e a aprendizagem sobre os temas e suas relevâncias, consequências ao meio ambiente em que todos nós vivemos. Além do expositivo, utilizam-se, na prática, cartazes e folders como recurso didático. A abordagem introdutória mediou o entendimento e o hábito prévio de cada participante. Evidenciando comportamentos do dia a dia perante o descarte de materiais considerados lixo, como o óleo e outros tipos de mesma características poluentes.

RESULTADOS

As práticas, como a horta pedagógica pode ser considerada um instrumento importante e acessível, que promove diversas práticas de grande importância para despertar o interesse dos alunos em ciências, sustentabilidade, educação ambiental e agroecológica. Isto foi possível devido aos temas transversais que este veículo, a horta, possibilitou aplicar no dia a dia das aulas. É possível notar a importância da interdisciplinaridade que a horta trouxe na aplicação destas atividades. As oficinas assumem uma articulação em integrar os saberes, onde além de serem pontuais foram fundamentais para dinamizar a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, funcionando como instrumento facilitador de ensino, já que proporcionaram aprendizagens mais completas e divertidas, despertando o interesse dos alunos para as aulas.

CONCLUSÃO

O PIBID foi de grande importância na extensão no ensino e extensão universitária, auxiliando nos processos formativos dos docentes em Licenciatura em Ciências Agrícolas, valorizando o profissional de Licenciatura e ainda, estreitando os laços entre os bolsistas e os alunos (as) e a realidade do ensino na região de Seropédica, Rio de Janeiro. O que facilitou nas ministrações de oficinas e palestras realizadas, investindo financeiramente e possibilitando a implantação da horta escolar que foi fundamental no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. E vice e versa aos demais envolvidos no programa.

Cabe ainda ressaltar, que os alunos são considerados multiplicadores de saberes, já que aprendem tais técnicas e levam esses ensinamentos além dos muros da escola, sensibilizando a comunidade local, trazendo outros participantes para aprender e também multiplicar os conhecimentos adquiridos. Através destas atividades apresentadas neste relato de experiência, a agroecologia e educação ambiental foram fundamentais para esclarecer assuntos que não eram abordados nas escolas. E assim, trouxe a reflexão sobre o meio ambiente, e condicionou a abertura de assuntos que eram desconhecidos pela comunidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, V. S.; reduzindo custos em instituições de ensino, Agenda Dinâmica. Rio de Janeiro. 2018.

MORGADO, F.S.; A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.

NASCIMENTO, M.S.; et al. Oficinas pedagógicas: Construindo estratégias para a ação docente - relato de experiência. 2007.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME V



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](#)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE