



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

V. 16, nº1, jan.- jun. 2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO AMAZÔNICO DE AGRICULTURAS FAMILIARES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURAS AMAZÔNICAS



ISSN - 1414-0810



Universidade Federal do Pará

Reitor

Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor

Gilmar Pereira da Silva

**Instituto Amazônico
de Agriculturas Familiares**

Diretor-Geral

William Santos de Assis

Diretor-Adjunto

Paulo Fernando da Silva Martins

**Programa de Pós-Graduação
em Agriculturas Amazônicas**

Coordenadora

Monique Medeiros

Vice-Coodenador

Maurício Gonsalves Torres

Editores-Chefes

Angela May Steward

Flávio Bezerra Barros

Gutenberg Armando Diniz Guerra

William Santos de Assis

Editor-Gerente

SEER/OJS

Moacir José Moraes Pereira

Revisão de Abstracts

Angela May Steward

Bibliotecária

Naiara Soraia Lisboa Lima

Conselho Editorial

Ademir Antônio Cazella / UFSC, Brasil
Alfio Brandeburg / UFPR, Brasil
Christophe Albaladejo / INRA, França
Delma Pessanha Neves / UFF, Brasil
Edna Maria Ramos de Castro / UFPA, Brasil
Eric Pierre Sabourin / CIRAD, França
Eros Mussoi / UFSC, Brasil
Jalcione Pereira de Almeida / UFRGS, Brasil
Leonildes Medeiros / UFRRJ - CPDA, Brasil
Lovois de Andrade Miguel / UFRGS, Brasil
Luís Mauro Santos Silva / UFPA, Brasil
Marcelo Carneiro / PPGCSOC/UFMA, Brasil
Márcia Muchagata / MMA, Brasil
Maria de Nazareth Baudel Wanderley / UFPE, Brasil
Paulo Fernando da Silva Martins / UFPA, Brasil
Philippe Léna / IRD, França
Pierre Teisserenc / Université Paris XIII, França
Ramonildes Alves Gomes / UFCG, Brasil
Roberto Busto Cara / UNDS, Argentina
Sérgio Roberto Martins / UFSC, Brasil



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.16, nº 01 / jan-jun 2022, ISSN 1414-0810 / E-ISSN 2675-7710

Universidade Federal do Pará - UFPA
Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares – INEAF

Belém, PA
2022



Distribuição gratuita desde que citada a fonte.



Dados Internacionais de Catalogação- na-Publicação (CIP)
Biblioteca do INEAF/UFPA

Agricultura familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento /
Universidade Federal do Pará, Instituto Amazônico de Agriculturas
Familiars, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas
Amazônicas. – v.1, n.1(1996). – Belém: UFPA, INEAF, PPGAA.
Semestral
ISSN 1414-1810

1. Agricultura familiar – Aspectos econômicos – Amazônia. 2.
Agricultura familiar – aspectos ambientais – Amazônia. I.
Universidade Federal do Pará. Instituto Amazônico de Agriculturas
Familiars. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas
Amazônicas.

CDD – 22 ed. 338.109811

Universidade Federal do Pará - UFPA
Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares - INEAF
Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas – PPGAA

Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01 - Campus Universitário do Guamá
CEP 66075-900 Belém-PA
Fone: (91) 3201 -8010 / 3201 -7913
<http://www.ppgaa.propesp.ufpa.br/>
<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar>
e-mail: ppgaa@ufpa.br / comunicaineaf@ufpa.br

Projeto Gráfico: Moacir José Moraes Pereira
Normatização: Naiara Soraia Lisboa Lima
Foto da capa: Maurício Gonsalves Torres

EDITORIAL

O avanço da pesquisa no apoio ao setor agrícola empresarial foi intenso, durante mais de 5 décadas, formando quadros nas escolas e instituições articuladas em poderosas redes internacionais, entregando resultados a baixo custo e/ou subsidiados para que o agronegócio se transformasse na potência que se conhece. Os efeitos colaterais dessa política internacional sobre o meio ambiente e os seres humanos não foram contabilizados como negativos e ainda hoje permanecem carecendo de críticas e um embate que neutralize essas consequências sabidamente desastrosas e ameaçadoras. Por outro lado, a produção orgânica e com pegada agroecológica no sentido mais radical permanece minoritária, carente de investimentos em pesquisa e formação de quadros para potencializar a produção de conhecimentos que permitam uma virada saudável nesse campo.

A Revista Agricultura Familiar traz, nesse número, uma contribuição, quem sabe a semente de um movimento para fazer os ajustes necessários nos rumos da pesquisa nacional e internacional voltada para a produção agrícola de caráter familiar, consumida em mercados locais ou de circuitos curtos de comercialização, em que os produtores e consumidores estejam associados e conscientes de que um mundo de soberania e segurança alimentar ainda seja possível.

Este volume 16 que corresponde aos números 1 e 2 se inicia com um artigo sobre o cultivo de cogumelos comestíveis em substrato feito com resíduos de tabaco. Desenvolvido por discentes e pesquisadores da Fundação Universidade Federal do Pampa oferece uma alternativa para o cultivo de *Pleurotus ostreatoroseus* e instiga a reflexão sobre a produção desta espécie como possível integrante da dieta alimentar de seres humanos. Em seguida temos um artigo desenvolvido por estudantes e docentes da Universidade Federal de Alagoas que trata da identificação dos principais cultivos e o manejo adequado no controle de pragas e doenças em Assentamento de Reforma Agrária no Estado de Alagoas, com orientação para produtos da agricultura familiar.

Os artigos seguintes tratam, respectivamente do uso de caldas biofertilizantes em morangueiros e do controle doenças em cultivos orgânicos dessa mesma espécie. O que trata das caldas biofertilizantes foi conduzido por pesquisadores da Universidade Estadual de São Paulo em área de Colégio Agrícola situado em Palotina, no Estado do Paraná. O que se debruça sobre controle das doenças com uso de produtos naturais tem como autores pesquisadores da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e da Universidade Federal do mesmo estado.

Voltando o olhar para aspectos socioeconômicos do Estado de Goiás, pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica desta unidade federativa constroem uma metodologia para análise dos resultados financeiros da produção agropecuária tomando como base dados do censo de 2017 para 10 municípios goianos com diversos desempenhos amostrais.

O quinto artigo tem como principal foco a alimentação alternativa de aves e por isso investe na caracterização das propriedades químicas de vegetais com potencial nutricional para galinhas poedeiras, quais sejam “...oraprobis, leucena, moringa, mandioca, amendoim forrageiro e feijão guandu; grãos de feijão guandu e caruru; e sementes de leucena foram avaliadas quanto à umidade, matéria seca, matéria orgânica e inorgânica, lipídeo, proteína bruta, fibra bruta e extrativos não nitrogenados”. Aparecem como seus autores pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos, em Araras, São Paulo.

O sétimo artigo, escrito em inglês por pesquisadores que estabeleceram o experimento em área da Universidade Federal de São Carlos, em Araras, São Paulo analisa o aumento das dosagens de biofertilizantes alternativos em cultivos de alface, podendo ser

estendido para outros produtos de curto ciclo. É referencial importante pelo caráter de recurso renovável que poderá se constituir em alternativa ao uso de produtos químicos amplamente difundidos nesse cultivo.

A produção de batata doce na Serra da Ibiapaba, no Ceará é analisada no oitavo artigo que compõe esse volume da Revista, oferecendo-se uma visão panorâmica desse cultivo no Estado do Ceará e em particular nesse microclima do nordeste brasileiro, em contraponto com o que ocorre no restante do país. Participam dessa elaboração como autores um pesquisador da Universidade Estadual de São Paulo e outro da Universidade Federal do Ceará.

O Estado do Piauí é conhecido pela baixa pluviosidade e dificuldades econômicas decorrentes da situação climática. Focando nos aspectos pluviométricos, os autores fizeram comparações sobre a produção e produtividade tanto na Agricultura Familiar como na patronal em municípios localizados no semiárido e fora desse bioma, confirmando a maior relevância nos que se localizam em áreas externas ao semi-árido.

Para encerrar a sessão de artigos temos um texto sobre a produção de alface na Amazônia de autoria de pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas demonstrando a necessidade de incorporação de fosforita aos adubos orgânicos para maior eficiência no cultivo de alface orgânico.

A resenha do professor da Universidade Federal do Pará, Gutemberg Guerra (Número 01 desse volume), apresenta a leitura do livro intitulado *À sombra da floresta. A Amazonia no jornalismo de televisão*, decorrente da tese de doutorado da Professora Vania Maria Torres Costa e que trata sobre como a região é representada no telejornalismo de massa, em particular nas versões dos programas especiais da Rede Globo elaboradas por profissionais do Sudeste do Brasil. O livro é uma excelente e densa reflexão que traz conteúdo imprescindível para se entender a (im)pertinência e contradições das intervenções que a Amazônia vem sofrendo.

Juntam-se, assim, dez artigos e uma resenha compondo esse volume (números 1 e 2) da Revista Agricultura Familiar, com abordagens técnicas e suporte teórico metodológico consagrado pela pesquisa agrônômica, cobrindo praticamente todas as regiões do país. Eles veem alimentar o conjunto de conhecimentos e reflexões sobre cultivos domesticados e técnicas agrícolas modernas em uma área de debate em que se faz necessário a incorporação de tecnologias e de práticas agrícolas adequadas aos pequenos produtores locais situados em todo o território nacional. Contamos com a atenta leitura de nosso público e esperamos manter o diálogo sobre as relações homem e natureza que regem as nossas práticas acadêmicas.

Os Editores

Dr. William Santos de Assis
Dr. Gutemberg Armando Diniz Guerra
Dr. Flávio Bezerra Barros

SUMÁRIO

Artigos

CULTIVO DE PLEUROTUS OSTREATOROSEUS (BASIDIOMYCOTA - FUNGI) EM RESÍDUO DE TABACO ----- 9

Marina de Souza Falcão, Fernando Augusto Bertazzo-Silva, Adriano Luis Schünemann, Jair Putzke

IDENTIFICAÇÃO DO CULTIVO AGRÍCOLA E DO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS EM PRODUÇÃO ORGÂNICA EM ALAGOAS ----- 28

Maria José Cavalcante, Vanuze Costa de Oliveira, Marília Alves Grugiki, Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo, João Luciano de Andrade Melo Júnior

USO DE CALDAS BIOFERTILIZANTES ALTERNATIVOS NA CULTURA DO MORANGO ----- 45

Emmanuel Zulio Godinho e Meiriele Nunes Beladeli

CONTROLE DE DOENÇAS EM CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGUEIRO COM PRODUTOS NATURAIS ----- 56

Cynthia Röder, José Renato Stangarlin, Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada, Odair José Kuhn, Eloisa Lorenzetti Tartaro

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE PLANTAS VISANDO A PRODUÇÃO DE RAÇÃO ALTERNATIVA PARA GALINHAS POEDEIRAS ----- 77

César Giordano Gêmero, Heloisa Pestana Mendes da Silva, Mirian Mabel Selani, Henrique Carmona Duval

Resenha

A AMAZÔNIA VISTA DE FORA ----- 95

Gutemberg Armando Diniz Guerra

RESUMOS DE DISSERTAÇÕES ----- 100

Aline Souza Nascimento, Jean Michel da Silva Gualdez, Renato dos Prazeres Rodrigues



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.16, nº 01 / jan-jun 2022, ISSN 1414-0810 / E-ISSN 2675-7710

CULTIVO DE *Pleurotus ostreatoroseus* (BASIDIOMYCOTA - FUNGI) EM RESÍDUO DE TABACO

GROWTH OF *Pleurotus ostreatoroseus* (BASIDIOMYCOTA) IN AGROINDUSTRIAL TOBACCO WASTE

Marina de Souza Falcão, Mestranda, UNIPAMPA, marr.falcao@gmail.com;

Fernando Augusto Bertazzo-Silva, Doutorando, UNIPAMPA, fernandobertazzo@gmail.com;

Adriano Luis Schünemann, Doutor, UNIPAMPA, als@unipampa.edu.br;

Jair Putzke, Doutor, UNIPAMPA, jairputzke@unipampa.edu.br;

Resumo

No Brasil, o cultivo de cogumelos comestíveis vem ganhando espaço, em parte, devido aos estudos em relação às propriedades nutricionais e medicinais dos fungos. Logo, este trabalho tem como objetivo verificar a capacidade de crescimento micelial das cepas das espécies de *P. ostreatoroseus* em meio de cultura convencional BDA (batata-dextrose- ágar) e AET (ágar-extrato de fumo) na ausência de luz, a fim de verificar a rentabilidade no preparo do meio de cultivo alternativo utilizando resíduos de tabaco. O experimento foi desenvolvido no mês de março de 2018 a março de 2019 nos laboratórios da UNIPAMPA. Para o preparo do meio convencional pesou-se 39g de BDA para 1L de água destilada, para o meio AET ferveu-se por 30 min 1 kg de resíduo de tabaco para 10L de água e do produto da fervura utilizouse 1L para 39g de BDA, os dois meios tiveram o pH ajustados para 6 e 6,5. Em seguida, foram autoclavados por 20 min a 121 °C. Considerando a análise do teste Tuckey e ANOVA em nível de 5% de confiança, o crescimento micelial não diferiu entre o pH 6 e 6,5 para os dois meios utilizados (BDA e AET) (Figura 6). Isto demonstra que, para o cogumelo *P. ostreatoroseus*, a diferença do pH em 0,5 pontos não afeta o crescimento micelial. Com os resultados citados acima se

Abstract

In Brazil, the cultivation of edible mushrooms has been gaining prominence, in part, due to studies on the nutritional and medicinal properties of fungi. Therefore, this work aims to verify the ability of mycelial growth of strains of *P. ostreatoroseus* species in medium conventional culture PDA (potato-dextrose- agar) and AET (tobacco extract-agar) in the absence of light. This test will verify the profitability of the preparation of this alternative culture medium using tobacco residues. The experiment was carried out from March 2018 to March 2019 at UNIPAMPA laboratories. For the preparation of the conventional medium, 39g of PDA was weighed for 1L of distilled water; for the AET medium, 1 kg of tobacco residue was boiled for 30 min for 10L of water and 1L of the boiling product was used for 39g of PDA. The two mediums had their pH adjusted to 6 and 6.5. Then, they were autoclaved for 20 min at 121°C. Considering the analysis of the Tuckey test and ANOVA at a 5% confidence level, mycelial growth did not differ between pH 6 and 6.5 for the two media used (BDA and AET) (Figure 6). This demonstrates that, for the mushroom *P. ostreatoroseus*, a pH difference of 0.5 points does not affect mycelial growth. With the results cited above,

pode considerar o resíduo de tabaco como um meio de cultivo para cogumelos comestíveis.

tobacco residue can be considered as a cultivation medium for edible mushrooms.

Palavras-chave

Reino Fungi, Ordem Agaricales, Substratos Lignocelulósicos, *Nicotiana tabacum*.

Keywords

Fungi, Agaricales, Ligno-Cellulose Substrates, *Nicotiana tabacum*.

INTRODUÇÃO

Resíduos agroindustriais são gerados em grandes quantidades anualmente no Brasil, parte destes resíduos recebe aplicações na agricultura e na produção de biocombustível, entretanto, resta um grande excedente que não é reaproveitado tendo como destino final o descarte (BONATTI, 2004). Submeter estes resíduos à fermentação e degradação por fungos comestíveis lhes confere uma nova aplicabilidade como o incremento no cultivo de cogumelos comestíveis.

No Brasil, o cultivo de cogumelos comestíveis vem ganhando espaço, em parte, devido aos estudos em relação às propriedades nutricionais e medicinais dos fungos, que também é, um produto com propriedades farmacológicas (MIZUNO *et al.*, 1990; DENADAI *et al.*, 1998; MENOLI *et al.*, 2001; BARBIZAN *et al.*, 2002). Segundo a Associação Nacional dos Produtores de Cogumelos – ANPC (2018), as espécies mais cultivadas no Brasil são *Agaricus bisporus* (Lange), *Lentinula edodes* (Berk), *Agaricus blazei* (Muril) e *Pleurotus* spp. (Singer), destacando-se dada a gama de espécies comestíveis presentes no gênero.

Pleurotus é a denominação de um gênero de fungos popularmente chamados “cogumelos ostras”, que são decompositores de troncos e resíduos vegetais (KURTZMAN; ZADRAZIL, 1982). Os representantes deste gênero apresentam basidioma normalmente grande e carnoso, desenvolvimento de forma cespitosa ou solitária, lisos ou tomentosos, com coloração do basidioma variável, variando entre branco, creme, cinza, rosa, marrom, amarelo, lilás e de forma mais escassa em tons azuis (PUTZKE; PUTZKE, 2012).

Existem processos de cultivo de *Pleurotus* spp que produzem basidiomas com valor nutricional significativo, uma vez que podem ser uma boa fonte de proteína e outras substâncias de interesse, tais como minerais (Ca, P, Fe e Mg), fibras alimentares solúveis, fibras alimentares insolúveis, beta glucanas, quitina, compostos fenólicos

totais (SILVA *et al.*, 2002; MANZI *et al.*, 2004), variando seus nutrientes e valor nutritivo de acordo com o substrato utilizado em seu cultivo.

O cultivo industrial de cogumelos do gênero *Pleurotus* se destaca dada a diversidade de substratos utilizados em sua produção, uma vez que há relatos de cultivos em resíduos como cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), palha de soja (*Glycine max* L. Merr., sabugo de milho (*Zea mays* L.) e capim-elefante (*Pennisetum* sp.), e palha de arroz (*Oryza sativa* L.) (SILVA *et al.*, 2002). Guzmán *et al.* (2016) afirmam que os materiais a serem utilizados na preparação de substrato para o cultivo de *Pleurotus* spp. devem contar com o maior número de características favoráveis, tais como: boa disponibilidade em quantidade e continuidade, características físico-químicas conhecidas e regularidade nesta composição, preço vantajoso, localização de fácil acesso e próxima ao local de cultivo e facilidade de transporte e manejo.

Segundo Urben (2017) o gênero está entre os cogumelos mais cultivados do planeta, ocupando o terceiro lugar, representando 14% (3,50 milhões de toneladas), da produção mundial, atrás somente de *Agaricus bisporus* 31% (7,75 toneladas) e *Lentinula edodes* 24% (6 milhões de toneladas). No Brasil, a produção do gênero *Pleurotus* iniciou por volta dos anos 2000, quando houve uma queda expressiva nas exportações de *Agaricus brasiliensis*, devido à baixa qualidade do produto. Com a diminuição de vendas, os produtores tiveram que deixar o mercado externo em segunda opção, focando no mercado interno, diversificando os cogumelos cultivados (CARDOSO; DEMENJOUR; PAZ, 2013).

Os cogumelos do gênero *Pleurotus* são reconhecidos por sintetizarem enzimas, apresentarem alta rusticidade em relação ao clima que estão inseridos e possuírem capacidade de adaptação aos mais variados substratos. Dada sua distribuição à nível nacional, tornam-se um dos principais alvos dos processos de bioconversão de resíduos agroindustriais em produtos comestíveis, de alto valor agregado e alta qualidade (STURION; RANZANI, 2000). Sendo assim, objetiva-se com o presente trabalho analisar a produtividade de *Pleurotus ostreatoroseus* (Basidiomycota) utilizando resíduos agroindustriais de tabaco como substrato alternativo.

MATERIAL E MÉTODOS

CEPAS UTILIZADAS NO ESTUDO

Os ensaios *in-vitro* foram realizados com duas linhagens de *P. ostreatoroseus*, sendo a primeira oriunda do banco de germoplasma do laboratório da Unipampa, mantida em

meio Castellani, denominada CEPA 2.

A linhagem coletada no remanescente de floresta localizada no município de São Gabriel (Latitude: 30° 20' 38" Sul, Longitude: 54° 20' 31" Oeste) (Figura 2) foi denominada CEPA 1. As linhagens foram submetidas à substratos à base de resíduos de tabaco em forma de extrato, em cultivo axênico em placas de Petri.

Obtenção do inóculo *Pleurotus ostreatoroseus* CEPA 1

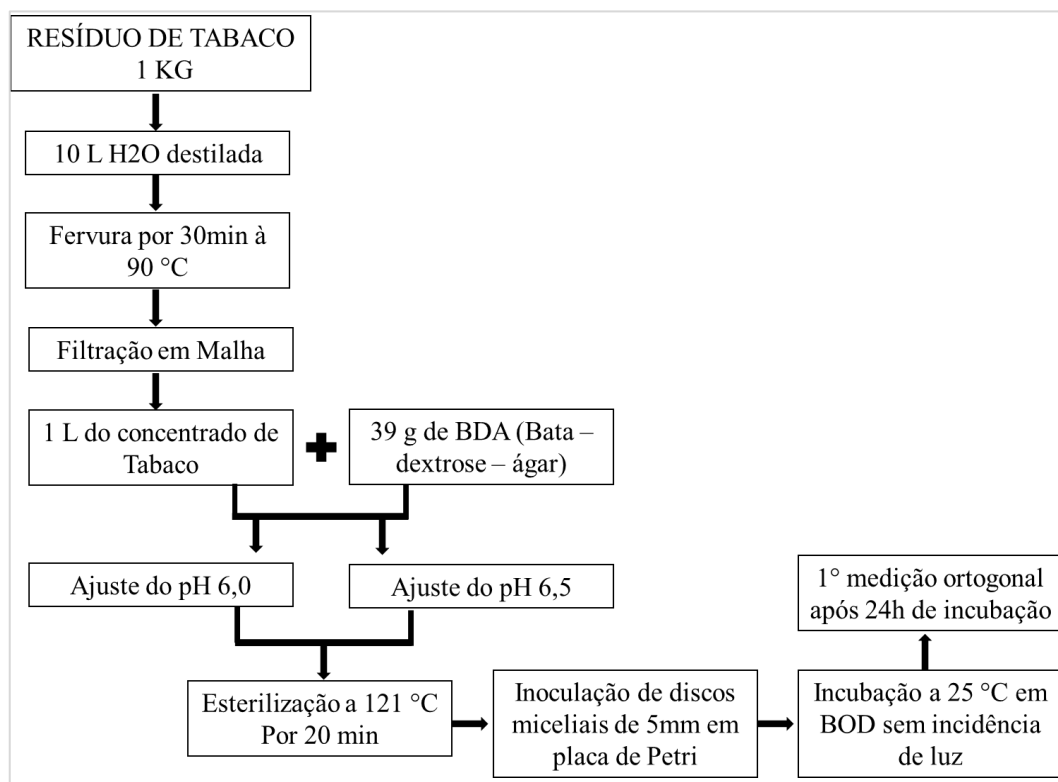
Após a coleta do espécime nativo, este foi acondicionado em embalagem plástica separada, para que não houvesse contaminação. Para efetuar o isolamento do fungo, utilizou-se a técnica de reprodução assexuada. A mesma consiste em levar o cogumelo à capela de fluxo laminar, dividi-lo ao meio evitando que haja contaminação nos tecidos internos do fungo, retirar um pequeno fragmento do tecido interno (aproximadamente 2 mm), e em seguida, alocar este fragmento em placa de Petri com meio de cultivo BDA (Batata – dextrose – ágar). Os inóculos foram incubados à 25°C sem incidência de luz para o crescimento micelial até o bordo da placa (URBEN, 2017).

ENSAIOS *IN-VITRO*

O meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) é amplamente utilizado para o cultivo micelial de diferentes espécies de fungos, por ser um meio pouco seletivo, abrange de maneira satisfatória uma gama de espécies (HIMEDIA, 2019; NEOGEN, 2020).

Para o preparo do meio convencional, denominado meio controle, pesou-se 39 g de BDA para 1 L de água destilada, para o meio AET (Ágar-Extrato de Tabaco) ferveu-se por 30 min 1 kg de resíduo de tabaco para 10 L de água, do produto da fervura utilizou-se 1 L para 39 g de BDA, os dois meios tiveram o pH ajustados para 6 e 6,5. Logo, autoclavados 20 minutos a 121 °C (Figura 2).

Figura 2 - Representação do preparo do meio AET (Ágar extrato de tabaco) em dois pH (6,0 e 6,5) para inoculação das CEPA 1 e CEPA 2.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os meios foram vertidos em placas de Petri, réplicas de 5, onde houve a inoculação de discos de *P. ostreatoroseus* de 5 mm no centro das placas. Para cada tratamento utilizou-se 5 réplicas. A aferição do crescimento radial do fungo foi realizada através de linhas ortogonais até o primeiro tratamento atingir o bordo da placa, as medições iniciaram-se após 24 h de incubação a 25 °C sem incidência de luz.

PRODUÇÃO DE SPAWN

Para a produção de *Spawn* pesou-se 1 Kg de resíduo de tabaco para 10 L de água fervido por 30 min à 90 °C, ao término, filtrado ainda quente em malha. Do produto da fervura, o resíduo de tabaco, utilizou-se 5 L para a ferver de 2,5 Kg de arroz com casca, durante oito minutos URBEN (2004).

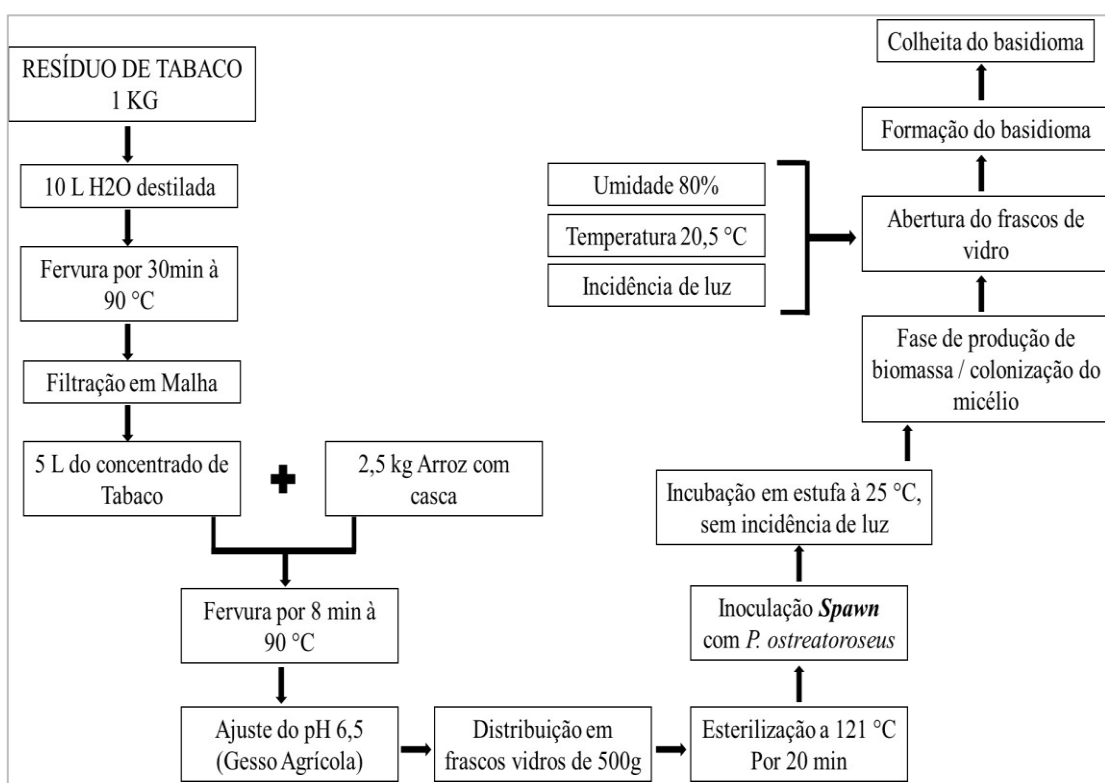
Para o controle do crescimento pesou-se 2,5 Kg de arroz com casca para 5 L de água destilada. Para ambos o pH foi ajustado para 6,5 utilizando 20 g de gesso agrícola a cada 1 quilo de grãos de arroz. Após este procedimento os grãos foram acondicionados em frascos de vidro e autoclavados a 121 °C por 20 minutos, para

Com o término do processo de esterilização os frascos foram levados à capela de fluxo laminar, após o resfriamento do material houve a inoculação de quatro discos miceliais de *P. ostreatoroseus* por frasco. Estes foram incubados em estufa a 25 °C, sem incidência de luz.

FORMAÇÃO DO BASIDIOMA

Foram oferecidas condições para que houvesse ambiente favorável para o crescimento dos cogumelos, a temperatura da sala foi ajustada para 20,5°C, houve o reajuste da umidade do ar para 80% e incidência de luz presente, como recomendado (URBEN *et al.* 2004). A figura abaixo representa os processos referente a formação do basidioma.

Figura 3 - Fluxograma representando o processo de produção do cogumelo a partir da utilização do resíduo de tabaco



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a formação do basidioma, foram utilizados os frascos onde ocorreu a etapa de produção de *Spawn*. Para a incubação os fungos foram acondicionados em estufa, com umidade relativa do ar acerca de 80%, temperatura 20,5 °C com incidência de luz. Houve a abertura dos frascos de vidro, e ao decorrer do ciclo a colheita dos cogumelos.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para que houvesse parâmetro entre os testes de substrato e pH, no crescimento *in-vitro*, quando ocorreu o contato da hifa do fungo com o bordo placa, todos os tratamentos foram encerrados, para assegurar a confiabilidade estatística.

Para análise estatística dos resultados obtidos, estes foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tuckey com 5% de significância no programa R Studio (2021).

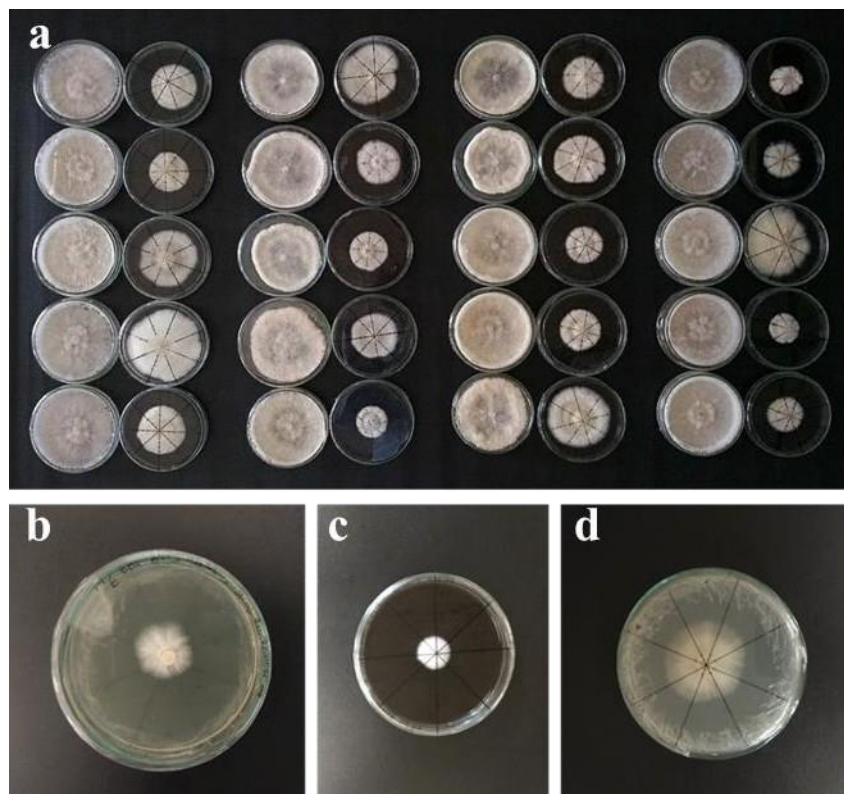
RESULTADOS E DISCUSSÃO

CRESCIMENTO IN-VITRO

Pelos resultados da Tabela 1 verifica-se que a altura de plantas não mostrou diferenças significativas estatisticamente ($p > 0,05$), já para o diâmetro do morango houve uma diferença significativa sobre a aplicação dos biofertilizantes.

As condições de temperatura foram homogêneas para os testes *in-vitro* (25 °C $\pm 2^\circ\text{C}$), considerada dentro da faixa ótima de desenvolvimento para o gênero *Pleurotus* (URBEN, 2017).

Figura 4 – (a) Placas de Petri contendo CEPA 1 linhagem nativa; CEPA 2 *P. ostreatoroseus* linhagem comercial; Meios de cultivo: BDA; Ágar + Extrato de tabaco; (b) - CEPA 1 linhagem nativa em BDA; (c) - linhagem comercial em AET; (d) - linhagem nativa em BDA.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando o crescimento das linhagens fúngicas a CEPA 1 (*P. ostreatoroseus* nativo), submetida ao meio AET com pH 6 e pH 6,5, é afirmativo que esta atingiu o bordo da placa no oitavo dia após a inoculação, a mesma linhagem submetida ao meio controle, pH 6 e pH 6,5 também obteve desenvolvimento satisfatório, o que poderia estar refletindo o vigor do isolado nativo.

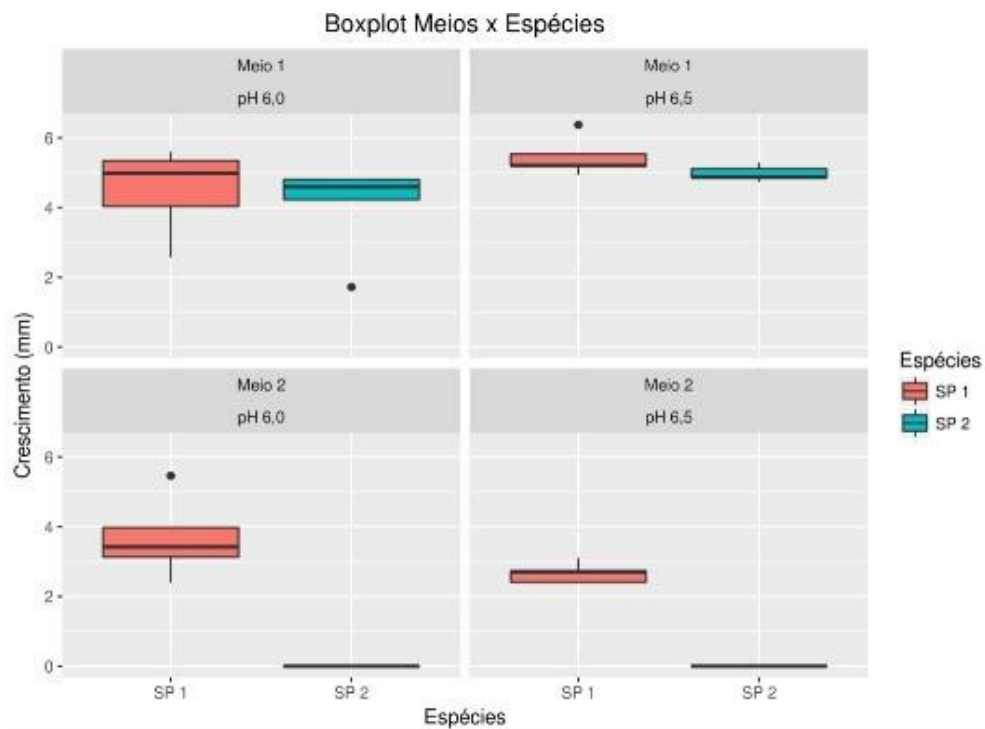
O mesmo ocorreu com a CEPA 2 (*P. ostreatoroseus* comercial), submetida ao meio BDA (controle) pH 6,5.

De acordo com a Figura 6, para os testes de meios ocorreram diferenças significativas de crescimento, entre as linhagens comercial e nativa. Foi observado que as linhagens da CEPA 2, cultivadas em AET nos pH 6 e 6,5 não se adaptaram de maneira satisfatória ao meio, pois, nos primeiros dias cresceram para cima do disco micelial e não propriamente ao longo da placa, e ao decorrer dos dias de incubação vieram a morrer. Acredita-se que o efeito negativo exercido sobre o crescimento micelial pode ter sido

ocasionado pela condição da CEPA 2, que se encontrava armazenada em meio Castellani, sendo assim, perdendo seu vigor pela falta de nutrientes na solução de armazenamento. Portanto, sugere-se novos estudos para testagem de outros tipos de meios para armazenamento de cepas desta espécie, para não perder seu vigor a longo prazo.

O resultado apresentado pela CEPA 2 deve ser levado em consideração, uma vez que, como afirma Donini *et al.* (2005), uma colonização satisfatória do meio de cultura exerce fundamental importância no desenvolvimento da massa e crescimento miceliano, influenciando diretamente, a formação de basidiomas e elevando sua produtividade. Isto confirma o que descrito por Sekan *et al.* (2019), de que o meio de cultura utilizado para crescimento micelial impacta diretamente na morfologia e fisiologia do fungo.

Figura 5 – Comparação no crescimento micelial Meio x Espécies. Espécie: 1 - *P. ostreatoroseus* linhagem nativa (representada no gráfico pela cor vermelha); 2 - *P. ostreatoroseus* linhagem comercial (representada no gráfico pela cor azul). Meios de cultivo: 1 – BDA; 2 - Ágar + Extrato de tabaco.

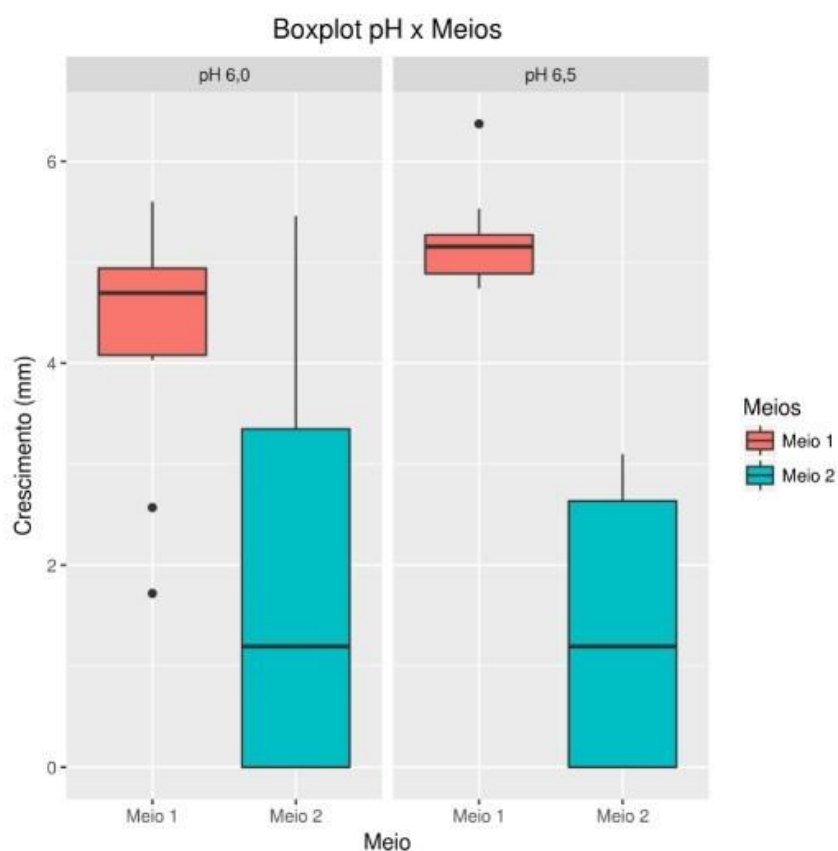


Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Junior-Feldhaus (2020) para *P. djamor* (com a qual *P. ostreatoroseus* é considerada sinonímia), a colonização total da placa com meio Bagaço de Malte levou de 6 a 9 dias, já *P. eryngii*, apresentou o crescimento micelial lento, mais de 9 dias, e o fungo *P. ostreatus* apresentou o crescimento mais rápido dentre as três espécies, menos de 6 dias. Embora, as espécies analisadas sejam pertencentes ao mesmo gênero, fica claro que estas possuem especificidades em relação ao meio de cultivo. O mesmo ocorre com as CEPAS do presente trabalho, pois cada uma demonstrou eficiência divergente em relação a adaptação ao meio em que foram submetidas.

Considerando a análise do teste Tuckey e ANOVA em nível de 5% de confiança, o crescimento micelial não diferiu entre o pH 6 e 6,5 para os dois meios utilizados (BDA e AET) (Figura 6). Isto demonstra que, para o cogumelo *P. ostreatoroseus*, a diferença do pH em 0,5 pontos não afeta o crescimento micelial.

Figura 6 - Espécie: 1 - *P. ostreatoroseus* linhagem nativa (representada no gráfico pela cor vermelha); 2 - *P. ostreatoroseus* linhagem comercial (representada no gráfico pela cor azul). Meios de cultivo: 1 – BDA; 2 - Ágar + Extrato de tabaco.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Pedroso (2003) constatou que o pH ideal para o desenvolvimento de fungos em

extrato de fumo ocorre na faixa de 6,0 e 6,5. Já Oliveira (2018), que submeteu a espécie *Pleurotus ostreatus* ao tratamento em bagaço de malte, constatou que suas formulações apresentaram desenvolvimento dentro da faixa de sobrevivência, porém a eficiência biológica ficou abaixo do pH ótimo (6,0 e 6,5).

FORMAÇÃO DE BASIDIOMA

A formação de basidioma ocorreu 30 dias após abertura dos frascos de vidro onde inoculou-se o *Spawn*, sendo que os primórdios fúngicos apareceram nos primeiros 10 dias.

É possível afirmar que o substrato casca de arroz suplementado com tabaco é um meio viável para cultivo de cogumelos comestíveis. Visto que, como apresentado nos resultados das análises durante a pesquisa, houve o desenvolvimento micelial e o crescimento dos basidiomas.

Vale lembrar que a casca de arroz é um substrato rico em celulose, o que o torna uma opção de suplementação interessante e difundida entre os cultivadores de cogumelos, uma vez que possui custo mais baixo que os demais substratos. Nos estudos de Vega *et al.* (2006), a produção de *P. djamor*, necessitou de 13 a 20 dias de incubação para emissão de primórdios do basidioma e de 42 a 51 dias para o término do ciclo de cultivo total, quando cultivado em polpa de café. Fan *et al.* (2003) cultivou *P. ostreatus* em vagem de café e obteve uma precocidade de 25 dias.

Figura 7 – A: Frascos de vidro após 20 dias da inoculação das cepas de *P. ostreatoroseus*. B: Capela de fluxo laminar com os frascos de vidro durante inoculação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O início da formação de primórdios do basidioma em diferentes substratos para o gênero *Pleurotus* tem sido observado entre o 19º e o 30º dia após a inoculação (RAGUNATHAN; SWAMINATHAN, 2003; GRACIOLLI *et al.*, 2008). No trabalho

de Marino et al. (2008) consta que a suplementação da serragem de casca de coco com farelo de trigo e arroz favoreceu o crescimento e o vigor micelial de três isolados de *P. ostreatus*. Em outro estudo, realizado por Bernardi et al. (2007), o isolado de *P. ostreatoroseus* em aveia preta suplementada com 20% de farelo de trigo, teve expressiva colonização do substrato, provavelmente devido a relação e disponibilidade entre as fontes de carbono e nitrogênio.

Figura 8 – Peso fresco e seco dos cogumelos produzidos 30 depois da inoculação e abertura do frasco 1, 2 e 3 CEPA 2; Frascos 3, 4 e 5 e 6 CEPA 1.

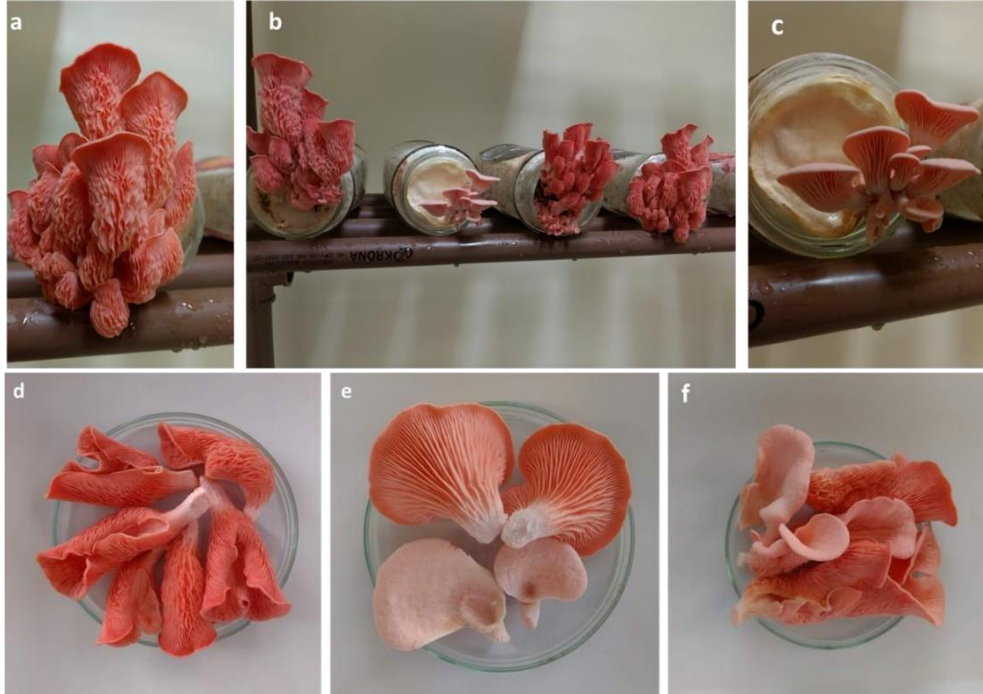
Frascos	Cogumelo fresco	Cogumelo seco
Frasco 1	20,79g	2,78g
Frasco 2	23,15g	3,44g
Frasco 3	24,89g	4,18g
Frasco 4	15,16g	2,00g
Frasco 5	14,39g	2,31g
Frasco 6	2,06g	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todos os frascos de arroz foram suplementados com Extrato de Tabaco, sendo os frascos 1, 2 e 3 inoculados com a CEPA 1 e os frascos 4, 5 e 6 inoculados com a CEPA 2.

A produção de cogumelos frescos em casca de arroz suplementada com tabaco foi de 2,06 a 24,89 g, sendo o valor mínimo provavelmente causado por falha na mistura do gesso agrícola, limitando a expansão do micélio. Segundo Pedroso (2003) a espécie *P. sajor-caju* apresentou maior velocidade de crescimento e melhor desenvolvimento do basidioma, demonstrando uma boa adaptação ao substrato constituído com o resíduo do fumo.

Figura 9 – Basidioma da CEPA 1 (c,e,) (*linhagem nativa*) e Basidioma da CEPA 2 (a,d,f) (*linhagem comercial*).



Fonte: Elaborado pelos autores.

A morfologia dos basidiomas da CEPA 2 não está de acordo com o esperado para produção comercial. Suspeita-se que o cogumelo, ao formar os primórdios, tenha sido moldada devido o diâmetro do frasco, tendo como resultado basidiomas de bordos revolutos. A CEPA 1, ao formar completamente os basidiomas, apresentou morfologia semelhante a encontrada na natureza.

Em relação a morfologia apresentada pela CEPA 2, foi levantada a hipótese que em decorrência do formato do frasco, os fungos tenham sofrido certa distorção para que pudessem emergir seus primórdios.

Embora, constatado visualmente que os cogumelos da CEPA 2 sejam maiores quando comparados a CEPA 1, em relação a produtividade esta obteve cogumelos menores, porém, obtiveram maior ocorrência de formação de basidiomas, em relação ao ciclo de vida.

CONCLUSÃO

Os estudos acima representam resultados positivos na utilização do resíduo de tabaco como substrato para cultivo de cogumelos comestíveis, uma vez que, dá um novo destino ao resíduo agroindustrial. Todavia, testes acerca das propriedades químicas e nutricionais dos basidiomas produzidos devem ser realizados para elucidar melhor questões referentes quanto à composição desses organismos.

REFERÊNCIAS

- AFUBRA. **As características econômicas e sociais da cadeia produtiva de tabaco no Sul do Brasil**, 2012. Disponível em: <www.afubra.com.br>. Acesso em: 10 abril 2021.
- ALBUQUERQUE, M. P. **Cultivo de *Lentinus sajor-caju* (Fr.) Fr. [= *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer] e *Pleurotus* spp. em diferentes substratos**. 2010. 126 f. Tese (Doutorado em Agricultura familiar) - Universidade Federal de Pelotas, 2010.
- ANPC, 2018. **O Setor de Cogumelos**. Disponível em: <<https://www.anpccogumelos.org/cogumelos>>. Acesso em: 2 out. 2020.
- BARBIZAN, L. F.; MIAMOTO, M.; SCOLASTICI, C.; SALVADORRI, D. M. F.; RIBEIRO, L. R.; EIRA, A. F.; CAMARGO, J. L. V. **Influence of aqueous extract of *Agaricus blazei* on rat liver toxicity induced by different doses of diethylnitrosamine**. Journal of Ethnopharmacology, v.83, p.25-32, 2002.
- BERNARDI, E.; DONINI, L. P.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J. S. **Utilização de diferentes substratos para a produção de inóculo de *Pleurotus ostreatoroseus* Sing.** Revista Ciência Agronômica, v.38, n.1, p. 84-89, 2007.
- BONATTI, M.; KARNOPP, P.; SOARES, H. M.; FURLAN, S. A. **Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes**. FoodChemistry, v.88, p.425-428, 2004.
- BREENE, W. M. **Nutritional and medicinal value of speciality mushrooms**. Journal of Food Protection. Des moines, v. 53, p.883-94, 1990.
- CABI DATABASES. **Index of Fungi**. In: KIRK, Paul. Bibliography of Systematic Mycology. [S. l.]: Paul Kirk, 2000. Disponível em: <<http://www.speciesfungorum.org>> Acesso em: 19 abr. 2021.

CAPELARI, M.; CORTEZ, V. G.; NEVES, M. A.; BASEIA, I. G.; WARTCHOW, F.; MENOLLI-JÚNIOR, N.; KARSTEDT, F.; OLIVEIRA, J. J. S. Urrea -Valencia, S. 2021.

Agaricales in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB95139>>. Acesso em: 10 abr. 2021

CAPELARI, M.; MAZIERO, R. **Fungos macroscópicos do estado de Rondônia: região dos rios Jarú e Ji-Paraná.** Hoehnea, v.15, p.28–36, 1988.

CARDOSO, J. C. P.; DEMENJOUR, P. L. M. M.; PAZ, M. F. DA. **Cultivo do cogumelo comestível *Pleurotus ostreatus* em bagaço de bociuva e de cana-de-açúcar pela técnica Jun-Cao.** Evidência, Joaçaba, v.3, n.1, p.31–40, 2013.

CAVALCANTI, M. A. **Caracteres culturais de alguns Basidiomycetes isolados em Recife.** Publicações do Instituto de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco v.694, p.1-15, 1972.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA/USP) EM PARCERIA COM A CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Panorama do Agro 2019.** [S. l.], p. 1-3 2020. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panoramadoagro>>. Acesso em: 5 abr. 2021

DA SILVA, A. **Parâmetros industriais para produção de *Pleurotus ostreatus*.** 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada), Universidade Estadual Paulista, 2016.

DENADAI, R.; LIMA, P. L. A.; SALVADORI, D. M. F.; EIRA, A. F.; BAZO, A. P.; RIBEIRO, L. R. (1998) **The protective effect of mushroom (*Agaricus blazei*) teas on the genotoxicity induced by cyclophosphamide.** Genetics and Molecular Biology, v.21, n.3, p.179, 1998.

DIÁRIO DA SAÚDE, 2009. **Alimentos orgânicos ganham preferência do consumidor brasileiro.** 2009. Obtido em: <<http://www.diariodasaude.com.br/news.php?article=alimentos-organicospreferencia-consumidor-brasileiro&id=3694>>. Acesso em: 8 abr. 2021.

DONINI, L. P.; BERNARDI, E.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J. S. **Efeito da suplementação com farelos no crescimento in vitro de *Pleurotus ostreatus* em meio a base de capim-elefante (*Pennisetum spp.*).** Arquivos do Instituto Biológico, v.73, n.3, p. 303-309, 2006.

DONINI, L.P.; BERNARDI, E.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J.S. **Desenvolvimento in vitro de *Pleurotus sp.* sob a influência de diferentes substratos e dextrose.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.72, n.3, p.331-338, 2005.

FAN, L.; SOCCOL, A. T.; PANDEY, A.; SOCCOL, C. R. **Cultivation of *Pleurotus* mushrooms on Brazilian coffee husk and effects of caffeine and tannic acid.** *Micologia Aplicada International*, v.15, n.1, p.15-21, 2003.

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations; OMS – Organización Mundial de la Salud, 2005. **Garantir a qualidade e a inocuidade dos alimentos nas pequenas e médias empresas alimentares.** In: Conferência Regional FAO/OMS sobre Inocuidade dos Alimentos em África, Harare. Acesso em: 1 set. 2020.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S.; AGRANONIK; C. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2016.** Porto Alegre: FEE, 2016

FERREIRA DA EIRA, A. **Cultivo de cogumelos (compostagem, condução e ambiente).** p. 71–81, 1992.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB95136>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

GLOBO RURAL ONLINE, 2011. **Produção de orgânicos no Brasil deve crescer 40% em 2011.** Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI23752018078,00PRODUCAO+D+E+ORGANICOS+NO+BRASIL+DEVE+CRESCER+EM.html>> Acesso em: 18 abr. 2021.

GRACIOLLI, L. A.; SILVA, M. E.; BORGES, T. C.; GRACIOLLI, C. B. **Productivity and biological efficiency of *Pleurotus florida* cultivated on water hyacinth.** In: Symposium Brazil-Japan in Economy, Science, and Technological Innovation, 2008, São Paulo. Proceedings of the Symposium Brazil-Japan in Economy, Science, and Technological Innovation, p.1-6, 2008.

HIMEDIA LABORATORIES. **Potato Dextrose Agar Technical Data (M096).** Mumbai, 2019. Disponível em: <<http://himedialabs.com/TD/M096.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2006). **Censo Agropecuário 2006.** Rio de Janeiro. Recuperado em 10 de abril de 2021, de <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P#12>>. Acesso em: 12 maio 2021.

JUNIOR-FELDHAUS, Adilson. **Avaliação do bagaço de malte como substrato para cultivo de *Pleurotus* spp. (Basidiomycota: PLEUROTACEAE).** 2020. 41f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2020.

KURTZMAN, R. H.; ZADRAZIL, F. **Physiological and taxonomic considerations for cultivation of *Pleurotus* mushrooms.** *Tropical Mushrooms*, Hong Kong, The Chinese Univ. Press., p.299-348, 1982.

LECHNER, B. E.; WRIGHT, J. E.; ALBERTÓ, E. **The genus *Pleurotus* in Argentina.**

Mycologia, v. 96, n.4, p.845–858, 2004.

MAIA, L. C. et al. **Diversity of Brazilian Fungi.** *Rodriguésia*, v.66, n.4, p.1033-1045. 2021.

MANZI, P.; MARCONI, S.; AGUZZI, A.; PIZZOFERRATO L. **Commercial mushrooms: nutritional quality and effect of cooking.** *Food Chemistry*, v.84, p. 201-206, 2004.

MARINO, R. H.; ABREU, L. D. DE; MESQUITA, J. B.; RIBEIRO, G. T. **Crescimento e cultivo de diferentes isolados de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer em serragem da casca de coco.** *Arquivos do Instituto Biológico*, v.75, n.1, p.29-36, 2008.

MEIJER, A.A.R. de. **Mycological work in the Brazilian state of Paraná.** *Nova Hedwigia*, n.72, p.105–159, 2001.

MEIJER, A.A.R. de. **Notable macrofungi from Brazil's Paraná pine forests.** 1ª ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2008, 431p.

MENOLLI Jr., N.; BRETERNITZ, B.S.; CAPELARI, M. **The genus *Pleurotus* in Brazil: a molecular and taxonomic overview.** *Mycoscience* n.55, p.378–389, 2014.

MENOLI, R. C. R. N.; MANTOVANI, M. S.; RIBEIRO, L. R.; SPEIT, G.; JORDÃO, B. Q. **Antimutagenic effects of the mushroom *Agaricus blazei* Murrill extracts on V79 cells.** *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, v.496, n.1, p.5-13, 2001.

MINOTTO, E.; BERNARDI, E.; DONINI, L. P.; DO NASCIMENTO, J. S. **Crescimento miceliano in vitro de *Pleurotus ostreatoroseus* e colonização do substrato capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) suplementado com diferentes farelos.** *Arquivos do Instituto de Biologia*, v. 75, n. 3, p. 379-383, 2008.

MINOTTO, E.; BERNARDI, E.; ROSA, F. O.; NASCIMENTO, J. S. **Desenvolvimento micelial in vitro de *Pleurotus* sp. em palha de arroz suplementada com serragem de couro.** *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 78, n. 4, p. 609-613, 2011.

MIZUNO, T.; HAGIWARA, T.; NAKAMURA, T.; ITO, H.; SHIMURA, K.; SUMIYA, T.; ASAKURA, A. **Antitumor activity and some properties of water-soluble polysaccharides from "Himematsutake", the fruiting body of *Agaricus blazei* Murrill.** *Agricultural and Biological Chemistry*, v.54, n.11, p.2889-2996, 1990.

NEOGEN. **Technical Specification Sheet Potato Dextrose Agar (NCM0018).**

Lansing, 2020. Documento PDF. Disponível em:
<https://www.neogen.com/globalassets/pim/assets/original/10006/ncm0018_ts_en-us.pdf>.

Acesso em: 25 abril. 2021.

OLIVEIRA, C. **Produção de cogumelos comestíveis utilizando resíduos agroindustriais**. 2018. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

PEDROSO, A. L. **Produção de *Pleurotus* spp em resíduo da indústria do cigarro e avaliação do substrato exaurido**. 2003. 105f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal do Paraná, 2003.

PEGLER, D. N. **The agarics of São Paulo, Brazil**. 1.ed. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 1997. 70p.

PEREIRA, A. B. **O gênero *Pleurotus* (Fr.) Kummer no Rio Grande do Sul, Brasil**. Caderno de Pesquisa série Biologia, n.1, p.19–45, 1988.

PUTZKE, J. **Os gêneros *Pleurotus* e *Lentinus* (Agaricales, Basidiomycota, Fungos) no Brasil - I: lista de espécies e chaves de identificação**. Caderno de Pesquisas Série Biologia, v. 14, n. 1, p. 67-75, 2002.

PUTZKE, J.; PUTZKE, M. T. L. **Os reinos dos fungos**. 3ª ed., Santa Cruz do Sul: Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul, 2012, 606p.

RAGUNATHAN, R.; SWAMINATHAN, K. **Nutritional status of *Pleurotus* spp. grown on various agro-wastes**. Food Chemistry, London, v.80, n.3, p.371-375, 2003.

REIS, M. F.; DUCCA, F.; FERDINANDI, D. M.; ZONETTI, P. C.; ROSADO, F. R. **Análise de substratos alternativos para o cultivo de *Pleurotus ostreatoroseus* e *Pleurotus florida***. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 3, n. 2, p. 79-91, 2010.

ROSADO, F. R.; KEMMELMEIER, C.; COSTA, S. M. G. **Alternative method of inoculum and spawn production for the cultivation of the edible Brazilian mushroom *Pleurotus ostreatoroseus* Sing**. Journal of Basic Microbiology, v.42, n.1, p.37-44, 2002.

SEKAN, A. S.; MYRONICHEVA, O. S.; KARLSSON, O.; GRYGANSKYI, A. P.; BLUME, Y. **Green potential of *Pleurotus* spp. in biotechnology**. PeerJ, v.7, n.1. p.6664, 2019.

SILVA, S. O.; COSTA, S. M. G.; CLEMENTE E. **Chemical composition of *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél., substrates and residue after cultivation**. Brazilian Archives of Biology and Biotechnology, v.45, n.4, p.531-535, 2002.

SINGER, R. **Adaptation of higher fungi to várzea conditions**. Amazoniana, v.8, p.311–

319, 1984.

SINGER, R. **Fungi of Northern Brazil**. Publicação do Instituto de Micologia da Universidade do Recife, n.304, p.3–26, 1961.

SOBESTIANSKY, G. **Contribution to a macromycete survey of the states of Rio Grande do Sul e Santa Catarina in Brazil**. Brazilian Archives of Biology and Technology v.48, n.437–457, 2005.

SOTÃO, H. M.; GIBERTONI, T.; MAZIERO, R.; BASEIA, I.; MEDEIROS, P.S.; MARTINS JUNIOR, A.; SINGER, R. **Adaptation of higher fungi to várzea conditions**. Amazoniana, n.8, p.311–319, 1984.

STURION, G. L.; RANZANI, M. R. T. DE C. **Composição em minerais de cogumelos comestíveis cultivados no Brasil - *Pleurotus* spp e outras espécies desidratadas**. ALAN (caracas), v.50, n.1, 2000.

TEDESCO, M. J.; SELBACH, PA.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F.A.O. **Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente. (ed.) Fundamentos da matéria orgânica no solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 159-156.

URBEN, A. F.; OLIVEIRA, H. C. B.; VIEIRA, W.; CORREIA, M. J.; URIARTT, H. A.; SANTOS, J. K. P.; RIBEIRO, V. L. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. 2.ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. p. 187.

URBEN, A. F. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. 3.ed. Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017, p.186.

VEGA, A.; MATA, G.; SALMONES, D.; CABALLERO, R. E. **Cultivo de cepas nativas de *Pleurotus djamor* en Panamá, en paja de arroz y pulpa de café**. Revista Mexicana de Micología, n.23, p.93-97, 2006.

VIEIRA, F. **Substratos de cultivo para os cogumelos *Pleurotus ostreatus* e *Agaricus bisporus*: composição físico-química e metagenômica microbiana**. 2016. 138f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo, 2016.

WANG, D.; SAKODA, A.; SUZUKI, M. **Biological efficiency and nutritional value of *Pleurotus ostreatus* cultivated on spent beer grain**. Bioresource Technology, v.78, n.3, p.293-300, 2001.

ZHANG, R.; LI, X.; FADEL, J. **Oyster mushroom cultivation with rice and wheat straw**. Bioresource Technology, v.82, n.3, p.277–284, 2002.



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.16, nº 01 / jan-jun 2022, ISSN 1414-0810 / E-ISSN 2675-7710

IDENTIFICAÇÃO DO CULTIVO AGRÍCOLA E DO MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS EM PRODUÇÃO ORGÂNICA EM ALAGOAS

IDENTIFICATION OF AGRICULTURAL CULTIVATION AND PEST AND DISEASE MANAGEMENT IN ORGANIC PRODUCTION IN ALAGOAS

Maria José Cavalcante, Graduanda, UFAL, majosecavalcante67@gmail.com

Vanuze Costa de Oliveira, Doutora, UFAL, vanuze.oliveira@ceca.ufal.br

Marília Alves Grugiki, Doutora, UFAL, marilia.grugiki@ceca.ufal.br

Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo, Doutor, UFAL, luan.melo@ceca.ufal.br

João Luciano de Andrade Melo Júnior, Doutor, UFAL, joao.junior@ceca.ufal.br

Regla Toujaguez la Rosa Massahud, Doutora, regla.massahud@ceca.ufal.br

Elanio Feitosa de Melo, Graduando, elanio.melo@igdema.ufal.br

Resumo

A agricultura familiar é de grande importância para o Brasil, por ser a principal fonte de renda de muitos produtores rurais no País. Ademais, o cultivo de alimentos orgânicos em propriedades familiares aumentou nos últimos anos. Objetivou-se identificar as espécies agrícolas de interesse econômico e as práticas de manejo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos em um assentamento de Reforma Agrária no estado de Alagoas. As espécies cultivadas são raízes, hortaliças e frutíferas. Rotação e consorciação de culturas, poda das plantas comprometidas pelo ataque das pragas, SAF's e aplicação de substâncias naturais de fácil aquisição nas propriedades rurais são práticas de controle de pragas e doenças usadas pelos agricultores. Estas técnicas de manejo de pragas estão de acordo com as exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a classificação destes produtores como orgânicos, conforme a Legislação Brasileira que garante a permanência destes no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.

Palavras-chave

Organização de Controle Social; Certificação orgânica; Agroecologia; Agroecossistemas

Abstract

Family farming is of great importance in Brazil, as it is the main source of income for many rural producers in the country. Furthermore, the cultivation of organic food on family farms has increased in recent years. This study aimed to identify agricultural species of economic interest and pest and disease management practices in organic crops in an Agrarian Reform settlement in the state of Alagoas, Brazil. The cultivated species are roots, vegetables and fruit trees. Crop rotation and intercropping, pruning of plants compromised by pest attack, maintaining agroforestry areas and application of easily purchased natural substances on rural properties are among the pest and disease control practices used by farmers. These pest management techniques are in accordance with the requirements of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply for organic production, according to Brazilian law that guarantees their permanence in the National Register of Organic Produce.

Keywords

Organization of Social Control; Organic certification; Agroecology; Agroecosystems.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar (AF) é uma prática de grande importância para o Brasil, em especial porque desde sua consolidação tem sido a principal fonte de renda para os pequenos produtores rurais em todo o país, sendo, desta forma, a responsável por promover a distribuição de grande parte dos alimentos consumidos diariamente pela população brasileira.

Essas informações podem ser observadas em algumas regiões do país, podendo-se citar como exemplo o estado de Alagoas, em que o cultivo diversificado nas pequenas propriedades rurais é o principal fornecedor dos alimentos diariamente consumidos por sua população (ALAGOAS, 2016). Em termos de economia, neste Estado, a AF se mostra como sendo fundamental, pois é responsável por 72% da mão de obra ocupada na área rural (EMATER, 2021). Além disso, estas pequenas propriedades rurais tem sido alvo de trabalhos voltados para a produção de alimentos livres de substâncias provenientes de agrotóxicos, abrangendo mais especificamente os sistemas orgânicos e agroecológicos de produção.

A AF por se caracterizar como uma prática desenvolvida em pequenas áreas, nota-se que o desenvolvimento de práticas de cultivos conservacionistas (agricultura orgânica, agroecologia) tem apresentado resultados animadores, uma vez que estes produtores rurais adotam técnicas que não necessitam buscar alternativas fora das propriedades para seus cultivos e, assim, desenvolvem em cada área de cultivo, práticas de controle e combate às pragas e doenças.

Referente à produção orgânica, 101 (cento e um) produtores rurais do estado de Alagoas estão inseridos no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Deste total apenas 6 (seis) deles são certificados por meio de auditoria (certificadora) e 95 (noventa e cinco) encontram-se na categoria de garantia de orgânicos na modalidade de controle social na venda direta, por meio de Organização de Controle Social (OCS), cuja modalidade existe apenas no Brasil, é gratuita e consta na Lei nº 10.831/2003. Estes 95 produtores orgânicos inseridos no CNPO são classificados como agricultores familiares, conforme estabelecido na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. A maior parte destes agricultores

moram e trabalham em assentamentos rurais resultantes do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA).

Nos últimos anos o Brasil tem aumentado significativamente os cultivos orgânicos em pequenas propriedades rurais e, os responsáveis por esta elevação são os agricultores familiares que veem nos sistemas de cultivos conservacionistas uma prática viável, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental. Ainda assim, o controle de pragas dentro dos sistemas orgânicos de produção tem sido um dos principais problemas e desafios encontrados pelos produtores que tem buscado alternativas conservacionistas para a redução dos danos causados pelos insetos às suas lavouras ou pomares, sem lançar mão dos agrotóxicos convencionais.

Navas, Hirai e Oliveira (2021) afirmam que práticas agrícolas conservacionistas, como as agroecológicas chamam atenção por serem ferramentas capazes de promover o desenvolvimento rural sustentável, além de ser uma forma justa de produção, distribuição e geração de renda e, desta maneira, contribuir para a promoção da equidade social.

Apesar dos sistemas orgânicos e agroecológicos de produção apresentarem objetivos comuns, alguns autores acreditam que a agroecologia baseia-se nos princípios da ecologia, abrangendo distintas dimensões, tais como agrônômica, sociológica, política e ecológica, enquanto que a agricultura orgânica está baseada na ciência do solo (ABREU *et al.*, 2012), buscando, principalmente, o aumento de sua biodiversidade e manutenção das características físicas, químicas e biológicas. Estas características edáficas, por sua vez, são conservadas quando é adotado o manejo que não ocasione a degradação do solo, bem como todo o agroecossistema trabalhado.

Diante das questões acima referidas, observa-se a necessidade e importância do conhecimento acerca dos cultivos realizados pelos produtores orgânicos (inseridos no CNPO), bem como do manejo e as práticas adotadas para o controle das pragas e doenças que venham surgir em suas propriedades rurais. Esta questão é essencial, pois, por meio da divulgação destas práticas de manejos de pragas e doenças, em especial, é possível promover a disseminação destas técnicas de manejo adotadas por agricultores orgânicos inseridos no CNPO para que outros possam aderir a estas práticas e, desta maneira, contribuir para o desenvolvimento rural sustentável. Neste contexto, objetivou-

se identificar os principais cultivos agrícolas de interesse econômico, bem como as pragas e métodos/técnicas de controle destas pelos produtores orgânicos no assentamento de Reforma Agrária Flor do Bosque, localizado na zona rural do município de Messias, estado de Alagoas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na zona rural do estado de Alagoas no período de fevereiro a maio de 2021 no assentamento de Reforma Agrária, denominado Flor do Bosque que pertence ao município de Messias, região metropolitana da capital Maceió, cujas coordenadas geográficas são: Latitude: 9° 22' 41" S, Longitude: 35° 50' 1" W e altitude de 104 m, conforme Cidade-Brasil (2022).

Os agricultores familiares participantes da pesquisa são classificados como produtores orgânicos e encontram-se no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021).

O assentamento For do Bosque é resultante do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), possui área de 350,80 hectares e atualmente é povoado por 35 famílias; foi fruto de doação no ano de 2006 e encontra-se na fase 3 (Assentamento Criado) do projeto de Reforma Agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2021).

Anteriormente à ocupação da área, o atual assentamento Flor do Bosque, era uma fazenda de cultivo de cana-de-açúcar, tal qual ocorre em grandes áreas do território rural no estado de Alagoas.

Para a coleta das informações por parte dos produtores orgânicos, inicialmente foram identificados quais os produtores rurais do assentamento Flor do Bosque estão inseridos no CNPO do MAPA. A partir da identificação destes profissionais foi realizada uma pesquisa exploratória para a coleta das informações, onde foram feitas visitas e diálogos com os mesmos.

A pesquisa foi realizada apenas com os agricultores que produzem dentro das exigências do MAPA para serem classificados como orgânicos. Além do diálogo e trocas de informações com os produtores, também foram realizadas visitas às propriedades para observação do ambiente e conhecimento das espécies agrícolas cultivadas, bem como das práticas orgânicas e agroecológicas adotadas para o controle

de pragas e doenças nas plantas e cultivos. Adotou-se a metodologia proposta por Walliman (2015), em que se defende a ideia de que a metodologia de pesquisa participativa é eficiente e mais flexível quanto à abordagem dialogada com os entrevistados, favorecendo maior interação entre os participantes da pesquisa. Ademais, este autor informa que em qualquer pesquisa, o pesquisador/entrevistador deve em todo o momento demonstrar respeito pelos participantes, resultando de forma direta, na forma de tratamento em todas as etapas da pesquisa: antes da realização dos trabalhos, durante a condução do mesmo e após a sua conclusão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as espécies agrícolas de interesse econômico, observou-se que os vegetais comumente cultivados no assentamento Flor do Bosque são classificadas em três categorias: raízes (macaxeira: *Manihot esculenta*, Crantz e batata-doce: *Ipomoea batatas*, L); fruteiras e hortaliças.

RAÍZES

No assentamento Flor do Bosque destaca-se o cultivo da macaxeira (*M. Esculenta*, Crantz), espécie comumente cultivada entre os produtores familiares nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Isto devido a sua alta versatilidade de uso para os humanos, desde o consumo *in natura* até sua industrialização para obtenção de subprodutos, tais como bolos, tapiocas, doces, dentre outros. É de alta usabilidade na alimentação animal e, além desses fins, um extrato obtido no processo de fabricação de farinha, chamado manipueira, tem sido bastante difundido para uso na agricultura, seja no controle de pragas e doenças ou como fonte nutricional para as plantas, especialmente porque este produto é rico em matéria orgânica e nutrientes (BARRETO *et al.*, 2013) e, quando aplicado nas plantas, fornece a estas alta diversidade dos elementos químicos essenciais para sua nutrição, tanto os macronutrientes quanto os micronutrientes.

Estudo realizado por Botelho *et al.* (2009) comprovou elevados teores de nitrogênio e potássio (macronutrientes primários) na manipueira; assim sendo, este produto pode ser utilizado como fonte nutricional para as plantas. Além disso, ao utilizar este produto como adubo, pode haver a redução do despejo deste no meio

ambiente, tal como realizado atualmente nas agroindústrias de farinha de mandioca na maior parte das regiões produtoras (MATOS *et al.*, 2021), especialmente no Norte e Nordeste do Brasil.

O principal problema fitossanitário identificado para a cultura da macaxeira foi a Podridão das raízes, que de acordo com Gomes e Leal (2003) é a principal e mais limitante doença da cultura nos estados do Sergipe, Bahia e Alagoas, podendo, inclusive, ocasionar uma redução de 30 % na produção. No local de estudo, zona rural do município de Messias-AL, os produtores que têm lançado mão de práticas conservacionistas nos cultivos agrícolas, adotam a prática da diversificação das variedades cultivadas para o manejo da doença.

Apesar dos possíveis riscos de perda da produção por não utilizar produtos químicos como os agrotóxicos (fungicidas, larvicidas, dentre outros) para que seja possível o controle da doença nas raízes da macaxeira, os produtores têm noção da insustentabilidade que o uso destes produtos químicos industrializados apresenta para suas propriedades. Esta preocupação também foi observada por Matos *et al.* (2021) entre agricultores familiares na região da Bahia, ficando evidente que a preocupação com o bem estar e saúde dos produtores, além dos problemas ambientais, está acima das questões econômicas.

A batata-doce (*I. batatas*), assim como a macaxeira são bastante cultivadas pelos agricultores inseridos no CNPO e detentores do certificado de produtores orgânicos obtidos por meio de OCS, conforme normas do MAPA para esta categoria de classificação de produtores orgânicos no Brasil. Esta cultura é amplamente cultivada nas regiões Norte e Nordeste do País, apresentando alta aceitação pela população devido a presença de muitos nutrientes para o organismo humano, além de ser bastante recomendada por nutricionistas para atletas profissionais.

Ademais, a população mundial tem buscado uma melhoria no ato da alimentação e, a batata-doce é um alimento que não apenas promove a saciedade, mas, também, fornece ao organismo humano a energia necessária para o desenvolvimento de suas atividades diárias.

Para os problemas fitossanitários, detectou-se o ataque da “bixoca” (*Euscepes postfasciatus*) nas raízes tuberosas, cujo manejo e controle é realizado por meio de técnicas culturais, como rotação das culturas e cultivos, o que significa a diversificação

de espécies cultivadas na mesma área.

A rotação de culturas é uma das técnicas indicadas pela Embrapa para o controle da “bixoca”, sendo justificada pelo fato desta espécie ser propagada vegetativamente e, por meio de cultivos sucessivos na mesma área, aumenta-se a possibilidade de incidência de plantas infestadas (MENEZES, 2002). Esta autora ainda informa outras técnicas eficientes para o controle desta praga, a exemplo do plantio de materiais vegetativos saudáveis, produção de ramos em viveiro, realização da amontoa alta, antecipação do período de colheita, eliminação de restos culturais, plantio de variedades resistentes e o manejo adequado da irrigação. Práticas como a rotação de culturas, diversificação aumentada no sistema de cultivo e equilíbrio na adubação, resultam em uma redução de pragas, além de promover maior resiliência às plantas (ZANUNCIO JÚNIOR *et al.*, 2018), tal qual é explicado por meio da teoria da trofobiose.

Essas técnicas também podem ser utilizadas pelos produtores do assentamento Flor do Bosque, entretanto, para tal, necessita-se que estas informações sejam transmitidas até estes trabalhadores por meio de extensão rural. Uma vez que são práticas agrícolas conservacionistas e, portanto, aceitas pelo MAPA.

HORTALIÇAS

Foi detectado o cultivo de alface, couve, cebolinha, rabanete e rúcula. Espécies que se caracterizam como sendo de ciclo curto, entre 40 e 60 dias, favorecendo o rápido retorno financeiro.

O rabanete (*Raphanus sativus*, L), classificado como bulbo hortaliça raiz, é a espécie cultivada pelas famílias produtoras de orgânicos no Assentamento estudado. Apesar de não ser uma hortaliça com ampla significância em áreas cultivadas no Brasil, destaca-se pelo seu ciclo curto e celeridade quanto ao retorno financeiro aos produtores. Além disso, devido ao pequeno porte das plantas, pode ser cultivada em consórcio com outras espécies de maior ciclo vegetativo (MELO, 2017), podendo, inclusive, promover um rápido e alto retorno financeiro para o produtor rural.

Em termos de área de cultivo e importância econômica, a produção de rabanete no Brasil ainda está abaixo de outras hortaliças, entretanto, tem sido notório o crescimento da produção e consumo deste produto agrícola. No estado do Ceará, no



período de 2007 a 2013, houve um aumento no seu consumo, mostrando que esta espécie vegetal pode ser uma alternativa para produtores rurais familiares na região Nordeste do País, uma vez que as práticas de manejo das plantas, bem como problemas com pragas e doenças são reduzidos, sendo requerido, basicamente, um bom manejo da fertilidade do solo, já que esta é uma cultura exigente quanto à fertilidade, conforme relataram Bonfim-Silva *et al.* (2015).

Em relação às pragas nas hortaliças, foram citados o pulgão, nematoides, lagartas, formigas e moscas. A joaninha foi citada como sendo praga das espécies hortícolas cultivadas, no entanto, sabe-se que as joaninhas são pequenos coleópteros que executam importante trabalho no agroecossistema e atuam no controle biológico de pulgões nos cultivos de espécies hortícolas, em especial. O relato sobre o ataque de pulgões nos cultivos pode justificar a presença de joaninhas.

Para o controle das pragas citadas pelos produtores rurais, são utilizados produtos encontrados nas próprias unidades produtivas, tendo-se destacado a aplicação de biofertilizantes, casca de ovo, cinza, extrato de cebola e manipueira.

No Brasil, a Lei nº 6.894/1980, por meio do Decreto nº 4.954/2004, define biofertilizante como sendo "o produto que contenha princípio ativo apto a melhorar, direta ou indiretamente, o desenvolvimento das plantas" (BRASIL, 2004). Assim sendo, observa-se que, além de promover a nutrição das plantas, ocorre indiretamente o controle das pragas, já que, em muitas situações, o ataque de pragas em espécies vegetais está relacionado a um desbalanço nutricional, ocasionando, desta maneira, uma maior susceptibilidade e atração para o povoamento de insetos-praga nas plantas.

Em pesquisa realizada por Silva *et al.* (2019), com a aplicação de biofertilizante em hortícolas, constatou-se os efeitos benéficos deste produto para as plantas. Além disso, os pesquisadores reforçam a importância de seu uso para a sustentabilidade agrícola e ainda destacam os benefícios para o meio ambiente, especialmente quanto à melhoria nas características biológicas, físicas, químicas e de fertilidade do solo. O baixo custo para obtenção dos produtos para composição do biofertilizante, que na maioria das vezes são subprodutos da agricultura, reduz gastos e, assim, promove um aumento na renda do produtor. Diante disto, Venzon *et al.* (2006) afirmam que os biofertilizantes são usados na produção orgânica para, além da complementação nutricional das plantas, controlar pragas e doenças nas culturas.

No tocante à aplicação de outros produtos nas plantas (cinza, casca de ovo, manipueira, extrato de cebola), o efeito benéfico destes pode estar ligado à presença dos nutrientes. Por exemplo, a cinza possui alto teor de macronutrientes e micronutrientes, além de possibilitar a disponibilização de nutrientes componentes da clorofila e dos processos de fotossíntese (fósforo e nitrogênio), conforme destacam Bonfim-Silva *et al.* (2015). Estes pesquisadores observaram efeitos positivos da aplicação de cinza para a produção do rabanete e benefícios nas características do solo.

Neste contexto, assim como a aplicação do biofertilizante e da cinza, o uso da manipueira, casca de ovos e da cebola apresenta-se eficiente para o controle das pragas nos agroecossistemas pois fornecerem os elementos essenciais para que as plantas possam completar seu ciclo vegetativo e produtivo sem que haja a interferência dos insetos-praga.

As cascas de ovos possuem alto teor de cálcio e, quando aplicada em alface, Kano *et al.* (2012) constataram aumento na produção de massa fresca comercial destes vegetais. O que pode estar ligado, especialmente, ao alto teor de Ca presente na casca do ovo aplicado sobre as plantas. Já a manipueira possui diversos nutrientes (BOTELHO *et al.*, 2009), o que reduz a necessidade de aquisição de adubos em lojas comercializadoras de produtos agropecuários. Além disso, o MAPA não permite o uso de adubos industriais na produção orgânica de alimentos.

Atualmente, os produtos orgânicos certificados garantem que não houve a utilização de agroquímicos no cultivo ou processamento dos alimentos, favorecendo a produção com um menor desgaste dos recursos naturais (ZANUNCIO JÚNIOR *et al.*, 2018). Aliado a isto, produtos que apresentam garantia de conformidade com a produção orgânica do Brasil podem promover uma melhoria na qualidade dos alimentos e, conseqüentemente, na vida dos consumidores.

ESPÉCIES FRUTÍFERAS

Dentre as frutíferas cultivadas está o maracujá (*Passiflora edulis*, Sims), que se caracteriza por ser bastante cultivada em pequenas propriedades rurais, contribuindo para a manutenção e fixação de mão de obra no meio rural (MELETTI, 2011). Quanto à produção no cenário nacional, a região Nordeste tem sido responsável por 50 % de toda a produção desta fruta no Brasil.

Referente às pragas do maracujazeiro, os produtores citaram que possuem problemas com a lagarta, que causam grandes perdas, uma vez que compromete o sistema fotossintético das plantas e, conseqüentemente, seu crescimento, desenvolvimento e produção. O que já foi constatado na Bahia por Leite *et al.* (2016).

Como forma de controle da lagarta, foi citado o processo de catação manual, realização da poda de galhas muito atacadas e bastante danificadas, assim como a aplicação da calda de manipueira e adoção dos sistemas agroflorestais (SAF's).

Pesquisas têm relatado o efeito benéfico do uso de manipueira contra pragas em frutíferas, observando-se a eficiência deste extrato no controle de pragas na cultura do abacaxi (GONZAGA *et al.*, 2009). Além disso, esses autores afirmam que este produto é de fácil aquisição nas propriedades rurais pelos produtores, e que, na maioria das vezes, o seu descarte ocorre no meio ambiente, tornando-o potencialmente contaminante em áreas rurais, já que uma das substâncias constituintes da manipueira é o ácido cianídrico que, quando em alta concentração, é altamente danosa à saúde humana e animal.

Quanto ao manejo de pragas por meio dos SAF's, os produtores o consideram uma alternativa para a produção familiar, já que este sistema promove um ambiente biodiversificado, tanto do ponto de vista da produção agrícola, quanto pela biodiversidade ambiental (agrobiodiversidade), em especial no ecossistema solo, favorecendo assim, o aumento da atividade biológica neste ambiente. Diante disto, torna-se, um sistema viável por sua direta relação com a segurança alimentar e nutricional, além da conservação dos recursos naturais (ARCO-VERDE *et al.*, 2013), bem como da estreita relação com a soberania alimentar das populações rurais.

As práticas adotadas para o controle e combate das lagartas nos maracujazeiros (catação manual e a poda das partes da planta mais atacadas), bem como a aplicação de manipueira e adoção de SAF's nas propriedades rurais, estão dentro do contexto e princípios da Agroecologia, que visa, além da conservação dos recursos naturais, uma condição de trabalho digna para os produtores rurais; objetivando, também, proporcionar uma melhor qualidade de vida no meio rural, tanto nas questões sociais, quanto nas econômicas, culturais e de saúde.

Os sistemas agroecológicos de produção não visam apenas a questão econômica, mas buscam uma melhoria na forma de produção, de modo que os recursos

naturais sejam conservados e haja uma estreita relação entre o agroecossistema e as famílias nos processos produtivos, conforme indicado por Moraes e Oliveira (2017).

Diante disto, pode-se dizer que em um ambiente equilibrado as plantas e os insetos (possíveis pragas) e microrganismos (possíveis fitopatógenos) convivem harmoniosamente, sem ocasionar danos à produção no agroecossistema. Para esta situação de equilíbrio, o aumento da população de insetos pragas é reduzido, uma vez que o ambiente não favorece sua proliferação (ZANUNCIO JÚNIOR *et al.*, 2018). Desta forma, as plantas apresentam boa adaptação à área de implantação, quando há o balanço ideal dos macronutrientes e micronutrientes no solo, quantidade e disponibilidade ideal de água e incidência de luz no sistema.

Além do cultivo do maracujá, a produção de laranja (*Citrus sinensis*, L) se destaca, corroborando as informações da alta produção citrícola no estado de Alagoas. Contudo, por meio dos diálogos com os produtores, percebeu-se a deficiência em relação à prestação de assistência técnica e extensão rural. Este fato, faz com que os pomares apresentem baixa produtividade, especialmente, pela ausência do uso de técnicas agronômicas adequadas para a cultura, o que também constataram Ferreira *et al.* (2013) no município de Santana de Mundaú, também no estado de Alagoas.

Os produtores citaram como os principais problemas fitossanitários para as laranjeiras a presença de formigas e da fumagina (problema que requer urgente resolução). Isto porque as plantas apresentam capacidade fotossintética reduzida pela presença deste fungo que recobre toda a área foliar, dificultando sua exposição ao sol e, como consequência, menor taxa fotossintética.

Como forma de controle das pragas da laranjeira, os produtores orgânicos utilizam práticas alternativas, como uso de caldas de sulfato de cobre com cal, diversificação das culturas agrícolas (consórcio de culturas), SAF's, além das podas de ramos que se encontram em avançado estágio de contaminação (para o caso da fumagina) e ataque das pragas.

A aplicação das caldas de sulfato de cobre com cal foi apresentada como sendo eficiente para o controle das pragas da laranjeira, o que pode ser justificado pela presença e oferta de macronutrientes e micronutrientes às plantas, especialmente o cobre, cálcio e enxofre. Muitos estudos foram e estão sendo realizados em diversas regiões do mundo e com várias culturas agrícolas, utilizando como base o uso de

produtos alternativos, apresentando eficiência no controle de pragas, inclusive nos setores de produção agrícola mais competitivos, conforme observaram Barbosa *et al.* (2006). Com destaque para a aplicação de caldas preparadas com sulfato de cobre e cal, que também tem sido adotado no Assentamento do presente estudo. Além destas técnicas apresentadas para o controle das pragas e fitopatógenos nos laranjais, outra possibilidade que os produtores orgânicos podem passar a utilizar é a aquisição de mudas saudáveis e de procedência conhecida; a questão da obtenção de mudas é importante porque, tendo a certeza de que as mudas se apresentam saudáveis, o produtor terá uma garantia de menores riscos de contaminação de seus pomares.

Outra frutífera cultivada pelos produtores orgânicos é a bananeira (*Musa spp.*). Esta possui grande importância econômica e geração de renda para a agricultura familiar no Brasil e, mais especificamente, para o estado de Alagoas (ANDRADE *et al.*, 2009), sendo as plantas cultivadas, na maioria das vezes, em regiões próximas a fontes de água e de mata.

O interesse quanto ao plantio da bananeira vai além da oferta das frutas, que são fontes de muitos nutrientes e vitaminas essenciais ao organismo humano. Atualmente, o uso das fibras das plantas tem sido adotado para a confecção de peças artesanais, a exemplo de um projeto desenvolvido junto a uma comunidade rural no estado de Alagoas, em que são utilizadas as fibras de bananeiras para a confecção de peças de Design (MELO, 2009) e outras obras artesanais (GARAVELLO *et al.*, 2009). Entretanto, diferente do projeto anteriormente citado, o cultivo de bananeiras no assentamento Flor do Bosque tem como objetivo a produção de frutas para consumo familiar e comercialização em feiras de produtos orgânicos ou vendas institucionais.

Assim como para as outras espécies agrícolas, os produtores têm encontrado dificuldades quanto ao manejo das pragas na banana, sendo a broca, a principal e que apresenta maiores danos e prejuízos econômicos para a bananicultura daquela área. Entretanto, estes danos não são de grande expressividade quanto ao comprometimento da produção das plantas, desde que medidas de controle e combate destas pragas sejam realizadas de forma eficiente e, desta maneira, reduzindo a infestação destas pragas nas áreas dos bananais.

O bananal é um agroecossistema que tem como característica ser propício à presença de inimigos naturais, o que contribui para o controle biológico e,

consequentemente, redução dos insetos-praga para esta espécie vegetal. Este fato se deve à criação de microclimas nestes ambientes de cultivo, além da quantidade elevada de matéria orgânica proporcionada pelos restos culturais da espécie. A broca da bananeira ocasiona danos na produção devido seus hábitos alimentícios e o local de ataque. As larvas se alimentam do pseudocaule, inicialmente alimentando-se dos tecidos externos e à medida que crescem, atacam o interior da planta, até atingirem a região central do pseudocaule, conforme observaram Lima *et al.* (2020).

Aliado a este ataque a dificuldade em se visualizar o inseto se deve ao fato dele atacar o interior do pseudocaule, sendo possível notar a presença deste apenas quando os danos podem ser observados, ocorrendo especialmente quando a população da praga é elevada (SILVA *et al.*, 2020) e não haveria mais possibilidade de contorno da situação. No assentamento Flor do Bosque a adoção de práticas de limpeza das mudas, tratamentos culturais, aplicação de caldas de cal e cinza tem se apresentado como eficientes para o controle desta praga, a broca da bananeira. Fancelli *et al.* (2015) destacam como controle para reduzir a população destas brocas o uso de mudas sadias, cultivares resistentes, controle biológico, manejo cultural, dentre outras, que são aceitas pelo MAPA dentro do manejo de produção orgânica. Práticas estas, de fácil adoção e que já têm sido comprovados seus efeitos benéficos à cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No assentamento flor do bosque, as espécies vegetais de interesse comercial são frutíferas (maracujá, banana, laranja), hortaliças (alface, rabanete, couve, cebolinha e rúcula) e raízes (batata-doce e macaxeira). Dentre as práticas desenvolvidas para a convivência, controle e combate das doenças e insetos-pragas, os agricultores lançam mão de alternativas aceitas pelo MAPA para a manutenção de seus respectivos cadastros de produtores orgânicos, técnicas estas que promovem a conservação dos recursos naturais nas respectivas propriedades rurais e contribuem para o desenvolvimento rural sustentável.

Os produtores adotam técnicas de cultivos que favorecem a disseminação de inimigos naturais, como o cultivo em SAF's que, além de promover aumento na biodiversidade do agroecossistema, contribui para a diversidade de espécies comestíveis cultivadas (agrobiodiversidade) e, com isso, possibilita aumento na renda dos

produtores. Espécies frutíferas, como a laranja apresentam ciclo mais longo, o que retarda o retorno financeiro, entretanto, com a diversificação dos cultivos (hortaliças e raízes), cujas espécies apresentam ciclo mais curto, ocorre o retorno financeiro mais rápido.

Aliado aos SAF's o controle dos insetos é realizado pela adoção de práticas culturais (podas, consórcio de culturas e rotação de cultivos) e pela aplicação de substâncias encontradas nas propriedades rurais, como manipueira e caldas preparadas pelos produtores, resultando, desta forma, em diversas alternativas viáveis e sustentáveis para o controle fitossanitário nos agroecossistemas estudados.

AGRADECIMENTOS

Os sinceros agradecimentos ao professor Doutor Rafael José Navas da Silva (*in memoriam*) pela dedicação e total empenho em favor da Agricultura Familiar e da Agroecologia no estado de Alagoas; ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica à primeira autora; aos produtores rurais do assentamento Flor do Bosque pela contribuição para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. S.; bellon, S.; Brandenburg, A.; OLLIVIER, G.; LAMINE, C.; DAROLT, M. R.; AVENTURIER, P. **Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 26, p. 143-160, 2012.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. **Estudo sobre a agricultura familiar em Alagoas/Alagoas.** Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. – Maceió: SEPLAG, 2016. 56p.

ANDRADE, F. W. R.; AMORIM, E. P. R.; ELOY, A. P.; RUFINO, M. J. **Ocorrência de doenças em bananeiras no Estado de Alagoas.** Summa phytopathologica, Botucatu-SP, v. 35, n. 4, p. 305-309, 2009.

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C.; SILVA, I. C. **Sistemas agroflorestais: conciliando a conservação do ambiente e a geração de renda nas propriedades rurais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9., 2013, Ilhéus. Políticas públicas, educação e formação em sistemas agroflorestais na construção de paisagens sustentáveis: anais [...]. Ilhéus: SBSAF, 2013.



BARBOSA, F. R.; SILVA, C. S. B.; CARVALHO, G. K. L. **Uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. 47p.

BARRETO, M. T. L.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; MAGALHÃES, A. G.; TAVARES, U. E.; DUARTE, A. S. **Atributos químicos de dois solos submetidos à aplicação de manipueira**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife-PE, v. 8, n. 4, p. 528-534, 2013.

BONFIM-SILVA, E. M.; CLÁUDIO, A. A.; RÊGO, V. M.; SILVÉRIO, A. T. **Características produtiva do rabanete submetido a doses de cinza vegetal**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Jandaia-GO, v. 11, n. 21; p. 421-432, 2015.

BOTELHO, S. M.; POLTRONIERI, M. C.; ROGRIGUES, J. E. L. F., **Manipueira: um adubo orgânico para a agricultura familiar**. v. 5: Volume Especial- XIII CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA- Botucatu - Resumos Expandidos, Botucatu-SP, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 4.954 de 14 de janeiro de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jan. 2004. Seção 1, p. 2.

CIDADE-BRASIL. 2022. **Cidades do Brasil. Os municípios de Alagoas**. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/estado-alagoas.html>>. Acesso em: 16 de set. de 2021.

EMATER, Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas. **Agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.emater.al.gov.br/agriculturafamiliar/agricultura-familiar>>. Acesso em 29 de julho de 2021.

FANCELLI, M.; MILANEZ, J. M.; MESQUITA, A. L. M.; COSTA, A. C. F.; COSTA, J. N. M.; PAVARINI, R.; PAVARINI, G. M. P. **Artrópodes: pragas da bananeira e controle**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte - MG, v. 36, n. 288, p. 7-18, 2015.

FERREIRA, J. T. P. FERREIRA, E. P.; PANTALEÃO, F. S.; ALBUQUERQUE, K. N. **Citricultura no Estado de Alagoas – Um estudo de caso no município de Santana do Mundaú - AL – BRASIL**. Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 1, p. 38-46, 2013.



GARAVELLO, M. E. P. E.; MOLINA, S. M. G.; SILVA, M. R.; COSTA, E. E. M. **Uma experiência de pesquisa e de extensão universitárias: artesanato com fibra de bananeira.** Revista Participação, Brasília-DF, n. 15, p. 61-66, 2009.

GOMES, J. C.; LEAL, E. C. **Cultivo da mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros.** Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, v. 11. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/doencas.htm>.

GONZAGA, A.D.; SOUSA, S.D.A.; SILVA, N.M.; PEREIRA, J.O. **Toxicidade de Urina de Vaca e da Manipueira de Mandioca Sobre Pragas Chaves do Abacaxi.** Revista Brasileira de Agroecologia, Rio de Janeiro-RJ, v. 4, n. 2, 2009.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação.** Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentosgeral.pdf>>. Acesso: 08 de jul 2021.

KANO, C.; FERNANDES JÚNIOR, F.; DONADELLI, A.; AZEVEDO FILHO, J. A. **Fontes de cálcio na produção de alface sob cultivo protegido.** Horticultura Brasileira, Vitória de Conquista-BA, v. 30, p. 3429-3432, 2012.

LEITE, S.A.; CASTELLANI, M. A.; RIBEIRO, A. E. L.; MOREIRA, A. A.; AGUIAR, W.M.M. **Perfil dos fruticultores e diagnóstico do uso de agrotóxicos no polo de fruticultura de Livramento de Nossa Senhora, Bahia.** Extensão Rural, Santa Maria-RS, v. 23, n. 2, p. 112-125, 2016.

LIMA, E.A.; ACIOLI, A. N. S.; ANDRADE, P. F.; BARBOSA, R. R.; AQUINO, L. J. N. **Ocorrência da broca do pseudocaule-da-bananeira *Telchin licus* (drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae) em diferentes cultivares de bananeira (*Musa spp.*) plantadas em terra firme em Benjamin Constant-AM.** Anuário do Instituto de Natureza e Cultura-ANINC, v. 3, n. 2, p. 1-3, 2020.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em 3 de agosto de 2021.

MATOS, A.P.; FERNANDES, C. A. F.; FERNANDES, V. S.; MAMÉDIO, J. E. S.; GAIÃO, L. O.; SOBRAL, B. **Sistemas agroflorestais biodiverso e agroecológico como modelo de produção da agricultura familiar.** In: SOUSA, C. S.; SABIONI, S. C.; LIMA, F. S. Agroecologia (livro eletrônico): métodos e técnicas para uma agricultura sustentável. Guarujá-São Paulo: Científica Digital, v. 3, p. 313-328, 2021.

- MELETTI, M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, volume especial, E., p. 83-91, 2011.
- MELO, H. M. T. **Gerando renda e inclusão social através do artesanato da fibra da bananeira**. Revista Participação, Brasília-DF, v. 27, p. 44-52, 2009.
- MELO, R. A. C. **Híbrido de rabanete - Mais lucro no negócio**. Campo & Negócio, Uberlândia, MG, 2017.
- MENEZES, E. L. A. **A Broca da Batata-Doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, Bionomia e Controle**. Embrapa: circular técnica, Seropédica-RJ, n. 6, 2002. p. 12.
- MORAES, M. D.; OLIVEIRA, N. A. M. **Produção orgânica e agricultura familiar: obstáculos e oportunidades**. Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate, Criciúma-SC, v. 3, n. 1, p. 19-37, 2017.
- NAVAS, R.; HIRAI, W. G.; OLIVEIRA, M. A. A. **Produção agroecológica na Zona da Mata alagoana: análise do uso de agrotóxicos e a alternativa orgânica em assentamento de reforma agrária**. Revista NERA, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 58, p. 212-228, 2021.
- SILVA, C. F. A.; LATTINI, A. O.; LOFRANO, R. C. Z. **Efeito de biofertilizante no crescimento de alface, rúcula, tomate, cebolinha e repolho**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Palhoça-SC, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2019.
- SIVA, L. J.; NASCIMENTO, A. I. O.; MONTEIRO, A. F. F.; FERNANDES, J. D.; CORRÊA, E. B. **Ocorrência da broca em iscas tipo telha nas variedades Princesa, Pacovan Ken, Pacovan e Tropical cultivadas em sistema orgânico**. Cadernos de Agroecologia - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, SE, v. 15, n. 2, p. 1-5, 2020.
- VENZON, M.; ROSADO, M. C.; PINTO, C. M. F.; DUARTE, V. S.; EUZÉBIO, D. E.; PALLINI, A. **Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro-branco em pimenta "Malagueta"**. Horticultura brasileira, Vitória da Conquista-BA, v. 24, n. 2, p. 224-227, 2006.
- WALLIMAN, N. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- ZANUNCIO JÚNIOR, J. S.; LAZZARINI, A. L.; OLIVEIRA, A. A.; RODRIGUES, L. A.; SOUZA, I. I. M.; ANDRIKOPOULO, F. B.; FORNAZIER, M. J.; COSTA, A. F. **Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável**. Revista Científica Intelletto, Venda Nova do Imigrante-ES, v. 3, n. 3, p. 18-34, 2018.





USO DE CALDAS BIOFERTILIZANTES ALTERNATIVOS NA CULTURA DO MORANGO

USE OF ALTERNATIVE BIOFERTILIZERS IN STRAWBERRY CULTIVATION

Emmanuel Zullo Godinho, Doutor, UNESP, profemmanuelzullo@gmail.com

Meirieli Nunes Beladeli, Mestre, UFPR, meirielinunes@hotmail.com

Resumo

O cultivo com uso de caldas biofertilizantes para uso áreas agrícolas familiares é de extrema importância para redução de custos de produção, além da produção de alimentos mais saudáveis e com menor impacto ao meio ambiente. Neste contexto, objetivo desta pesquisa foi avaliar o desenvolvimento do morango com a aplicação de caldas alternativas. Foram utilizados 2 tratamentos e uma testemunha, os tratamentos foram: calda de borra de café e calda de folhas de couve/beterraba/cenoura. O cultivar utilizado foi a San Andreas. Nas parcelas avaliou-se a altura da planta e o diâmetro do fruto. Para altura de planta não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto para o diâmetro de pseudofruto o melhor resultado foi quando se aplicou a calda de borra de café com calda de folhas de couve/beterraba/cenoura e testemunha. Concluiu-se que a aplicação de caldas alternativas como fertilizante afetaram consideravelmente a propagação vegetativa e a produtividade do morangueiro.

Palavras-chave

Biofertilizantes, Caldas alternativas, San Andreas.

Abstract

The cultivation with the use of biofertilizers for use in family agricultural areas is extremely important to reduce production costs, in addition to producing healthier foods with less impact on the environment. In this context, the objective of this research was to evaluate the development of strawberry with the application of alternative syrups. Two treatments were used and a control, the treatments were: coffee grounds syrup and cabbage/beetroot/carrot leaves syrup. The cultivar used was San Andreas. In the plots, the height of the plant and the diameter of the fruit were evaluated. For plant height there was no significant difference between treatments, however for the pseudofruit diameter the best result was when applying the coffee grounds syrup with cabbage/beetroot/carrot leaf syrup and control. It is concluded that the application of alternative mixtures as fertilizer considerably affected the vegetative propagation and the strawberry yield.

Keywords

Biofertilizers, Alternative mixtures, San Andreas.

INTRODUÇÃO

O morango *Fragaria X ananassa*, é considerado um pseudofruto, são frutos que apresentam tecido acessório em maior quantidade, Santos (2020). Possui uma grande área de produção e consumo no mundo (MUSA et al., 2015). No Brasil, os principais produtores são mineiros, gaúchos, paulista e paranaenses HFBRASIL (2020), porém, observa-se uma expansão do cultivo do morango em regiões consideradas não tradicionais, como o Distrito Federal (DF).

O Brasil tem grande importância econômica neste mercado devido a ser o segundo maior produtor na América Latina (Carvalho et al., 2013). O cultivo permeia as diversas regiões do Brasil, sendo o cultivo comercial de relevante importância para o agronegócio, porém carece de informações científicas sobre a cultura no país (FRANCO; CINTIA; LIMA, 2017).

Existe uma tendência mundial em caminhar para o cultivo orgânico ou semi-orgânico, e em sistemas agroecológicos, tendo em vista que vários problemas sanitários viciam ocorrendo com grande frequência e também pelas vantagens como contenção de doenças de solo, necessidade de rotação, manejo das culturas e principalmente uma redução nas aplicações de defensivos agrícolas que pode afetar danificar significativamente o solo e os lençóis freáticos (GONÇALVES et al., 2016).

Além disto, o setor agroindustrial tem sido responsável liberar um volume de resíduos, tanto sólido como líquido para o meio ambiente e que acarreta uma contaminação do solo (FURLAN et al., 2018). As pesquisas mostram que estes resíduos podem ser úteis para a agricultura, como fonte de fertilizantes (nutrientes) e para uso no controle de pragas (PORRAS et a., 2016).

Pesquisadores estão testando a cada dia novas formas de biofertilizantes, Rodrigues et al. (2010) testaram a aplicação de cinamomo (*Melia azedarach* L.), que apresenta grupo de substâncias bioativas, as quais possuem características de efeito biológico, como a azadiractina, meliantról e salanina, essas substâncias produzem efeitos diferentes e nocivos sobre uma ampla quantidade de fitopatógenos.



Uma das principais mudanças para estes modelos de cultivos são as aplicações de biofertilizantes, pois promovem ação fisiológica das plantas tão como ampliam a propagação vegetativa como a floração, área foliar e enraizamento (OLIVEIRA et al., 2014).

Resíduos de café, descartes de folhas e restos de plantas olerícolas, sementes de frutas, etc., são alguns produtos que na maioria das vezes não tem fins comerciais, mas muitos pesquisadores estão estudando suas características químicas e fisiológicas que podem influenciar no desenvolvimento de plantas tanto de ciclo curto como longo (DURÁN et al., 2017).

Ramalakshmi et al. (2009) neste sentido, explicam que um resíduo em grande escala no Brasil é a borra de café, que é um produto com altas porcentagens de celulose, lignina e hemicelulose e que pode ser explorada como um adubo orgânico.

A horticultura é um setor que gera restos de plantas no momento da colheita, pois o consumidor deseja um produto mais limpo e sem danos estruturais visíveis, por isso o descarte de folhas, talos é constante Gondim et al. (2005), principalmente quando se colhe couve, cenoura e beterraba, dependendo da sua particularidade de venda.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar indicadores de produção na cultura do morango com a aplicação de fertilizantes orgânicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de agosto a novembro de 2019 no Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo (CAEAAC), em Palotina, Paraná, Brasil (24°20'49" S, 53°43'19" O, 366 ma.s.l.).

O morango é uma cultura que necessita de grandes quantidades de matéria orgânica para seu desenvolvimento Vignolo et al. (2011), por isso foi aplicado 10 dias antes do plantio 10 kg ha⁻¹ de compostagem bovina (onde foi produzida no próprio colégio, com esterco dos bovinos de leite da área de pecuária), utilizada como fonte de nutrientes, sua aplicação foi superficial com revolvimento utilizando enxadas, ou seja, manualmente.

A variedade utilizada foi San Andreas, com transplântio de mudas adquiridas em um produtor da região. As plantas foram alocadas nos seus devidos pontos com espaçamento entre plantas de 0,35 m em 0,8 m entre linhas, totalizando assim, 0,28 m² por planta.



Foram utilizados 3 tratamentos no experimento, sendo calda de borra de café, calda das folhas de couve/cenoura/beterraba e pôr fim a testemunha, onde não teve aplicação de biofertilizantes.

A borra de café foi coletada no próprio colégio agrícola. Utilizaram-se como coletores vasos plásticos com capacidade para 50 litros. O resíduo de pó de café coado apresentou em média 75% de umidade no momento da coleta, sendo posto para secar em uma estufa com temperatura constante de 65 °C por 24 horas. Em seguida o material passou por uma pré-limpeza peneirando-as em uma malha de 2 mm. Por fim, o material foi acondicionado em sacos de tecidos de algodão e armazenados em um local arejado para a preservação de seus atributos físico-químicos. A aplicação deste fertilizante se deu diluindo 100 g da borra seca em 1 L de água.

O procedimento para a formação do fertilizante de extrato de couve/cenoura/beterraba para aplicação na alface se deu pela coleta das folhas das mesmas no momento da colheita na própria horta do colégio. Estas folhas foram levadas a uma estufa e secadas a 65 °C por 24 horas, posterior as mesmas foram trituradas em um liquidificador simples para homogeneizar as plantas e deixa-las em pequenas partículas para que as mesmas pudessem ser diluídas em água. Foi adicionado 100 g desta massa seca em 1 L de água.

O volume de aplicação foi o mesmo para todos os tratamentos, sendo 50 mL/L, sendo que na testemunha como não tinha produto foi aplicado somente água.

O experimento foi realizado pelo modelo estatístico delineamento em blocos casualizado (DBC), em triplicata. Os tratamentos eram divididos em duas linhas e cada linha possuía 10 plantas.

Foram analisadas 5 plantas por linha, ou seja, para cada tratamento 10 plantas por tratamento. Nas parcelas avaliou-se a altura da planta. Foi realizado a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível significância de 5% com auxílio do software estatístico Action™.



RESULTADOS

Pelos resultados da Tabela 1 verifica-se que a altura de plantas não mostrou diferenças significativas estatisticamente ($p > 0,05$), já para o diâmetro do morango houve uma diferença significativa sobre a aplicação dos biofertilizantes.

Tabela 1 - ANOVA representando os resultados da altura de planta (cm) e do diâmetro de fruto (mm), aplicado as variáveis de calda de borra de café CBC; extrato de couve/cenoura/beterraba ECCB e testemunha (não teve aplicação de substância). Palotina/PR.

Fator	Altura de planta (cm)	Diâmetro de morango (mm)
Calda de borra de café	8,78 ^a	44,8 ^a
Extrato de couve, cenoura, beterraba	7,98 ^a	41,4 ^b
Testemunha	7,28 ^a	34,4 ^c
Média	8,01	40,2
CV (%)	14,71	4,36
p-valor	0,2967	0,0000055

Letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV (%): coeficiente de variação.

Para a variável diâmetro de morango houve uma diferença significativa, já para a altura de planta não apresentou diferenças significativas a 5% de probabilidade.

O melhor resultado encontrado foi quando se aplicou CBC para altura de planta (8,78^a cm), valor superior a testemunha de 0,80 cm (7,98 cm) e ao menor valor, sem aplicação de biofertilizante 1,5 cm (7,28 cm). Reafirmando a aplicação de biofertilizante em morangos, Dias *et al.* (2015), trabalhando com morangos no Ceará, obteve os melhores resultados em produtividade aplicando um biofertilizante em relação a testemunha.

Vignolo *et al.* (2011), ao aplicar um fertilizante natural em pré-plantio de morango, conseguiu obter resultados satisfatórios no desenvolvimento das plantas em todo seu ciclo, onde resultou em maiores produtividades, o que reforça os resultados desta pesquisa, onde mostrou em diâmetro de pseudofruto com 44,8 mm com a aplicação de calda de borra de café.

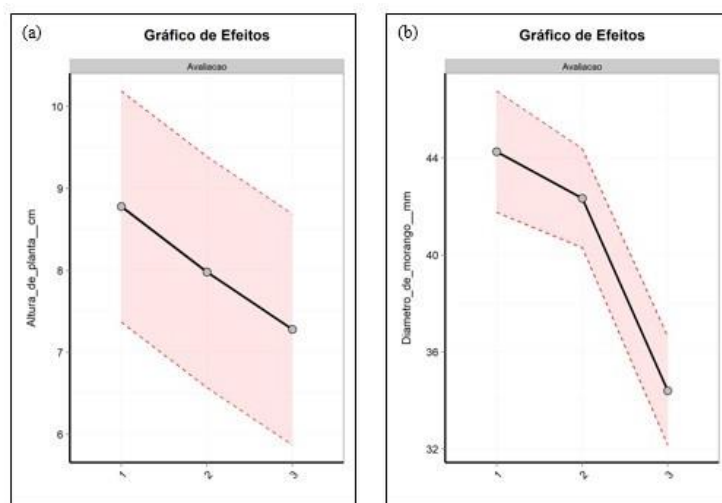


Contrário a estes dados, Oliveira et al. (2009), relataram que em experimentos com excesso de biofertilizante, pode acarretar um desbalanceamento nutricional do solo e ao mesmo tempo uma redução na produtividade final da cultura.

Para o diâmetro do morango (Tabela 1), o melhor resultado encontrado foi ao aplicar a CBC com 44,8 mm, sendo 10,4 mm maior em relação a testemunha, um valor bem superior.

Na Figura 1 pode-se observar os gráficos de efeitos em que os fatores separados apresentam sua influência de acordo com a diferente aplicação de biofertilizante utilizado.

Figura 1 – Figura 1.a Relação entre a altura de planta com o biofertilizante aplicado; Figura 1.b Relação entre a altura de planta com o biofertilizante aplicado.



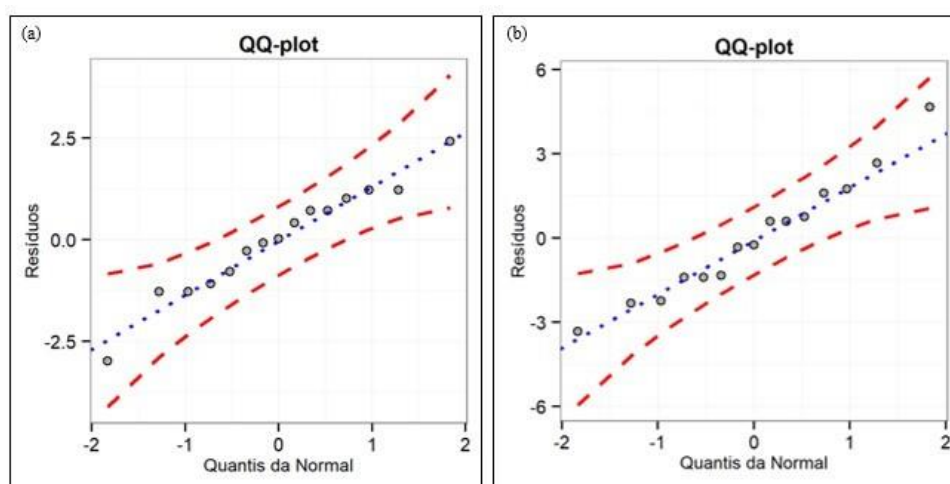
Analisando os resultados de forma conjunta foi plotado o gráfico de contorno do biofertilizante vs diâmetro de pseudofruto, apresentado na Figura 1.b. Observa-se que a produtividade aumenta progressivamente da região da testemunha para a aplicação com ECCB para CBC do gráfico, um aumento na produtividade de 34 a 42 a 44 mm, nos biofertilizantes.

Para a Figura 2.a, o crescimento foi mais significativo indo da testemunha para a CBC, pois existe um “gap” no crescimento do ECCB para CBC, com uma diferença significativa de 1 cm em altura de planta. Dos resultados ora discutidos, observa-se que o melhor rendimento,

da ordem de 28%, em que foi obtido com a aplicação do CBC em relação ao biofertilizante ECCB.

Para reforçar a normalidade dos dados coletados e aplicados em estatística, observa-se na Figura 2, os gráficos QQ-PLOT, ou seja, gráficos de normalidade de respostas das amostras para a aplicação dos biofertilizantes em relação a resposta de altura de planta e diâmetro de fruto.

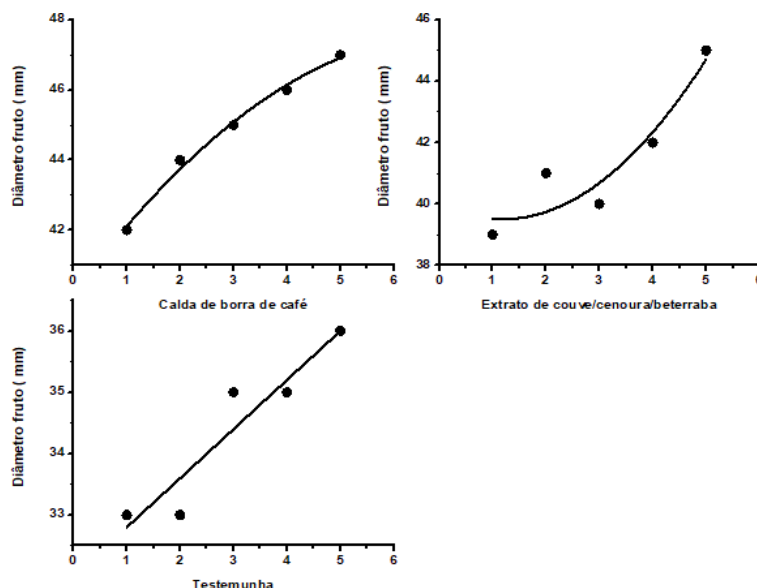
Figura 2 – Figura 2.a gráfico de resíduos vs quantis da normal sobre a aplicação dos biofertilizantes sobre o morango avaliando a altura de planta (cm) e a Figura 2.b gráfico de resíduos vs quantis da normal sobre a aplicação dos biofertilizantes sobre o morango avaliando o diâmetro de pseudofruto (mm).



Diagramas quantil-quantil (diagramas Q-Q) são representações gráficas das proporções dos dados da amostra original em comparação com os quantis esperados para uma distribuição normal (Figuras 2.a e 2.b). Conforme apresentado nas citadas anteriormente os pontos formam uma linha horizontal estando com 100% deles dentro da linha principal com suas medias para mais e para menos, o que demonstra uma normalidade dos resultados do trabalho.

A Figura 3, apresenta os gráficos de regressão polinomial de segundo grau, da relação entre a aplicação dos biofertilizantes na cultura do morango, onde as respostas para os três tratamentos mostraram diferenças em suas estruturas.

Figura 3 – Modelo de regressão não linear gaussiano para o diâmetro de pseudofruto com aplicações de biofertilizantes no morango.



A Figura 3.a, apresenta o gráfico de regressão polinomial de segundo grau, que a produtividade aumenta com a aplicação da CBC, sendo que em um determinado momento a produtividade pode estabilizar e reverter a sua produção. Para a Figura 3.b, o aumento não é limitado como na figura anterior, a produtividade cresce com o aumento da disponibilidade da aplicação da ECCB. Já para a Figura 3.c, onde apresenta os resultados da testemunha, só dados mostraram um gráfico linear, diferentemente dos gráficos citados anteriormente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação de caldas biofertilizantes alternativos como incremento na adubação ou não, afetaram consideravelmente a propagação vegetativa do morangueiro e consequentemente produtividade, indicando a viabilidade de estudos adicionais para a busca dos fatores físico-químicos dos biofertilizantes alternativos para relacionamento ao desempenho vegetativo.

REFERÊNCIAS

ASSIS DE OLIVEIRA, Francisco de; OLIVEIRA FILHO, Antônio Francelino de; MEDEIROS, José Francismar de; BEZERRA DE ALMEIDA JÚNIOR, Agenor; FERREIRA LINHARES, Paulo César. Desenvolvimento inicial da mamoeira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, v.22, p.206-211, 2009.

CARVALHO, Sarah Fiorelli de; FERREIRA, Letícia Vanni; PICOLOTTO, Luciano; CORRÊA ANTUNES, Luis Eduardo; FLORES, Rufino Fernando; AMARAL, Priscila Alvariza; WEBER, Diego; BARBOSA MALGARIM, Marcelo. Comportamento e qualidade de cultivares de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) na região de Pelotas-RS. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.14, p.176-180, 2013.

DURÁN, Carlos A. A.; TSUKUI, Anna; SANTOS, Filipe Kayodè F. dos; MARTINEZ, Sabrina T.; BIZZO, Humberto R.; REZENDE, Claudia M. de. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.961-966, 2015.

DURÁN, Carlos A. A.; TSUKUI, Anna; SANTOS, Filipe Kayodè F. dos; MARTINEZ, Sabrina T.; BIZZO, Humberto R.; REZENDE, Claudia M. de. Café: Aspectos Gerais e seu aproveitamento para além da Bebida. **Revista Virtual Química**, v.9, n.1, p.107-134, 2017.

FRANCO, Elizandra de Oliveira; CINTIA, Uliana; LIMA, Cláudia Simone Madruga Lima. Características físicas e químicas de morango ‘San Andreas’ submetido a diferentes posicionamentos deslab, densidades de plantio e meses de avaliação. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.18, n.2, p.114-121, 2017.

FURLAN, Fernanda Iansa; CONSOLIN FILHO, Nelson; CONSOLIN, Marcilene Ferrari Barriquello; GONÇALVES, Morgana Suzsek; VALDERRAMA, Patrícia; GENENA, Aziza



Kamal. Use of agricultural and agroindustrial residues as alternative adsorbents of manganese and iron in aqueous solution. **Revista Ambiental da Água**, v.13, n.2, e2181, 2018.

GONÇALVES, Michél Aldrighi; VIGNOLO, Gerson Kleinick; ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; REISSER JÚNIOR, Carlos. **Produção de morango fora do solo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documentos 410), 32p., 2016.

GONDIM, Jussara A. Melo; MOURA, Maria de Fátima V.; DANTAS, Aécia S.; MEDEIROS, Rina Lourena S.; SANTOS, Klécia M. SANTOS. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Food Science and Technology**, v.25, n.4, p.825-827, 2005.

HFBRASIL 2020. O setor está preparado para resistir aos danos da COVID-19. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/o-setor-esta-preparado-para-resistir-aos-danos-da-covid-19.aspx>. Acesso em: 03 ago. 2020.

MUSA, Cristiane Inês; WEBER, Bárbara; GONZATTI, Helen Cristina; BARBOSA, Leandro Neutzling; GALINA, LAGEMANN, Juliano Carlos Augusto; SOUZA, Cláudia Fernanda Volken de; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Cultivo Orgânico em Substrato: uma experiência inovadora no cultivo do morangueiro no município de Bom Princípio/RS. **Interfac EHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.10, n.2, p.38-46, 2015.

OLIVEIRA, José R. de; GOMES, Regina L. F.; ARAÚJO, Ademir S. F.; MARINI, Fillipe S.; LOPES, João B.; ARAÚJO, Raul M. Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental [online]**, v.18, n.12, p.1241-1246, 2014.

PORRAS, Álvaro Chávez; GONZÁLEZ, Alejandra Rodríguez. Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. **Academia Y Virtualidad**, v.9, p.90-107, 2016.



RAMALAKSHMI K.; RAO, L. Jagan Mohan; TAKANO-ISHIKAWA, Yuko; GOTO, Masao. Bioactivities of low-grade green coffee and spent coffee in different in vitro model systems. **Food Chemistry**, v.115, n.1, p.79-85, 2009.

RODRIGUES, Alessandra Abreu; RABELLO, Lilian Katiany Castello; SILVA, Luciana Ferreira da; FERNANDES, Maria Aparecida; SOUZA, Antônio Fernando de Souza; COELHO, Ruimário Inácio. 2010. **Efeito dos extratos vegetais de cinamomo e mamona no controle in vitro de asperisporiumcaricae**. Anais[...] XIV Encontro latino americano de iniciação científica e X Encontro latino americano de pós-graduação.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "**O que é pseudofruto?**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-pseudofruto.htm>. Acesso em 17 de outubro de 2021.

VIGNOLO, Gerson Kleinick; ARAÚJO, Vanessa Fernandes; KUNDE, Roberta Jeske; SILVEIRA, Carlos Augusto Posser; ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa. Produção de morangos a partir de fertilizantes alternativos em pré-plantio. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1755-1761, 2011.





CONTROLE DE DOENÇAS EM CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGUEIRO COM PRODUTOS NATURAIS

CONTROL OF DISEASES IN STRAWBERRY ORGANIC GROWTH WITH ECO-FRIENDLY PRODUCTS

Cinthia Röder, Doutora, UFPR, cinthia.roder@gmail.com

José Renato Stangarlin, Doutor, Unioeste, jrstangarlin@unioeste.br

Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada, Doutora, UEM, krfsestrada@uem.br

Odair José Kuhn, Doutor, Unioeste, ojkuhn@gmail.com

Eloisa Lorenzetti Tartaro, Doutora, UFPR, eloisa-lorenzetti@hotmail.com

Resumo

O objetivo foi avaliar a eficiência do extrato de *Rosmarinus officinalis* e *Ruta graveolens*, da biomassa cítrica e do óleo de nim no controle de *Colletotrichum* sp. e *Rhizopus* sp. em morango. Para atividade antimicrobiana in vitro, os extratos (0,5%, 1%, 5% e 10%), a biomassa cítrica e o nim (0,1%, 0,25%, 0,5% e 1%) foi avaliado crescimento micelial e esporulação. A campo, morangueiro dos cultivares Camarosa e Dover foram pulverizados nas mesmas concentrações utilizadas in vitro, tendo como testemunhas água e Super Magro (40 mL L⁻¹ água) sendo avaliada incidência de podridões e produtividade. Biomassa cítrica, óleo de nim e os extratos apresentaram atividade antifúngica in vitro. As pulverizações reduziram a incidência de podridões. Para produtividade, a arruda para o cv. Camarosa e a biomassa cítrica para o cv. Dover, apresentaram maior número de frutos planta⁻¹, g planta⁻¹ e ton ha⁻¹. Verificou-se controle de doenças no morangueiro.

Palavras-chave

Colletotrichum sp., *Rhizopus* sp., *Fragaria* x ananassa, produção orgânica.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the efficiency of *Rosmarinus officinalis* and *Ruta graveolens*, citrus biomass and neem oil in the control of *Colletotrichum* sp. and *Rhizopus* sp. strawberry. For in vitro antimicrobial activity, extracts (0.5%, 1%, 5% and 10%) and citrus biomass and neem oil (0.1%, 0.25%, 0.5% and 1%) were evaluated in mycelial growth and sporulation assays. In the field, “Camarosa” and “Dover” strawberry cultivars were sprayed biweekly with those natural products at the same concentrations of in vitro assays. Water and “Super Magro” (40 mL L⁻¹ water) were used as control being evaluated for incidence of rot and productivity. Citric biomass, neem oil and extracts showed in vitro antifungal activity. The treatments at field conditions reduced fruit rot diseases. For productivity, and for productivity, treatments with *R. graveolens* for “Camarosa” and with citric biomass for “Dover” showed the best values to the parameters number of fruits plant⁻¹, g plant⁻¹ and ton ha⁻¹. Disease control in strawberry was observed. We conclude methods of disease control for strawberries.

Keywords

Colletotrichum sp., *Rhizopus* sp., *Fragaria* x ananassa, ecologic growth.

INTRODUÇÃO

No Brasil o cultivo de morangos é feito principalmente em pequenas propriedades rurais com uso de mão-de-obra familiar, tendo como principais estados produtores Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná, respectivamente (PALOMBINI, 2019). Dentre os obstáculos para a produção de morango estão as doenças que podem ocasionar grandes perdas, pois afetam o desenvolvimento e a produtividade das plantas (CANTILLANO; SILVA, 2010), e as medidas de controle, em geral baseadas no uso de fungicidas, elevam o custo de produção (RONQUE *et al.*, 2013; LOPES *et al.*, 2015).

Além disso, em virtude do morango ser utilizado principalmente para consumo *in natura*, sua atratividade visual pode ser prejudicada por doenças que o depreciam comercialmente (REIS; COSTA, 2011). As podridões são as doenças que mais interferem na qualidade do morangueiro e o prejuízo já pode ser observado no campo, em frutos em vias de serem comercializados, entretanto, as podridões se manifestam também durante o transporte e a comercialização do produto (BEDENDO, 2018). Entre as principais podridões do morangueiro estão as causadas por *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum acutatum*, *Rhizopus spp.* e *Phytophthora cactorum* (PARISI *et al.*, 2016).

No sistema de produção tradicional, onde as plantas são cultivadas em condições de campo, e as doenças do morangueiro são controladas predominantemente com fungicidas, quando não cumpridas as recomendações técnicas, esse manejo coloca em risco a saúde humana e pode contaminar o ambiente. O controle químico com fungicidas tornou-se amplamente difundido em diversas culturas, pela facilidade de aplicação e os resultados imediatos obtidos, porém, o uso contínuo pode promover a seleção de fungos fitopatogênicos resistentes, não controlados pelo fungicida anteriormente eficaz (JÚNIOR; BEHLAU, 2018). No entanto, o uso de métodos não químicos, como variedades resistentes, rotação de culturas, métodos culturais, físicos e biológicos reduzem o risco dessa resistência (ASSUMPÇÃO; NUNES, 2020).

O conhecimento quanto aos riscos decorrentes do uso de agrotóxicos, como intoxicação, contaminação e até mesmo morte de animais e seres humanos, tem levado ao aperfeiçoamento de sistemas de produção orgânica, com novas formas de manejo nos



diversos tipos de cultura, bem como o desenvolvimento de novos métodos de controle de pragas e doenças. Isto se justifica no propósito de atender aos médio e pequeno produtores, como alternativa de cultivo que apresenta redução de custos, melhor conservação do solo e da água e melhor qualidade de vida do homem do campo (BRITO; FERREIRA ALVES; MOREIRA, 2017; KOBAYASHI; AMARAL, 2018).

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto obtido a partir de plantas medicinais têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela indução de resistência, indicando a presença de compostos com características de eliciadores (GARCIA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2022).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência do extrato aquoso das plantas medicinais *Rosmarinus officinalis* (alecrim) e *Ruta graveolens* (arruda), e da biomassa cítrica e do óleo de nim no controle de *Colletotrichum* sp. e *Rhizopus* sp. em morango quando aplicados antes da colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação *in vitro* da atividade fungitóxica

Os patógenos *Rhizopus* sp. e *Colletotrichum* sp. foram isolados a partir de lesões em frutos de morango, e cultivados em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA).

Folhas frescas de alecrim e arruda foram trituradas em liquidificador na dosagem de 50 g de folhas para 100 mL de caldo de batata (200 g batata L⁻¹ de água), constituindo o extrato aquoso a 50%. Esses extratos, bem como os demais tratamentos, foram acrescidos de dextrose (20 g L⁻¹) e ágar (15 g L⁻¹), formando o meio de cultivo para os ensaios.

Os tratamentos utilizados foram: extrato aquoso de arruda e alecrim nas concentrações de 0,5%, 1%, 5% e 10%, biomassa cítrica (Ecolife®) e óleo de nim (Neem®) nas concentrações de 0,1%, 0,25%, 0,5% e 1%, e o tratamento testemunha (apenas o meio BDA). Após a autoclavagem a 120 °C e 1 atm por 20 min, os meios foram vertidos em placas de Petri (15 mL por placa) que, posteriormente, receberam no centro um disco (5 mm de diâmetro) contendo meio de cultura e micélio de *Rhizopus* sp. e *Colletotrichum* sp. As placas foram vedadas com filme plástico e mantidas em

prateleiras dentro da sala asséptica (luz fluorescente constante a 25 °C) até a avaliação. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições.

As avaliações foram realizadas através de medições do diâmetro das colônias fúngicas (média de duas medidas diametralmente opostas obtidas por meio de régua graduada) no momento em que as colônias no tratamento testemunha cobriram $\frac{3}{4}$ da superfície da placa. Terminada esta avaliação, em cada placa foram adicionados 10 mL de água destilada, seguido de raspagem das colônias com bastão de vidro e filtragem em gaze, determinando-se a concentração de esporos mL⁻¹ na suspensão através de câmara Neubauer ao microscópio ótico.

Em outro ensaio, os extratos aquosos de alecrim e arruda foram esterilizados por filtração em membrana Millipore (0,45 µm de diâmetro de poro) para verificar o possível efeito da autoclavagem na atividade antimicrobiana desses extratos. Para tanto, os extratos foram filtrados em gaze e centrifugados a 6.500g durante 20 min. O sobrenadante foi centrifugado uma segunda vez (6.500g, 20 min) e o líquido sobrenadante resultante foi filtrado em membrana Millipore. O extrato esterilizado foi adicionado ao meio BDA já autoclavado e semi-fundente nas concentrações adequadas para se obter extrato aquoso a 0,5%, 1%, 5% e 10%. Os testes de inibição do crescimento micelial e de inibição da esporulação foram realizados seguindo a metodologia descrita anteriormente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância complementada por comparações de médias pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2003).

Ensaio em condições de campo

O ensaio foi conduzido em cultivo protegido em campo experimental localizado nas coordenadas 24°33'40" latitude Sul e longitude 54°04'00" Oeste – GR, com altitude de 420 m.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 18 tratamentos e três repetições. Cada parcela era composta por 18 plantas (três linhas de seis plantas) em espaçamento de 30 cm entre plantas e entre linhas e 50 cm entre parcelas, sendo a linha

central constituída por plantas do cv. Camarosa e as duas linhas laterais (bordaduras) pelo cv. Dover. Cada parcela compreendeu a área útil de 1,62 m² (0,9 m x 1,8 m).

A semeadura foi realizada em abril 2004, com replantio em junho de 2004, sendo utilizadas mudas de raízes nuas. Após o plantio os canteiros foram cobertos com maravalha. A adubação de plantio consistiu na aplicação de 3 kg m⁻² de composto orgânico, conforme a análise de solo realizada. As demais práticas foram de acordo com as necessidades e recomendações para produção de morango em sistema orgânico.

As pulverizações com os produtos foram realizadas a cada 15 dias, a partir do segundo mês de cultivo, totalizando seis pulverizações. Os tratamentos foram: controle negativo (água), controle positivo (Super Magro 40 mL L⁻¹ água), extratos aquosos de arruda e de alecrim e biomassa cítrica e óleo de nim nas mesmas concentrações utilizadas nos ensaios *in vitro*.

A eficiência dos tratamentos foi avaliada pela média do número e produção de morangos comerciáveis, do total por planta e por área (ton ha⁻¹) e pela massa dos frutos colhidos num período de 30 dias (15/09/2004 a 14/10/2004). Foi avaliado também a incidência de doenças em todos os frutos das parcelas. Deve-se ressaltar que não houve inoculação dos patógenos, sendo a ocorrência de doenças proveniente de infecções naturais.

Foram realizadas colheitas a cada dois dias, envolvendo os frutos entre os estágios ³/₄ maduros e maduros. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos em valores expressos em porcentagem foram transformados para arcsen $\sqrt{x}/100$. Todas as análises estatísticas foram realizadas com programa SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade antimicrobiana *in vitro* contra *Rhizopus* sp. e *Colletotrichum* sp.

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados do crescimento *in vitro* de *Rhizopus* sp. em presença de concentrações dos produtos utilizados, autoclavados e não autoclavados. Para os produtos autoclavados, biomassa cítrica a 1% proporcionou o melhor controle do patógeno, com inibições de 54,67% e 54,69% para crescimento



micelial e esporulação, respectivamente, mas este resultado não apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos com arruda 5% e 10%, alecrim 10% e nim 0,25%, 0,5% e 1%, no crescimento micelial, e com alecrim e arruda 5% e 10% e nim em todas as concentrações para a inibição da esporulação. O extrato de alecrim 0,5% não apresentou efeito sobre o crescimento e esporulação do patógeno, com valores iguais ao da testemunha.

Para os produtos não autoclavados, os tratamentos com biomassa cítrica e nim inibiram o crescimento micelial e a esporulação em todas as concentrações, embora não apresentassem diferença significativa em relação a arruda 1%, 5% e 10%. Os demais tratamentos apresentaram valores próximos ao observado para a testemunha.

Tabela 1. Efeito *in vitro* de produtos naturais autoclavados e não autoclavados no crescimento micelial e na esporulação de *Rhizopus* sp.

Tratamentos	Autoclavado		Não autoclavado	
	Inibição do crescimento micelial (%)	Inibição da esporulação (%)	Inibição do crescimento micelial (%)	Inibição da esporulação (%)
Testemunha ¹	0 a*	0 a	0 a	0 a
Alecrim 0,5%	0 a	0 a	0,11 a	0,14 a
1%	1,33 a	1,33 a	2,19 a	2,11 a
5%	1,22 a	8,22 b	1,15 a	1,11 a
10%	23,44 b	23,45 b	2,42 a	2,33 a
Arruda 0,5%	0 a	0 a	1,38 a	1,33 a
1%	1,55 a	1,56 a	10,82 b	10,44 b
5%	22,55 b	22,54 b	31,07 b	29,99 b
10%	40,22 b	40,22 b	32,91 b	31,77 b
Biomassa ² 0,1%	15,33 b	15,34 b	27,51 b	26,55 b
0,25%	25,22 b	25,22 b	37,28 b	35,99 b

	52,56 b	52,55 b	51,67 b	49,88 b
0,5%				
	54,67 b	54,69 b	66,97 b	64,66 b
1%				
Nim ³ 0,1%	6,67 a	6,69 b	23,93 b	25,72 b
0,25%	18,33 b	18,33 b	41,43 b	39,99 b
0,5%	28,22 b	28,22 b	49,83 b	48,11 b
1%	30,89 b	30,89 b	50,86 b	49,10 b
C.V. (%)	5,30	22,22	4,67	11,95

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade;¹BDA; ²Produto orgânico de origem natural, desenvolvido à base de biomassa cítrica, aditivada com ácidos orgânicos (produto comercial); ³Óleo concentrado de sementes de nim (produto comercial).

Quando se compara a ação dos produtos sobre o patógeno em relação à autoclavagem, pode-se observar que houve maior inibição de crescimento micelial e de esporulação quando utilizados os produtos não autoclavados. Isso poderia estar associado a um efeito negativo da alta pressão e temperatura do processo de autoclavagem sobre algum composto desses produtos responsável pela atividade antifúngica, o qual seria termolábil. Somente foram observados valores de inibição para os tratamentos autoclavados de alecrim 5% e 10%, arruda 10% e biomassa cítrica 0,5%, possivelmente por estes apresentarem compostos termoestáveis ainda em quantidade adequada para terem efeito antimicrobiano.

Nos tratamentos onde houve redução do crescimento micelial houve também inibição da esporulação quando do aumento das concentrações dos produtos, tanto para os autoclavados quanto para os não autoclavados. Esses dados de esporulação são importantes, pois de acordo com Moura; Jaski; Franzener (2016), fungos fitopatogênicos podem produzir propágulos que podem se difundir e infectar plantas hospedeiras, sendo estas oriundos de unidades reprodutivas e infectivas denominados esporos, por este motivo, quanto maior for a inibição da esporulação, maior será a eficiência do produto testado, sendo importante por diminuir inóculo para os próximos ciclos da doença.

Na **Tabela 2** estão os resultados de crescimento micelial e inibição da esporulação para *Colletotrichum* sp. Para os produtos autoclavados, o tratamento com biomassa cítrica apresentou maior inibição para os parâmetros avaliados, principalmente para concentrações a partir de 0,25%. O menor crescimento micelial e a maior inibição da esporulação foram observados com biomassa cítrica a 0,5% (65,20% e 60,77%, respectivamente). Este resultado não diferiu estatisticamente dos obtidos com alecrim e arruda 5% e 10%, biomassa cítrica 0,1%, 0,25% e 1% e nim a 0,5% e 1%, para o parâmetro crescimento micelial. Para a inibição da esporulação alecrim 0,5% e 1%, arruda 0,5% e nim 0,1% não diferiram da testemunha. Os demais tratamentos tiveram valores próximos aos observados para a biomassa cítrica.

Para os produtos não autoclavados, a maior inibição de crescimento micelial (64,95%) e de esporulação (64,44%) também foi obtida com biomassa cítrica a 0,5%, mas este resultado não diferiu das concentrações de 0,1%, 0,25% e 1%. Também não foi observada diferença entre as concentrações de biomassa cítrica e arruda 1%, 5% e 10% e nim 0,25%, 0,5% e 1%. O tratamento com alecrim não apresentou diferença para o crescimento micelial em relação à testemunha em todas as concentrações testadas. Para a inibição da esporulação, todos os tratamentos diferiram da testemunha.

Tabela 2. Efeito *in vitro* de produtos naturais autoclavados e não autoclavados no crescimento micelial e na esporulação de *Colletotrichum* sp.

Tratamentos	Autoclavado		Não autoclavado	
	Inibição do crescimento micelial (%)	Inibição da esporulação (%)	Inibição do crescimento micelial (%)	Inibição da esporulação (%)
Testemunha ¹	0 a*	0 a	0 a	0 a
Alecrim 0,5%	1,91 a	1,78 a	0,33 a	0,33 b
1%	4,17 a	3,91 a	2,69 a	2,66 b
5%	21,45 b	20,0 b	6,61 a	6,56 b
10%	15,14 b	14,11 b	2,80 a	2,78 b
Arruda 0,5%	3,93 a	3,67 a	2,80 a	2,78 b

1%	5,96 a	5,55 b	8,96 b	8,91 b
5%	29,44 b	27,44 b	50,05 b	49,66 b
10%	20,98 b	19,55 b	37,18 b	36,91 b
Biomassa ² 0,1%	9,06 b	8,44 b	22,39 b	22,22 b
	23,24 b	21,67 b	29,56 b	29,33 b
0,25%				
	65,20 b	60,77 b	64,95 b	64,44 b
0,5%				
	45,41 b	42,33 b	43,01 b	42,66 b
1%				
Nim ³ 0,1%	0,24 a	0,22 a	4,59 a	4,55 b
0,25%	6,67 a	6,22 b	10,31 b	10,22 b
0,5%	15,49 b	24,44 b	12,88 b	12,78 b
1%	12,16 b	11,33 b	13,21 b	13,11 b
C.V. (%)	3,45	12,13	3,21	13,69

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade;

¹BDA;

²Produto orgânico de origem natural, desenvolvido à base de biomassa cítrica, aditivada com ácidos orgânicos (produto comercial);

³Óleo concentrado de sementes de nim (produto comercial).

Quando se compara a ação dos produtos sobre o patógeno em relação à autoclavagem pode-se observar que, de forma geral, as maiores inibições de crescimento micelial e de esporulação foram para os produtos não autoclavados de arruda, biomassa cítrica e nim. Apenas para extratos de alecrim a autoclavagem resultou em maiores valores de inibição em todas as concentrações. Este resultado pode ser justificado pela presença de compostos termo estáveis como provavelmente, o ácido rosmarínico, que apresenta ponto de fusão de 175 °C (PETERSEN; SIMMONDS, 2003), o borneol com ponto de fusão de 208 °C (CONSTANTINO; DA SILVA;

DONATE, 2004) e a cânfora com ponto de fusão de 179 °C (SOUSA; PEIXOTO; TOLEDO, 1998).

Em trabalho realizado por Garcia et al (2012), o extrato de arruda não autoclavado, na concentração de 30%, reduziu em 25,71% o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*. Mamprim et al. (2013), utilizando o mesmo extrato, verificaram redução de unidades formadoras de colônias de *Metarhizium anisopliae*, e Lorenzetti et al. (2020) também utilizando o mesmo extrato autoclavado na concentração 7,25%, verificaram redução de cerca de 80% na área abaixo da curva de crescimento micelial de *Diplodia macrospora*. A arruda ainda demonstrou controle de patógenos como *Phomopsis* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium solani*, *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* sp. (VENTUROSO; BACCHI; GAVASSONI, 2011) e *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* (SILVA et al., 2020).

Dias-Arieira et al. (2010), estudando a atividade do óleo de nim no controle de *Colletotrichum acutatum*, observaram inibição do crescimento micelial superior a 84% nas concentrações de 1% e 1,5%, e em trabalho realizado por Garcia et al. (2012), utilizando óleo de nim e Karanja, na concentração de 100 µg mL⁻¹ de *azadiractina* com 1/3 do óleo de Karanja, verificaram inibição de 63% no crescimento micelial de *S. sclerotiorum*. Machado, Vieira e Machado (2015) também relataram controle de fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides* utilizando óleo de nim. Utilizando o extrato autoclavado de alecrim, Lorenzetti, Stangarlin e Kuhn (2017a), Lorenzetti et al. (2020), Lorenzetti et al. (2017b) e Díaz Dellavalle et al. (2011) verificaram redução do crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina*, *D. macroscopa*, *F. solani* e *Alternaria* spp., respectivamente. Goetten et al. (2014), utilizando este mesmo extrato nas concentrações 10%, 30% e 40% observaram inibição do crescimento micelial de *Sphaceloma ampelinum* com efeito dose-dependente. O mesmo foi encontrado por Formentini et al. (2014) quando estudaram o efeito deste extrato sobre o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*.

Já com relação a biomassa cítrica, a redução do crescimento micelial de patógenos já foi observada por vários pesquisadores como Cruz et al. (2011) trabalhando com *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Como pode ser observado neste estudo e nas comparações com outros trabalhos disponíveis na literatura, cada patógeno apresenta comportamento distinto, reagindo de diferentes formas, e cada produto ou extrato de planta apresenta uma composição diferenciada podendo agir tanto na promoção quanto na inibição do crescimento micelial de certos patógenos. Além disso, entre esta ampla quantidade de compostos e substâncias diferentes presentes nos extratos vegetais, alguns podem ser ativados por elevadas temperaturas e outros inativados, visto que existem compostos que são sensíveis a certas condições, o que justifica o comportamento distinto de um mesmo extrato que passou por processos de esterilização distintos como a autoclavagem e a esterilização por filtração.

Como exemplo pode-se citar o trabalho realizado por Cunico et al. (2012), os quais observaram que o poder antifúngico do extrato de anestesia (*Ottonia martiana* Miq.) foi afetado durante a autoclavagem, apresentando decomposição de compostos bioativos, visto que a redução do crescimento micelial de *Botrytis cinerea* foi inferior ao observado quando o extrato foi esterilizado por filtração. O mesmo foi verificado por Mazaro et al. (2013) trabalhando com métodos de extração de compostos de *Calendula officinalis* L., sendo verificada menor ação antifúngica para *B. cinerea* quando submetido a extração com alta temperatura (100 °C) comparado à extração alcoólica que necessita menor temperatura (60 °C), e ainda mais quando comparada à extração por maceração em liquidificador com água destilada fria, demonstrando assim, que o método de obtenção e esterilização do extrato é de grande importância para a condução dos experimentos.

Assim, de acordo com Lorenzetti et al. (2018), deve-se sempre conhecer os princípios ativos da planta que se está trabalhando e preparar o extrato para implantar o experimento levando em consideração esse conhecimento e buscando manter a viabilidade dos compostos para que os resultados não sejam ofuscados.

Controle da podridão de antracnose em morangos

Neste trabalho, em condições de campo, foi observada apenas a presença de podridão de frutos causada por *Colletotrichum* sp. Os resultados dos parâmetros avaliados para o cultivar Camarosa podem ser verificados na **Tabela 3**. A maior

quantidade de frutos por planta foi observada para arruda 10% (9,03 frutos planta⁻¹), valor significativamente diferente da testemunha e do tratamento controle com Super Magro. No entanto, este tratamento com arruda 10% não diferiu de alecrim 10%, arruda 0,5%, biomassa cítrica 0,5% e nim 1%.

Para massa de frutos o tratamento com biomassa 0,5% apresentou valor maior que a testemunha e o tratamento controle. No parâmetro produção (g planta⁻¹) o melhor valor em comparação com a testemunha foi para arruda 10% (95,55 g planta⁻¹), mas sem diferença estatística em relação a alecrim 5% e 10%, biomassa 0,5% e 1%, e nim 0,25% e 1%. Quando comparado com o tratamento controle, alecrim 5% e 10%, arruda 10%, biomassa 0,5% e 1% e nim 0,25% e 1% apresentaram maior valor. Os mesmos resultados foram observados para a produção total por hectare (ton ha⁻¹). Os resultados de produtividade indicam que numericamente o tratamento com arruda 10% apresentou melhores resultados para os parâmetros de número de frutos planta⁻¹, g planta⁻¹ e ton ha⁻¹.

Para a incidência de doenças, os menores valores em relação à testemunha foram observados com alecrim 0,5%, 5% e 10%, embora não apresentem diferença em relação a arruda 1%, 5% e 10%, biomassa 0,25% e 0,5% e nim 0,1% e 0,25%. Quanto ao tratamento controle, o mesmo mostrou resultados semelhantes ao observado para o alecrim 0,5%, 5% e 10%, arruda 1%, 5% e 10%, biomassa 0,25% e 0,5% e nim 0,1% e 0,25%.

TABELA 3. Efeito de produtos naturais sobre a incidência de doenças e a produção de morango cv. Camarosa, Mal. Cândido Rondon/PR (2004).

Tratamentos	Nº frutos planta ⁻¹	Massa média de frutos (g)	Produção (g planta ⁻¹)	Produção (ton ha ⁻¹)	Incidência podridões em frutos (%)
Testemunha ¹	5,21	9,89	28,75	2,30	62
Controle ²	4,42 a*	10,11 a	44,60 a	3,57 a	29 a
Alecrim 0,5%	5,17 ^{ns} a	8,00 ^{ns} a	38,88 ^{ns} a	3,11 ^{ns} a	21 ⁽⁻⁾ a
1%	4,25 ^{ns} a	9,66 ^{ns} a	37,41 ^{ns} a	3,00 ^{ns} a	60 ^{ns} b

5%	6,96 ^{ns} a	9,15 ^{ns} a	77,48 ⁽⁺⁾ b	6,20 ⁽⁺⁾ b	20 ⁽⁻⁾ a
10%	8,72 ^{ns} b	10,54 ^{ns} a	93,43 ⁽⁺⁾ b	7,47 ⁽⁺⁾ b	21 ⁽⁻⁾ a
Arruda 0,5%	7,03 ^{ns} b	8,05 ^{ns} a	41,75 ^{ns} a	3,34 ^{ns} a	57 ^{ns} b
1%	6,28 ^{ns} a	8,83 ^{ns} a	60,35 ⁽⁺⁾ a	4,83 ⁽⁺⁾ a	31 ⁽⁻⁾ a
5%	6,21 ^{ns} a	10,34 ^{ns} a	59,98 ⁽⁺⁾ a	4,80 ⁽⁺⁾ a	25 ⁽⁻⁾ a
10%	9,03 ⁽⁺⁾ b	10,34 ^{ns} a	95,55 ⁽⁺⁾ b	7,64 ⁽⁺⁾ b	37 ⁽⁻⁾ a
Biomassa ³ 0,1%	6,21 ^{ns} a	10,01 ^{ns} a	45,85 ⁽⁺⁾ a	3,67 ⁽⁺⁾ a	54 ^{ns} b
0,25%	6,18 ^{ns} a	11,10 ^{ns} a	59,90 ⁽⁺⁾ a	4,79 ⁽⁺⁾ a	39 ⁽⁻⁾ a
0,5%	7,28 ^{ns} b	12,45 ⁽⁺⁾ b	71,78 ⁽⁺⁾ b	5,74 ⁽⁺⁾ b	26 ⁽⁻⁾ a
1%	6,83 ^{ns} a	9,63 ^{ns} a	65,53 ⁽⁺⁾ b	5,24 ⁽⁺⁾ b	48 ^{ns} b
Nim ⁴ 0,1%	6,47 ^{ns} a	9,15 ^{ns} a	38,27 ^{ns} a	3,07 ^{ns} a	22 ⁽⁻⁾ a
0,25%	6,83 ^{ns} a	10,56 ^{ns} a	64,50 ⁽⁺⁾ b	5,16 ⁽⁺⁾ b	28 ⁽⁻⁾ a
0,5%	4,78 ^{ns} a	7,66 ^{ns} a	39,57 ^{ns} a	3,17 ^{ns} a	59 ^{ns} b
1%	7,54 ^{ns} b	9,36 ^{ns} a	82,04 ⁽⁺⁾ b	6,57 ⁽⁺⁾ b	46 ^{ns} a
C.V. (%)	12,74	7,39	8,90	8,90	15,54

ns: sem diferença significativa da testemunha; (+) e (-): diferença significativa da testemunha, sendo superior ou inferior a esta, respectivamente;

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem do tratamento controle pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade;

¹Sem tratamento; ²Super Magro (40 mL L⁻¹ água); ³Produto orgânico de origem natural, desenvolvido à base de biomassa cítrica, aditivada com ácidos orgânicos (produto comercial); ⁴Óleo concentrado de sementes de nim (produto comercial).

Na **Tabela 4** estão os resultados de produção e incidência de antracnose obtidos para o cultivar Dover. Os resultados apresentados para número de frutos planta⁻¹ para biomassa 0,25% e nim 1% foram maiores ao obtido pela testemunha, com 11,12 e 11,81 frutos planta⁻¹, respectivamente. Corroborando com estes resultados, Dias-Arribeira et al. (2010) utilizando óleo de nim verificaram redução do abortamento floral e da ocorrência de frutos de morangueiro com sintomas advindos de flores inoculadas com *C. acutatum*. O tratamento controle não apresentou diferença significativa em comparação com alecrim 0,5% e 10%, arruda 0,5%, 1% e 10%, biomassa 0,1%, 0,25% e 0,5% e nim 0,25% e 1%.

Para massa de frutos o tratamento com biomassa 0,5% apresentou maior valor em relação aos demais tratamentos quando comparado com a testemunha, não sendo observada diferença significativa quando comparado com o tratamento controle. No parâmetro produção (g planta⁻¹) alecrim 1%, arruda 10%, biomassa 0,1%, 0,25% e 0,5% e nim 1% foram maiores que a testemunha. Biomassa 0,5% apresentou a maior produção, com 88,06 g planta⁻¹. Esses mesmos resultados foram observados para a produção total por hectare (ton ha⁻¹). Numericamente os resultados de produtividade para o tratamento com biomassa 0,5% apresentou melhores resultados para os parâmetros massa de frutos, g planta⁻¹ e ton ha⁻¹.

Quanto à incidência de antracnose os tratamentos com nim 0,25% e 0,5% mostraram resultados semelhantes ao obtido para a testemunha. Os demais tratamentos resultaram em incidência de podridão de frutos inferior à testemunha. Em comparação com o tratamento controle, os tratamentos alecrim 5%, arruda 0,5%, biomassa 0,1% e 1% e nim 0,1% e 1% resultaram em valores de incidência significativamente menores.

TABELA 4. Efeito de produtos naturais sobre a incidência de doenças e produção de morango cv. Dover, Mal. Cândido Rondon/PR (2004).

Tratamentos	Nº frutos planta ⁻¹	Massa média de frutos (g)	Produção (g planta ⁻¹)	Produção (ton ha ⁻¹)	Incidência podridões em frutos (%)
Testemunha ¹	6,73	6,73	43,7	3,50	41
Controle ²	10,56 a*	6,79 a	67,10 a	5,37 a	35 a
Alecrim 0,5%	7,50 ^{ns} a	5,87 ^{ns} a	52,03 ^{ns} a	4,16 ^{ns} a	24 ⁽⁻⁾ a
1%	7,01 ^{ns} b	8,65 ^{ns} a	65,35 ⁽⁺⁾ a	5,23 ⁽⁺⁾ a	29 ⁽⁻⁾ a
5%	7,33 ^{ns} b	7,32 ^{ns} a	52,89 ^{ns} a	4,23 ^{ns} a	18 ⁽⁻⁾ b
10%	7,79 ^{ns} a	7,56 ^{ns} a	52,19 ^{ns} a	4,18 ^{ns} a	32 ⁽⁻⁾ a
Arruda 0,5%	8,76 ^{ns} a	7,41 ^{ns} a	58,60 ^{ns} a	4,69 ^{ns} a	21 ⁽⁻⁾ b
1%	8,68 ^{ns} a	6,66 ^{ns} a	52,78 ^{ns} a	4,22 ^{ns} a	26 ⁽⁻⁾ a
5%	6,18 ^{ns} b	8,69 ^{ns} a	52,00 ^{ns} a	4,16 ^{ns} a	23 ⁽⁻⁾ a

10%	8,85 ^{ns} a	7,76 ^{ns} a	66,29 ⁽⁺⁾ a	5,30 ⁽⁺⁾ a	29 ⁽⁻⁾ a
Biomassa ³ 0,1%	8,12 ^{ns} a	7,17 ^{ns} a	68,74 ⁽⁺⁾ a	5,50 ⁽⁺⁾ a	21 ⁽⁻⁾ b
0,25%	11,12 ⁽⁺⁾ a	8,72 ^{ns} a	76,30 ⁽⁺⁾ a	6,11 ⁽⁺⁾ a	26 ⁽⁻⁾ a
0,5%	9,75 ^{ns} a	9,07 ⁽⁺⁾ a	88,06 ⁽⁺⁾ b	7,05 ⁽⁺⁾ b	30 ⁽⁻⁾ a
1%	6,93 ^{ns} b	7,63 ^{ns} a	40,31 ^{ns} a	3,22 ^{ns} a	21 ⁽⁻⁾ b
Nim ⁴ 0,1%	7,37 ^{ns} b	7,90 ^{ns} a	45,41 ^{ns} a	3,63 ^{ns} a	17 ⁽⁻⁾ b
0,25%	7,47 ^{ns} a	6,62 ^{ns} a	46,96 ^{ns} a	3,76 ^{ns} a	36 ^{ns} a
0,5%	6,04 ^{ns} b	8,15 ^{ns} a	49,40 ^{ns} a	3,95 ^{ns} a	44 ^{ns} a
1%	11,81 ⁽⁺⁾ a	6,06 ^{ns} a	71,57 ⁽⁺⁾ a	5,73 ⁽⁺⁾ a	19 ⁽⁻⁾ b
C.V. (%)	12,27	9,90	10,61	10,87	15,57

ns: sem diferença significativa da testemunha; (+) e (-): diferença significativa da testemunha, sendo superior ou inferior a esta, respectivamente;

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem do tratamento controle pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade;

¹Sem tratamento; ²Super Magro (40 mL L⁻¹ água); ³Produto orgânico de origem natural, desenvolvido à base de biomassa cítrica, aditivada com ácidos orgânicos (produto comercial); ⁴Óleo concentrado de sementes de nim (produto comercial).

Poucos são os trabalhos na literatura referentes ao controle de doenças em morango utilizando extratos e/ou produtos naturais. Em trabalho realizado por Moraes et al. (2011) testando óleo de nim, verificou-se controle do oídio do tomateiro, reduzindo 95,3% os valores de severidade se comparado a testemunha, o que demonstra que sua utilização no manejo de doenças de plantas é eficiente além de não oferecer risco ao meio ambiente e aos animais.

Lorenzetti, Stangarlin e Kuhn (2017a), trabalhando com extrato aquoso de alecrim, verificaram diminuição da severidade da podridão cinzenta da haste em soja ocasionada pelo fungo *M. phaseolina* com ensaios realizadas duas vezes em casa de vegetação.

Silva e Marchiotti (2019), trabalhando com extrato de arruda nas doses 25, 50 e 100 g L⁻¹ verificaram que com o aumento da concentração do extrato o ataque do fungo *B. cinerea* na cultura do morangueiro diminuiu.

Em pesquisa realizada por Lorenzetti et al. (2017b) observou-se redução de até 65% na área final da colônia do fungo *Fusarium solani*, quando adicionou-se o extrato aquoso de alecrim em concentração próxima a 7,5% ao meio BDA.

Para Mesquini et al. (2011), o produto a base de biomassa cítrica apresenta em sua constituição bioflavonóides cítricos, ácido ascórbico e fitoalexinas, podendo conferir efeito protetor e/ou curativo em alguns patossistemas. Estes autores verificaram controle de 77% da ferrugem asiática em soja utilizando este produto. Lorenzetti et al. (2018), também relataram a capacidade de extrato bruto de alecrim em induzir resistência em colo e raiz de plantas de soja desafiadas com *Macrophomina phaseolina*.

A utilização dos extratos de alecrim e arruda e dos produtos biomassa cítrica e óleo de nim poderia ser uma opção em cultivos orgânicos, já que apresenta níveis de controle e produtividade superiores ou até mesmo similares aos obtidos com o tratamento padrão utilizado pelo produtor de morango no sistema orgânico, que é com o Super Magro. Além disso, o custo de controle com estes produtos seria inferior ao realizado no cultivo convencional, principalmente considerando-se os extratos de plantas medicinais que poderiam ser obtidos pelo próprio produtor. Este fato, associado ao melhor preço do morango cultivado organicamente, renderia ao produtor um lucro relativamente maior.

CONCLUSÃO

Extratos aquosos de alecrim e arruda e biomassa cítrica e óleo de nim apresentam atividade fungitóxica contra *Rhizopus* sp. e *Colletotrichum* sp., e apresentam potencial de controle da antracnose em morangueiro, com destaque para arruda 10% que apresentou maiores resultados para número de frutos planta⁻¹, massa de frutos planta⁻¹ e ton ha⁻¹.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agrade à CAPES pela concessão da bolsa de mestrado. JRS e KRFSR agradecem ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa. Os autores agradecem à ITAIPU Binacional, projeto Cultivando Água Boa, pelo auxílio financeiro à execução deste trabalho.



REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, R.; NUNES, R.S.C. Antracnose em frutos nativos da Amazônia e metodologias alternativas naturais de controle de fungos toxigênicos causadores da doença. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.12, p.99676-99688, 2020.

BEDENDO, I. P. Podridões de órgãos de reserva. In: AMORIN, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 5. Ed. Ceres: Ouro Fino, v.1, 2018. p.317-321.

BRITO, R.S.; FERREIRA ALVES, W.F.A.; MOREIRA, J.G.V. Avaliação do efeito da inibição da antracnose do maracujazeiro com a utilização do óleo de pupunha (*Bactris gasipaes*). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, Rio Branco, v.4, n.2, p.43-50, 2017.

CANTILLANO, R.F.F.; SILVA, M.M. Manuseio pós-colheita de morangos. Embrapa Clima Temperado. **Documentos**, 318. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 2010. 36p.

CONSTANTINO, M.G.; DA SILVA, G.V.J.; DONATE, P.M. **Fundamentos de Química Experimental**, São Paulo: EDUSP, 2004. v.53. 262p.

CRUZ, S.M.C.; COSTA RODRIGUES, A.A.; BARBOSA COELHO, R.S.; SILVA SARDINHA, D.H. Ação indutora de produtos abióticos na resistência de tomateiro e efeito sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. **Idesia**, Arica, v.29, n.2, p.111-118, 2011.

CUNICO, M.M.; AUER, C.G.; CÔCCO, L.C.; YAMAMOTO, C.I.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G.; VIEIRA, G.; SANQUETTA, C.R. Avaliação do extrato etanólico de *Ottonia martiana* Miq. para o controle de duas doenças florestais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.3, p.464-469, 2012.



DIAS-ARIEIRA, C.R.; FERREIRA, L.R.; ARIEIRA, J.O.; MIGUEL, E.G.; DONEGA, M.A.; RIBEIRO, R.C.F. Atividade do óleo de *Eucalyptus citriodora* e *Azadirachta indica* no controle de *Colletotrichum acutatum* em morangueiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.228-232, 2010.

DÍAZ DELLAVALLE, P.; CABRERA, A.; ALEM, D.; LARRAÑAGA, P.; FERREIRA, F.; RIZZA, M.D. Antifungal activity of medicinal plant extracts against phytopathogenic fungus *Alternaria* spp. **Chilean Journal of Agricultural Research**, Chillán, v.71, p.231-239, 2011.

FORMENTINI, M.A.; ALVES, L.F.A.; PINTO, F.G.S.; MAMPRIM, A.P. *In vitro* assay of alternative phytosanitary products and plant extracts on *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (*Clavicipitaceae*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.9, p.195-204, 2014.

GARCIA, R.A.; JULIATTI, F.C.; BARBOSA, K.A.G.; CASSEMIRO, T.A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.1, p.48-57, 2012.

GOETTEN, M.R.; GOMES, B.R.; PIRES, A.F.; VACARI, J.; PIZZATTO, D.; TOLENTINO JÚNIOR, J.B.; ITAKO A.T. Fungitoxidade de extratos brutos aquosos sobre *Sphaceloma ampelinum* da videira. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.39, p.118, 2014.

JÚNIOR, G.J.S.; BEHLAU, F. Controle químico. In: AMORIN, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 5. Ed. Ceres: Ouro Fino, v.1, 2018. p.239-260.

KOBAYASHI, B.F.; AMARAL, D.R. Efeito de extratos vegetais de plantas do Cerrado para controle de pinta-preta em tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v.44, n.2, p.189-192, 2018.



LOPES, L.N.S.; SILVA, A.S.; PEREIRA, C.C.O.; MENEZES, I.P.P.; MALAFAIA, G.; LIMA, M.L.P. Sensibilidade de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* a fungicidas. **Muilti-Science Journal**, v.1, n.1, p. 106-114, 2015.

LORENZETTI, E.; STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J. Antifungal activity of rosemary extract on *Macrophomina phaseolina* and charcoal rot control in soybean. **Journal of Plant Pathology**, Pisa, v.99, n.3, p.777-780, 2017a.

LORENZETTI, E.; NETO, A.A.; SILVA, I.F.; STANGARLIN, J.R. Ação do extrato de alecrim contra *Phytophthora* sp. e *Fusarium solani*, **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v.10, n.1, p.50-57, 2017b.

LORENZETTI, E.; FUJIMOTO, J.Y.H.; FARIA, V.O.; RITT, A.L.; SOUZA, D.H.G.; TARTARO, T.; STANGARLIN, J.R. Avaliação *in vitro* da atividade fungitóxica de extratos de plantas contra *Diplodia macrospora*. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.9, n.1, p. 113-122, 2020.

LORENZETTI, E.; HELING, A.L.; CARVALHO, J.C.; FARIA, V.O.; FUJIMOTO, J.Y.H.; STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J. Atividade antimicrobiana de extratos de vegetais sobre desenvolvimento de *Macrophomina phaseolina* e influência de métodos de esterilização. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.17, p.112-118, 2018.

MACHADO, P.P.; VIEIRA, G.H.C.; MACHADO, R.A. Uso da própolis e óleo de nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides*: principais patógenos que acometem os frutos da manga. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 4, p. 31-37, 2015.



MAMPRIM, A.P.; ALVES, L.F.A.; PINTO, F.G.S.; FORMENTINI, M.A.; MARTINS, C.C.; BONINI, A.K. Efeito de defensivos agrícolas naturais e extratos vegetais sobre parâmetros biológicos de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.4, p.1451-1466, 2013.

MAZARO, S.M.; FOGOLARI, H.; WAGNER JÚNIOR, A.; CITADIN, I.; SANTOS, I. Potencial de extratos à base de *Calendula officinalis* L. na indução da síntese de fitoalexinas e no efeito fungistático sobre *Botrytis cinerea*, *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.2, p.208-216, 2013.

MESQUINI, R.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; VIEIRA, R.A.; NASCIMENTO, J.F. Controle e progresso temporal da ferrugem asiática da soja sob controle alternativo em campo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.1, p.24-29, 2011.

MORAES, W.B.; JESUS JUNIOR, W.C.; BELAN, L.L.; PEIXOTO, L.A.; PEREIRA, A.J. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio do tomateiro. **Nucleus**, Ituverava, v.8, n.2, p.57-68, 2011.

MOURA, G.S.; JASKI, J.M.; FRANZENER, G. Potencial de extratos etanólicos de própolis e extratos aquosos de plantas espontâneas no controle de doenças pós-colheita do morango. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.11, n 5, p. 57-63, 2016.

PARISI, M.C.M.; COSTA, H.; BETTI, J.A.; TANAKA, M.A.S.; MAY-DE MIO, L.L. Doenças do morangueiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. Ouro Fino: Ceres, v.2, 2016. p.561-572.

PALOMBINI, M.C. Qual o panorama da produção de morango no Brasil? **Campo & Negócios OnLine**, 2019. <https://revistacampoenegocios.com.br/qual-o-panorama-da-producao-de-morango-no-brasil/>. Acesso em: 18/05/2021.



PETERSEN, M.; SIMMONDS, M.S. Rosmarinic acid. **Phytochemistry**, Elsevier, v.62, p.121-125, 2003.

REIS, A.; COSTA, H. Principais doenças do morangueiro no Brasil e seu controle. Brasília, DF, **Embrapa Hortaliças**, 2011.

RONQUE, E.R.V.; VENTURA, M.U.; SOARES JÚNIOR, D.; MACEDO, R.B.; CAMPOS, B.R.S. Viabilidade da cultura do morangueiro no Paraná - BR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.4, p.1032-1041, 2013.

SAS Institute Inc. 2002-2003. **Statistical analysis system**. Release 9.1. (Software). Cary. USA.

SILVA, C.P.; MARCHIOTTI, R.C.B. Extratos de plantas no controle biológico do fungo *Botrytis cinerea* na cultura do morangueiro. **Revista Agrária Acadêmica**, Imperatriz, v.2, n.1, p.56-68, 2019.

SILVA, R.A.R.; KETTNER, M.G.; LIMA, M.L.S.; OLIVEIRA, L.G.; ARAUJO, E.R.; COSTA, A.F. Controle alternativo de *Fusarium oxysporum* com a utilização de extratos vegetais. **Pesquisa agropecuária de pernambuco**, Recife, v.27, n.1, e2571272022, 2022.

SOUSA, J.S.I.; PEIXOTO, A.M.; TOLEDO, F.F. **Enciclopédia agrícola brasileira: C-D**. v.2, Piracicaba: Edusp, 1998. 608p.

VENTUROSOSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L. Antifungal activity using medicinal plant extracts against pathogens of coffee tree. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.1, p.18-23, 2011.





Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.16, nº 01 / jan-jun 2022, ISSN 1414-0810 / E-ISSN 2675-7710

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE PLANTAS VISANDO A PRODUÇÃO DE RAÇÃO ALTERNATIVA PARA GALINHAS POEDEIRAS

CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTS FOR THE PRODUCTION OF ALTERNATIVE FEED FOR FREE-RANGE LAYING HENS

César Giordano Gêmero, Doutor, UNIARA, giordano_z@hotmail.com

Heloisa Pestana Mendes da Silva, Graduanda, UFSCar, helopmsilva@gmail.com

Mirian Mabel Selani, Doutora, UFSCar, miriamselani@ufscar.br

Henrique Carmona Duval, Doutor, UFSCar, henriquecarmona@hotmail.com

Resumo

Este estudo objetivou determinar a composição química de plantas, a fim de desenvolver uma dieta alternativa para galinhas poedeiras. Amostras de folhas de ora-pro-nobis, leucena, moringa, mandioca, amendoim forrageiro e feijão guandu; grãos de feijão guandu e caruru; e sementes de leucena foram avaliadas quanto à umidade, matéria seca, matéria orgânica e inorgânica, lipídeo, proteína bruta, fibra bruta e extrativos não nitrogenados. As sementes de leucena se destacaram quanto ao teor de proteína, a folha de ora-pro-nobis em termos de cinza, a folha de feijão guandu e de moringa em relação ao teor de lipídeos e o caruru em termos de fibra bruta. Esses resultados são importantes para subsidiar futuras aplicações dessas plantas na formulação de rações alternativas, contribuindo para a produção de aves em sistemas agroecológicos.

Palavras-chave

Composição nutricional, composição bromatológica, plantas rústicas, ração alternativa, alimentação de aves.

Abstract

This study aimed to determine the chemical composition of plants to develop an alternative diet for free-range laying hens. Ora-pro-nobis, leucaena, moringa, cassava, forage peanut, and pigeon pea leaves; pigeon pea and redroot pigweed; and leucaena seeds were evaluated for moisture, dry matter, organic and inorganic matter, lipid, crude protein, crude fiber and nitrogen free extracts. Leucaena seeds stood out in relation to crude protein, ora-pro-nobis leaf in terms of ash, pigeon pea leaf and moringa leaf regarding the lipid content and redroot pigweed in terms of crude fiber. These results are important to support future applications of these plants in the formulation of alternative feeds, contributing to poultry production in agroecological systems.

Keywords

Nutritional composition, bromatological composition, rustic plants, alternative feed, poultry diet.

INTRODUÇÃO

A produção de aves em sistema caipira é uma das estratégias produtivas de maior expressão para a agricultura familiar. No entanto, a comercialização de ovos e/ou de carne ainda apresenta inúmeros desafios, sobretudo quanto à qualidade, produtividade e regularização sanitária. Superar tais desafios pode significar o aumento da disponibilidade e do acesso à proteína animal em mercados locais. Os sistemas caipiras caracterizam-se pelo acesso das aves às áreas de pasto, preservando aquelas adaptadas ao clima tropical, com heterogeneidade genética, tendo como prioridade o autoconsumo da família e sua segurança alimentar, além de proporcionarem a complementação da renda com a venda ocasional e informal da produção (ALBUQUERQUE *et al.*, 1998).

Estes sistemas se revelam importantes “portas de entrada” de processos de transição agroecológica na agricultura familiar. Eles promovem a integração animal e vegetal entre os subsistemas produtivos nas unidades familiares, permitindo o alcance de maior autonomia técnica e economia devido à reciclagem interna e enriquecimento biológico de materiais orgânicos disponíveis (MENEZES, 2005; PRIMAVESI, 1982).

Os produtos gerados nestes sistemas possuem maior valorização e atendem à demanda crescente por alimentos mais saudáveis e produzidos regionalmente, com respeito ao ambiente e ao bem-estar animal. Ademais, a criação caipira possui um forte componente cultural, que está presente, tanto nos hábitos alimentares, como no modo de vida no meio rural como um todo (CANDIDO, 1979). Esta atividade fundamental contribui, ainda, para a conservação da biodiversidade nas pequenas propriedades rurais (SALES, 2005).

A alimentação das aves é um dos principais entraves ao desenvolvimento de sistemas agroecológicos. As dietas largamente utilizadas nas produções de menor escala são predominantemente compostas por milho e farelo de soja de origem transgênica, que são explorações de uso intensivo de insumos e capital, com presença marcante da adubação química e a utilização de agrotóxicos. Além disso, eles são hegemonicamente cultivados em extensas monoculturas, direcionando-se na contramão de propostas mais sustentáveis de produção.

Substituir esses componentes transgênicos por outros orgânicos certificados para se obter a certificação da produção animal é um imenso desafio, seja pela pouca

disponibilidade de milho e soja orgânicos no mercado brasileiro ou pelo seu alto custo. Por outro lado, para Altieri (2002), um dos princípios fundamentais da produção animal de base ecológica está no uso de rações produzidas na propriedade, sem o uso de hormônios e antibióticos, prezando pela diversificação e utilização de matérias-primas locais.

Assim, o ideal é que os agricultores façam investimentos em produtos típicos, como plantas tradicionais com expressiva utilidade alimentar e de baixo custo produtivo, as quais podem ter excelente valor nutricional, apresentando potencial para substituir o constante uso do milho e farelo de soja. Desse modo, alternativas alimentares têm sido estudadas e podem ser utilizadas, desde que possuam composição química adequada, sem a presença de substâncias antinutricionais que dificultem sua absorção.

Inúmeras possibilidades emergem para substituição total e/ou parcial das commodities agrícolas na alimentação dos animais. Alguns estudos têm demonstrado que a mandioca (*Manihot esculenta*) pode ser uma matéria-prima promissora para substituir a fonte de carboidratos na dieta das aves. Souza *et al.* (2011) formularam dietas para frangos caipiras contendo 60% de farelo de mandioca integral. Ao substituir 85,44% do milho da dieta animal, eles concluíram que o farelo de mandioca integral pode ser usado em rações para frangos de corte caipira, sem afetar o desempenho, o rendimento de carcaça e de cortes e as propriedades funcionais da carne. Cruz *et al.* (2006), por sua vez, avaliaram o desempenho produtivo e econômico da substituição do milho por uma farinha obtida a partir de aparas de mandioca (pontas de raízes - resíduos gerados na comercialização) na dieta de poedeiras comerciais. As aparas foram selecionadas (partes duras ou em decomposição eram descartadas), lavadas e a seguir trituradas em uma trituradora de grãos. Os resultados do estudo mostraram que é possível substituir 100% do milho pela farinha das aparas de mandioca, sem afetar a produção de ovos e a conversão alimentar.

O grande desafio da substituição encontra-se na fração proteica da dieta dos animais. Experiências mais recentes têm proposto a utilização de plantas alimentícias de alto valor proteico, como a *Moringa oleifera*. Segundo Gadzirayi *et al.* (2012) a farinha de folhas de moringa pode substituir 25% do farelo de soja utilizado na alimentação de frangos de corte. Recomendações semelhantes foram feitas por Kalengi *et al.* (2007)



para poedeiras, os quais reportaram que 20% de substituição do farelo de soja pela farinha de folha de moringa não alterou a qualidade e produção dos ovos.

Dentre os alimentos alternativos a serem abordados neste estudo estão as folhas de ora-pro-nobis, leucena, moringa, mandioca, amendoim forrageiro e feijão guandu; grãos de feijão guandu e caruru; e sementes de leucena. Devido à escassez de estudos sobre a composição química da maioria dessas plantas, o presente estudo buscou fornecer subsídios para avaliar o potencial nutricional de possíveis substitutos do milho e do farelo de soja na dieta de aves.

Considerando a possibilidade de contribuir com o desenvolvimento da avicultura em sistema agroecológico, o objetivo do estudo foi determinar a composição química (umidade, proteína, lipídios, carboidratos, cinzas e fibras) dessas diferentes plantas visando a elaboração de uma ração alternativa para galinhas poedeiras. O conhecimento da composição nutricional dessas plantas é fundamental para a sua utilização na dieta de aves, visto que os nutrientes são substâncias químicas necessárias ao crescimento e desenvolvimento animal e devem ser balanceados na dieta alimentar.

A escolha das amostras seguiu critérios relacionados ao conhecimento dos agricultores familiares da região central do estado de São Paulo (Brasil) e a disponibilidade da matéria-prima no local. Além disso, a grande maioria das famílias já utiliza as referidas plantas analisadas em suas unidades familiares para alimentação humana e animal. Priorizou-se as alternativas consideradas proteicas, já que são as fontes mais difíceis de substituição, quando comparado ao potencial nutritivo do farelo de soja. Através deste estudo foi possível conhecer a composição química de plantas que já são produzidas no próprio território e que podem ser processadas pelos agricultores familiares, obtendo-se, assim, alternativas para a alimentação animal mais próximas da realidade dos agricultores da região estudada. Espera-se que os resultados da pesquisa contribuam para fomentar sistemas agroalimentares sustentáveis com a redução da excessiva dependência dos agricultores familiares em relação à compra de insumos externos – neste caso, a ração convencional a base de milho e soja – e com a redução dos custos com a produção de uma parte da alimentação das aves na própria propriedade.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho faz parte das ações desenvolvidas no projeto: "Pesquisa, capacitação e desenvolvimento tecnológico em Agroecologia", da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) - Campus Lagoa do Sino, em parceria com o Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia da Universidade de Araraquara (UNIARA). O projeto priorizou a constituição de áreas demonstrativas em espaços da universidade e em outros cedidos pelos agricultores familiares, a fim de promover dias de campo e pesquisas nessas áreas. Uma das ações do projeto teve como foco a pesquisa em uma unidade demonstrativa de produção de ovos em sistema agroecológico, localizada no assentamento Monte Alegre, na região de Araraquara-SP.

A análise química apresentada no presente artigo é também parte da tese de doutorado apresentada por Gêmero (2019), que conduziu um estudo mais amplo sobre alternativas alimentares com potencial de utilização na alimentação de aves por agricultores familiares da região central do estado de São Paulo. Os dados apresentados e discutidos neste artigo são resultados de uma primeira experiência realizada para determinar a composição química de possíveis alternativas alimentares para dietas de aves.

PREPARO DAS AMOSTRAS

A escolha das amostras seguiu critérios relacionados à disponibilidade da matéria-prima e ao conhecimento dos agricultores familiares. Onze amostras (Tabela 1) foram colhidas nas unidades familiares em março e abril de 2018 e desidratadas ao sol (sobre um plástico, por 37 h), à sombra (em ambiente coberto, por 60 h), em estufa (45 °C por 48 h) ou mesmo submetidas à tostagem (em forno a lenha, à aproximadamente 120° C, por 2h), seguindo os critérios adotados pelos agricultores familiares participantes desta pesquisa, com o objetivo de aproximar os resultados laboratoriais de sua realidade. As plantas foram enviadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFSCar, onde foram moídas em um moinho de facas, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas à temperatura ambiente até a realização das análises. A Tabela 1 apresenta a identificação e descrição das amostras.



Tabela 1 - Identificação e descrição das amostras.

Amostra	Descrição
FMS	Folha de moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) seca ao sol
FLS	Folha de leucena (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.) seca ao sol
FES	Folha de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) seca ao sol
GFO	Feijão guandu (<i>Cajanus rajan</i> (L) Millsp) seco à sombra
GCO	Grão de caruru (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) seco à sombra
FOE	Folha de ora-pro-nobis (<i>Pereskia aculeata</i> Mill.) seca em estufa
GFT	Feijão guandu (<i>Cajanus rajan</i> (L) Millsp) tostado
FAO	Folha de amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>) seco à sombra
SLO	Semente de leucena (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.) seca à sombra
SLT	Semente de leucena (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.) tostada
FFS	Folha de feijão guandu (<i>Cajanus rajan</i> (L) Millsp) seca ao sol

Fonte: Elaborado pelos autores.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Umidade, matéria seca, matéria inorgânica, lipídeo e proteína bruta foram determinadas em triplicata, de acordo com a AOAC (2010). A umidade e a matéria seca foram mensuradas por secagem em estufa a 105 °C. A cinza foi quantificada em mufla, a 550 °C. A proteína bruta foi determinada pelo método micro-Kjeldahl e o conteúdo total de nitrogênio foi convertido em proteína usando um fator de conversão de 6,25. O conteúdo de lipídeo foi determinado pelo método de extração de Soxhlet, utilizando hexano como solvente.

A fibra bruta foi determinada pelo método de digestão ácido-base descrito por AOAC (1997), com modificações, utilizando o determinador de fibra Tecnal®, modelo TE-149. A matéria orgânica foi estabelecida pela diferença entre a matéria seca e o teor de matéria inorgânica. O teor de extrativos não nitrogenados foi calculado subtraindo a porcentagem de umidade, proteína bruta, lipídeo, fibra bruta e cinza de 100%.

ANÁLISE DOS DADOS

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três repetições por amostra. Análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) foram realizados utilizando o software Statistical Analysis System (SAS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para umidade, matéria seca, matéria orgânica e inorgânica, lipídeo, proteína bruta, fibra bruta e extrativos não nitrogenados encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 - Média \pm desvio padrão da composição química (base seca) das amostras.

Amostra	Umidade (%)	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	Lipídeo (%)	Matéria mineral (cinza) (%)	Fibra bruta (%)	Matéria orgânica (%)	ENN (%)
FMS	5.44 \pm 0.03f	94.56 \pm 0.03c	17.67 \pm 0.10cd	6.36 \pm 0.24a	11.64 \pm 0.09b	10.77 \pm 0.90f	82.93	59.52
FLS	5.00 \pm 0.19g	95.00 \pm 0.19b	20.19 \pm 0.18b	3.02 \pm 0.01d	10.46 \pm 0.08c	12.95 \pm 0.32def	84.54	60.67
FES	4.58 \pm 0.06h	95.42 \pm 0.06a	19.91 \pm 0.16b	5.38 \pm 0.02b	4.47 \pm 0.05f	12.20 \pm 0.45ef	90.95	65.95
GFO	7.11 \pm 0.04c	92.89 \pm 0.04f	19.23 \pm 0.33bc	1.45 \pm 0.27ef	4.05 \pm 0.10g	7.94 \pm 0.93g	88.84	72.16
GCO	4.61 \pm 0.00h	95.39 \pm 0.00a	18.34 \pm 0.24bcd	1.14 \pm 0.01f	11.43 \pm 0.41b	28.81 \pm 0.59a	83.96	48.03
FOE	7.58 \pm 0.01b	92.42 \pm 0.01g	13.37 \pm 0.18e	5.14 \pm 0.45b	19.52 \pm 0.20a	13.25 \pm 0.24de	72.90	49.00
GFT	6.91 \pm 0.12c	93.09 \pm 0.12f	20.49 \pm 0.07b	4.29 \pm 0.06c	3.53 \pm 0.03h	8.50 \pm 0.24g	89.56	68.44
FAO	8.78 \pm 0.08a	91.22 \pm 0.08h	16.53 \pm 0.33d	2.00 \pm 0.05e	8.85 \pm 0.14d	20.62 \pm 2.17b	82.38	52.95
SLO	5.90 \pm 0.04e	94.10 \pm 0.04d	29.61 \pm 0.73a	1.71 \pm 0.10ef	4.54 \pm 0.08f	14.60 \pm 0.08d	89.56	61.40
SLT	7.21 \pm 0.07bc	92.79 \pm 0.07fg	30.71 \pm 0.31a	2.11 \pm 0.09e	4.34 \pm 0.12fg	14.71 \pm 0.33d	88.45	56.44
FFS	6.30 \pm 0.18d	93.70 \pm 0.18e	13.48 \pm 0.41e	7.08 \pm 0.13a	6.20 \pm 0.05e	18.04 \pm 0.06c	87.50	56.59

Fonte: Elaborado pelos autores.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna são significativamente diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Legendas - ENN: extrativo não nitrogenado; FMS: folha de moringa seca ao sol; FLS: folha de leucena seca ao sol; FES: folha de mandioca seca ao sol; GFO: feijão guandu seco à sombra; GCO: grão de caruru seco à sombra; FOE: folha de ora-pro-nobis seca em estufa; GFT: Feijão guandu tostado; FAO: folha de amendoim forrageiras seca ao sol; SLO: semente de leucena seca à sombra; SLT: leucena tostada; FFS: Folha de feijão guandu seca ao sol.

UMIDADE E MATÉRIA SECA

De acordo com a composição química das plantas (Tabela 2), elas apresentaram baixo teor de umidade, variando de 4,58 e a 8,78%, indicando a efetividade dos diferentes métodos de secagem. As amostras de folha de mandioca e grãos de caruru não tiveram diferença significativa ($p > 0,05$), mostrando os maiores teores de matéria seca e, consequentemente, os menores teores de umidade. De acordo com os resultados, o método de secagem (solar ou tostagem) não afetou os teores de umidade e matéria seca das amostras de feijão guandu (GFO and GFT).

As folhas de moringa desidratadas ao sol apresentaram maior teor de umidade do que o relatado por Silva *et al.* (2006) (3,17%) e valor semelhante ao determinado por

Marinelli (2016) (5,96%). As sementes de leucena tostadas apresentaram 7,21% de umidade, corroborando com o relatado por Viana (2017) (7,18%). Ferri (2006), estudando folhas de mandioca, encontrou teor de umidade de 7,15%, superior ao encontrado no presente estudo (4,58%). Os grãos de feijão guandu desidratados e torrados apresentaram 7,11 e 6,91% de umidade, respectivamente. Esses valores estão um pouco abaixo do encontrado na literatura para grãos maduros de feijão guandu (9,26%), certamente devido ao estágio de desidratação e tostagem a que foram submetidas as amostras do presente estudo. O teor de umidade de ora-pro-nobis relatado por Marineli (2016) (5,9%) foi ligeiramente inferior ao observado neste estudo (7,58%). Félix (2012), estudando folhas de amendoim forrageiro, encontrou menor matéria seca (90,5%) e maior teor de umidade (9,5%) do que os encontrados neste estudo, o que pode ter ocorrido devido à intensidade de secagem da amostra.

De maneira geral, as amostras apresentaram valores de umidade e matéria seca semelhantes aos encontrados na literatura. Pequenas variações, como já mencionado, podem ser decorrentes do tipo e intensidade da secagem.

MATÉRIA MINERAL (CINZA) E MATÉRIA ORGÂNICA

A folha de ora-pro-nobis apresentou o maior teor de cinzas ($p < 0,05$) (Tabela 2). Valor semelhante foi relatado anteriormente na literatura (17,83%) (MARINELLI, 2016). Altos teores de cinza também foram encontrados nas folhas de moringa e leucena secas ao sol e em sementes de leucena secas à sombra, que, conseqüentemente, apresentaram menores níveis de matéria orgânica. As sementes de leucena, tanto secas à sombra como tostadas (SLO e SLT), apresentaram valores semelhantes ($p > 0,05$) e o menor teor de cinzas dentre todas as amostras.

Silva *et al.* (2006) encontraram 14,75% de cinza na folha de moringa e Ferri (2006) relatou 6,84% de cinza na folha de mandioca, valores ligeiramente superiores aos verificados neste estudo. As diferenças na variedade influenciam a concentração mineral, mas o principal fator determinante é o tipo de solo usado para o cultivo (LOMBARDI-BOCCIA *et al.*, 2004).

Comparando o teor de cinzas das plantas avaliadas neste estudo com o dos ingredientes normalmente utilizados na dieta de frangos, todas as amostras apresentaram maior teor de cinzas que o milho moído (1,31%) e 6 plantas (FMS, FLS,

GCO, FOE, FAO, SLT, FFS) apresentaram maiores teores de cinzas que o farelo de soja (6,03%) (TRONI *et al.*, 2016).

LIPÍDEOS

Os maiores teores de lipídeos foram encontrados nas folhas de moringa secas ao sol (6,36%) e nas folhas de feijão guandu secas ao sol (7,08%), os quais foram similares entre si ($p > 0,05$). Por outro lado, as amostras de GFO (1,45%), GCO (1,14%) e SLO (1,71%) apresentaram os menores teores de lipídeos, variando de 1,14 a 1,71%. (Tabela 1).

Teores lipídicos de 7,19% na folha de moringa (SILVA *et al.* 2006), 2,5% na semente de leucena (VIANA, 2017), 6,38% na folha de mandioca (FERRI, 2006), 3,71% na folha de ora-pro-nobis (MARINELLI, 2016) e 1,4% na folha de amendoim forrageiro (FERNANDES, 2012) foram relatados na literatura, corroborando com os dados encontrados neste estudo.

De acordo com o estudo de Troni *et al.* (2016), o teor lipídico de milho moído (3,61%) e farelo de soja (1,72%), utilizados em rações para frangos, é muito semelhante ao observado nas folhas de leucena secas ao sol (3,02%) e nas sementes de leucena secas à sombra (1,71%).

PROTEÍNA BRUTA

Entre as 11 plantas, a amostra que mais se destacou em termos de teor de proteína foi a semente de leucena, tanto seca à sombra como tostada (SLO: 29,61% e SLT: 30,71%), com valores significativamente mais altos ($p > 0,05$) que os das outras plantas (Tabela 2). Em geral, as amostras apresentaram valores de proteína em torno de 20%, com exceção da folha de ora-pro-nobis e folha de amendoim forrageiro, que apresentaram níveis significativamente mais baixos ($p > 0,05$) (por volta de 13%).

O teor de proteína das sementes de leucena (SLO e SLT) corrobora com o estudo de Viana (2017), que reportou 31,82%. Ferri (2006) e Possenti e Brás (2010) encontraram valores de proteína semelhantes nas folhas de mandioca (20,77%) e folhas de amendoim forrageiro (14,3%), respectivamente. De acordo com Correa *et al.* (2005), o teor de proteína das folhas de mandioca pode variar entre 14,7% e 40% (Correa *et al.*, 2005). Vale ressaltar que, na literatura, os teores de proteína das espécies supracitadas

apresentam variação, o que se deve, principalmente, ao estágio de maturação da planta e época da colheita, os quais afetam a proporção entre folhas e caule (LUDKE *et al.*, 2005).

No entanto, valores mais altos de proteína foram relatados em folha de moringa (29%) (SILVA *et al.*, 2006), folha de ora-pro-nobis (21,66%) (SOUZA, 2014) e grãos de feijão guandu (25,62%) (Brito, 2011). O'Brien e Price (2008), por outro lado, relataram menor teor de proteína (15%) em grãos de caruru com 9% de umidade, provavelmente porque a amostra do presente estudo apresenta menor teor de umidade (4,61%), levando a uma concentração da proteína. Assim, a variação nos valores das proteínas pode ser oriunda da intensidade de secagem, que reflete no teor de umidade e, consequentemente, na quantidade dos outros constituintes.

Dentre as amostras, as sementes de leucena desidratadas (29,61%) ou tostadas (30,7%) foram as que apresentaram o teor proteico mais próximo ao do farelo de soja (46,22%) e todas as amostras apresentaram maior teor de proteínas que o milho moído (8,51%) (TRONI *et al.*, 2016).

FIBRA BRUTA

O teor de fibra bruta das amostras variou de 7,94 a 28,81%, sendo o maior teor encontrado em grãos de caruru secos à sombra (Tabela 2). As folhas de amendoim forrageiro e feijão guandu, ambas secas ao sol, também se destacaram em termos de fibra bruta, com valores de 20,62% e 18,04%, respectivamente. Os grãos de feijão guandu (GFT e GFO) não diferiram entre si e apresentaram o menor teor de fibras.

Marinelli (2016) relatou 32,8% de fibra alimentar na folha de ora-pro-nobis. Por outro lado, Sobrinho *et al.* (2015) encontraram 11,13% de fibra bruta na mesma planta, valor ligeiramente inferior ao verificado neste estudo. Essa divergência nos valores pode ter ocorrido pelo fato de Marinelli (2016) ter utilizado o método de fibra alimentar, enquanto este estudo e o trabalho de Sobrinho *et al.* (2015) utilizaram o método de fibra bruta, que subestima significativamente o teor de fibra, pois parte dos componentes da parede celular, como a celulose e a lignina, são solubilizados (MEDEIROS & MARINHO, 2015).

Estudos anteriores relataram valores mais altos de fibra bruta em feijão guandu (11,37%) (BRITO, 2011), folha de moringa (15,28%) (SAFWAT *et al.*, 2014), folhas de

leucena (16,31%) (SAFWAT *et al.*, 2014), amendoim forrageiro (26,7%) (NIEVES *et al.*, 2004) e menores valores em sementes de leucena (13,2%) (AHMED, ABDELATI, 2009). Segundo Andriguetto *et al.* (2002), as folhas desidratadas de mandioca contêm, em média, 15% de fibra bruta. A composição nutricional das folhas de mandioca varia em quantidade e qualidade podendo ser decorrente de fatores como clima, fertilidade do solo, idade da planta e relação proporcional entre folhas e talos (HISANO *et al.*, 2008).

Comparando o teor de fibra bruta dos ingredientes comumente utilizados nas rações de frangos, como milho moído (2,98%) e farelo de soja (4,97%) (TRONI *et al.* 2016), todas as plantas apresentaram valores mais altos.

EXTRATIVO NÃO NITROGENADO (ENN)

O ENN corresponde aos carboidratos não estruturais e conseqüentemente mais digestíveis (SALMAN *et al.*, 2010). Maior teor de carboidratos digeríveis foi encontrado no FAO, GFT e SLO. De acordo com o estudo de Hien *et al.* (2017), o teor de ENN das folhas de mandioca, leucena e moringa foi de 40,08, 45,14 e 33,17%, respectivamente, valores inferiores aos encontrados no presente estudo. Como essa determinação depende da quantificação dos outros compostos, pequenas variações nos componentes individuais podem resultar em diferenças significativas nos teores de ENN.

USO POTENCIAL DE RAÇÕES ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

Algumas espécies identificadas são utilizadas há muito tempo pelos assentados. Destaca-se, neste sentido, o caruru, nome popular de plantas pertencentes ao gênero *Amaranthus*. Consideradas espontâneas, são frequentemente encontradas na região e utilizadas na alimentação de aves e suínos. Porém, por não possuírem interesse comercial, as pesquisas são escassas e vinculadas principalmente ao seu controle nas lavouras. A análise química mostrou que a leucena tem 18,34% de proteína bruta e 1,14% de lipídeos. Alegbejo (2013), reportou que o teor de proteína bruta no gênero *Amaranthus* variou de 17,2% a 32,6% entre as diversas espécies e que os teores máximos observados nestas plantas ocorreram durante a fase de pleno florescimento. No entanto, ela foi a espécie que apresentou a maior a porcentagem de fibra bruta, chegando a 28,81%, o que limita e dificulta sua inserção na alimentação das aves.

A ora-pro-nobis foi outra espécie que apareceu como estratégia antiga de utilização como alimento alternativo às aves. Devido aos seus elevados teores de proteínas, essa planta é denominada "carne de pobre" (ROCHA *et al.*, 2008). Isso pode ser confirmado por dados da literatura, nos quais os valores (base seca) de 17,40% (ALMEIDA *et al.*, 2014), 24,73% (ROCHA *et al.*, 2008) e 28,59% (TAKEITI *et al.*, 2009) foram encontrados para *Pereskia aculeata*. A composição das folhas de ora-pro-nobis secas ao sol encontradas no território avaliado neste estudo apresentou 13,37% proteína bruta, 5,14% lipídio, 13,25% fibra bruta e 49% ENN.

As amostras de plantas em uso na unidade experimental também foram analisadas, com destaque para o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) usado na área de pasto, que apresentou 16,53% de proteína bruta, 2,00% de lipídeos, 20,62% de fibra bruta e 52,95% de ENN. Os dados de proteína bruta apresentam semelhança com os encontrados na literatura. Ladeira *et al.* (2002) relataram teores de proteína bruta de 14,3% para amendoim forrageiro e 62 a 73% de digestibilidade.

A Leucena (*Leucaena leucocephala*), embora largamente encontrada no assentamento, não tem sido incluída na dieta das aves, mas foi apontada com potencial de inserção. Foi uma das amostras que mais chamaram atenção, inicialmente pela falta de informações na literatura e devido ao seu alto teor de proteína bruta. Suas sementes, após coletadas, trituradas e submetidas a análise, apresentaram 29,61% de proteína bruta e, quando tostadas de maneira artesanal, em fogão a lenha, observou-se um teor de 30,71%, a maior porcentagem quando comparada à todas as amostras. Suas folhas apresentaram 20,19% de proteína bruta na matéria seca, o maior valor entre todas as folhas estudadas.

Assim como a Leucena, as folhas de *Moringa oleífera* não estão entre as amostras analisadas de espécies já utilizadas pelos assentados, mas seu conhecimento vem se popularizando na região, principalmente quanto à alimentação dos animais. As folhas secas apresentaram teor de 17,67% de proteína bruta, mostrando-se abaixo dos valores comumente encontrados na literatura. De acordo com Melo (2012), em um trabalho avaliando o valor nutritivo de fenos de moringa com diferentes idades de cortes, observou que, aos 28 dias de idade, os valores encontrados de matéria seca e proteína bruta foram de 91,33% e 25,19%, respectivamente. Gopalan, et, al (1998) encontraram 27,2% de proteína bruta nas folhas secas de *Moringa oleífera*.

Dentre as amostras estudadas, o feijão guandu e a mandioca foram considerados de maior expressão para o território. Elas permearam a maior parte das discussões sobre alimentação alternativa, estavam presentes na maioria dos lotes, sendo observada sua utilização como estratégia alimentar para galinhas caipiras no momento da pesquisa. O feijão guandu apresentou o melhor teor de fibra bruta (7,94%) e ENN (72,16%) dentre todas as amostras analisadas e apresentou valores de 19,23% e 1,45% de proteína bruta e lipídeos, respectivamente.

A literatura aponta para o potencial de inclusão do feijão guandu na produção avícola. Mizubuti *et al.*, (1995), analisando a utilização de feijão guandu cru moído sobre o desempenho de frango de corte da linhagem Arbor Acres de 1 a 45 dias de vida criados em gaiolas, concluiu que a inclusão de 50% de feijão guandu e apenas 16,85% de farelo de soja não afetou significativamente o ganho de peso dos animais quando comparado ao tratamento testemunha, composto de 32,22% de farelo de soja e 0% de feijão guandu cru moído. Similarmente, Alencar *et al.*, (2014) avaliando a inclusão de até 20% de feijão guandu cru em substituição ao farelo de soja na alimentação de frangos caipiras da linhagem caipira pesadão criados em sistema semiextensivo concluíram que o uso de 14,7% de farelo de soja e 20% de feijão guandu cru e moído não afetou o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar durante o período de crescimento, mostrando que as aves, nesta fase, se adaptaram à dieta contendo essa matéria-prima alternativa.

Com relação a mandioca, foi realizada apenas a análise da parte aérea (folhas e galhos finos), pois diferente da raiz, a rama apresenta potencial de substituir a fração proteica da ração. Foi encontrado um valor de proteína bruta de 19,91%, que é próximo ao observado para o feijão guandu. Além disso, as folhas de mandioca apresentaram 5,38% e 12,20% de lipídios e fibra bruta, respectivamente. Jiménez-Aguilar & Grusak (2017) ressaltam que o valor nutricional da parte aérea da mandioca pode ser alterado de acordo com a variedade, a idade, e ainda, com a proporção de folhas e hastes da planta. De maneira geral, a parte aérea de mandioca contém entre 16 e 20% de proteína bruta.

CONCLUSÕES

Conhecer a composição química de alimentos alternativos é de suma importância para pensarmos em estratégias de sua inclusão na dieta dos animais,

visando a implementação de sistemas agroecológicos pautados na diminuição da utilização de insumos externos e no maior aproveitamento de insumos internos. Além disso, estas informações ajudam a promover maior integração entre a produção vegetal-animal, através de uma ciclagem de nutrientes mais eficiente.

Vale salientar que existe uma lacuna de estudos sobre alimentos alternativos e suas respectivas formas de beneficiamento e uso na alimentação das aves, que aliado à disponibilidade e qualidade nutricional de milho e farelo de soja, contribuem para uma excessiva dependência da atividade à somente duas commodities agrícolas cotadas e comercializadas globalmente.

Neste sentido, visando contribuir para se reduzir a dependência da disponibilidade de proteína animal nos mercados locais em relação às variações deste mercado global de commodities, as análises químicas realizadas em plantas visando a diversificação da dieta das aves apontaram novos caminhos de investigação sobre estratégias de alimentação alternativa, com destaque para a leucena, uma árvore amplamente encontrada no território avaliado neste estudo e que apresentou o maior teor de proteína bruta (29,61%) entre todas as amostras analisadas.

A leucena possui atributos que indicam alto potencial para utilização na alimentação animal, como alta adaptabilidade, produtividade de sementes e alto teor de proteína bruta. Assim, mais estudos são necessários para aprofundar o estudo sobre o uso desta espécie na dieta de aves, principalmente no que se refere aos fatores antinutricionais, porcentagem de inclusão na dieta, palatabilidade, entre outros.

A segunda amostra com maior porcentagem de proteína bruta foi o feijão guandu (aproximadamente 20%). Além disso, ele apresentou o melhor teor de fibra bruta entre todas as amostras (7,94%). Diante disso, e principalmente pela disponibilidade e conhecimento dos agricultores familiares sobre esta espécie, destaca-se o seu potencial como alternativa proteica de substituição de uma parcela do farelo de soja para produção de aves em sistemas agroecológicos.

Os resultados da pesquisa e sua aplicação em ração alternativa têm contribuído para a construção de conhecimento para a produção avícola em um sistema agroecológico, levando-se em conta a autonomia quanto à produção da própria ração e a rentabilidade da agricultura familiar.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FAI.UFSCar, projeto n.º 10655, pela bolsa concedida à Heloisa P. M. da Silva.

REFERÊNCIAS

- AHMED, M.E.; ABDELATI, K.A. Chemical composition and amino acids profile of *Leucaena leucocephala* seeds. *International Journal of Poultry Science*, v. 8, p. 966-970, 2009. DOI: [10.3923/ijps.2009.966.970](https://doi.org/10.3923/ijps.2009.966.970)
- ALBUQUERQUE, N.I.; FREITAS, C.M.K.H.; SAWAKI, H.; QUANZ, D. Manual sobre criação de galinha caipira na agricultura familiar: noções básicas. Belém: Embrapa-CPATU. Embrapa- CPATU. Documentos, 114, 1998. 28p.
- ALEGBEJO, J. Nutritional value and utilization of amaranthus (*Amaranthus* spp.) – a review. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, v.6, n.1, p.136-143, 2013.
- ALENCAR, D. P.; MACIEL, M. P.; BOTELHO, L. F. R.; CALDEIRA, L. A.; SOUZA, L. F. M.; SILVA, D. B.; MOURA, V. H. S. D. Feijão guandu cru na alimentação de frangos caipiras criados em sistema semi-intensivo. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.49, n.9, p.737-744, set. 2014.
- ALMEIDA, M. E. F.; JUNQUEIRA, A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como Ora-pro-nóbis. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, suplemento 1, p. 431-439, 2014.
- ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, AS-PTA, 2002. 400 p.
- ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA-FILHO, A. *Nutrição animal – As Bases e os Fundamentos da Nutrição Animal – Volume I*. São Paulo: Nobel, 2002. 395 p.
- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Gaithersburg: AOAC, 1997.
- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18 ed. Gaithersburg: AOAC, 2010.
- BRITO, S.A. Estudo químico e biológico de *Cajanus cajan* (L.) Millsp (FABACEAE). 2011. 112p. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional do Cariri, Crato.
- CÂNDIDO, A. *Os Parceiros do Rio Bonito. Estudo sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida*. 5ª Ed. São Paulo: Duas Cidades, 1979.



CORREA, A. D., FARIAS, A. R. N., MATTOS, P. L. P. 2005. Utilização da mandioca e de seus produtos na alimentação humana. In: Souza, L. S., Farias, A. R. N., Mattos, P. L. P., Fukuda, W. M. G. (Ed). Processamento e utilização da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa.

CRUZ, Frank George Guimarães; FILHO, Manoel Pereira; CHAVES, Francisco Alberto de Lima. Efeito da substituição do milho pela farinha da apara de mandioca em rações para poedeiras comerciais. R. Bras. Zootec., v.35, n.6, p.2303-2308, 2006.

FÉLIX, T. M. 2012. Produtividade, características vegetativas e composição nutricional do feno de amendoim forrageiro. Dissertação (Mestrado). Montes Claros, Brazil: Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/NCAP-96SNGG/1/thiago_meireles.pdf.

FERNANDES, G. M. 2012. Degradabilidade in situ e parâmetros ruminais de ovinos alimentados com feno de Arachis pintoi cv. Belmonte. Dissertação (Mestrado). Nova Odessa, Brazil: Instituto de Zootecnia. <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1332338081.pdf>.

FERRI, P. Extração de proteínas de folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para obtenção de concentrado protéico. 2006. 112p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

GADZIRAYI, C. T. et al., Performance of broiler chickens fed on mature Moringa Oleifera leaf meal as a protein supplement to soyabean meal. Int. J. Poult. Sci., 11 (1): 5-10, 2012.

GÊMERO, C. G. 2019. Transição Agroecológica da produção avícola através do arraçoamento alternativo. Tese (Doutorado). Araraquara: Universidade de Araraquara. <https://www.uniara.com.br/arquivos/file/ppg/desenvolvimento-territorial-meio-ambiente/producao-intelectual/teses/2019/cesar-giordano-gemero.pdf>

GOPALAN C. Micronutrient malnutrition in SAARC - The need for a food-based approach. NFI Bulletin, 19(3):1-4.

HISANO, H.; MARUYAMA, M. R.; ISHIKAWA, M. M.; MELHORANÇA, A. L.; OTSUBO, A. A. Potencial da utilização da mandioca na alimentação de peixes. Embrapa, Dourados, MS, p. 1-30, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/255760/1/DOC200894.pdf>. Acesso em: 6 maio 2020.

JIMÉNEZ-AGUILAR, D. J; GRUSAK, M. A. Minerals, vitamin C, phenolics, flavonoids and antioxidant activity of Amaranthus leafy vegetables. Journal of Food Composition and Analysis. V. 58, May 2017, Pages 33-39.

KAKENGI, A.M.V. et al., Effect of Moringa oleifera leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania. Int. J. Poult. Sci., 9: 363-367, 2007.



LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L.C.; SALIBA, E.D.O.S.; BRITO, S.C.; SÁ, L.A.P.D. Avaliação do feno de *Arachis pintoi* utilizando o ensaio de digestibilidade in vivo. *Revista brasileira de Zootecnia*, v. 31, p. 2350-2356, 2002.

LOMBARDI-BOCCIA, G.; LUARINI, M.; LANZI, S.; AGUZZI, A.; CAPPELLONI, M. Nutrients and antioxidant molecules in yellow plums (*Prunus domestica* L.) from conventional and organic productions: a comparative study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 52, n. 1, p. 90-94, 2004.

LUDKE, J. V.; BERTOL, T. M.; MAZZUCO, H.; LUDKE, M. C. M. M. Uso racional da mandioca e subprodutos na alimentação de aves e suínos: processamento e utilização da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. p. 301-422.

MARINELLI, P.S. Farinhas de moringa (*Moringa Oleifera* Lam) e *Ora-pro-nóbis* (*Pereskia aculeata* Mill.): Biomateriais Funcionais. 2016. 59f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Bauru.

MEDEIROS, S. R., MARINO, C. T. 2015. Valor nutricional dos alimentos na nutrição de ruminantes e sua determinação. In: Gomes, S. R., Bungenstab, D. J. Nutrição e bovinos de corte: fundamentos e aplicações. Brasília: Embrapa. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120040/1/Nutricao-Animal-livro-em-baixa.pdf>.

MELO, S. S. N. S. et al. Valor Nutritivo de Feno de Moringa (*Moringa oleifera* Lam), Belém-PA, n.3, 2012.

MENEZES, N.A. Avicultura agroecológica no planalto sul catarinense. *Revista Agriculturas*, v.2, n.4. p.24-27, 2005.

MIZUBUTI, I.Y.; FONSECA, N.A.N.; PINHEIRO, J.W.; KHATOUNIAN, C.A.; TONELOTTO, L.; ARAUJO, M.A.R.; IOSHIMITSU, M. M. M. Avaliação da utilização de feijão guandu cru moído (*Cajanus cajan* (L) Millsp) sobre os índices indiretos de produtividade de frangos de corte. *Semina Ciências Agrárias*, Londrina, v. 16, n. 1, p. 56-63, 1995.

NIEVES, D.; BASILIA, S.; TERAN, O.; GONZALEZ, C.; LY, J.A. Note on the chemical composition and feeding characteristics of diets containing *Leucaena leucocephala* and *Arachis pintoi* for growing rabbits. *Livestock Research for rural development*, v. 16 (12), 2004.

O'BRIEN, G.K.; PRICE, M.L. Amaranth Grain & Vegetable Types. ECHO Technical note, p. 1-15, 2008.

POSSENTI, R. A.; BRÁS, P. Composição química e degradabilidade in situ de *Arachis pintoi* cv Amarello. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47., 2010, Salvador. Anais... Salvador, SBZ, 2010. p. 120-124.



PRIMAVESI, A. O manejo ecológico do solo. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1982. 541p.

ROCHA, D. R. C.; PEREIRA JÚNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S.; PINTO, N. A. V. D. Noodles added of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) dehydrated. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 19, n .4, p. 459-65, 2008.

SAFWAT, A.M.; SARMIENTO-FRANCO, L.; SANTOS-RICALDE, R.; NIEVES, D. Effect of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* or *Moringa oleifera* leaf meal on performance of growing rabbits. *Tropical animal health and production*, v. 46, p. 1193-1198, 2014.

SALES, M.N.G. Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Vitória: Incaper, 2005. 284 p.

SALMAN, A. K. D. S.; FERREIRA , A. C. D.; SOARES, J. P. G.; SOUZA , J. P.

Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos. Embrapa, Porto Velho, RO, p. 1-21, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884369/1/doc136alimentacaoderuminantes.pdf>. Acesso em: 5 maio 2020.

SILVA, J.C.; MARQUES, R.G.; TEIXEIRA, E.M.B.; CIABOTTI, S. Determinação da composição química das folhas de *Moringa oleifera* Lam (MORINGACEAE). Minas Gerais, p. 1-4, 2006. Disponível em: https://iftm.edu.br/pesquisa/revista/pdf/Resumo_10.pdf. Acesso em: 02 fev 2020.

SOBRINHO, S.S.; COSTA, L.L.; GONÇALVES, C.A.A.; CAMPAGNOL, P.C.B. Emulsified cooked sausages enriched with flour from ora-pro-nobis leaves (*Pereskia aculeata* Miller). *International Food Research Journal*, v. 22, p. 318-323, 2015.

SOUZA, K. M. R.; CARRIJO, A. S.; KIEFER, C.; FASCINA, V. B.; FALCO, A. L.; MANVAILER, G. V.; GARCÍA, A. M. L. Farelo da raiz integral de mandioca em dietas de frangos de corte tipo caipira. *Rev. Arch. Zootec.* v.60, n.231, 2011.

SOUZA, L.F. Aspéctos Fitotécnicos Bromatológicos e Componentes Bioativos de *Pereskia Aculeata*, *Pereskia grandifolia* e *Anredere cordifolia*. 2014. 125f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TAKEITI, C. Y., ANTONIO, G. C., MOTTA, E. M. P., COLLARES-QUEIROZ, F. P., PARK, K. J. 2009. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(S1):148-160. doi: [10.1080/09637480802534509](https://doi.org/10.1080/09637480802534509).

TRONI, A.R.; GOMES, P.C.; MELLO, H.H.D.C.; ALBINO, L.F.T.; ROCHA, T.C.D. Composição química e energética de alimentos para frangos de corte. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 47, 755-760, 2016. DOI: [10.5935/1806-6690.20160090](https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160090)

VIANA, K.D.A.L. Caracterização físico-química e efeito da galactomanana de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit no controle da obesidade. 2017. 151f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Maranhão, São Luís.





Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.16, nº 01 / jan-jun 2022, ISSN 1414-0810 / E-ISSN 2675-7710

RESENHA

A Amazônia vista de fora

COSTA, Vânia Maria Torres. **À sombra da floresta.** A Amazônia no jornalismo de televisão. Belém: Editora Paka-Tatu, 2022.

Por Gutemberg Armando Diniz Guerra
Prof. Dr. INEAF/UFPA
gguerra@ufpa.br

As Amazônias inventadas, criadas, fabricadas, estilizadas são muito numerosas, embora tenham semelhanças nos aspectos que a reduzem ao mínimo de civilização, civilidade e cultura. Pior ainda é que fazem essa redução utilizando a imagem da floresta, que é uma das, senão a parte mais bonita e simbolicamente a mais densa de significados dessa complexa região. O que importa mesmo é que essas representações negam as Amazônias reais e seus humanos e não humanos sujeitos submetidos às interpretações e manipulações de interesses externos e espúrios.

Nesse trabalho de doutorado da professora Vânia Maria Torres Costa temos muito instigantes reflexões sobre aspectos específicos da colonização da Amazônia brasileira, notadamente pelas ideias feitas e mantidas por brasileiros de outras regiões, em particular do Sul e Sudeste do país, historicamente construído como extensão do desenvolvimento do capitalismo internacional, reproduzindo imagens e formações discursivas que mantêm sob dominação os amazônidas e tudo o que possa ter origem e destino nessa região (COSTA, 2023).

Em que pese uma trajetória que inicia com um mestrado no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA/UFPA), e a prevenção anunciada na introdução de que ela não tem a pretensão de ser exaustiva no tratamento da construção dos jornalistas sudestinos sobre a Amazônia, o livro é produto de doutorado feito na Universidade Federal Fluminense, com o caráter questionador do processo colonizador.

Essas queixas e faltas que senti, entretanto, nada impediram a que a professora Vânia Maria Torres Costa construísse, com muita competência, serenidade e firmeza, o seu próprio caminho de análise.

Merece destaque a participação da Professora Rosa Acevedo-Marin que orientou a Professora Vânia Maria Torres Costa no Mestrado, é citada em obras publicadas em conjunto com o Professor Alfredo Wagner Berno de Almeida, foi uma das historiadoras entrevistadas conforme referido na página 34, acompanhou e contribuiu na construção da tese além de escrever uma apresentação do livro qualificando-o como “Uma contribuição crítica, ambiciosa, polêmica e atualizada” (página 15).

Tive a oportunidade de ver duas apresentações desse trabalho, e na última, depois de ter lido com vagar toda a obra, para maior compreensão e diálogo com a autora, ampliou-se e muito, em mim, a admiração pelo que se pode ter de leituras quando munidos das ferramentas adequadas. À *sombra da floresta* vale muitas aulas magnas de leitura de mensagens que tenham como elementos o áudio, a imagem e o texto separados ou conjugados. A complexidade da análise exige mobilização de autores clássicos que contribuem na percepção adequada de como os meios de comunicação podem ser manipulados e manipular a opinião pública.

O livro é denso de conteúdo, mas com uma linguagem que nos permite recomendar a público expandido. Embora mobilizando intelectuais do mundo acadêmico e seguindo praticamente a rigorosa estrutura da tese, a linguagem permite que leitores de todas as áreas possam compreender todo o processo de análise e o desvelar das armadilhas embutidas na linguagem jornalística.

No capítulo 1 Vania Costa se reporta as imagens recorrentes sobre a Amazônia e Região Norte, comentando sobre os clichês e generalizações sobre a floresta e os homens que nela viviam e vivem. Demonstra como as ideias de uma região selvagem vem desde as primeiras interações dos europeus com o Brasil, seguindo-se uma



ressonância que faz eco até os dias atuais. No segundo capítulo é o momento de apresentar a Rede Globo de televisão e seus formatos de convencimento da população, com uma produção elaborada para repetir as ideias prontas e dualistas em que se confrontam avanço tecnológico e atraso para quem não o mobiliza, natureza e sociedade, campo e cidade, rios e ruas...

No terceiro capítulo, ainda lançando as bases metodológicas para a análise que seguirá exposta nos últimos capítulos, Vania Costa contextualiza o jornalismo e suas especificidades como instrumento de comunicação de massa.

Os capítulos 4 e 5 são revelações nítidas de como o Brasil do Sudeste vê o do Norte e como faz que esse olhar, fala e texto se combinam para repetir, insistentemente, sobre um bucolismo generalizado que se traduz como selvagem, pobre, ignorante, inapropriado, retrógrado e tudo o que se possa dizer de negativo. Vânia Costa, ora sutil ora escancaradamente, critica o jornalismo da mais poderosa rede de televisão brasileira, sua prepotência, guardadas as devidas ressalvas, em distinguir o Brasil desenvolvido do Sul contra um outro Brasil que os repórteres sequer deixam se expressar pelos seus mais legítimos representantes, os moradores da região. A professora Vânia faz uma dissecação das imagens, falas, textos e áudios em três séries de repercussão nacional, demonstrando como a escolha de cada uma dessas mensagens que mostram a quem não conhece a realidade das cidades, campos e rios amazônicos, um tipo de percepção enviesada, anacrônica e surreal.

O que atravessa todo o texto é a retirada de máscara da colonialidade embutida nas três séries (Caravana JN de 2006, Terra do Meio de 2007 e Amazônia Urbana, de 2010) apresentadas majoritariamente por três repórteres (Pedro Bial, Marcelo Canellas e Alberto Gaspar) conhecidos nacionalmente pela participação em programas de ampla audiência e apelo generalizado.

A estrutura das narrativas dá destaques a aspectos como a ignorância, a carência e o fracasso, devidamente interpretados pelos entrevistadores que praticamente criam o texto e induzem a fala dos entrevistados. Destaco algumas delas:

Quando narra a história da cidade de Fordlândia, no Pará, Alberto Gaspar começa assim: “às margens do rio Tapajós, ruínas de um sonho (pausa) americano”. O repórter se refere à tentativa do americano Henry Ford de retomar a produção da borracha na Amazônia para fugir ao monopólio dos ingleses. As imagens mostram prédios abandonados, uma parede com a



pintura descascada onde se lê “welcome the...” (apagado) - o resto é incompreensível – maquinário abandonado em preto e branco, casas vazias, fachadas. Em seguida, o repórter conversa com uma professora:

Repórter Alberto Gaspar: “isso aqui não virou nada, né? Porque?...”

Professora Maria Raimunda: “não virou nada”.

Repórter: “é como se fosse um museu do fracasso”.

Professora: “museu do fracasso”. (COSTA, 2022, p. 145).

E, quando os jornalistas da Rede Globo apresentam a escola amazônica para o telespectador nacional, o que recebe destaque é aquela esquecida no meio da floresta. “A menina com o dedinho machucado é filha de um dos professores da escola [tom de não acredito’] de São Sebastião” diz Pedro Bial, impressionado com o espaço físico mostrado a ele:

Repórter Pedro Bial: “campo tem, mas não tem bola”.

Professor sem crédito: “campo tem, mas não tem bola. (sorridente)”

Bial: “escola tem, mas não tem lápis (risos do professor). Campo tem, mas não tem bola”.

Professor: “é”.

Bial: “casa tem, mas não tem parede”.

Professor: “Casa tem, mas não tem parede, ainda bem que tem telhado prá não chover em cima”. (COSTA, 2022, p. 206).

Marcelo Canellas relata que na Terra do Meio a conexão com o mundo ainda se faz pelo rádio, como mostra sua representação de Chico Feitosa. “Aos 75 anos, nunca estudou, nunca votou, nunca procurou, nem nunca foi procurado para tirar documento algum”, diz o repórter. O pescador é apresentado como uma raridade: “só de uns tempos para cá é que ouviu falar nessa tal de... televisão”. COSTA, 2022, p. 220)

As três entrevistas vem acompanhadas de análise revelando formações discursivas que a Professora Vânia explicita após um trabalho de esquadramento minucioso em que ela identifica aspectos recorrentes como o primitivismo, ameaça à floresta, ilegalidade, exaltação, nacionalidade, compaixão, imensidão, determinismo geográfico, solidão (vazio) , salvação, fracasso e perigo (que vem da floresta). COSTA, 2022, p. 127).



Pela linguagem bem elaborada, pelos instrumentos teóricos e metodológicos que mobiliza, pelos autores que chama para o diálogo, esse livro é, para mim, leitura obrigatória para os que pretendam entender com serenidade e honestidade o Brasil que pulsa nessa terra injustiçada e a cujos habitantes se nega, historicamente, o protagonismo que praticam e pleiteiam. Não tenho mais a dizer senão que permaneço de olhos e orelhas em pé para ver e escutar o que se possa produzir como diálogo a partir dessa obra inestimável e inevitável para um debate consistente sobre o desenvolvimento regional.





Resumos de Dissertações
Defendidas no Programa de Pós-Graduação
em Agriculturas Amazônicas, UFPA

AÇÃO COLETIVA E MEIOS DE VIDA: ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES OPERADAS PELA COOPERATIVA DOS PEQUENOS PRODUTORES AGROEXTRATIVISTAS DE LAGO DO JUNCO (COPPALJ) EM COMUNIDADES DO MÉDIO MEARIM, MA

ALINE SOUZA NASCIMENTO

A busca por melhores condições de vida e de comercialização da produção levou ao surgimento da Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco (Coppalj) que, desde o seu surgimento, tem contribuído para a melhoria das condições de reprodução social de seus membros, por meio da combinação de uma gama de recursos sociais, econômicos e ambientais que os permitem se precaver contra a falta de oportunidades, a pobreza e a marginalidade decorrentes das injustiças sociais. Nesta perspectiva, o trabalho busca identificar as transformações operadas nos meios de vida locais, derivadas da combinação de estratégias adotadas por ela e as percepções de sócios e não sócios acerca da sua atuação, bem como sua contribuição para a construção da autogestão, da autonomia camponesa e da diversificação produtiva e tecnológica no território. O estudo está embasado em consulta bibliográfica e documental, combinada a entrevistas semiestruturadas e interativas em comunidades de atuação da Coppalj. Demonstra como, com sua política de valorização da produção agrícola e extrativa, a cooperativa colaborou para o surgimento de novas perspectivas e o aumento do acesso das famílias à renda. Ressalta ainda as ações empreendidas por camponeses durante os conflitos agrários, e que resultaram na criação de organizações que têm desempenhado importante papel na garantia dos seus direitos, e a contribuição da Igreja Católica para a organização política camponesa no Médio Mearim.

Palavras-Chaves: Ação coletiva, religião, babaçu, campesinato, meios de vida.

Número de Páginas: 151

Banca Examinadora:

Dr. Roberto Porro (EMBRAPA Amazônia Oriental)

Dr. Benjamim Alvino de Mesquita (PPGDSE/UFMA)

Dr.^a Noemi Sakiara Miyasaki Porro (INEAF/UFPA)

Dr.^a Dalva Maria de Mota (EMBRAPA Amazônia Oriental)

Local e Ano de Defesa:

UFPA, 2021.

A FEIRA E O CAMPO: IMPACTOS DA EXPERIÊNCIA DA UFPA EM LÓGICAS FAMILIARES DE PRODUÇÃO

JEAN MICHEL DA SILVA GUALDEZ

Esta dissertação teve como objetivo geral analisar o processo de consolidação da Feira da Agricultura Familiar da UFPA-Belém e impactos nas lógicas de produção das famílias que dela participam. Para além desse foco, apresentam-se reflexões acerca do processo de construção de novos mercados adaptados à realidade da agricultura familiar, inseridos na dinâmica dos Circuitos Curtos de Comercialização (CCC). A pesquisa tem enfoque na abordagem qualitativa, com procedimentos voltados ao estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas, com auxílio de roteiros, realizadas com dez famílias no ambiente da feira e nos estabelecimentos familiares em diferentes territórios do estado. De maneira geral, os resultados demonstram que a feira foi instituída a partir da demanda dos agricultores familiares que não participam das chamadas públicas destinadas às compras institucionais e o processo de inclusão no projeto ocorre de forma desordenada. As famílias são oriundas de quatorze municípios do Nordeste paraense e região metropolitana de Belém, e são representadas, na maioria, por mulheres que desempenham um importante papel na feira. Inseridas em diferentes organizações sociais, as famílias criam vínculos, estabelecem parcerias com a universidade e captam benefícios destinados ao desenvolvimento das atividades no campo. A feira da UFPA é interpretada, por algumas famílias, como uma oportunidade comercial, criação de vínculos institucionais,



troca de saberes e conhecimentos entre os participantes, assim como um ambiente para atribuir visibilidade aos alimentos e produtos agroecológicos. A partir da caracterização dos agroecossistemas, constatou-se que a feira da UFPA tem impactado nas lógicas produtivas familiares de diferentes formas, em alguns casos ocorre o processo de ampliação e diversificação dos arranjos produtivos impulsionados pela intensificação das vendas e a demanda por novos produtos, em outros a feira causou um efeito de baixo impacto na lógica socioprodutiva das famílias.

Palavras-chave: Circuito curto de comercialização; socioeconomia; Agricultura familiar; agroecossistemas familiares.

Páginas: 156

Banca Examinadora:

Dr. Luis Mauro Santos Silva (PPGAA/UFPA)

Dr.^a Monique Medeiros (PPGAA/UFPA)

Dr. Romier da Paixão Sousa (IFPA/Castanhal)

Dr. William Santos de Assis (PPGAA/UFPA)

Local e Ano de Defesa:

UFPA, 2021.

“TEM COISA MELHOR QUE VENDER AÇAÍ?”: OS PASSOS E PERCALÇOS NA EXPANSÃO DOS AÇAIZAIS NA VÁRZEA DO BAIXO TOCANTINS

RENATO DOS PRAZERES RODRIGUES

Essa dissertação apresenta como objetivo geral analisar a relação entre as estratégias de comercialização de açaí desenvolvidas por camponeses-ribeirinhos da Ilha Guajará de Baixo, Cametá (PA) e a transformação de suas Unidades de Produção, com especial atenção à sua sustentabilidade. Os três objetivos específicos dessa dissertação ganharam estrutura de artigos científicos. Para o alcance desses objetivos, para além de pesquisas bibliográficas, realizou-se, entre os meses de agosto a dezembro de 2020, entrevistas semiestruturadas direcionadas a 21 atores sociais envolvidos na produção e comercialização do açaí em Guajará de Baixo. Dentre os entrevistados estiveram



camponeses-ribeirinhos, intermediários do processo de comercialização e representantes de duas organizações sociais, uma associação e uma cooperativa, ambas com iniciativas desenvolvidas na Ilha. De modo mais específico, o primeiro artigo identificou as principais atividades e produções agroextrativistas dos camponeses-ribeirinhos, de modo a caracterizar suas Unidades de Produção Familiar-UPF. O segundo artigo analisou as possíveis correlações entre as transformações nas formas de manejo praticadas por camponeses-ribeirinhos da Ilha de Guajará de Baixo e a valorização econômica do açaí no Estado. O terceiro e último artigo verificou dissonâncias e consonâncias entre discursos e práticas referentes à sustentabilidade socioambiental, desenvolvidos por lideranças de organizações sociais, bem como camponeses-ribeirinhos, envolvidos na comercialização do açaí da Ilha Guajará de Baixo, em Cametá-PA. De modo geral, os resultados da dissertação indicam uma influência significativa dos mercados acessados pelos camponeses-ribeirinhos na diversificação e sustentabilidade das UPF. Quanto mais se aproxima do tipo camponês de agricultura, e maior é seu vínculo com mercados de cadeias curta para a comercialização do açaí, igualmente maior é a diversificação produtiva das UPF dos camponeses-ribeirinhos e melhor é o autogerenciamento de sua base de recursos. De forma inversa, quanto mais se aproxima de um tipo empresarial de agricultura, menor autonomia no acesso a mercados e menor diversificação produtiva da UPF do camponês-ribeirinho. E, nesse caso em especial, tal relação ganha ainda significativa complexidade quando permeada por incoerências discursivas acerca da sustentabilidade externalizada como pretendida pelos atores sociais. **Palavras-chave:** Amazônia brasileira; Ilha Guajará de Baixo; Camponês-ribeirinho; Sustentabilidade; Manejo de açazais.

Páginas: 149

Banca Examinadora:

Dr.^a Monique Medeiros (PPGAA/UFPA)

Dr.^a Gisele do Socorro dos Santos Pompeu (FECAMPO/UFPA)

Dr.^a Angela May Steward (PPGAA/UFPA)

Dr. Luis Mauro Santos Silva (PPGAA/UFPA)

Local e Ano de Defesa:

UFPA, 2021.

