

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 5

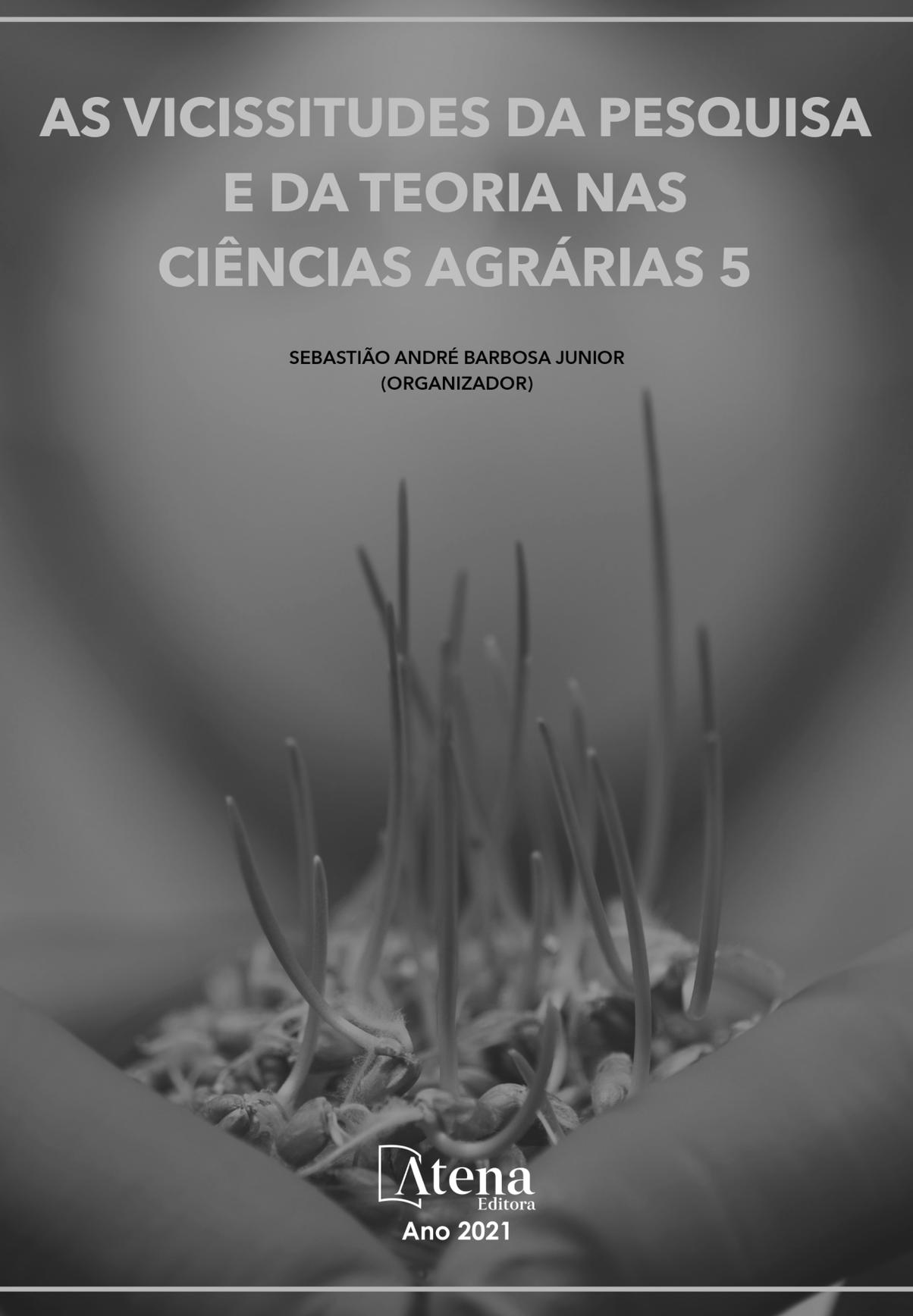
SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 5

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobbon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Sebastião André Barbosa Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias
5 / Organizador Sebastião André Barbosa Junior. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-839-7

DOI 10.22533/at.ed.397212302

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Barbosa Junior,
Sebastião André (Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias 3” é uma organizada em três volumes, que tem como proposta apresentar estudos das Ciências Agrárias e em diálogo à suas interfaces, realizados nas diferentes regiões do Brasil. Na coleção existem trabalhos científicos oriundos de pesquisas, relatos de experiência, revisões de literatura, entre outros.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, uma das principais características do meio rural brasileiro é o protagonismo da Agricultura Familiar. Este segmento é responsável por 77% do total de estabelecimentos rurais e 67% do total de trabalhos gerados no território rural. É interessante perceber que a presente coletânea representa bem essa situação, pelo fato da grande parte dos estudos que à compõe terem sido realizados em contextos da Agricultura Familiar e Camponesa.

Outra característica importante desta coleção é que os estudos abordaram questões relevantes para a busca por uma agropecuária mais sustentável, como a Agroecologia, Produção Orgânica, Plantas Medicinais, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), Associativismo e Cooperativismo e o Veganismo, além de abordar temas relevantes para a interface e diálogo com as Ciências Agrárias, como os Povos Tradicionais, Questão Agrária e a Educação Ambiental.

Atualmente o mundo está passando por uma de suas maiores crises sanitárias, e com certeza a maior crise deste século, que é a pandemia do covid-19. Um dos principais aspectos envolvidos no surgimento dessa doença foi o desequilíbrio ambiental que o nosso planeta vem passando. Portanto é necessário mais do que nunca construir outro caminho para a nossa sociedade, um caminho que busque a reconexão do ser humano com a natureza e a sustentabilidade. Os estudos contidos nos três volumes dessa coleção mostram possíveis caminhos pela busca de uma agropecuária mais sustentável e produtiva, que trabalhe com as novas tecnologias e valorize as práticas e saberes populares dos(as) agricultores(as).

Sebastião André Barbosa Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABORTO CAUSADO POR *NEOSPORA CANINUM* EM VACA LEITEIRA: RELATO DE CASO

Giancarlo Rieger
Carolina Quartarone
Raycon Roberto Freitas Garcia
Rogério Salani
Eloíza Moreira Rack
Luiz Henrique Alves de Oliveira
Jaqueline Borher dos Santos
Márcia Barbosa Sales
Mayra Eduarda Almeida Couto
Núbia Eduarda de Souza Filipaldi
Yuri Moratori Reck

DOI 10.22533/at.ed.3972123021

CAPÍTULO 2..... 7

AGROTÓXICOS NO BRASIL: A QUESTÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR NAS CULTURAS DO PIMENTÃO E PEPINO

Victoria Medeiros Balleste
Jussara Mantelli

DOI 10.22533/at.ed.3972123022

CAPÍTULO 3..... 19

A IMPORTÂNCIA DAS ENTIDADES DE REPRESENTAÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES CRIOLAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

Patricia Fernandes
Janaíne da Silva
Alexandre Giesel
Zinara Marcet de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.3972123023

CAPÍTULO 4..... 28

ANÁLISE DE ATRIBUTOS FÍSICOS DE SOLOS SOB PASTAGEM CARACTERIZADOS PELA PRESENÇA DE CUPINS DE MONTÍCULOS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PA

Ana Karoline Silva Sanches
Wesley Patrick Santos Cardoso
Ana Paula Werkhausen Witter
Daniel Nalin
Lucas Matheus Padovese
Mateus Luiz de Oliveira Freitas
Amanda Isabelle Eggers
Matheus Cunha Borges
Guido Brandalise Neto

DOI 10.22533/at.ed.3972123024

CAPÍTULO 5..... 34

ASPECTOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE COENTRO EM UNIDADE ECONÔMICA PONTUAL EM COMUNIDADE DA ZONA RURAL DE GOVERNADOR MANGABEIRA -BA

Luana Nascimento da Silva
Odeane Viriato Maia
Victor Gabriel Souza de Almeida
Luana da Silva Guedes
Luiz Paulo Campos Patricio
Reizane Rocha de Jesus
Amanda Santana da Silva
Elisabeth Dias Sampaio
Joana Santos Silva
Amanda Santos Oliveira
Jamile da Silva Lima
Luciana Queiroz Andrade

DOI 10.22533/at.ed.3972123025

CAPÍTULO 6..... 44

ASPECTOS TÉCNICOS SOBRE A PRODUÇÃO DE COGUMELOS COMESTÍVEIS EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Gerusa Pauli Kist Steffen
Ricardo Bemfica Steffen
Angelo Piaia
Vicente Guilherme Handte
Artur Fernando Poffo Costa
Rosana Matos de Morais

DOI 10.22533/at.ed.3972123026

CAPÍTULO 7..... 62

ASSISTÊNCIA TÉCNICA RURAL E O USO DE INSUMOS AGRÍCOLAS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO NO NORDESTE PARAENSE

Washington Duarte Silva da Silva
Milton Garcia Costa
Pamella Carolline Marques dos Reis Reis
Ana Paula Souza Ferreira
Adriane dos Santos Santos
Magda do Nascimento Farias
Ana Clara Souza Ferreira
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu
Lídia da Silva Amaral
Maria Joseane Marques de Lima

DOI 10.22533/at.ed.3972123027

CAPÍTULO 8..... 71

CULTIVO PREDOMINANTE EM ÁREA DE AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DO AJURU: MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA*) CONSORCIADA COM MILHO (*ZEА MAYS*), OBSERVANDO A QUANTIDADE DE SEMENTES PLANTADAS E GERMINADAS POR COVA

Omar Machado de Vasconcelos
Antônia Benedita Silva Bronze
Ellessandra Laura Nogueira Lopes
Harleson Sidney Almeida Monteiro
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Sinara de Nazaré Santana Brito
Deucirene de Nazare Figueiredo de Vasconcelos
Mariana Casari Parreira
Marcos Augusto de Souza Gonçalves
Evaldo Moraes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.3972123028

CAPÍTULO 9..... 81

CULTIVO DE FRUTÍFERAS EM QUINTAIS URBANOS: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO E ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Elisa dos Santos Cardoso
Patrícia Ana de Souza Fagundes
Angelo Gabriel Mendes Cordeiro
Lucas Venek da Silva
Nathana Pereira Pinho de Souza
Hérica Garica Miguins
Marraiane Ana da Silva
Vantuir Pereira da Silva
Gerlando da Silva Barros
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.3972123029

CAPÍTULO 10..... 94

ENVELHECIMENTO ACELERADO DE SEMENTES DE MAXIXE

Júlio Américo Sellani Júnior
Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão
Laura Martins Vinhais
Camilla Souza Ferreira
Géssica Reis Amaral

DOI 10.22533/at.ed.39721230210

CAPÍTULO 11..... 105

ESTUDO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NA AGRICULTURA FAMILIAR

Gabriella Rodrigues Gonçalves
Patrícia Batista de Oliveira
Leandro Heitor Rangel
Mayara Cazadini Carlos

Luciano Menini

DOI 10.22533/at.ed.39721230211

CAPÍTULO 12..... 114

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MOGNO AFRICANO APÓS TRATAMENTOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA

Yzabella Karolyne Ferreira da Silva

Patrícia Soares Furno Fontes

Gustavo Gonçalves de Oliveira

Khaila Haase Eller

Lais Thaina Corteletti de Moraes

Alexandre Gomes Fontes

João Marcos Louzada

DOI 10.22533/at.ed.39721230212

CAPÍTULO 13..... 124

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO FOLIAR DE NITROGÊNIO, POTÁSSIO, MAGNÉSIO E ENXOFRE NO TAMANHO DOS GRÃOS DE CAFÉ

Gustavo Fonseca Nunes

Cléber Kouri de Souza

Thiago Cardoso de Oliveira

João Pedro Alves

Danilo Jorge Garcia

DOI 10.22533/at.ed.39721230213

CAPÍTULO 14..... 131

ÉTICA: PERCEPÇÃO DE DISCENTES DOS CURSOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS SOBRE OS CONCEITOS E VALORES QUE A EMBASAM

Aécio Silva Júnior

Angelise Durigon

Frederico Alberto de Oliveira

Fabiana Oliveira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.39721230214

CAPÍTULO 15..... 148

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA ENTOMOFAUNA DO SOLO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, SEMIÁRIDO PARAIBANO

Vitor da Silva Rodrigues

Micaela Silva Coelho

Guilherme Ferreira de Brito

Gustavo Silva Araújo

DOI 10.22533/at.ed.39721230215

CAPÍTULO 16..... 154

MELIPONICULTURA: POTENCIAL E ENTRAVES

Anderson de Araújo Mendes

Kilson Pinheiro Lopes

Anny Karolinny de França Soares

Antonio Carlos de Sena Rodrigues

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.39721230216

CAPÍTULO 17..... 169

PARASITAS ENCONTRADOS NA MUSCULATURA ESQUELÉTICA DE TRAÍRAS NA CAMPANHA GAÚCHA

Damiane Antonetti

Brenda Luciana Alves da Silva

Mariana Luz Silva Diniz de Oliveira

Cassiano Lopes Moreira

Paulo Rodinei Soares Lopes

Anelise Afonso Martins

DOI 10.22533/at.ed.39721230217

CAPÍTULO 18..... 175

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE NOVA SANTA ROSA (PR) SOBRE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Antônio Marcos Diniz

Sandy Patrícia dos Santos Steffens

Alvori Ahlert

DOI 10.22533/at.ed.39721230218

CAPÍTULO 19..... 184

PERFIL LIPÍDICO DE CARNE DE COELHO ENRIQUECIDA COM ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS

Mônica Roberta Mazalli

Aline de Castro Peramo

Carolina Jendiroba Ramos

DOI 10.22533/at.ed.39721230219

SOBRE O ORGANIZADOR..... 194

ÍNDICE REMISSIVO..... 195

CAPÍTULO 1

ABORTO CAUSADO POR *NEOSPOORA CANINUM* EM VACA LEITEIRA: RELATO DE CASO

Data de aceite: 17/02/2021

Giancarlo Rieger

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/3403134464290029>

Carolina Quartarone

Unicesumar
Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/0723907034142703>

Raycon Roberto Freitas Garcia

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/5276459363792101>

Rogério Salani

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/9547510018192691>

Eloíza Moreira Rack

Proagro
Vilhena - RO

Luiz Henrique Alves de Oliveira

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena-RO

<http://lattes.cnpq.br/6497628190776372>

Jaqueline Borher dos Santos

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/4282328737838452>

Márcia Barbosa Sales

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/6779509458104506>

Mayra Eduarda Almeida Couto

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/0355669357085329>

Núbia Eduarda de Souza Filipaldi

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/6360480217011180>

Yuri Moratori Reck

Faculdade Marechal Rondon
Vilhena – RO

<http://lattes.cnpq.br/3155458474509022>

RESUMO: As desordens reprodutivas são afecções frequentes na bovinocultura leiteira, havendo uma sucessão de eventos e etiologias que podem coadjuvar para o surgimento de subfertilidade, infertilidade ou aborto. A pluralização dessas enfermidades suscita em grandes prejuízos para atividade leiteira. A *Neospora caninum* é o agente etiológico da neosporose, morbo que abarbara a reprodução de muitos rebanhos, principalmente na região sul do Brasil; consiste num sevandija o qual existem poucos relatos científicos, porém sabe-se que é excretado pelo intestino de cães, acometendo o útero das vacas, levando ao aborto e retorno ao cio. Os estudos ainda remotos sobre a doença podem ser os principais causadores do retardo na busca de assistência veterinária para diagnóstico e terapêutica da enfermidade, uma vez que os tratamentos contra a neosporose são difíceis, o que torna a cura rara.

PALAVRAS - CHAVE: aborto, neosporose, vaca,

leiteira.

ABORTION CAUSED BY *NEOSPORA CANINUM* IN DAIRY COW: A CASE REPORT

ABSTRACT: Reproductive disorders are frequent affections in dairy cattle farming, with a succession of events and etiologies that can assist in the emergence of subfertility, infertility or abortion. The pluralization of these diseases causes great losses for dairy activities. *Neospora caninum* is the etiologic agent of neosporosis, a morbid that affects the reproduction of many herds, mainly in the southern region of Brazil; it consists of a sevandija which has few scientific reports, but it is known that it is excreted by the intestines of dogs, affecting the uterus of cows, leading to abortion and return to heat. Studies still remote about the disease may be the main causes of the delay in seeking veterinary assistance for diagnosis and treatment of the disease, since treatments against neosporosis are difficult, which makes the cure rare.

KEYWORDS: abortion, neosporosis, cow, dairy.

1 | INTRODUÇÃO

A *Neospora caninum* é um protozoário do filo Apicomplexa, congênere ao *Toxoplasma gondii*, não obstante com características estruturais antigênicas, imunológicas e patogênicas dessemelhantes (DUBEY, 1988). É obrigatoriamente intracelular, com possibilidade de acometer várias espécies de animais selvagens e domésticos, como bovinos, equídeos, caprinos (ANDREOTTI, 2010; DUBEY, 2003; VERASCHIN et al., 2012; MESQUITA et al., 2013), possuindo alto potencial infeccioso, alcançando níveis de até 90% dos animais do rebanho (DUBEY; BUXON; WOUDA, 2006).

Os taquizoítos, cistos contendo bradizoítos e oocistos, são as fazes infectantes de *Neospora caninum* (DUBEY; LINDSAY, 1996; MCALLISTER et al., 1998; LYNSAY; DUBEY; DUNCAN, 1999). Ao alimentar-se da carcaça, placenta ou feto do hospedeiro intermediário, o hospedeiro definitivo, por exemplo o cão, adquire uma infecção intestinal, onde o parasita se reproduz de forma sexuada e os ovos, chamados de oocistos, serão liberados nas fezes para o ambiente (SOUSA, 2004). A infecção do hospedeiro intermediário, nesse caso os bovinos, se dá a partir da ingestão do oocisto esporulado, presente no ambiente; os esporozoítos invadem as células intestinais, tornam-se taquizoítos, lesionando os tecidos e disseminado a infecção nestes (DUBEY, 1988).

Nos bovinos, o principal indício clínico de que o animal se encontra infectado é o aborto, entre o terceiro e oitavo mês de gestação, todavia pode haver reabsorção embrionária no início da gestação, retornando ao cio; ou ainda morte fetal (BARR, 1991). Nesse contexto, as perdas vão além das financeiras com os abortos, implicando em vultosa queda na produção leiteira e descarte precoce dos animais acometidos (COLLANTES-FERNANDÉZ et al., 2006). A pecuária brasileira sofre perdas anuais, consequentes da neosporose, que atingem montantes de US\$ 53,1 milhões no setor leiteiro e US\$ 101 milhões na pecuária de corte (REICHEL et al., 2013). Cabe ressaltar que mesmo que uma

vaca apresente abortamento, não significa que seja desinente do *Neospora caninum*, mesmo que este animal seja positivo aos exames diagnósticos; a confirmação só se dá a partir da identificação do parasita nos tecidos do feto (ANDREOTTI, 2001).

A transmissão horizontal ocorre através da ingestão de água ou alimentos contaminados com os oocistos, liberados pelos cães nas fezes, ou ainda apela ingestão de restos de abortos deixados a campo (SOUSA, 2004).

A infecção congênita (ou vertical) do feto pode resultar em reabsorção, mumificação (GENARI; SOUZA, 2002; FERRE et al., 2003) e morte fetal associada a múltiplos fatores, dentre eles destacam-se: lesões na placenta, no feto ou em ambos; lesões derivadas da multiplicação parasitária na placenta, debilitando a oxigenação fetal, além de desencadear a liberação de prostaglandinas e citocinas inflamatórias; liberação de corticotrofina (ACTH) fetal, estimulando sua expulsão (DUBEY; BUXON; WOUUDA, 2006). Em casos onde a gestação chegue ao termo, o terneiro infectado pode exprimir baixo peso e distúrbios neurológicos, havendo possibilidade de nascerem normais, no que se refere à condição clínica, infectando-se cronicamente, resultando em ataxia, exoftalmia, hiperextensão dos membros, flexão dos membros (GENARI; SOUZA, 2002; FERRE et al., 2003).

As ferramentas contemporâneas para diagnóstico de neosporose incluem histopatologia, imunohistoquímica (DUBEY; LINDSAY, 1996), PCR – reação em cadeia de polimerase (PAYNE; ELLIS, 1996; SANTOS et al., 2011), sorologia para detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum* pelo teste de imunofluorescência indireta (MINERVINO et al., 2008; MELO et al., 2006) e ELISA (PARRA et al., 2008). Os materiais para realização do diagnóstico em fetos incluem: placenta, líquidos fetais, encéfalo, miocárdio e fígado. Nos adultos, como a análise é feita através da detecção de anticorpos específicos, recomenda-se utilizar sangue, soro do leite, colostro de vacas infectadas, fluidos vaginais e saliva (CADORE, 2009).

Como medidas de controle e profilaxia do *Neospora caninum*, indica-se o descarte das fêmeas positivas aos exames, repondo o rebanho com animais soronegativos; impedir o acesso de cães aos locais de acondicionamento de alimentos e água que serão ofertados aos bovinos (CADORE, 2009). Recomenda-se evitar o fornecimento de carnes cruas aos cães, pois estes poderão infectar-se, transformando-se em hospedeiros definitivos (ANDREOTTI, 2001)

Ciente do supracitado, este trabalho objetiva relatar a ocorrência de uma vaca leiteira, raça Jersey, com histórico de aborto no terço médio de gestação, repetição de cios e dificuldade de emprenhar, com diagnóstico de neosporose, obtido através de exames de Imunofluorescência Indireta (RIFI), pelo Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Um animal da espécie bovina, fêmea, raça jersey, pesando 550 kg, em estágio gestacional de 5 meses, foi atendido pelo médico veterinário responsável pela clínica médica e cirúrgica de grandes animais da COTRIJUI – Cooperativa Agropecuária e Indústria, unidade de Augusto Pestana – RS.

O proprietário relatava que a paciente possuía dificuldades de engravidar e, quando ocorria, não mantinha a gestação ao termo, abortando e repetindo o cio. Todos os animais da propriedade possuíam imunização vacinal contra diarreia viral bovina (BVD), rinotraqueite infecciosa bovina (IBR) e leptospirose.

Submetido ao exame físico, obtivemos valores de Temperatura de 38,5 °C, frequência cardíaca de 74 batimentos por minuto, frequência respiratória em 23 movimentos por minuto, mucosas normocoradas. Na palpação transretal não foram evidenciadas alterações estruturais e anatômicas no trato reprodutivo, bem como cistos ovarianos.

Baseado no histórico clínico, bem como análise de fatores externos e ambientais, realizou-se uma flebo punção coccígea com a finalidade de obter sangue, que foi acondicionado em um tubo sem anticoagulante, objetivando-se a obtenção do soro para análise de *Neospora caninum* pelo método de imunofluorescência indireta.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A imunofluorescência indireta é a técnica diagnóstica de referência para detecção de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos (CONRAD et al., 1993) e evidenciou que o animal era soropositivo para *Neospora caninum*, este método diagnóstico é sugerido por MINERVINO et al., 2008; MELO et al., 2006. Conforme relatado pelo produtor, a mãe desta vaca também estava contaminada pelo sevandija, constatado através do mesmo exame de RIFI em anos anteriores, sugerindo possível transmissão transplacentária congênita (GENARI; SOUZA, 2002; FERRE et al., 2003).

A paciente trazia histórico de aborto e repetição de cios, o que é descrito por BARR, 1991.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato descreveu um caso de neosporose em uma fêmea bovina. O diagnóstico da neosporose é de suma importância para evitar a perpetuação dos danos reprodutivos que se incorporam à genética dos animais na propriedade. Uma vez diagnosticada, mesmo que não se tenha um alicerce terapêutico muito amplo, pode-se empregar medidas para erradicação da doença, como o descarte de animais e eliminação de cães de pastoreio. Caso não se institua tais medidas, a afecção permanecerá, aumentando as perdas produtivas à pecuária leiteira.

É importante considerar a neosporose, assim como sua incidência, ao se avaliar

reprodutivamente um rebanho, principalmente em regiões endêmicas.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, R. **Neosporose: Um Possível Problema Reprodutivo para o Rebanho Bovino**. Campo Grande, 2001, 14p.

ANDREOTTI, R.; BARROS, J.C.; PEREIRA, A.R.; OSHIRO, L.M.; CUNHA, R.C.; FIGUEIREDO NETO, L.F. Association Between soropositivity for *Neospora caninum* and Reproductive Performance of Beef Heifers in The Pantanal of Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Patologia Veterinária**, v.19, n.2, p.119-123, 2010.

BARR, C.B.; ANDERSON, M.L.; DUBEY, J.P.; CONRAD, P.A. Neospora Like Protozoal Infections With Bovine Abortion. **Veterinary Pathology**, v.28, n.2, p.110-116, 1991.

CADORE, G.C. **Neospora caninum: Imunoglobulinas como Marcadores de Infecção Transplacentária e Avaliação da Susceptibilidade de Cultivos Celulares**. 2009.42f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

COLLANTES-FERNÁNDEZ E.; ARNÁIZ-SECO I.; BURGOS B.M.; RODRIGUEZ-BERTOS A.; ADURIZ G.; FERNÁNDEZ-GARCÍA A.; ORTEGA-MORA L.M. 2006. Comparison of *Neospora caninum* distribution, parasite loads and lesions between epidemic and endemic bovine abortion cases. **Veterinary Parasitology**, v.142, n1-2, p.187- 191, 2006.

CONRAD, P.A.; BARR, B.C.; SVERLOW, K.W.; ANDERSON, M.; DAFT, B.; KINDE, H.; DUBEY, J.P.; MUNSON, L. ARDANS, A. In vitro isolation and characterization of a *Neospora sp.* From aborted fetuses. **Parasitology**, v.106, n.3, p.239-249, 1993.

DUBBEY, B.C; CARPENTER, J.L.; SPEER, C.A.; TOPPER, M.J.; UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dog. **Journal of The American Veterinary Medical Association**, v.192, n.9, p.1269-1285, 1988.

DUBEY, J.O.; LINDSAY, D.S. A Review of *Neospora caninum* and Neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.67, n.2, p.1-59, 1996.

DUBEY, J.P. Review of *Neospora caninum* and Neosporosis in Animals. **The Korean Journal of Parasitology**, v.41, n.1, p.1-16, 2003.

DUBEY, J.P.; BUXON, D.; WOUDA, W. Pathogenesis of Bovine Neosporosis. **Journal of Comparative Pathology**, v.134, n.4, p.267-289, 2006.

FERRE, I.; ÁLVAREZ-GARCIA, G.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; PÉREZ, F.J.; ORTEGA-MORA, L.M. Diagnóstico de la Infección y del Aborto Causado por *Neospora caninu* en los Bovino. **Produção Animal**, v.190, p.52-62, 2003

GENNARI, S.M.; SUZA, S.L.P. Neosporose. **Veterinary News**, v.9, 59, p.11-13, 2002.

LINDSAY, D.S.; DUBEY, J.P.; DUNCAN, R.B. Confirmation that Dog is a Definitive Host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v.82, n.4, p.327-333, 1999.

MCALLISTER M.M.; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; JOLLEY, W.R.; WILLS, R.A.; MCGUIRE, A.M. Dogs are Definitive Hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.28, n.9, p.1473-1478, 1998.

MELLO, D.P.G.; SILVA, A.C.; ORTEGA-MORA, L.M.; BOAVANTURA, C.M. Prevalência de Anticorpos Anti-*Neospora caninum* em Bovinos das Microrregiões de Goiânia e Anápolis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.3, p.105-109, 2006.

MESQUITA, L.P.; NOGUEIRA, C.I.; COSTA, R.C.; ORLANDO, D.R.; BRUHN, F.R.P.; LOPES, F.R.P.; NAKAGAKI, K.R.Y.; PECONICK, A.P.; SEIXAS, J.N.; BEZERRA JÚNIOR, P.S.; RAYMUNDO, D.L.; VERASCHIN, M.S. Antibody Kinetics in Goat ad Conceptuses Naturally Infected with *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v.3, n.4, p.327-333, 2013.

MINERVINO, A.H.H.; RAGAZZO, M.A.; MONTEIRO, R.M.; ORTOLANI, E.L.; GENNARI, S.S. Prevalence of *Neospora caninum* Antibodies in Cattle From Santarém, Pará, Brazil. **Research in Veterinary Science**, v.84, n.2, p.24-256, 2008.

PARRA, B.C.; PARRA, B.S.; NEVES, M.F.; SCARAMUCCI, C.P. Neosporose um Doença que Acomete Abortos em Bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.10, 2008.

PAYNE, S.; ELLIS, J. Direction of *Neospora caninum* DNA by Polymerase Chain Position. **International Journal of Parasitology**, v.26, p.347-351, 1996.

REICHEL M.P.; AYANEGUI-ALCÉRRECA M.A.; GONDIM L.F.P.; ELLIS J.T. What is The Global Economic Impact of *Neospora caninum* in Cattle: The Billion Dollar Question. **International Journal of Parasitology**, v.43, n.2, p.133-142, 2013.

SOUSA, L.D.F. **Neosporose**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdades Integradas, Brasília, 2004.

VARASCHIN M.S.; HIRSCH C.; WOUTERS F.; NAKAGAKI K.R.Y.; GUIMARÃES A.M.; SANTOS D.S.; BEZERRA JÚNIOR P.S.; COSTA R.C.; PECONICK A.P.; LANGOHR I.M. Congenital Neosporosis in Goats From The State of Minas Gerais, Brazil. **The Korean Journal of Parasitology**, v.50, n.1, p.63-67, 2012.

CAPÍTULO 2

AGROTÓXICOS NO BRASIL: A QUESTÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR NAS CULTURAS DO PIMENTÃO E PEPINO

Data de aceite: 17/02/2021

Data da submissão: 13/01/2021

Victoria Medeiros Balleste

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Rio grande – RS
<http://lattes.cnpq.br/6821637205896212>

Jussara Mantelli

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Rio grande – RS
<http://lattes.cnpq.br/3250465679554492>

RESUMO: O modelo de desenvolvimento hegemônico constitui-se pela intensificação do emprego de insumos modernos como máquinas, fertilizantes, equipamentos e agrotóxicos. O uso do último na produção agrícola ocasiona a contaminação de alimentos *in natura* consumidos pela população brasileira, gerando uma contínua preocupação na questão da segurança alimentar. Em razão disso, desenvolveu-se um programa de monitoramento em âmbito nacional como uma medida de prevenção e controle dos riscos à saúde pública. Desse modo, a presente pesquisa tem como enfoque a contaminação de alimentos por agrotóxicos apresentados nos relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. Os resultados obtidos comprovam que o uso de substâncias não autorizadas, em culturas agrícolas, em reavaliação toxicológica e acima do Limite Máximo de Resíduo permitido tem provocado irregularidades nas amostras coletadas pelo programa, particularmente

para o cultivo do pimentão e do pepino, estes como alimentos enfatizados na pesquisa. Diante disso, constatou-se que grande parte das irregularidades pertence às detecções de substâncias não autorizadas para o uso, comprometendo a segurança alimentar.

PALAVRAS - CHAVE: Agrotóxicos; Produção alimentar; Resíduos.

PESTICIDES IN BRAZIL: THE QUESTION OF FOOD SECURITY IN PEPPER AND CUCUMBER CROPS

ABSTRACT: The hegemonic development model is constituted by the intensification of the use of modern inputs such as machines, fertilizers, equipment and pesticides. The use of the pesticides in agricultural production causes contamination of fresh food consumed by the Brazilian population, generating a continuing concern in the matter of food security. As a result, a national monitoring program was developed as a measure to prevent and control risks to public health. Thus, this research focuses on the contamination of food by pesticides presented in the reports of the Program for the Analysis of Pesticide Residues in Food. The results obtained prove that the use of unauthorized substances in agricultural crops, in toxicological reassessment and above the Maximum Residue Limit allowed has caused irregularities in the samples collected by the program, particularly for the cultivation of peppers and cucumbers, these as emphasized foods in the research. Therefore, it was found that most of the irregularities belong to the detection of substances not authorized for use, compromising food security.

KEYWORDS: Pesticides; Food production; Waste.

1 | INTRODUÇÃO

O modelo hegemônico presente na agricultura brasileira apresenta associação com o pacote tecnológico oriundo da Revolução Verde que conta com o apoio de políticas públicas voltadas para esse modelo de agricultura (COSTA, 2017). A utilização de agrotóxicos na produção agrícola e a contaminação dos alimentos por estas substâncias têm gerado contínua preocupação no âmbito ambiental e de saúde pública. Em razão disso, é imprescindível uma intervenção ativa das diversas esferas do poder público com perspectivas de implementar programas e políticas de controle de resíduos nos alimentos. O propósito relaciona-se com a eliminação ou atenuação dos riscos à saúde pública dos brasileiros em relação às doenças causadas pela presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos (ANVISA, 2008, 2010).

A Lei Federal 11.346, de 15 de setembro de 2006 em seu capítulo 1, art. 3º, estabelece que a segurança alimentar e nutricional:

consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentável (BRASIL, 2006, p. 1).

Em vista disso, a referida lei estabelece ações que objetivam garantir o direito humano à alimentação adequada, impedindo episódios no qual a realização desse direito não seja completamente atendida, a saber: fome, obesidade, avitaminose, desnutrição, doenças associadas à má alimentação, bem como alimentos com resíduos tóxicos. Para mais, o conceito de segurança alimentar abrange assuntos desde a produção, distribuição até o acesso aos alimentos, em razão destes afetarem de forma direta ou indireta esta necessidade básica (BRAUNER; GRAFF, 2015). Para um alcance efetivo é necessário o aumento das condições de acesso aos alimentos através da produção, principalmente para a agricultura tradicional e familiar bem como o uso sustentável dos recursos, garantia da qualidade alimentar e o respeito à soberania (CORRÊA; PIGNATI; PIGNATTI, 2020).

No Brasil, o quadro de insegurança alimentar dos consumidores apresenta-se atrelado a presença de um ou mais agrotóxicos em culturas agrícolas que não se encontram autorizadas bem como a presença desses compostos ainda em fase de reavaliação toxicológica ou em descontinuidade programada da substância detectada no alimento (OLIVEIRA, 2014). Da mesma forma, a insegurança alimentar está ligada a imposição de preços abusivos de produtos alimentícios, formação de padrões alimentares dos quais não atendem a diversidade cultural e produção predatória de alimentos no tocante ao meio

ambiente (BRAUNER; GRAFF, 2015).

Cabe, desse modo, políticas públicas que combatam o quadro de insegurança alimentar, “[...] estimulando o consumo de hortaliças sem promover, por ação ou omissão, o não menos grave quadro potencial e efetivo de contaminação de frutas e hortaliças oferecidas à população” (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009, p. 92-93). Pondera-se, inclusive que o intuito está na “[...] necessidade de oferta de alimentos livres de contaminação química, ou seja, alimentos verdadeiramente promotores de saúde e não potencialmente danosos” (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009, p. 92). Dessa forma,

a garantia de alimentos promotores de saúde, como o caso das hortaliças, passa por uma abordagem voltada essencialmente à ação direta do Estado Brasileiro, por meio de políticas públicas. Dessa forma, ignorar o quadro latente de contaminação desse grupo de alimentos e os reflexos disso no ambiente e nos trabalhadores, além dos consumidores, consiste numa atitude política equivocada e inaceitável frente ao atual contexto da democracia brasileira (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009, p. 98).

Visando a prevenção e o controle dos riscos à saúde quanto ao consumo de alimentos *in natura* contaminados, foi desenvolvido, em 2001, o projeto de um programa nacional de monitoramento de resíduos de agrotóxicos, denominado de Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), transformado em 2003, em um programa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (ANVISA, 2008). O objetivo geral do PARA consiste na avaliação continuada dos níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, fortalecendo a eficiência do governo em relação à segurança alimentar, desviando-se dos possíveis danos à saúde pública (NÓBREGA, 2003). Outrossim, consiste-se na criação e no desenvolvimento de medidas regionais de controle sobre o uso dos agrotóxicos na fiscalização, educação ou informação (LONDRES, 2011).

Desse modo, o enfoque desta pesquisa é a contaminação de alimentos por agrotóxicos apresentados nos relatórios do PARA, especialmente em relação as culturas agrícolas do pimentão e do pepino. Foram considerados como principais objetivos: a identificação nos relatórios da quantidade de amostras insatisfatórias referentes às detecções acima do Limite Máximo de Resíduo (LMR) e ingredientes ativos (IA) não autorizados para as cultura pesquisadas; a identificação das amostras com presença de IA que se encontravam em processo de reavaliação toxicológica no Brasil no ano em que os referidos relatórios foram publicados no portal da ANVISA; relacionar com a quantidade total de amostras analisadas para cada cultura agrícola.

A justificativa do estudo foi averiguar a qualidade dos alimentos selecionados consumidos pela população brasileira no tocante à presença de agrotóxicos, dando visibilidade para os cidadãos quanto à segurança dos alimentos que são ingeridos. Posto isso, após a investigação dos dados pesquisados nos relatórios do programa de 2008 a 2015, foi possível obter informações sobre as irregularidades das amostras *in natura*

do pimentão e do pepino. A justificativa para a seleção desses alimentos foi baseada na análise de 20 culturas, a saber: abacaxi, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, repolho, tomate e uva, incluindo nessa contagem o pimentão e o pepino. Com isso, dentre as amostras irregulares conferidas nos relatórios, os dois alimentos selecionados, foram os que apresentaram as maiores irregularidades no âmbito das hortaliças.

21 QUALIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR: A QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS

A Lei Federal 11.346/2006, estabelece que a segurança alimentar tem “[...] como base práticas alimentares promotoras de saúde [...]” (BRASIL, 2006, p. 1). Em vista disso, Almeida, Carneiro & Vilela (2009) criam a hipótese de que a promoção ao consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos estaria ligada a uma lógica inversa ao exposto por políticas públicas, pois estas baseiam-se na promoção da saúde. Seguindo essa lógica,

em caso de uma negativa, seria aceitar, de forma passiva, os atuais níveis de contaminação destes alimentos como, no limite, um “mal necessário”, onde a relação “custo/benefício” do consumo ou, o “não-consumo”, se justificaria em favor do primeiro, apesar dos evidentes riscos à saúde e ao meio ambiente. Do contrário, se a hipótese acima for aceita, estaríamos concordando com o “consumo alienado” desse grupo de alimentos, sobre a ótica de sua pretensa escassez e/ou supremacia de sua qualidade nutricional (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009, p. 87).

A exposição aos agrotóxicos possui um caráter impositivo, na medida que desconsidera o direito humano à alimentação adequada ao não assegurar o acesso à informação acerca dos modelos produtivos, utilização de agrotóxicos, presença de resíduos e perigos a saúde, bem como a deficiência de políticas públicas de incentivo à produção agrícola por meio de outros modelos produtivos de caráter mais sustentáveis. Compreende-se que a exposição aos agrotóxicos engloba por completo a população, em níveis de exposição variados, que variam desde uma exposição mais acentuada em territórios de produção agrícola até aos resíduos presentes em alimentos e na água de abastecimento (CORRÊA; PIGNATI; PIGNATTI, 2020).

Atualmente, o Brasil ocupa a posição de principal mercado consumidor mundial de agrotóxicos, “esse volume pode ser considerado como um verdadeiro “tsunami” na agricultura brasileira, visto que os impactos sociais, ambientais e à saúde encontram-se ainda “invisíveis” perante boa parte da sociedade” (PORTO; SOARES, 2012, p. 21). Para mais, há uma abundância de produtos químicos empregados na agricultura que são altamente perigosos para a saúde coletiva. Desse modo, a população continua consumindo alimentos com resíduos de agrotóxicos, assim como os trabalhadores rurais expõem-se a altos riscos por meio do contato direto na aplicação dos agrotóxicos bem como a flora,

fauna, solo e água mantêm-se suscetíveis a seus efeitos tóxicos permanentes (BRAUNER; GRAFF, 2015). Acrescenta-se, ainda que os territórios rurais se apresentam

[...] crescentemente vulneráveis, os ganhos de escala e o descaso com valores ambientais, éticos e morais determinam o tipo de tecnologia dominante, justificando a primazia das avaliações de curto prazo e o avanço dos agrotóxicos. Neste contexto, a busca de reprodução ampliada e acelerada do capital impede o estabelecimento de métodos, processos e formas de trabalho mais amigáveis, ou mesmo precariamente respeitadas, em relação ao ambiente e à população. Ali, as noções de uso social da terra, de direitos humanos e de limites constitucionais validados por um Estado soberano, a serviço da nação, simplesmente deixaram de existir (MELGAREJO; GURGEL, 2019, p. 61).

O impacto vinculado à utilização de agrotóxicos na saúde, no primeiro momento, “[...] é justamente nos alimentos. Qualquer produto químico usado nas culturas, seja ela de hortaliças, soja ou milho, deixa algum resíduo fora e dentro desses alimentos” (PIGNATI, 2016, p. 21). Os agrotóxicos quando utilizados de forma indiscriminada em relação a manipulação, produção, estocagem e destino final, sem as devidas precauções e cuidados, colocam em risco tanto o meio ambiente como a saúde da população em geral (CASSAL et al., 2014). Pondera-se ser “[...] evidente que traços de resíduos de pesticidas presentes no solo, água, ar e alimentos podem ser perigosos à saúde do homem e ao meio ambiente” (CASSAL et al., 2014, p. 439). Da mesma forma, Pignati (2016, p. 26) pontua que não apenas “[...] a saúde do trabalhador, mas a da população que vive no entorno, a da população que consome os alimentos, a da população que consome a água”.

O consumo de alimentos *in natura* pela população brasileira vincula-se na importância de “[...] uma alimentação nutricionalmente balanceada, saborosa, culturalmente apropriada e promotora de um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014, p. 49). Em vista disso, pontua-se que o PARA mediante a ANVISA, planeja garantir a produção de alimentos de origem vegetal considerados seguros no Brasil com o intuito de “[...] que a população possa aumentar o consumo de alimentos saudáveis, sem que isso venha trazer um incremento no risco de efeitos adversos à saúde, no tocante aos resíduos de agrotóxicos” (ANVISA, 2016, p. 131). Para mais, afirma-se que com “a comunicação dos dados do PARA a sociedade tem causado grande impacto e reflexão nos grupos organizados e interessados no tema frente à percepção de risco de contaminação alimentar no país” (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009, p. 99).

Os produtos alimentares oriundos da agroecologia colaboram para conservação de uma cadeia produtiva ambientalmente mais saudável (ANVISA, 2011). Em vista disso, são indispensáveis investimentos na área de pesquisas que viabilizem a produção e consumo saudável e sustentável de alimentos (CORRÊA; PIGNATI; PIGNATTI, 2020). O alicerce da segurança alimentar é a agricultura. A agricultura de subsistência que preserva costumes milenares de ressemeadura e assegura a diversidade das sementes, e não, o modelo

capitalista de agricultura: modelo hegemônico (ZIMMERMANN, 2009). Compreende-se que,

[...] um dos desafios para se enfrentar o problema dos agrotóxicos e transformar o modelo de desenvolvimento é tornar visíveis os efeitos e os custos socioambientais e à saúde pública associados a esta lógica de produção e comércio internacional de alimentos. A visibilidade de tais impactos é estratégica para a viabilização de políticas públicas que fomentem o comércio justo (fair trade), a reforma agrária, a agroecologia e o consumo consciente e saudável de alimentos dentro dos princípios da sustentabilidade ambiental e da justiça ambiental (PORTO; SOARES, 2012, p. 25).

Em virtude dessas colocações, “somente com uma agricultura mais sustentável ambientalmente e menos dependente de capital é que se alcançará a tão sonhada segurança alimentar” (ZIMMERMANN, 2009, p. 97), o caminho desta como da sustentabilidade está sob o viés de encontrar e/ou reencontrar modos de produção que sejam viáveis e que considerem o tempo da natureza e prezem pela diversidade, como os modelos de produção praticados pela agricultura familiar (ZIMMERMANN, 2009). Para isso, Porto & Soares (2012) salientam ser imprescindível estimar os custos sociais pagos pela sociedade em relação ao modelo agrário hegemônico e, fundamentalmente, construir alternativas ao modelo por meio da chamada transição agroecológica.

3 | METODOLOGIA

A pesquisa classifica-se quanto aos métodos empregados como documental, em razão da identificação da fonte dos dados ser proveniente de um órgão governamental. Conforme salienta Gil (2019), os relatórios de órgãos governamentais e/ou órgãos públicos são direcionados para uma pesquisa documental. Além de que a pesquisa é classificada igualmente como bibliográfica na medida em que foram consultados textos como capítulos de livros e artigos científicos referentes ao tema do estudo.

Com a finalidade de atingir os objetivos da pesquisa, utilizou-se os relatórios de atividades do PARA dos anos de 2008 a 2015. Desse modo, a pesquisa desenvolveu-se em duas etapas: a primeira etapa foi identificar para cada ano, amostras que continham detecções de IA não autorizadas, assim como em concentrações acima das permitidas para 20 culturas agrícolas, incluindo as culturas do estudo bem como averiguar, paralelamente a quantidade total de amostras coletadas em cada ano comparando-se com as amostras insatisfatórias; a segunda etapa assimilou o estabelecimento de IA dos quais, segundo a ANVISA, encontravam-se em reavaliação toxicológica no período de cada ano dos relatórios de atividades para as culturas agrícolas escolhidas. Além de que as substâncias identificadas derivaram dos próprios relatórios de atividades do programa de monitoramento.

Desse modo, a elaboração dos resultados iniciou-se com a coleta de dados de 20 culturas agrícolas. Iniciando o estudo através do método quantitativo a fim de identificar

as culturas que continham as maiores irregularidades quanto ao número de amostras. A sistematização dos dados coletados ocorreu por meio da leitura dos relatórios de atividades do PARA, determinando as variáveis dentro do objetivo do estudo. A determinação das culturas do estudo ocorreu por meio da contagem de amostras insatisfatórias, acrescentando as relações com detecções de IA acima dos permitidos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As culturas agrícolas selecionadas para a pesquisa, pimentão e pepino, foram analisadas no período respectivo de cada relatório apresentado pelo PARA entre 2008 a 2015. Tratando-se da coleta dos alimentos declarados para o referido monitoramento, a cultura do pepino não foi coletada em 2008 e 2014 bem como o pimentão, nos anos de 2012, 2013 e 2015.

Tabela 1: Quantidades de amostras referentes à cultura de pimentão e pepino.

Ano	Pimentão		Pepino	
	coletada	insatisfatória	coletada	insatisfatória
2008	101	65	-	-
2009	165	132	146	80
2010	146	134	136	78
2011	213	190	200	88
2012	-	-	264	111
2013	-	-	252	NE
2014	243	216	-	-
2015	-	-	235	NE
Total	868	737	1.233	357

Fonte: As autoras (2019) com base em ANVISA (2009, 2010, 2011, 2013,2016).

Legenda: NE – não especificado.

Conforme apresentado na tabela 1, a quantidade de amostras analisadas entre o período de 2008 a 2015 foi condizente ao total de 868 amostras para o pimentão. Sendo que, para os correspondentes anos, sucedeu a representação de 101 amostras em 2008, 165 em 2009, 146 em 2010, 213 em 2011 e 243 em 2014. Da mesma forma, para o pepino houve um total equivalente a 1.233 amostras analisadas dos quais referiram-se a 146 amostras em 2009, 136 em 2010, 200 em 2011, 264 em 2012, 252 em 2013 e 235 em 2015. Diante da apresentação dos referidos dados de ambas culturas, verifica-se o crescente número de amostras coletadas, demonstrando o progresso do PARA, referente a está questão.

Quanto as amostras consideradas insatisfatórias ocorreram para ambas as culturas do estudo. Salienta-se que para as amostras serem consideradas satisfatórias não devem

ocorrer irregularidades, portanto não há detecção de IA não autorizados e/ou acima do LMR para cada amostra analisada das culturas agrícolas. Os dados pesquisados demonstram que as amostras insatisfatórias do pimentão representaram mais da metade de amostras coletadas em todos os anos monitorados pelo PARA. Sobre as amostras insatisfatórias do pepino, nos respectivos anos de 2009 e 2010 estabeleceram-se como mais da metade em relação à quantidade de amostras que foram coletadas. Para os outros anos a quantidade de amostras irregulares permaneceu inferior a metade da porção recolhida para análise. A ANVISA fornece a informação que, conjuntamente, nos anos de 2013 e 2015, houve 145 amostras insatisfatórias.

Tabela 2: Quantidades de amostras referentes à cultura de pimentão e pepino.

Ano	Pimentão		Pepino	
	Acima do LMR	IA/NA	Acima do LMR	IA/NA
2008	NE	NE	-	-
2009	5	107	3	75
2010	0	124	2	76
2011	2	178	10	71
2012	-	-	6	101
2013	-	-	NE	NE
2014	19	214	-	-
2015	-	-	NE	NE
Total	26	623	21	323

Fonte: As autoras (2019) com base em ANVISA (2009, 2010, 2011, 2013, 2016).

Legenda: NE – não especificado;

IA/NA – ingrediente ativo não autorizado;

Acima do LMR – acima do Limite Máximo de Resíduo.

Em concordância com os dados apresentados na tabela 2, pode-se observar que para as culturas do pimentão e do pepino a quantidade de amostras, cujas irregularidades encontram-se sobre IA não autorizados para ambas, está relativamente maior em comparação aos IA detectados em concentrações acima das permitidas. Desse modo, afirma-se ser significativo que entre as irregularidades, grande parte destacou-se por apresentar IA não autorizado para a cultura, demonstrando entre outros fatores que os agricultores não estão exercendo as Boas Práticas Agrícolas.

Verificou-se também que ocorre com frequência a detecção de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, em concentrações acima do LMR permitido, assim como substâncias não autorizadas. As irregularidades nos alimentos relacionam-se com o uso indiscriminado de agrotóxicos não autorizados para as culturas analisadas e não devido à ultrapassagem do Limite Máximo de Resíduos permitidos (ANVISA, 2008).

A ocorrência de identificação de vários resíduos de agrotóxicos dentro de uma mesma amostra de determinada cultura em avaliações realizadas pela ANVISA, “torna-

se assim evidente que resultados de análises realizadas com base nos princípios ativos, avaliados isoladamente, escondem o problema e não oferecem cobertura satisfatória às condições de risco” (MELGAREJO; GURGEL, 2019, p. 47). Além disso,

considerando as situações em que mais de um resíduo de agrotóxico foi detectado uma mesma amostra aliada a possibilidade de tais substâncias terem o mesmo mecanismo de ação tóxica, recomenda-se ainda aos órgãos de assistência técnica, a realização de campanhas educativas destinadas, em especial, à agricultura familiar, visando informar o produtor rural dos riscos ocupacionais da exposição aos agrotóxicos com o mesmo modo de ação na mesma safra, como exemplo, substâncias pertencentes ao grupo dos organofosforados, dos triazóis, entre outros. A opção de produzir alimentos a partir da abordagem de Produção Integrada (PI) também deve ser melhor disseminada (ANVISA, 2016, p. 128-129).

Através dos dados oriundos de relatórios de atividades registrou-se que alguns ingredientes ativos constatados nas análises do estudo encontravam-se em processo de reavaliação toxicológica no Brasil durante o ano da divulgação dos resultados dos relatórios. Desse modo, a seleção dos mesmos para esta pesquisa, seguiu o critério da finalização da reavaliação toxicológica pela ANVISA, entre os quais selecionou-se: Endossulfam, Metamidofós, Acefato e Carbofurano.

Evidencia-se que para os produtos agrícolas estudados foi detectado o ingrediente ativo Endossulfam, inseticida e acaricida, não autorizado para os anos de 2009, 2010 e 2011, exceto para o ano de 2008 do qual foi exclusiva a detecção da substância para o pimentão. A exclusão da monografia do agrotóxico ocorreu mediante o período de reavaliação toxicológica entre 2008 a 2010, declarando-o como proibido no Brasil. O banimento iniciou-se de forma gradual, sendo a proibição da importação a partir de 2011, fabricação em território nacional desde 31 de julho de 2012 e comercialização e uso da substância a partir de 31 de julho de 2013 (LONDRES, 2011).

A legislação brasileira no art. 3º, §6º da Lei Federal 7.802 de 11 de julho de 1989, proíbe o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica. Entretanto, indicações de toxicidade do Endossulfam são a neurotoxicidade, toxicidade reprodutiva e do desenvolvimento, imunotoxicidade e toxicidade endócrina ou hormonal (LONDRES, 2011).

Ao que diz respeito ao Metamidofós, constatou-se nos resultados das amostras para ambas as culturas da pesquisa nos anos de 2009, 2010 e 2011. Sendo, particularmente nos anos de 2008 e 2014 para o pimentão e nos anos de 2013 e/ou 2015 para o pepino. A reavaliação toxicológica iniciou-se em 2008 e foi encerrada em 2011 no qual implicou no banimento faseado, cuja proibição da comercialização ocorreu a partir de 31 de dezembro de 2011 e da utilização a começar em 30 de junho de 2012 (LONDRES, 2011).

Tratando-se da detecção do Acefato, transcorreu tanto para amostras com

concentrações de resíduos acima dos permitidos para a cultura do pimentão nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2014 bem como uma substância não autorizada para o pepino nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e/ou 2015. Com relação a monografia do IA, a reavaliação toxicológica foi iniciada em 2008 e finalizada em 2013, resultando na permanência com restrição no registro. Não obstante, com referência às principais indicações de toxicidades seguem-se para o agrotóxico como a suposição de distúrbios cognitivos e neuropsiquiátricos, assim como a carcinogenicidade (LONDRES, 2011).

Por fim, ocorreu a constatação da presença do Carbofurano nas amostras pertencentes ao pimentão e ao pepino como não autorizado. Seguindo, respectivamente, a detecção nos anos de 2010, 2011 e 2014, assim como em 2012, 2013 e/ou 2015. No que diz respeito a reavaliação toxicológica, iniciou-se em 2008 e finalizou-se em 2017. Ademais, o agrotóxico apresenta alta toxicidade aguda, apresentando a classificação toxicológica de classe I, estabelecido pela ANVISA como inseticida, cupinicida, acaricida e nematocida (LONDRES, 2011).

Mediante ao exposto, a prática ilegal do uso de ingredientes ativos em reavaliação toxicológica, além dos que não possuem registro para determinada cultura acarretam consequências negativas como a exposição do trabalhador rural aos agrotóxicos que apresentam elevada toxicidade aguda e crônica, motivo pelo qual se encontram em processo de reavaliação pela ANVISA e o aumento do risco dietético devido ao consumo de resíduos de agrotóxicos não autorizados para determinada cultura (ANVISA, 2010).

Desse modo, há necessidade de realizar o monitoramento, visto que se torna a única maneira de certificar que os resíduos se apresentam inferiores aos limites de segurança determinados. Assegurasse dessa forma que os agricultores estão aplicando os agrotóxicos corretamente e cumprindo com o período de carência antes de realizar a colheita (CASTRO FARIA, 2003). Deve-se incluir que uma efetiva implementação de monitoramento consciente e periódico, cujo objetivo seja garantir o uso seguro dos agrotóxicos exige além de profissionais capacitados, instalações apropriadas bem como uma legislação adequadamente estruturada (PASSOS; REIS, 2013).

5 | CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como perspectiva central realizar a análise das culturas agrícolas dos relatórios de atividades do PARA, especificamente para o pimentão e pepino, produtos típicos da agricultura familiar, com uma significativa participação da força de trabalho humano em todas as fases do processo produtivo. A partir dos resultados obtidos, afirma-se que as utilizações indiscriminadas de agrotóxicos para essas culturas indicam que grande parte dos problemas das irregularidades nas amostras são devido aos IA não autorizados.

Desse modo, torna-se evidente a implicação que o emprego dos agrotóxicos poderá causar na saúde pública desde a intoxicação de agricultores no processo produtivo, com

a adoção dessas substâncias bem como em funcionários de fábricas de agrotóxicos que produzem e manuseiam esses produtos químicos. Assim como, no consumidor final desses alimentos, este último como enfoque norteador da pesquisa.

A divulgação dos resultados obtidos e a inclusão dentro de uma realidade de produção agrícola torna-se este tema significativo. Ademais, conhecer e promover linhas de pesquisas nesta temática gera relevância por demonstrar aos consumidores destes alimentos – população brasileira – a importância da consciência coletiva sobre o modo como os alimentos são produzidos, e assim, reivindicar um direito a uma alimentação saudável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. E. S.; CARNEIRO, F. F.; VILELA, M. J. Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para a promoção da saúde. **Tempus - Actas em Saúde Coletiva**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 84-99, 2009.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: relatório de atividades de 2001-2007. Brasília, 2008.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: nota técnica para divulgação dos resultados do PARA de 2008. Brasília, 2009.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: relatório de atividades de 2009. Brasília, 2010.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: relatório de atividades de 2010. Brasília, 2011.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: relatório de atividades de 2011 e 2012. Brasília, 2013.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos**: relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. Brasília, 2016.

BRASIL, Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2006.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de julho de 1989.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, 2014.

BRAUNER, M. C. C.; GRAFF, L. Segurança alimentar e produção agrícola: reflexões sob a ótica da justiça ambiental. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, Belo Horizonte, v. 12, n. 24, p. 375-400, 2015.

CASSAL, V. B. et al. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 437-445, 2014.

CASTRO FARIA, M. V. Avaliação de Ambientes e Produtos Contaminados por Agrotóxicos. In: PERES, F.; MOREIRA, J.C. (Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, p. 177-209.

CORRÊA, M. L. M.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. Segurança Alimentar, produção de alimentos e saúde: um olhar para os territórios agrícolas de Mato Grosso. **Aceno-Revista de Antropologia do Centro-Oeste**, v. 6, n. 11, p. 129-146, 2020.

COSTA, M. B. B. **Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017. v. 1.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LONDRES, F. **Agrotóxico no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

MELGAREJO, L.; GURGEL, A. M. Agrotóxicos, seus mitos e implicações. In: GURGEL, A. M.; SANTOS, M. O. S.; GURGEL, I. G. D (Org.). **Saúde do campo e agrotóxicos: vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas**. Recife: Editora UFPE, p. 39-75, 2019.

NÓBREGA, A. W. Um esforço para garantir a segurança alimentar nacional. In: PERES, F.; MOREIRA, J.C. (Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, p. 283-301.

OLIVEIRA, L. C. C. **Resíduos de agrotóxicos nos alimentos, um problema de saúde pública**, 2014. p. 32. Trabalho de conclusão de curso (especialização) - Universidade do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, 2014.

PASSOS, F. R.; REIS, M. R. Resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal: Revisão. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 23, p. 49-58, 2013.

PIGNATI, W. A. Agronegócio, agrotóxicos e saúde. In: SOUZA, M. M. O.; FOLGADO, C. A. R. (Org.). **Agrotóxicos: violações socioambientais e direitos humanos no Brasil**. 1. ed. Anápolis: Editora UEG, p. 17-45, 2016.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Revista brasileira de Saúde ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 17-31, 2012.

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

CAPÍTULO 3

A IMPORTÂNCIA DAS ENTIDADES DE REPRESENTAÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES CRIOULAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 07/12/2021

Patricia Fernandes

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Curso de Engenharia Florestal
Dois Vizinhos – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3499929099030426>

Janaíne da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Curso de Licenciatura em Educação do Campo
Dois Vizinhos – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1465730109094166>

Alexandre Giesel

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Pós-Graduação em Agroecossistemas
Dois Vizinhos - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9345227514168160>

Zinara Marcet de Andrade

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Educação
Curitiba – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3478605000480753>

RESUMO: As entidades representativas de trabalhadores rurais e agricultores, historicamente, têm se organizado como forma de garantir direitos trabalhistas. Não obstante, tais entidades assumem também fundamental papel contestatório em relação ao modelo produtivo agrícola dominado pela indústria. Uma das contestações mais emblemáticas das entidades

tem se concentrado no apoio à conservação da agrobiodiversidade como forma de resistência à dependência imposta pelo segmento industrial, bem como de luta à perda da variedade genética das espécies alimentícias. Neste contexto, o presente estudo apresenta o trabalho feito por agricultor que se tornou referência como guardião de sementes na região sudoeste do Paraná e caracteriza a contribuição dada pelas entidades representativas para que o trabalho deste agricultor tenha continuidade.

PALAVRAS - CHAVE: agrobiodiversidade, agricultura familiar, guardiões de sementes, conservação *on farm*

THE IMPORTANCE OF ENTITIES RURAL WORKERS AND FARMERS' LABOR REPRESENTATION IN THE PROCESS OF CONSERVATION OF CRIOULE SEEDS: A CASE STUDY IN THE SOUTHEAST REGION OF PARANÁ

ABSTRACT: Entities rural workers and farmers' labor representation have organized themselves historically in order to guarantee their labor rights. However, these organizations also have a fundamental role in contesting the agricultural productive model dominated by industry. One of the most emblematic challenges has been focused on supporting the conservation of agrobiodiversity as a way of resisting the dependence imposed by the industrial segment, as well as fighting the loss of the genetic variety of food species. In this context, this study presents the work done by a farmer who became a reference as a seed guardian in the southwestern region of Paraná and characterizes the contribution made by the

representative entities so that the work of this farmer continues.

KEYWORDS: agribiodiversity, family farming, seed guardian, conservation *on farm*.

INTRODUÇÃO

O ser-humano, historicamente, recorre à natureza para a sua sobrevivência. No início, apenas o fazia por meio da caça, da pesca e da coleta de frutos e raízes. Porém, milênios mais tarde, compreendeu que poderia transformar os recursos naturais em prol de sua sobrevivência, para além dos benefícios oferecidos espontaneamente pela natureza (OLIVEIRA, 1989). A partir de então, o homem criou e passou a aprimorar cada vez mais suas técnicas de produção. Todavia, e para produzir mais, instituiu a divisão do trabalho (ANDERY; MICHELETTO, 1988) e, como isso, gerou a desigualdade social entre os seres humanos. Logo, ao mesmo tempo em que conseguiu produzir mais, passou a explorar o próprio semelhante para acumular riqueza. Além disso, avançou sobre os recursos naturais, deixando marcas profundas de destruição, contaminação e degradação ambiental (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Com a constante intensificação da exploração do homem pelo homem, com o objetivo de produzir e acumular riquezas, a humanidade passou do comunismo primitivo às demais formas de organização social: escravista, feudalismo e capitalismo. Essa última, a sociedade capitalista, permanece até a atualidade e impõe a milhares de trabalhadores a venda de sua força de trabalho em troca de salários, como única forma de garantir sua sobrevivência (ANDERY; MICHELETTO, 1988).

Com o enraizamento e a expansão do capitalismo, que tem como uma de suas características produzir mais e melhor para vencer a concorrência, chegou-se à Revolução Industrial. Tal advento possibilitou que as manufaturas se transformassem em grandes indústrias e, como isso, houve uma superexploração do trabalho, inclusive do trabalho feminino e infantil (ANTUNES, 1986). Em resposta a essa intensificação de exploração dos trabalhadores, foram criadas entidades de representação social, as associações e os sindicatos, a fim de fortalecer a luta dos proletários por melhores salários e condições de trabalho. Na atualidade, essas entidades de representação desenvolvem atividades de formação de várias ordens, incluindo formação política e técnica. Sem os sindicatos e associações, certamente, as dificuldades e a exploração capitalista seriam muito maiores e mais intensas. (ANTUNES, 1986).

No que tange às entidades de representação social dos trabalhadores rurais, além de seu papel para assegurar os direitos trabalhistas desta categoria, destaca-se também sua função contestatória em relação aos sistemas produtivos estruturados pelo modelo hegemônico do agronegócio. Este modelo de agricultura, hegemônica e em larga escala, teve início no século XX e se consagrou a partir do período Pós Segunda Guerra Mundial, promovendo a simplificação dos sistemas produtivos e a substituição de insumos existentes

nas propriedades rurais por aparatos industriais (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Inclui-se neste pacote substitutivo, as sementes geneticamente melhoradas que, em conjunto com demais insumos, promoveram aumentos expressivos de produção agrícola em detrimento da diversidade de materiais genéticos cultivados pelo homem ao longo do tempo (SANTILLI, 2009). Neste contexto, as entidades de representação social dos trabalhadores rurais têm apresentado contribuição decisiva no processo de apoio à recuperação e conservação das chamadas sementes crioulas, ou seja, da diversidade de materiais genéticos que podem ser cultivados para produção de alimentos.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo revelar o trabalho realizado por uma família de agricultores reconhecidos como guardiões de sementes crioulas no município de Dois Vizinhos, no sudoeste do Paraná, assim como caracterizar a contribuição preponderante das entidades locais de representação social para que este trabalho de conservação da agrobiodiversidade tenha continuidade.

Nessa perspectiva, o presente trabalho seguiu os seguintes passos metodológicos: i) revisão bibliográfica e documental; ii) participação em atividades de formação ofertadas pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dois Vizinhos; iii) coleta de relato de agricultor identificado como guardião de sementes crioulas durante participação em evento de promoção da agrobiodiversidade; iv) sistematização e análise das informações obtidas.

O texto está organizado em 4 sessões, além desta Introdução: na primeira sessão apresenta-se uma revisão sobre as entidades de classe atuantes em prol dos trabalhadores rurais. Na sequência, uma breve contextualização sobre agrobiodiversidade é apresentada, relacionando-a com o papel estratégico dos agricultores chamados de guardiões na sua conservação. Em seguida, apresenta-se o trabalho realizado pela família guardiã de sementes no município de Dois Vizinhos e a colaboração das entidades representativas para realização e manutenção deste trabalho. Por fim, apresentam-se algumas considerações finais.

AS ENTIDADES DE REPRESENTAÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS

A classe trabalhadora possui a venda de sua força de trabalho como única fonte de recursos para garantir a sua existência (SEGATTO, 1987). Em troca dessa venda, recebe um salário que deveria garantir a aquisição de todos os elementos necessários a sua sobrevivência. À primeira vista, isto parece ser um fenômeno simples e natural, formado pela possibilidade de uma pessoa, que detém os meios necessários para a produção de bens e serviços, contratar outras pessoas e pagá-las pelos serviços prestados.

Todavia, quando se busca melhor compreender a situação imposta à classe trabalhadora para sua sobrevivência, é possível perceber que essa prática não é espontânea, mas decorrente das relações sociais de produção, ou seja, uma construção determinada pela posição em que cada indivíduo ocupa na produção de mercadorias de

uma sociedade. Essa posição, ocupada pelos indivíduos na sociedade, implica em sérias e negativas consequências para a maior parcela dos que vivem do trabalho, seja ele no meio urbano ou no meio rural. Tal aspecto culminou na organização e criação das entidades de representação das classes trabalhadoras, visando defender seus interesses e garantir seus direitos (GUARESCHI, 2008).

No que diz respeito aos trabalhadores rurais, as condições de existência os levaram a uma organização tardia, se comparada com os urbanos. No Brasil, a história dos sindicatos dos trabalhadores inicia-se no final do século XIX. (SEGATTO, 1987). Com relação aos trabalhadores rurais, a organização em sindicatos aconteceu mais tarde. Ao final dos anos 1940, surgiram as primeiras organizações desta categoria de trabalhadores, amparados “na possibilidade de organização em quatro categorias distintas: trabalhadores na lavoura, trabalhadores na pecuária e similar, trabalhadores na produção extrativa e produtores autônomos” (MEDEIROS, 1989).

Nesse processo de lutas dos trabalhadores rurais, destaca-se a criação das Ligas Camponesas em 1945, um movimento de reivindicação de terras e de contestação em relação aos latifúndios e seus mecanismos de dominação e opressão. Em 1954, com o apoio das Ligas Camponesas, foi criada a União dos Lavradores e Trabalhadores Agrícolas do Brasil – ULTAB, fundada em São Paulo. (FGV, CPDOC). Da ULTAB surgiu a Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais - CONTAG.

Na atualidade, além dos sindicatos, existem entidades que contribuem com os interesses dos trabalhadores rurais, tais como a CONTAG, fundações e associações de agricultores, desempenhando distintas atividades, desde formação político sindical até orientação técnica (LUCHMANN, 2014). Estas entidades, há algumas décadas, promovem mobilizações contestatórias ao modelo agrícola hegemônico. Tal contestação, em geral, fundamenta-se em princípios da agroecologia e da educação popular, contando para isso com o apoio de várias organizações locais, municipais, regionais nacionais e internacionais (GUARESCHI, 2008).

É neste contexto que se estrutura a contribuição das entidades de representação no que tange à recuperação e conservação das chamadas sementes crioulas, as quais caracterizam a agrobiodiversidade brasileira.

AGROBIODIVERSIDADE E O TRABALHO DE SUA CONSERVAÇÃO POR GUARDIÕES DE SEMENTES CRIOULAS

Santilli (2009) define agrobiodiversidade como o conjunto composto por espécies vegetais alimentícias que vem sofrendo uma intensa perda de variabilidade genética. Esta perda resulta da simplificação dos sistemas produtivos, que, por sua vez, é reflexo da revolução tecnológica do século XX vivenciada pela agricultura. Tal revolução, entre diversas inovações, inseriu nas propriedades rurais as chamadas sementes híbridadas,

geneticamente melhoradas para que, somadas aos demais insumos agroindustriais, resultassem em elevados índices de produção alimentícia (RAYOL & MIRANDA, 2019).

Como consequência, a longo prazo, tem se observado uma erosão genética, caracterizada pela redução da diversidade de sementes crioulas e demais materiais genéticos mantidos ao longo do tempo por agricultores e suas famílias. Santilli destaca ainda como consequência a expansão do monocultivo e a substituição de paisagens agrícolas diversificadas, o empobrecimento da dieta humana e a dependência dos agricultores em relação à indústria para conduzir seus sistemas produtivos. Deste modo, a conservação e a reprodução das variedades crioulas tornam-se um aspecto fundamental na preservação da agrobiodiversidade e na manutenção da soberania e segurança alimentar (RAYOL & MIRANDA, 2019)

A preocupação com o resgate e a conservação da agrobiodiversidade são elementos de um debate muito atual, iniciado no final do século XX, e tornou-se evidente à medida que o modelo de produção agrícola, baseado essencialmente em materiais genéticos melhorados passou a evidenciar o risco da erosão genética (SANTILLI, 2009). Faz-se necessário ressaltar que as sementes híbridas compõem um conjunto de inovações que modificou profundamente a forma de se praticar a agricultura e que esse conjunto, como um todo, vem evidenciando sinais de desgaste e impactos ambientais negativos há algumas décadas (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Além disso, os sistemas de cultivo predominantes na agricultura familiar se caracterizam pela produção diversificada de alimentos, fundamentais para a soberania e segurança alimentar, e pela baixa utilização de insumos sintéticos (RAYOL & MIRANDA, 2019). As coleções de sementes de variedades crioulas são a principal estratégia de reapropriação da agrobiodiversidade pelas comunidades rurais, bem como de garantia da produção diversificada de alimentos.

Destacam-se, como expressão de resistência neste cenário, os agricultores guardiões de sementes crioulas. Esses agricultores recebem essa denominação devido aos seus esforços para garantir a reprodução de materiais genéticos que estão a sua disposição em suas propriedades, independentemente da indústria. Assim, por manterem e reproduzirem por eles mesmos tais materiais genéticos, conservam as sementes crioulas de maneira *on farm* (DUARTE, 2010).

É neste contexto de resistência, junto aos guardiões de sementes crioulas, que se destaca o trabalho das entidades representativas ligadas aos trabalhadores rurais. A contribuição destas entidades agrega uma série de ações, tais como a identificação de agricultores que fazem uso de sementes crioulas em seus cultivos; orientação técnica durante o plantio, colheita e adequado armazenamento destas sementes; apoio na identificação, reprodução e distribuição destes materiais, com o propósito de dispersar as sementes crioulas; promoção de eventos festivos para troca de materiais, como as festas de sementes crioulas; busca por parcerias com os setores público e privado para promover

a pesquisa e a produção das sementes crioulas. O objetivo principal é dar suporte formativo e técnico para que agricultores possam conduzir seus sistemas produtivos fazendo uso das sementes e demais materiais reprodutivos que sejam de sua posse e que possam cultivar sistemas diversificados de alimentos, enriquecendo a dieta alimentar humana, e promovendo a independência destes sistemas de cultivos em relação à indústria de sementes.

O GUARDIÃO DE SEMENTES CRIOULAS: CONSERVAÇÃO ON FARM E O APOIO DE ENTIDADES REPRESENTATIVAS NO SUDOESTE DO PARANÁ

Segundo relato do agricultor participante deste estudo, sua coleção de sementes passou a receber toda sua dedicação a partir de 2004, quando participou da primeira festa das sementes realizada pela Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural (Assesoar), uma das principais entidades representativas da região estudada e que tem apoiado seu trabalho. Segundo seu relato, na primeira festa que participou não possuía muitas variedades de sementes, *“naquele dia a gente foi lá e levou o pouco que tinha, pegou e trouxe um monte, daí comecei a me interessar”*. E assim, ele iniciou a reprodução dos materiais obtidos no evento festivo, ampliando o número de espécies e variedades de sementes conservadas em sua propriedade. Desde então, a Assesoar tem estado presente, acompanhando as atividades de produção e manutenção das variedades crioulas desenvolvidas pelo agricultor, tornando-o referência na região sudoeste do Paraná.

As festas de sementes crioulas são eventos que ocorrem em diferentes regiões brasileiras e são organizadas por entidades de representação da categoria agricultores e trabalhadores rurais, com o propósito de promover compartilhamento de materiais genéticos conservados em propriedades rurais, assim como identificar e incentivar potenciais agricultores guardiões. Não obstante, tais festas vêm revelando-se como instrumento simbólico, constituinte de movimentos contra-hegemônicos. No sudoeste paranaense, a festa das sementes crioulas teve início em 2004. Desde então, vem sendo articulada pelo Fórum de Entidades da Agricultura Familiar, cujo protagonismo é assumido pela Assesoar, contando com o apoio dos sindicatos municipais da região, além do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) e de movimentos populares como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (GRIGOLO, 2016).

Embora sua propriedade tenha área total de 5,2 hectares, apresentando um relevo acidentado e desfavorável à prática da agricultura, e a mão-de-obra da propriedade consista em apenas 2 pessoas, o agricultor consegue manter 320 variedades de sementes que se dividem em grãos, tubérculos, leguminosas e cereais. Dentre os mais populares do acervo, destacam-se as seguintes espécies e seu respectivo número de variedades: feijão (130), milho (30), arroz (23), amendoim (13), além de 80 variedades de espécies medicinais e condimentares.

O trabalho, para manter todo esse rol de variedades crioulas, ocorre continuamente, ao longo de todos os meses do ano, de forma manual e planejada, para otimizar o espaço físico e restrito disponível. Contudo, o uso excessivo do solo, devido aos sucessivos cultivos e quantidade de variedades plantadas simultaneamente, provocou significativa degradação do solo, comprometendo a continuidade dos sistemas de cultivo. Tal situação tem sido alvo de ações e esforços mútuos entre entidades para revertê-la ou, ao menos, amenizá-la. A ação conjunta da Assessoria e do Núcleo de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná/campi Dois Vizinhos (NEA/UTFPR-DV), através de fomento oriundo de chamada pública,¹ deu início a uma série de ajustes nas técnicas adotadas pelo agricultor para aprimorar todo o processo adotado na conservação de sua coleção de sementes, desde o plantio até o armazenamento.

Assim, a ação conjunta das entidades² resultou na estruturação de uma casa exclusiva para o armazenamento das sementes, organização deste local, pela aquisição de móveis e equipamentos necessários e adequados para a realização da seleção, secagem, beneficiamento e armazenamento das sementes. Além deste trabalho, foi realizada a identificação e catalogação do banco de sementes existente na propriedade, assim como materiais visuais de divulgação foram desenvolvidos e impressos como forma de divulgar o trabalho e a propriedade do agricultor em feiras e eventos de promoção da agrobiodiversidade.

As ações realizadas pelas entidades representativas em parceria com a universidade pública, somadas aos demais esforços e orientações técnicas sugeridas, vem convergindo em melhorias significativas na conservação do solo, nas práticas agrícolas adotadas e no processo de seleção e conservação das sementes obtidas. Também foi possível reduzir a penosidade de trabalho da família e, de algum modo, auxiliar na geração de renda através da agregação de valor nos produtos comercializados nas feiras e eventos que a família tem participado. Não obstante, a sobrecarga de trabalho e a degradação do solo devido ao seu uso excessivo não foi totalmente sanado, demandando acompanhamento das entidades envolvidas no aprimoramento da propriedade.

Diversos autores procuraram analisar os esforços de agricultores guardiões e o papel preponderante das entidades de apoio. Em estudo sobre o programa de produção de sementes crioulas conduzido pela União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (UNAIC), no Rio Grande do Sul, Menegoni (2011) aponta o papel preponderante que tal junção de associações e demais entidades de representação tiveram na concretização do programa de produção e comercialização de sementes crioulas pelos agricultores envolvidos. O autor revela também a importância da parceria com instituições de pesquisa, conferindo destaque à Embrapa e seu suporte na produção de sementes. Ainda neste mesmo universo de estudos, Bevilaqua et al. (2009) destacam a importância de pesquisas

¹ MCTIC/MAPA/MEC/SEAD - casa civil/CNPq N° 21/2016.

² A ação contou também como o apoio do Sistema Cooperativo de Crédito (CRESOL).

participativas desenvolvidas pela parceria entre entidades representativas e entidades de pesquisa, na manutenção do trabalho de conservação *on farm* da agrobiodiversidade, através de aporte na reprodução das variedades disponíveis, bem como através de avaliação do potencial produtivo destas variedades. Diante do exposto, evidencia-se que a parceria entre entidades representativas e instituições de pesquisa, com destaque ao setor público, é funcional e necessária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conservação da agrobiodiversidade é tema de um debate relativamente atual, que precisa ser mantido através de ações efetivas que evitem a perda da diversidade genética no que tange as espécies e variedades domésticas alimentícias. É neste contexto, de conservação da agrobiodiversidade, que o trabalho de agricultores considerados guardiões de sementes crioulas tem se destacado como resistência e contraposição aos sistemas de cultivos simplificados e norteados pelo modelo hegemônico de produção agrícola. O trabalho realizado por estes agricultores é, geral, manual, com adoção de técnicas artesanais e, portanto, exaustivo. Este é o caso do agricultor guardião apresentado por este estudo. A exaustão do trabalho se reflete na exaustão do solo, causando degradação ambiental. Neste contexto, destaca-se o esforço e a contribuição das entidades representativas locais para garantir que a conservação das variedades crioulas tenha continuidade naquela propriedade. A entidade representativa que tem sido mais atuante junto ao agricultor é a Assessoria, a qual tem estabelecido parceria com demais entidades representativas, bem como as de ensino e pesquisa, para somar esforços e garantir a continuidade do trabalho do guardião de sementes da região sudoeste do Paraná.

REFERÊNCIAS

ANDERY, Maria Amalia; MICHELETTO, Nilza. **Para compreender a ciência**. 3.ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1988.

ANTUNES, Ricardo. **Crise e Poder**. São Paulo: Cortês: Autores Associados, 1986.

BEVILAQUA, Gilberto Antonio Peripolli et al. Desenvolvimento in situ de cultivares crioulas através de agricultores guardiões de sementes. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 1, dec. 2009. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/3840>>. Acesso em: 01 dec. 2020.

DO AMORIM, Lucas Oliveira et al. O movimento dos pequenos agricultores e a luta em defesa das sementes crioulas no alto sertão sergipano, Brasil. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

DUARTE, Valdir, Pereira. Ecologia como consenso liberal. In: NUNES, Sidemar P. (org.). **Agroecologia: uma abordagem crítica**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

GRÍGOLO, Serinei César. **A renovação das estratégias de lutas na agricultura: o caso das festas das sementes crioulas no sul do Brasil**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

GUARESCHI, Pedrinho A. **Sociologia Crítica: alternativas de mudança**. 61^o.ed. Porto Alegre: Mundo Jovem, 2008.

LUCHMANN, Ligia Helena Hahn. Abordagens teóricas sobre o associativismo e seus efeitos democráticos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 29 n. 85, 2014.

MAZOYER, Marcel; ROUDART. Laurence. **História das Agriculturas no Mundo: do Neolítico à Crise Contemporânea**. São Paulo: Unesp, 2010.

MEDEIROS, Leonilde Sérvolo. **História dos movimentos sociais no campo**. Rio de Janeiro: FASE, 1989.

MENEGONI, Cleider da Cunha. **Sementes crioulas: o caso do programa de produção de sementes desenvolvido pela união das associações comunitárias do interior de Canguçu**. 2011.

OLIVEIRA, Paulo H. B. **Notas sobre a história da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA/REDE E.S, 1989.

RAYOL, Breno Pinto; MIRANDA, Izildinha de Souza. Quintais agroflorestais na Amazônia Central: caracterização, importância social e agrobiodiversidade. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 4, p. 1614-1629, 2019.

SANTILLI, Juliana. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2012.

SEGATTO, José Antonio. **A formação da classe operária no Brasil**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1987.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DE ATRIBUTOS FÍSICOS DE SOLOS SOB PASTAGEM CARACTERIZADOS PELA PRESENÇA DE CUPINS DE MONTÍCULOS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PA

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Ana Karoline Silva Sanches

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 0777281691324407

Wesley Patrick Santos Cardoso

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 6141222944554502

Ana Paula Werkhausen Witter

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 8422712794390093

Daniel Nalin

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 6268500882414949

Lucas Matheus Padovese

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 7229490387042007

Mateus Luiz de Oliveira Freitas

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 5700983999479461

Amanda Isabelle Eggers

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – Paraná
ID Lattes: 2246475884710361

Matheus Cunha Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA).
Conceição do Araguaia – Pará
ID Lattes: 0639034441374426

Guido Brandalise Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA).
Conceição do Araguaia – Pará
ID Lattes: 6951497566210016

RESUMO: O trabalho tem como objetivo analisar as características físicas dos solos em áreas de pastagens e verificar as relações destas características com a presença dos cupins na área de estudo. Uma área de 10.000 m² foi dividida em 20 unidades experimentais de 500 m² e contabilizados 220 montículos de cupins. Os parâmetros físicos estudados foram: textura, densidade do solo, densidade de partículas e porosidade total. Os dados obtidos foram tratados e analisados estatisticamente por correlação simples. Observa-se que não houve nenhum atributo físico com resultado estatístico significativo, contudo, as análises nos permitem entender que entre esses a densidade de partículas é o parâmetro físico que se relaciona de maneira mais forte com o número de montículos. **PALAVRAS – CHAVE:** Características física do solo; Correlação simples; Montículos.

ANALYSIS OF PHYSICAL ATTRIBUTES OF SOIL UNDER PASTURE CHARACTERIZED BY THE PRESENCE OF MONTICULUS COUPINS IN THE CITY OF CONCEIÇÃO OF ARAGUAIA, PA

ABSTRACT: The work aims to analyze the physical characteristics of soils in pasture areas and to verify the relationship of these characteristics with the presence of termites in the study area. An area of 10,000 m² was divided into 20 experimental units of 500 m² and 220 termite mounds accounted for. The studied physical parameters were: Texture, Soil Density, Particle Density and Total Porosity. The data obtained were treated and analyzed statistically by simple correlation. It is observed that there was no physical attribute with a significant statistical result, however, the analyzes allow us to understand that among these the particle density is the physical parameter that is most strongly related to the number of mounds.

KEYWORDS: Physical characteristics of the soil; Simple correlation; Mounds.

1 | INTRODUÇÃO

A pecuária é uma atividade de grande importância para a agropecuária brasileira, dessa forma, produzir de maneira sustentável tem se tornado um molde promissor e que chama a atenção das diversas regiões produtoras.

O estado do Pará se destaca na pecuária, onde a bovinocultura de corte extensiva é a principal atividade na região, com o rebanho constituído de animais zebuínos da raça nelore, nelorados ou sem padrão racial definido, sendo mais frequente nas propriedades de pequeno e médio porte. Nas duas décadas, a bovinocultura de corte ou de dupla aptidão – carne e leite – vem crescendo, acentuadamente entre os pequenos e médios produtores da região (VALENTIM; ANDRADE, 2005).

Contudo quando a pecuária é mal manejada, ocorre uma degradação por uso de solo ao longo dos anos. Cupins de montículos costumam ser comuns em áreas com níveis de degradação mais elevada. É comum associar áreas de pastagens em processo de degradação à presença de montículos epígeos originados dos cupins. Isso devido à forte presença deles em áreas que apresentem características visuais de degradação.

Na região do cerrado, em áreas de campos ou pastagens nativas, o cenário compete entre a vegetação tortuosa e rasteira e a atividade das térmitas. Objetivou-se de maneira geral analisar as características físicas dos solos em áreas de pastagens e verificar as relações dessas características com a presença dos cupins na área de estudo.

2 | METODOLOGIA

O Trabalho foi realizado na Fazenda São Camilo pertencente ao Senhor Antônio Ribamar Câmara Ferreira. A área experimental está localizada sobre coordenadas geográficas 08°15'0,42" S e 49°16'59,4" W, no município de Conceição do Araguaia no Estado do Pará. O clima da região, na classificação de Köppen-Geiger, é AW. tropical e

inverno seco, apresentando chuvas espaçadas no verão, entre os meses de novembro a abril. A altitude média é de 172 m e apresenta precipitação média anual de 1723 mm com temperatura média anual 25,5 ° C.

O solo da área estudada, é classificado como argissolo amarelo distrófico. Os solos em questão são solos profundos a muito profundos com presença de perfil de textura média cascalhenta á argilosa cascalhenta, ocorrendo em relevo suave ondulado a forte ondulado, com baixa fertilidade natural e elevada acidez. Foi isolada uma área com extensão de 10.000m² e posteriormente dividida em 20 unidades experimentais de 500 m² com dimensões de 20 x 25 m.

O experimento foi demarcado com o uso de fitas métricas e esquadros, e estaqueados com a finalidade de identificações posteriores. Os parâmetros físicos do solo que foram analisados neste trabalho foram: textura, densidade do solo, densidade de partículas e porosidade total. Os dados obtidos nas parcelas para os parâmetros físicos do solo foram comparados pelo teste de Correlação Simples com nível de significância a 1% e 5%. Cada parâmetro físico tem sua parcela de influência, determinada por meio do teste de correlação, sendo interpretado de maneira mais clara através dos diagramas de dispersão. Esses valores de correlação (r) positivos ou negativos variam sempre entre 0 e 1 ou -1. Quanto mais próximo do valor (± 1) maior a relação existente entre as variáveis, o que permite inferir o grau de influência desse parâmetro na quantidade de montículos existente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise textural do solo indicou a presença de solo arenoso e franco arenoso, com destaque para parcela 01 com maior teor de argila, apresentando 28 % e para a parcela 05 com o menor teor, apresentando 10 %. O valor médio para areia total foi de 76,8%, e para argila de 17,5 %. É importante destacar a variabilidade da textura, mesmo que em uma pequena área, visto que os valores de argila são heterogêneos entre as parcelas. Isso reforça a necessidade de observar as manchas de solos, assim como, suas características peculiares nas atividades de manejo do solo. Para Lima et al. (2011), verificaram em solos sob pastagem com presença de cupinzeiros, a uma profundidade de 0-10 cm, um valor médio para areia de 59,53 % e para argila 31,6 %, caracterizando o solo como franco arenoso.

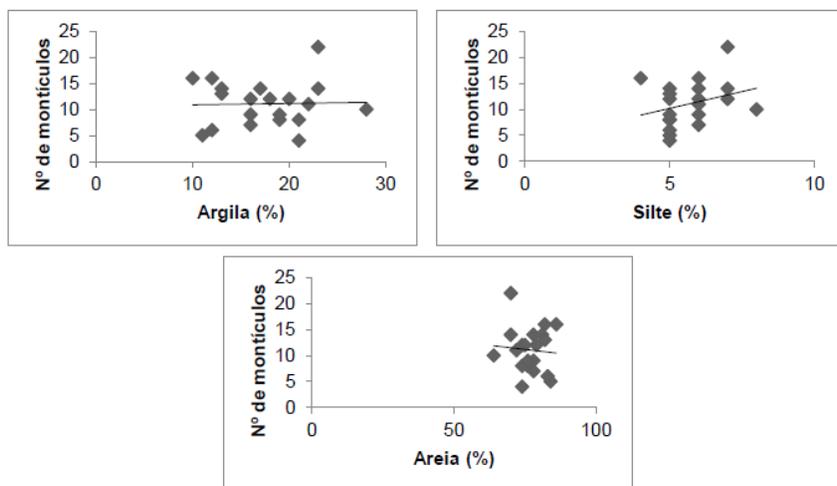


Figura 1 - Diagrama de dispersão do Nº de montículos x Percentual de (Argila, Silte, Areia).

A Densidade do Solo (D_s) para as parcelas analisadas não apresentaram diferença expressiva, denotando assim uma homogeneidade para essa propriedade física. Destacam-se as parcelas número 04 por apresentar o solo de maior densidade com valor de $2,03 \text{ g cm}^{-3}$ e a número 12 pela menor densidade com valor de $1,05 \text{ g cm}^{-3}$. Para Corsini e Ferraudo (1999), o valor da densidade que limita o desenvolvimento radicular das plantas é tido como a Densidade Crítica (D_c). Eles, em sua pesquisa, em área com Latossolo Roxo de textura argilosa, identificaram uma D_c de $1,57 \text{ g cm}^{-3}$. No entanto, Imhoff et al. (2000) expõe que a D_c é dependente não apenas da densidade do solo, mas também do teor de umidade. Tais autores, estudando fatores físicos em pastagens sobre Latossolo Roxo, encontraram uma D_c de $1,70 \text{ g cm}^{-3}$.

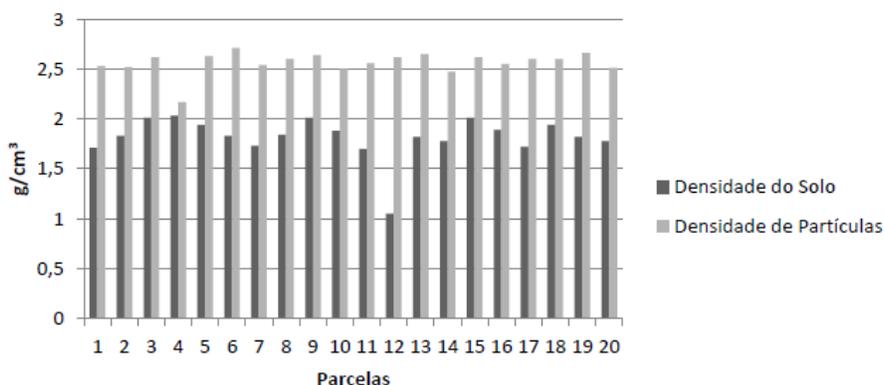


Figura 2 - Faixas de variação de Densidade do Solo e Densidade de Partículas.

O resultado da porosidade total apresenta variação entre as parcelas, caracterizando-se como um parâmetro heterogêneo. Isso pode estar relacionado com a atividade pecuária que subjetivamente promove uma ação de compactação de maneira não uniforme, já que não é controlado onde os animais percorrem dentro da área de pastejo.

A parcela de número 04 recebe destaque por apresentar o menor valor referente à porosidade total, sendo de 6,45%, esta área apresenta-se visualmente com característica de degradação avançada, e mostra-se abaixo da porosidade adequada para desenvolvimento de pastagens. Stolzy (1974) apud Trazzi et al. (2009) comenta que a compactação no solo promove alterações no fluxo de água e ar, e que uma porosidade total de 10% a 15% é limitante para o desenvolvimento das plantas.

O maior percentual de poros foi encontrado na parcela número 12, com valor de 59,92%. A porosidade do solo possui uma relação inversa a densidade do solo, sendo que quanto maior a densidade, menor a porosidade total do mesmo, assim justifica-se a parcela 12 com o maior valor.

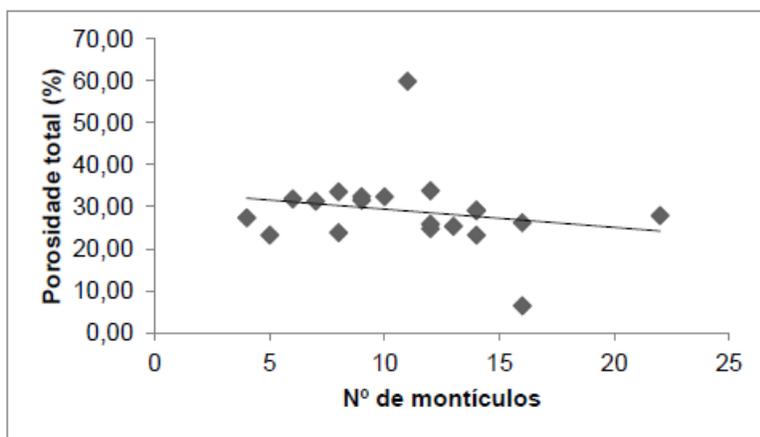


Figura 3 - Porosidade total (%) x N° de montículos.

4 | CONCLUSÕES

Observa-se que não houve nenhum atributo físico com resultado estatístico significativo, contudo, a análise nos permite entender que entre esses a densidade de partículas é o parâmetro físico que se relaciona de maneira mais forte com o número de montículos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior) pelo financiamento de bolsa.

REFERÊNCIAS

CORSINI, P.C.; FERRAUDO, A.S. **Efeitos de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em Latossolo Roxo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.289-298, 1999.

IMHOFF, S.; SILVA, A. P.; TORMENA, C. A. **Aplicações da curva de resistência no controle da qualidade física de um solo sob pastagem**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1493-1500, 2000.

LIMA, S.S. de; ALVES, B.J.R.; AQUINO, A.M. de; MERCANTE, F.M.; PINHEIRO, E.F.M.; SANTANNA, S.A.C.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. **Relação entre a presença de cupinzeiros e a degradação de pastagens**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.46, p.1699-1706, 2011.

TRAZZI, P.A; COLOMBI, R.; OLIVEIRA, P.P.; RANGEL, O.J.P.; PASSOS, R.R. **Análise da porosidade total de um argissolo vermelho – amarelo sob diferentes coberturas vegetais**. XI Encontro Latino Americano Iniciação Científica, Universidade do Vale da Paraíba, 2009. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0931_1034_01.pdf Acesso: em agosto de 2020.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. **O desafio da pecuária extensiva sustentada**. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 3, p. 72-74, 2005.

CAPÍTULO 5

ASPECTOS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE COENTRO EM UNIDADE ECONÔMICA PONTUAL EM COMUNIDADE DA ZONA RURAL DE GOVERNADOR MANGABEIRA -BA

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 11/01/2021

Luana Nascimento da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4702932543049309>

Odeane Viriato Maia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6212198297673245>

Victor Gabriel Souza de Almeida

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/3994295907092543>

Luana da Silva Guedes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/0064942895892859>

Luiz Paulo Campos Patricio

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/0153588076242254>

Reizane Rocha de Jesus

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6015496836438720>

Amanda Santana da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6854315595164095>

Elisabeth Dias Sampaio

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/9208203379074587>

Joana Santos Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/7253724192447540>

Amanda Santos Oliveira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas
Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/3096385834868544>

Jamile da Silva Lima

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas

Luciana Queiroz Andrade

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas

Cruz das Almas, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/8854755415474135>

RESUMO: Analisar a estrutura do contexto agrícola e determinar as dificuldades e potencialidades é extremamente importante na tomada de decisões em relação a condução da atividade agrícola. Deste modo o objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos da prática agrícola e demonstrar por meio da atividade de extensão rural em comunidade rural do município de Governador Mangabeira-BA a estimativa de algumas variáveis econômicas em um modelo de Unidade Econômica Pontual para produção de coentro (*Coriandrum sativum L.*). Os métodos utilizados consistiram em : visitas a unidades produtoras; avaliação do contexto agrícola da região; medição do comprimento e largura médios das leiras das propriedades agrícolas; espaçamento entre plantas e pesquisa de preço médio de comercialização do coentro no contexto rural. Com as observações e visitas observou-se que a agricultura é a principal atividade econômica da comunidade e que há algumas práticas que podem diminuir a produtividade, já o cultivo e comercialização do coentro ao longo de um ano os agricultores podem obter um salário mensal de R\$ 503,86. Para o aumento da produtividade, criação de cooperativas e ampliação da área de cultivo seriam alternativas , assim como investimentos em tecnologias básicas de produção e disseminação de conhecimentos através de políticas públicas para extensão rural.

PALAVRAS - CHAVE: Extensão, Agricultura, Comunidade

ASPECTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND ESTIMATE OF CORIANDER PRODUCTION IN A SPECIFIC ECONOMIC UNIT IN THE COMMUNITY OF THE COUNTRYSIDE OF GOVERNADOR MANGABEIRA-BA

ABSTRACT: Analyze a structure of the agricultural context and determine how difficulties and potential are extremely important in making decisions regarding the conduct of agricultural activity. The way in which the objective of this work was to evaluate aspects of agricultural activity and demonstrate, through rural extension activity in the rural community of the municipality of Governador Mangabeira-BA, the estimation of some economic variables in the model of one-off Economic Unit for production coriander (*Coriandrum sativum L.*). The methods used consisted of: visits to production units; assessment of the region's agricultural context; use the average length and width of farmland areas and spacing between plants, research on the average price of marketing coriander in the rural context. With statistics and visits, visits are allowed if agriculture is the main economic activity of the community and that there are some practices that can decrease, investment and coriander trade over the course of a year can use a monthly wage of R \$ 503.86. To increase research, create cooperatives and expand the area of cultivation used alternatives, as investments in basic technologies of

production and dissemination of knowledge through public policies for rural extension.

KEYWORDS: Extension, Agriculture, Community

1 | INTRODUÇÃO

As experiências em atividades de extensão rural são de extrema importância para a formação de profissionais das Ciências Agrárias, por possibilitar o processo de intervenção prática nos sistemas de produção agrícola e deste modo discutir com o público as alternativas capazes de modificar a produção na sociedade. Estas ações são possíveis por meio da realização de atividades práticas que possam identificar as formas de cultivo e assim propor a adoção de técnicas eficazes e acessíveis que favoreçam o desenvolvimento rural. O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola, consumido em diversas regiões do Brasil, especialmente no Norte e Nordeste, sendo utilizada na composição de diversos pratos, principalmente no uso para tempero (OLIVEIRA et al., 2002). O cultivo dessa espécie é feito por agricultores familiares, de forma bastante rústica, sem o uso de tecnologias que possam contribuir para aumentar sua produtividade (ALMEIDA et al., 2019) e não há na literatura pesquisas que foquem no aumento da produtividade da cultura junto a análises relacionadas as variáveis econômicas que estimem os resultados de investimentos na produção. Planejar o desenvolvimento de atividades rurais é um processo estratégico de transformação da realidade social (BRACAGIO NETO et al., 2010) tendo em vista que todas as modificações que ocorrem no campo são o resultado das intervenções na sua dinâmica produtiva e também social. Diversos fatores devem ser levados em consideração no planejamento de uma atividade rural como a área de produção; área das finanças; área de mercado; área de pessoal (ARAÚJO, 2013) e estudar estes fatores e propor alternativas de mudança e de enfrentamento dos fatores que dificultam a produção é de extrema importância.

Incerteza é um aspecto que atinge a produção agrícola em suas diversas etapas e que incide sobre a formação de renda e sobre o preço de mercado (LORENZETTI; LEISMANN, 2018). Por este motivo esboçar e operacionalizar um modelo que seja capaz de montar uma estrutura de custos e lucros ao longo de um específico período é extremamente interessante para o produtor rural na tomada de decisões em relação a condução das suas atividade agrícolas.

A pesquisa realizada com a agricultura familiar revela-se bastante inovadora, haja vista que existem poucos estudos sobre as mesma. Tendo em vista que trabalhos como este podem ajudar como parâmetros de conhecimento e base para futuras investigações que aprofundem a temática abordada, já que a produção e comercialização desses alimentos são de suma importância para os produtores, vendedores e aos consumidores (FIGUEIREDO, 2017) e são as ações de extensão rural que possibilitam que os produtores tenham acesso a informações, aprendam a planejar e conheçam alternativas

de produção coerentes com o contexto socioeconômico da região. Deste modo o objetivo deste trabalho foi avaliar sob uma aspecto crítico a atividade agrícola e demonstrar por meio da atividade de extensão rural em comunidade rural do município de Governador Mangabeira-BA a estimativa de algumas variáveis econômicas em um modelo de Unidade Econômica Pontual para produção de coentro (*Coriandrum sativum L.*).

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com base em dados agregados (média) e avaliação visual referentes a algumas características gerais da Zona Rural de Governador Mangabeira no mês de setembro de 2019. A comunidade conhecida como Mão Divina possui aproximadamente 25 famílias. Realizou-se uma abordagem descritiva de cunho qualitativo, na avaliação dos aspectos da produção agrícola da região para mediar uma análise crítica e, já para a estimativa da Unidade Econômica Pontual realizou-se cálculos para obtenção das variáveis econômicas

Os métodos utilizados consistiram em : visitas a unidades produtoras; avaliação do contexto agrícola da região; medição do comprimento e largura médios das leiras das propriedades agrícolas e espaçamento entre plantas, pesquisa de preço médio de comercialização do coentro no contexto rural. Considerou-se o preço médio do adubo mais utilizado pelos produtores da região que é o esterco de galinha. Para realizar a estimativa de produção da Unidade Econômica Pontual com base nos dados coletados, adotou-se a produção estimada de um ano considerando-se uma área de 1ha.

Deste modo foram estimados o número de plantas considerando-se no primeiro mês uma área de 526 m²; o preço de cada planta de coentro; o número de leiras por planta; valor de produção por mês; custo de produção; receita líquida e salário. Para estimar o preço de cada planta considerou-se o número de plantas vendidas em um monte de coentro, dividindo pelo preço comercialização, já o número de plantas por leira estimou-se por meio da uma regra de três simples considerando-se que em 1m² com espaçamento de 0,2 m haverá 25 plantas; o valor de produção por mês foi obtido por meio da multiplicação do valor de produção (receita bruta) pelo preço de uma planta de coentro; para o custo de produção considerou-se o preço do saco da semente considerando que 1 saco é suficiente para plantar duas leiras + o preço do esterco de galinha suficiente para quatro leiras; a receita líquida foi obtida por meio da diferença entre o valor de produção e o custo de produção e o salário obteve-se dividindo o valor final da receita pelo número de meses do ano. Não levou-se em consideração o gasto de água para irrigar as leiras pois na comunidade os produtores dispõem de cisternas e a irrigação é realizada manualmente.

Comprimento da leira (m)	Largura da leira (m)	Espaçamento (m)	Preço do adubo de galinha (R\$)	Preço médio de comercialização do monte (R\$)	Preço médio do saco de sementes de coentro (R\$)	Quantidade de plantas por monte de coentro
5	1	0,2X0,2	15	1,50	5,20	20

Tabela 1. Resumo da média dos dados referentes as leiras para cultivo de coentro em propriedades da comunidade

Fonte: Autores,2020

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as visitas foi possível observar que a agricultura é a principal atividade econômica da região com plantios de mandioca (*Manihot esculenta*), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limon*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) que são em maior parte cultivados em forma de consorcio e destinam-se ao consumo próprio ou a comercialização. Observou-se também que a maioria dos produtores não utilizam muitas tecnologias devido a atividade ser exclusivamente familiar, além disso observa-se que algumas práticas simples de conservação de solo não são acessíveis aos produtores, pois identificou-se por exemplo vários plantios de diversas culturas em áreas com elevada declividade (Figura 1).

Áreas com relevo mais acentuado apresentam maior potencial erosivo (MEDEIROS et al.,2019) por isso essas áreas da propriedade devem ser destinadas a preservação permanente de acordo com o código florestal ou plantios em curva de nível. Estes resultados demonstram que a atividade de extensão rural, políticas públicas e ações governamentais, são necessárias na comunidade para orientar os produtores em relação as práticas conservacionistas e questões econômicas, principalmente pelo fato que algumas culturas produzidas são em parte vendidas pelos pequenos produtores, para comerciantes que trabalham em centros de abastecimento o que diminui os ganhos do agricultor familiar. Além disso, essa atividade proporcionou uma gama de conhecimentos que são essenciais para a formação de um profissional capaz de oferecer um parecer crítico em relação as praticas agrícolas em uma comunidade.



Figura 1- Área que apresenta declive acentuado com plantio de mandioca na região de estudo

Fonte: Acervo pessoal de estudante

As hortas também se destacam na comunidade pois na avaliação do contexto agrícola geral, observou-se que há cinco propriedades que possuem hortas, onde são produzidas principalmente espécies como cebolinha (*Allium schoenoprasum*), alface (*Lactuca Sativa*) e coentro (*Coriandrum sativum*) comercializadas pelos produtores na própria comunidade.

Para o coentro de acordo com os dados médios avaliados provenientes da região (Tabela 2) em um ano ao completar o cultivo da área de um hectare um agricultor produzirá 249.850 plantas, deste modo obtendo uma receita bruta de R\$ 18.738,75 ao comercializar 20 plantas (um monte) por R\$ 1,50.

O custo de produção total foi de R\$ 12.692,38 e a receita líquida no último plantio obtida a partir da diferença entre a receita bruta e o custo foi de R\$ 6046,37 e deste modo é possível que o agricultor obtenha um salário mensal de R\$ 503,86. A receita líquida (Tabela2) representa a diferença entre a renda bruta total obtida com a venda da produção das culturas e os custos de produção total que envolvem custos de energia, água, sementes, herbicidas, trabalho mecânico e mão-de-obra (CURI, et al.,2004). A receita líquida total, deste modo neste estudo representou 47,64% do custo total, demonstrando que os produtores podem lucrar aproximadamente metade do investimento aplicado em um

ano, para a produção de coentro.

É preciso considerar que este trabalho representa apenas uma estimativa e que não se considerou os riscos inerentes a um processo de produção agrícola. Ocorrências de variações sazonais como queda na luminosidade e temperatura, interferem na produtividade da cultura reduzindo-a (AMARAL et al., 2016), logo nos meses de junho a setembro que são frios na região pode ocorrer redução na produtividade em função da diminuição do desenvolvimento das folhas e maior incidência de doenças, por este motivo os valores apresentados podem apresentar uma superestimativa para este período.

Visitando uma das propriedades que produzem hortaliças por meio da agricultura familiar, podemos notar algumas características como: mão de obra é familiar, diversidade de cultivos (trabalha com hortaliças do tipo folhagem e também cultiva feijão e mandioca), não utiliza técnicas de irrigação através de bombeamento de água e utiliza insumos como esterco (Figura 2). Estas observações podem servir como base para as melhores formas de intervenção prática por meio da extensão rural, sendo que esta atividade de observação gerou um incremento intelectual devido a proximidade com os métodos que são em geral comumente utilizados por agricultores.



Figura 2- Horta em comunidade rural da região de estudo

Fonte: Acervo pessoal de estudante

Elevar o valor de comercialização do coentro neste período talvez seja uma alternativa para diminuir os prejuízos com a queda da produtividade, além de investir mais em técnicas de manejo e controle de doenças o que conseqüentemente também poderá

e elevar os custos de produção. Os dados deste trabalho podem representar uma base para determinar se o produtor obterá lucros satisfatórios com a produção, demonstrando deste modo se os investimentos e busca por serviços de cooperativas de crédito rural compensarão com bons resultados. Considerou-se um intervalo de 20 dias (Tabela 2) para o cálculo das variáveis, pois este número de dias representa aproximadamente o tempo de ciclo da cultura do coentro, por isso aumentar a área de plantio talvez seja uma alternativa para aumentar o número de plantas produzidas a cada 20 dias. Deve-se considerar também que o número de plantas apresentada está relacionada apenas as plantas que são produzidas, considerando-se a área, porém os dados de perdas e de plantas não comercializadas não estão inclusos. Esta observação destaca a importância da atividade de extensão na modelagem de estratégias de comercialização dos produtos agrícolas, que é maximizada com a implantação de cooperativas que podem favorecer a expansão de conhecimentos na comunidade e fortalecer as relações de comércio e elevar os lucros (FURLAN et al., 2018; FREIRE, 1977).

Observou-se que o valor da receita bruta total que representa o valor de produção ficou acima do custo de produção (Tabela 2) demonstrando que houve rendimento. Constatou-se nessa análise que a exploração do coentro apresenta resultados econômicos favoráveis em diversos índices de eficiência econômica considerando-se a situação hipotética onde todas as plantas serão comercializadas e que não haverá perda pós-colheita, além disso observa-se que o custo de produção é de aproximadamente R\$ 35 por dia durante um ano para alcançar o número de 249.850 plantas produzidas. A caracterização da atividade agrícola, como foi realizada neste trabalho, pode ser utilizada na avaliação de alternativas para a agricultura da região, além de favorecer a escolha de praticar as atividades mais rentáveis do ponto de vista econômico.

Dias	Área (m ²)	Número de plantas	Preço (R\$)	Valor de produção (Receita bruta)	Custo de produção (R\$)	Receita líquida (R\$)
20	1052	26300	0,075	1972,5	1336,04	636,46
40	1576	39450	0,075	2958,75	2004,06	954,69
60	2104	52600	0,075	3945,00	2672,08	1272,92
80	2630	65750	0,075	4931,25	3340,1	1591,15
100	3156	78900	0,075	5917,5	4008,12	1909,38
120	3682	92050	0,075	6903,75	4676,14	2227,61
140	4208	105200	0,075	7890,00	5344,16	2545,84
160	4734	118350	0,075	8876,25	6012,18	2864,07
180	5260	131500	0,075	9862,5	6680,2	3182,3
200	5786	144650	0,075	10848,75	7348,22	3500,53
220	6312	157800	0,075	11835,00	8016,24	3818,76
240	6838	170950	0,075	12821,25	8684,26	4136,99
260	7364	184100	0,075	13807,5	9352,28	4455,22
280	7980	197250	0,075	14793,75	10020,3	4773,45
300	8416	210400	0,075	15780,00	10688,32	5091,68
320	8942	223550	0,075	16766,25	11356,34	5409,91
340	9468	236700	0,075	17752,5	12024,36	5728,14
360	9994	249850	0,075	18738,75	12692,38	6046,37

Tabela 2. Variáveis da produção de coentro em uma unidade econômica pontual durante 12 meses

Fonte: Autores,2020

4 | CONCLUSÃO

Diante do que foi abordado no artigo, conclui-se que a análise de custos para o planejamento do sistema de produção agrícola pode contribuir com informações muito importantes em relação a como investir e a possibilidade de lucros que podem ser obtidos ao longo de um período específico. Estas informações podem incluir outras variáveis econômicas que pode maximizar a compreensão dos fatores que influenciam em uma produção. As variáveis econômicas avaliadas neste trabalho podem ser disseminadas em práticas extensionistas aos agricultores, assim como a interpretação destes dados, para serem utilizados como um embasamento em todas as unidades produtivas com as mais diversas culturas.

A análise dos aspectos qualitativos da produção agrícola na região demonstrou que a comunidade necessita de apoio técnico de profissionais extensionistas para orientação em relação a algumas práticas simples de manejo que possam preservar a qualidade do agroecossistema das propriedades levando ao aumento e manutenção a longo prazo da boa produtividade. Houve um grande incremento para a formação profissional por meio da

atividade demonstrada neste trabalho, podendo a metodologia ser aplicada para práticas de extensão no exercício da profissão.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L.A. Planejamento de propriedades rurais: livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2013. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_33631.pdf>.

Acesso em: 6 ago.2020.

AMARAL, J. A.; CASTILHO, R. M. M.; HAGA, K. I. **Efeito de diferentes condições de luminosidade e substratos no desenvolvimento inicial de grama bermuda**. Cultura Agronômica: Revista de Ciências Agronômicas, Ilha Solteira, v. 25, n. 3, p. 291-302, jul.2016.

BRACAGIO NETO, A.; GEHLEN, I.; DE OLIVEIRA, V. L. **Planejamento e gestão de projetos para o desenvolvimento rural**. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/56513>>. Acesso em: 6 ago.2020.

CURI, R. C.; WILSON, F.C.; OLIVEIRA, M.B.A. **Análise de alterações na receita líquida otimizada de um perímetro irrigado no semi-árido sob condições de variações hídricas e econômicas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v.9,n.3, p. 39-53, set.2004.

LORENZETTI, F. B.; LEISMANN, E. L. **Gerenciamento de risco de preço da soja: comparação entre mercados futuros e opções na BM&Fbovespa como alternativa de hedge**. Revista Eletrônica Científica do CRA-PR-RECC, v.5, n.1, p.112-128, ago.2018.

MEDEIROS, R. B.; BEREZUK, A. G.; PINTO, A. L. **Análise da morfometria do relevo da bacia hidrográfica do rio mimoso, Mato Grosso do Sul/Brasil**. Acta Geográfica. v.13, n.32, p.113-135, ago.2019.

OLIVEIRA, A.P.; SILVA, V.R.F.; SANTOS, C.S.; ARAÚJO, J.S.; NASCIMENTO, J.T. **Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, set. 2002.

FIGUEIREDO, A. M. B. **Análise de custos e formação do preço de venda de hortifrúti praticados por agricultores familiares feirantes de Cacoal - RO**. 2018. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Administração) - Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2018.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?**. São Paulo: Paz e Terra, 1977.

FURLAN, M.; ANGNES, J. S.; MOROZINI, J. F. **Capacidade absorviva em propriedades rurais de agricultores associados a uma cooperativa agroindustrial**. Cadernos EBAPE. BR.v.16.n.2, p. 302-317, jun.2018.

ASPECTOS TÉCNICOS SOBRE A PRODUÇÃO DE COGUMELOS COMESTÍVEIS EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Data de aceite: 17/02/2021

Gerusa Pauli Kist Steffen

Centro de Pesquisa em Florestas
Santa Maria-RS.
<http://lattes.cnpq.br/6467625663365353>

Ricardo Bemfica Steffen

BioTec RS Tecnologia e Consultoria,
Santa Maria-RS.
<http://lattes.cnpq.br/7961564880063872>

Angelo Piaia

FitoBio agricultura orgânica,
São José-SC.
<http://lattes.cnpq.br/1740665969482113>

Vicente Guilherme Handte

Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria-RS.
<http://lattes.cnpq.br/3232086790107219>

Artur Fernando Poffo Costa

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria-RS.
<http://lattes.cnpq.br/4363436588356514>

Rosana Matos de Moraes

Centro de Pesquisa em Florestas.
Santa Maria-RS.
<http://lattes.cnpq.br/6560593368696873>

RESUMO: O consumo de cogumelos e o interesse pela atividade de cultivo vêm crescendo muito entre os brasileiros, o que tem despertado o interesse de muitos agricultores

na produção comercial de fungos comestíveis. A abertura deste novo nicho de mercado tem chamado a atenção dos públicos urbano e rural, seja com o objetivo de produção para consumo próprio ou para comercialização em feiras orgânicas e mercados especializados. As propriedades benéficas à saúde, a qualidade nutricional, o sabor diferenciado e único, denominado “umami” e o sucesso dos cogumelos em programas de culinária são alguns dos fatores responsáveis pelo aumento do interesse da população em consumir algumas espécies de fungos, principalmente na forma fresca. O cultivo de cogumelos em substratos representa uma fonte interessante de renda para pequenas e médias propriedades rurais, considerando a elevada demanda de mercado e o alto valor agregado dos cogumelos frescos. A técnica de cultivo é considerada simples, não exigindo investimento elevado, podendo ser realizada através da adaptação de estruturas já existentes na propriedade. No entanto, por envolver a manipulação de organismos vivos e a produção de um alimento, exige capacitação prévia com profissionais especializados. A realização de um curso técnico ou consultoria especializada certamente assegurará o sucesso na atividade de cultivo de cogumelos. Embora existam diferentes tipos de cogumelos com possibilidade de produção em escala comercial, esta publicação aborda aspectos relativos ao cultivo de cogumelos do tipo Shimeji em substratos orgânicos. A escolha pelo cultivo de Shimeji se deve à facilidade e rapidez da técnica de produção, bem como à menor necessidade de investimentos quando comparado ao cultivo de

outros tipos de cogumelos comestíveis, como o Shiitake e o Champignon de Paris.

PALAVRAS - CHAVE: Shimeji, fungos comestíveis, cultivo.

TECHNICAL ASPECTS ON THE EDIBLE MUSHROOMS PRODUCTION ON ORGANIC SUBSTRATES

ABSTRACT: The consumption of mushrooms and the interest in cultivation activity have been growing a lot among Brazilians, which has aroused the interest of many farmers in the commercial production of edible fungi. The opening of this new market niche has attracted the attention of urban and rural audiences, whether for the purpose of production for own consumption or for sale in organic fairs and specialized markets. The beneficial properties to health, the nutritional quality, the differentiated and unique flavor, called “umami” and the success of mushrooms in cooking programs are some of the factors responsible for the increase of the population’s interest in consuming some species of fungi, mainly in the form fresh. The cultivation of mushrooms on substrates represents an interesting source of income for small and medium-sized rural properties, considering the high market demand and the high added value of fresh mushrooms. The cultivation technique is considered simple, not requiring high investment, and can be carried out by adapting structures that already exist on the property. However, as it involves the manipulation of living organisms and the production of food, it requires prior training with specialized professionals. The realization of a technical course or specialized consultancy will certainly ensure success in the activity of mushroom cultivation. Although there are different types of mushrooms with the possibility of commercial scale production, this publication addresses aspects related to the cultivation of Shimeji mushrooms on organic substrates. The choice for Shimeji cultivation is due to the ease and speed of the production technique, as well as the lower need for investments when compared to the cultivation of other types of edible mushrooms, such as Shiitake and Champignon de Paris.

KEYWORDS: Shimeji, edible fungi, cultivation.

1 | INTRODUÇÃO

1.1 Os fungos

Os fungos são seres extraordinários que habitam o planeta Terra há aproximadamente 500 milhões de anos. Por trás da diversidade fascinante e exuberante de formas e cores que exibem na natureza, escondem um mundo de finalidades e possibilidades, que aos poucos vem sendo desvendado pela ciência (HOWES et al., 2020).

Essenciais para a manutenção das formas de vida do planeta, os fungos desempenham a importante função de transformar materiais orgânicos, ou seja, de decompor resíduos vegetais e animais em compostos assimiláveis pelas plantas (MRNKA et al., 2020). Algumas espécies possuem habilidades que vão além da ciclagem de nutrientes, o que as tornam potenciais fontes de alimento e compostos benéficos para a saúde humana.

No mundo, existem em torno de 45 mil espécies de cogumelos, mas nem todas podem ser consumidas (ABEBAW, 2020). Na verdade, é necessário ter muito cuidado ao coletar cogumelos diretamente na natureza sem o conhecimento das espécies, já que algumas são altamente tóxicas e facilmente confundidas com espécies comestíveis. Portanto, o recomendado é consumir espécies de fungos comprovadamente comestíveis e produzidas em condições controladas. Assim, além de evitar possíveis intoxicações, estará garantido o consumo de um alimento seguro, de alta qualidade e valor nutricional.

No Brasil, o banco de material genético de cogumelos conta com mais de 300 espécies e linhagens comestíveis. No entanto, apenas vinte espécies são cultivadas com fins comerciais e destinadas ao consumo humano.

1.2 Fungos comestíveis

O consumo de cogumelos não é um hábito moderno, data de aproximadamente 1000 anos antes de Cristo. Há registros dos usos alimentar e medicinal de cogumelos por povos egípcios, pelo Império Romano e, na América Central, pelas civilizações pré-colombianas (GUKOV e KOMIN, 2020).

Além do sabor agradável, o consumo de cogumelos apresenta benefícios nutricionais e terapêuticos, sendo por este motivo considerado um alimento nutraceutico e de alto valor gastronômico (Figura 1). Em outras palavras, além do aspecto nutricional, os cogumelos possuem compostos que proporcionam benefícios à saúde. Os efeitos positivos incluem a melhoria do sistema imunológico, redução na absorção do colesterol, efeitos sobre as atividades digestivas e regulação da coagulação do sangue (LU et al., 2020). A redução do colesterol no sangue se deve à presença de um composto denominado lovastatina.



Figura 1. Cogumelos comestíveis do tipo Shimeji em diferentes formas de preparos. Frescos (A) e fritos na manteiga (B). Fonte: Vicente G. Handte (A); Gersusa P. K. Steffen (B).

Quanto ao valor nutricional, os cogumelos comestíveis apresentam alto teor de proteínas e fibras alimentares, reduzido teor de gordura, baixas calorias e elevada concentração de vitaminas do complexo B e minerais, como cálcio, potássio, fósforo e iodo (Tabela 1).

Composição	Teor
Carboidratos (%)	65,82
Sólidos totais (%)	9,23
Proteína (%)	22,22
Lipídios (%)	4,30
Fibra alimentar (%)	39,62
Cinzas (%)	7,65
Ácido ascórbico (mg 10g ⁻¹)	6,50
Fósforo (mg 10g ⁻¹)	109,7

Tabela 1. Qualidade nutricional de cogumelos Shimeji.
Composição média apresentada por Furlani e Godoy (2007).

Certamente, as descobertas dos inúmeros benefícios que os cogumelos proporcionam à saúde humana têm contribuído para o aumento da demanda por este tipo de alimento. E é justamente o crescimento da demanda por fungos comestíveis que tem incentivado novos empreendedores a ingressarem nesta atividade ainda pouco explorada, mas que possui um vasto potencial mercadológico.

Mas por que cultivar fungos? Eles não podem ser coletados diretamente na natureza?

Algumas espécies comestíveis crescem de forma abundante na natureza, especialmente na estação do outono, quando a temperatura e a umidade do solo e do ar se encontram em condições que favorecem seu desenvolvimento. No entanto, as pessoas que apreciam fungos desejam consumi-los como alimento o ano inteiro, não somente no outono. Aliado a isso, o fato de haver uma diversidade muito grande de espécies e dificuldade de diferenciação segura entre espécies tóxicas e comestíveis, a prática de caça aos cogumelos pode ser muito perigosa entre pessoas que não dominam o conhecimento das espécies. Portanto, a forma mais segura de consumir cogumelos é através da aquisição direta de produtores especializados ou estabelecimentos comerciais.

1.3 Mercado nacional e internacional de cogumelos

A elevada aceitação e procura por cogumelos frescos para incrementar a dieta do dia-a-dia abriram as portas para um novo mercado no Brasil. O consumo de cogumelos pelos brasileiros ainda é baixo em comparação a outros países. Segundo informações publicadas pela Associação Nacional dos Produtores de Cogumelos (ANPC, 2018) o consumo anual de cogumelos no Brasil é de 360 gramas por pessoa, uma quantidade bem inferior à observada em países europeus e asiáticos, onde o consumo anual costuma ultrapassar os 2 e 8 quilogramas por pessoa, respectivamente.

O mercado mundial de cogumelos movimentava 35 bilhões de dólares anualmente. Estimativas apontam para um crescimento de 9 a 12% no volume comercializado até 2021.

No Brasil, a maior produção de cogumelos está concentrada no estado de São Paulo, onde aproximadamente 500 produtores movimentam R\$ 21 milhões. De acordo com a Associação Nacional dos Produtores de Cogumelos (ANPC, 2020), a produção no Brasil gera em torno de 3 mil empregos diretos.

O Brasil está longe de produzir o suficiente para abastecer o mercado interno. A produção de 12 mil toneladas de cogumelos *in natura* não suprem a demanda interna do país, sendo necessária a importação de cogumelos de países como China, que lidera o ranking dos países com maior produção. Estados Unidos, Itália e Holanda também estão no topo da lista dos maiores produtores (FAO, 2017). Estes dados apontam para um importante nicho de mercado em ascensão no Brasil, o qual possui potencial para diversificar as atividades e gerar novas fontes de renda no campo, fortalecendo a agricultura familiar.

1.4 Produtividade e lucratividade esperada para cultivos de Shimeji

A produtividade deste tipo de cogumelos frescos é estimada com base na massa úmida do substrato, sendo que a maioria dos substratos proporciona produção de cogumelos frescos na faixa de 20% da massa úmida do substrato. Ou seja, cada unidade de produção contendo 1 kg de substrato úmido produzirá 200 gramas de cogumelos frescos durante o ciclo produtivo, que é de 60 dias. Portanto, considerando que um produtor possua uma sala de 12 metros quadrados (4m x 3m), com capacidade média para 600 kg de substrato ou 600 unidades de produção contendo 1 kg de substrato cada, ao final de 60 dias terão sido produzidos em torno de 120 kg de cogumelos frescos.

Através do manejo de produção escalonada, estes 120 kg de cogumelos frescos serão colhidos durante oito semanas, correspondendo a 15 kg semanais. Se o produtor comercializar sua produção semanal ao custo de R\$ 40,00 o quilograma fresco, sua renda bruta semanal será de R\$ 600,00. Considerando que os custos médios de produção giram em torno de 40%, este produtor terá retorno líquido mensal de R\$ 1.440,00.

1.5 Espécies de cogumelos mais produzidas comercialmente

Dentre os tipos mais consumidos e produzidos no Brasil, destacam-se o Champignon de Paris (*Agaricus bisporus*), o Shimeji (*Pleurotus spp.*) e o Shiitake (*Lentinula edodes*), com produção de 9 mil, 8,5 mil e 5 mil toneladas anuais, respectivamente (Figura 2).

Cabe ressaltar, que cada um destes tipos de cogumelos possui especificidades para sua produção em escala comercial. Portanto, a escolha da tecnologia de cultivo, do tipo de instalação e dos insumos necessários dependerá do tipo de cogumelo que se deseja produzir. Ou seja, o primeiro passo é a definição da espécie que será produzida.



Figura 2. Tipos de cogumelos mais consumidos e produzidos no Brasil: Champignon de Paris (A), Shimeji (B) e Shiitake (C). Fonte: Gerusa P. K. Steffen (A, B, C).

As diferentes variedades de Shimeji são produzidas em substratos orgânicos, através de uma técnica denominada de cultivo axênico. Nesta forma de produção, os cogumelos são produzidos em substrato esterilizado e enriquecido com nutrientes, utilizando-se embalagens plásticas, de vidro ou PVC. Desta forma, os fungos crescem sem competição com outros microrganismos e com maior produtividade.

Os cogumelos Champignon de Paris também são produzidos em substratos, porém através de outra técnica, que exige uma etapa prévia de compostagem. Já os cogumelos conhecidos como Shiitake são mundialmente conhecidos pelo cultivo em toras de madeira, distribuídas em ambiente natural de floresta ou em meio artificial, em galpões rústicos. No entanto, devido ao longo período necessário para a frutificação do Shiitake produzido no sistema de toras, que normalmente leva em torno de nove meses para o início das frutificações, existe a possibilidade de produzir Shiitake em substratos orgânicos, através de cultivo axênico.

Dentre as espécies de cogumelos comestíveis, as do gênero *Pleurotus*, popularmente conhecidas por Shimeji ou Hiratake, são as mais fáceis e baratas de cultivar (Figura 3 e Tabela 2).

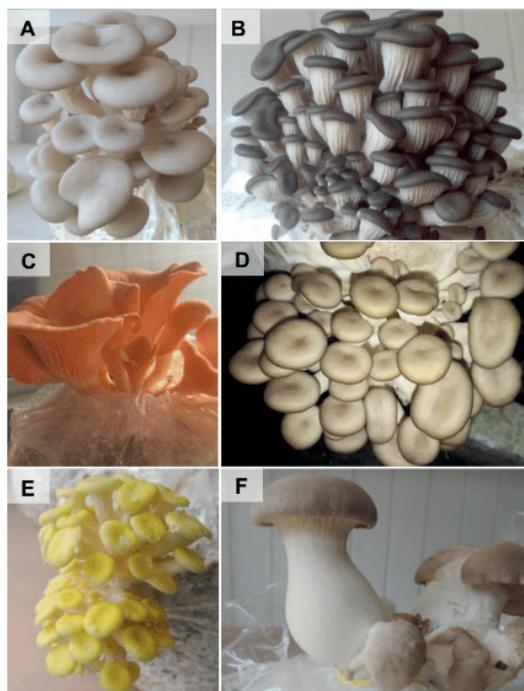


Figura 3. Tipos de Shimeji mais produzidos e comercializados no Brasil e no mundo. Shimeji branco (A), Shimeji preto (B), Hiratake salmão (C), Shimeji marrom (D), Shimeji amarelo (E) e Shimeji rei (F). Fonte: Gerusa P. K. Steffen (A, B, E, F); Vicente G. Handte (C); Angelo Piaia (D).

Nome comum	Nome científico
Shimeji preto ou cogumelo ostra	<i>Pleurotus ostreatus</i>
Shimeji branco	<i>Pleurotus ostreatus</i>
Shimeji marrom ou cogumelo ostra	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
Shimeji salmão ou cogumelo ostra rosa	<i>Pleurotus djamor</i>
Shimeji amarelo ou cogumelo ostra	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>
Shimeji rei	<i>Pleurotus eryngii</i>

Tabela 2. Tipos de Shimeji mais produzidos e comercializados no Brasil e no mundo.

As diferenças entre as nomenclaturas Shimeji e Hiratake residem mais no campo gastronômico, já que as espécies são as mesmas. A diferença se dá pelo tamanho e pela forma do “chapéu” do cogumelo, sendo denominado de Shimeji quando os cogumelos forem pequenos, com chapéu medindo até 4 cm de diâmetro. Já o Hiratake é colhido em estágio mais avançado de crescimento, com tamanho do chapéu variando entre 4 e 10 cm. Por apresentarem crescimento rápido, o que demanda colheitas diárias para a comercialização, dependendo do momento da colheita dos cogumelos, o produtor poderá colher Shimeji ou Hiratake da mesma unidade de produção (Figura 4).



Figura 4. Aspecto visual que diferencia Shimeji (A) de Hiratake (B).

Fonte: Gerusa P. K. Steffen (A); Vicente G. Handte (B).

A opção pela produção de Shimeji ou Hiratake é uma escolha do produtor, o qual tomará a decisão conforme preferência dos seus clientes e do mercado. Além das excelentes qualidades nutricionais e terapêuticas, apresentam vantagens no processo de cultivo quando comparadas aos cogumelos Shiitake e Champignon, apresentando alta aceitação e potencial mercadológico.

Alguns dos fatores responsáveis pelo crescimento do cultivo de Shimeji são oriundos de características do fungo, que favorecem a produção em condições controladas. Dentre estas características estão a alta capacidade de adaptação ao meio, a rápida velocidade de crescimento do micélio fúngico e os elevados índices de produtividade. Naturalmente, são fungos decompositores de madeira, mas em condições controladas de cultivo, o Shimeji pode ser produzido em uma grande diversidade de substratos.

É importante ressaltar que nem todo tipo de resíduo orgânico pode ser utilizado como substrato. Além de utilizar um inóculo de qualidade, é fundamental utilizar composições adequadas e equilibradas para garantir a rápida “corrida micelial”, ou seja, a colonização do substrato pelo fungo (Figura 5), processo que irá refletir diretamente na qualidade e produtividade dos cogumelos.



Figura 5. Inóculo de Shimeji preto (*Pleurotus ostreatus*) (A), colonização do micélio fúngico (corrida micelial) de Shimeji em substrato em fase mais inicial (B) e em fase mais avançada de colonização (C).

Fonte: Ricardo B. Steffen (A, B, C).

1.6 Fatores de produção de cogumelos

O sucesso no cultivo de cogumelos do tipo Shimeji depende de alguns fatores, que exigem o domínio da técnica e a escolha das instalações adequadas para o cultivo. Estes fatores podem ser divididos em nutricionais e ambientais, e interferem diretamente na qualidade e intensidade das frutificações.

Os fatores nutricionais estão relacionados à composição do substrato que será utilizado como fonte de crescimento e desenvolvimento dos cogumelos. Este é um fator fundamental, pois os substratos devem fornecer os nutrientes em quantidades adequadas, já que o excesso ou a escassez de nutrientes geram frutificações sem padrão comercial.

Dentre os fatores ambientais de maior importância estão a temperatura, a umidade relativa do ar, a concentração de gás carbônico (CO_2), a intensidade de iluminação e as trocas gasosas.

Além dos fatores relacionados à composição do substrato e às condições do ambiente, a qualidade do inóculo dos cogumelos que será utilizado para inocular os substratos é fundamental para garantir o sucesso do empreendimento. Alguns produtores chamam o inóculo de semente ou “spaw”, por representar o princípio da técnica de cultivo em substratos.

As culturas puras são produzidas em laboratório, utilizando materiais e ambiente esterilizados, para garantir que não haja presença de contaminantes, o que poderia comprometer e inviabilizar toda a técnica de produção pelos produtores. Por este motivo, normalmente os produtores de cogumelos adquirem o inóculo com empresas ou produtores especializados, que conseguem garantir a qualidade do inóculo das diferentes espécies de cogumelos comestíveis.

1.7 Escolha do substrato

Um dos aspectos de maior relevância para o sucesso da produção comercial de

cogumelos é a composição do substrato, que pode representar um dos componentes de maior custo no processo produtivo, dependendo das escolhas do produtor. O balanço nutricional é fundamental, pois o substrato ideal deve suprir os nutrientes necessários adequadamente, já que tanto o excesso quanto a deficiência de nutrientes pode inviabilizar a produção de cogumelos.

Substratos muito ricos em nutrientes favorecem a multiplicação de microrganismos contaminantes, que competem com os fungos comestíveis, tornando os cogumelos impróprios para o consumo. Por outro lado, substratos muito pobres podem retardar ou impossibilitar o crescimento das espécies de Shimeji inoculadas, provocando prejuízos à produção.

Além da questão nutricional, os substratos ainda devem ser capazes de reter umidade em níveis adequados para o crescimento do micélio, ser adequado para o acondicionamento nas embalagens de produção, assim como apresentar alta disponibilidade e baixo custo para o produtor.

O preparo do substrato pode ser realizado sobre uma lona plástica, através da homogeneização e hidratação dos diferentes resíduos que irão compor o substrato final (Figura 6).



Figura 6. Mistura dos resíduos utilizados no preparo do substrato.

Fonte: Ricardo B. Steffen.

Os substratos normalmente utilizados pelos produtores de Shimeji são compostos por serragem, resíduos de culturas agrícolas, tais como palhas de gramíneas e leguminosas, sabugo de milho, casca de arroz, bagaço de cana, feno, entre outros materiais, inclusive papelão. Farinhas de milho e soja são utilizadas nas composições para elevar a qualidade nutricional e assim, aumentar a produtividade e a eficiência biológica dos substratos.

No entanto, o uso dessas farinhas que são as mesmas utilizadas para o consumo humano, acaba elevando os custos de produção em até 50%. Porém, no caso do produtor de cogumelos ser também um produtor de cereais, tendo disponibilidade para beneficiar os grãos e produzir farinha de trigo, milho ou arroz na sua propriedade, certamente o custo final dos substratos será reduzido, viabilizando a utilização das farinhas.

Pensando em substituir o uso de farinhas na composição de substratos, ensaios de pesquisa foram conduzidos com o objetivo de encontrar substratos eficientes, de baixo custo e, principalmente, sem o uso de farinhas utilizadas para consumo humano, apenas utilizando resíduos de outras atividades, para a produção comercial de três espécies de Shimeji (Shimeji preto, Shimeji marrom e Shimeji rei). Embora o uso de farinhas seja eficiente para elevar a qualidade nutricional dos substratos, é preferível e recomendável utilizar resíduos para a produção de alimentos, e não um alimento para produzir outro alimento.

1.8 Resultados de pesquisas sobre substratos

Foram testados diversos resíduos orgânicos para a composição dos substratos: serragem, maravalha, pó de café, erva-mate, casca de arroz, grãos de arroz sem valor comercial¹ e vermicomposto produzido a partir de esterco bovino. Além destes componentes orgânicos, também foi adicionado cal hidratada e água. Todas as composições avaliadas foram comparadas ao substrato padrão, usualmente utilizado e recomendado por consultores técnicos da área de cultivo de cogumelos (Tabela 3). O substrato considerado padrão foi constituído por uma mistura de serragem (80%) e farinha de milho (20%) e foi utilizado no ensaio com o objetivo de proporcionar uma comparação entre a eficiência produtiva dos substratos alternativos propostos.

¹ Os grãos de arroz sem valor comercial correspondem a uma mistura de grãos quebrados de diferentes variedades e tipos de arroz, que ficam retidos nas peneiras durante o processo de beneficiamento. Por não apresentarem valor comercial, acabam se tornando um resíduo sem utilidade em indústrias de beneficiamento de arroz.

Tratamento	Sigla	Composição	pH
T1	Padrão	80% serragem, 20% farinha de milho	8,52
T2	Arroz	50% serragem, 50% grãos de arroz sem valor comercial	8,56
T3	Vermicomposto	50% serragem, 20% grãos de arroz sem valor comercial, 20% casca de arroz, 10% vermicomposto	8,36
T4	Café	50% serragem, 20% grãos de arroz sem valor comercial, 20% casca de arroz, 10% pó de café	8,70
T5	Erva-mate	50% serragem, 20% grãos de arroz sem valor comercial, 20% casca de arroz, 10% erva-mate	8,99

Tabela 3. Composições de substratos avaliados quanto à eficiência para produção de *Pleurotus ostreatus* e valor de pH.

Alguns dos substratos avaliados apresentaram eficiência biológica igual ou superior ao substrato padrão recomendado para o cultivo de Shimeji, demonstrando que é possível substituir o uso de farinhas próprias para consumo humano, por resíduos orgânicos sem valor comercial (Tabela 4).

Tratamentos	CM dias	NF	MFM (g)	MFT (g)	EB (%)
T1	25	9,00 a*	26,41 b	232,80 b	17,93 b
T2	20	8,75 a	20,27 bc	169,36 c	10,62 c
T3	20	10,25 a	45,00 a	412,24 a	27,84 a
T4	25	1,00 b	23,62 bc	47,23 d	3,45 d
T5	25	3,25 b	33,04 b	116,87 cd	8,31 cd
CV(%)		33,87	35,15	24,69	24,44

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Corrida micelial (CM), número de frutificações (NF), massa fresca média (MFM), massa fresca total (MFT) e eficiência biológica (EB) de *Pleurotus ostreatus* nos diferentes tratamentos.

A eficiência biológica é uma variável importante para definição do substrato a ser utilizado nos cultivos, pois estima a produtividade média de cogumelos frescos em relação à massa fresca de substrato úmido. É recomendável o uso de substratos que apresentem eficiência biológica próxima a 20%, o que significa que para cada 100 kg de substrato úmido, espera-se uma produtividade de 20 kg de cogumelos frescos.

Dentre os substratos sugeridos e avaliados neste trabalho, um em especial

apresentou relevante destaque, por resultar em eficiência biológica de 27,84%. Este resultado foi obtido para o substrato composto por serragem de eucalipto (50%), grãos de arroz sem valor comercial (20%), casca de arroz (20%) e vermicomposto (10%), sendo que o substrato padrão apresentou eficiência biológica de 17,93% (Tabela 4). Da mesma forma, o mesmo tratamento apresentou destaque quanto à produção de massa fresca total acumulada ao longo do ciclo produtivo em comparação aos demais substratos (Figura 7).

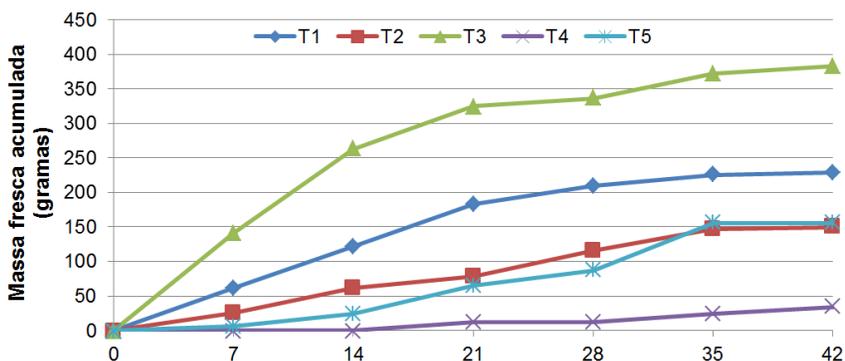


Figura 7. Massa fresca total acumulada das frutificações de *Pleurotus ostreatus* nos seis períodos de coleta para os diferentes substratos avaliados ao longo de 42 dias.

Embora os tratamentos T2 e T5 tenham apresentado valores aproximados para massa fresca acumulada de frutificações, o tratamento T5 apresentou as desvantagens de proporcionar menor número de frutificações (Tabela 4) e deformações no padrão de frutificação para *P. ostreatus*. Normalmente, má formação das frutificações indicam problemas com o substrato ou com condições de umidade relativa do ar e concentração de gás carbônico (LIN et al., 2017). No entanto, como as unidades produtivas dos diferentes substratos se encontravam em condições idênticas de temperatura, luminosidade e umidade, provavelmente as deformações observadas no tratamento T5 sejam em decorrência de alguma característica indesejada do referido substrato.

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, os substratos que proporcionaram rápida corrida micelial, cogumelos com padrão comercial, eficiência biológica e longevidade produtiva² foram os compostos pelos tratamentos T1, T2 e T3. Os resultados alcançados representam um avanço importante da pesquisa na busca por substratos alternativos e eficientes para a produção de cogumelos comestíveis. São importantes do ponto de vista econômico e sustentável da atividade de produção de cogumelos, por possibilitar significativa redução dos custos de produção e o melhor aproveitamento de resíduos orgânicos.

² O termo longevidade produtiva refere-se à capacidade do substrato frutificar mais vezes e por um período mais longo de tempo.

1.9 Esterilização do substrato

O processo de esterilização dos substratos possui o objetivo de eliminar microrganismos contaminantes presentes nos resíduos que irão compor o substrato final de produção. É recomendada a técnica de pasteurização, que utiliza o calor gerado pela exposição ao vapor como forma de eliminação dos microrganismos.

Nesta técnica, diversas unidades de produção preenchidas com substrato são colocadas dentro de um cesto metálico, o qual é colocado dentro de uma panela contendo água. A panela permanece no fogo durante cinco a seis horas. Durante este processo, deve-se acompanhar o volume de água no interior da panela para evitar que o nível de água fique muito baixo devido à evaporação. Passado este período, as unidades de produção são retiradas do cesto e armazenadas em superfície limpa até atingirem temperatura do ambiente (Figura 8).



Figura 8. Preenchimento manual das unidades de produção com o substrato (A), detalhe do fechamento individual (B) e distribuição no cesto metálico para realização do processo de esterilização com calor (C). Fonte: Gerusa P. K. Steffen (A, B, C).

O processo de pasteurização difere da esterilização em autoclave pela inexistência de aumento de pressão, que acelera a morte dos microrganismos presentes.

Alguns produtores de Shimeji utilizam cal hidratada para proporcionar a redução da atividade de microrganismos nos substratos. Embora não seja suficiente para esterilizar completamente os substratos, a técnica inibe o crescimento da maioria dos microrganismos que poderia contaminar o substrato e prejudicar o cultivo de cogumelos. A técnica consiste no preparo de uma solução de cal na concentração de 2 a 3%. Os resíduos utilizados para a composição dos substratos devem permanecer imersos na solução de cal durante 24 horas, sendo posteriormente drenada.

2 | ETAPAS DE CULTIVO

São três etapas de cultivo: inoculação, colonização e desenvolvimento dos cogumelos.

- **Inoculação:** corresponde à adição da cultura pura (inóculo) da espécie de cogumelos que se deseja produzir na porção superior do substrato esterilizado. Em uma superfície previamente limpa e desinfestada com solução de álcool 70%, abrir as embalagens contendo o substrato esterilizado e adicionar o inóculo na quantidade de 2 a 5% da massa fresca do substrato úmido (Figura 9A). Na sequência, as embalagens são fechadas (Figura 9B) e transferidas para ambiente escuro.
- **Colonização:** esta fase de cultivo também é conhecida como fase escura por ser realizada em ambiente com completa ausência de luz. O tempo de duração varia de acordo com o tipo de substrato. Geralmente, são necessários de 15 a 25 dias para que ocorra a completa colonização do micélio fúngico na parte externa do substrato (Figura 9C). Nesta fase, a temperatura ideal para Shimeji é de 24 °C e a umidade relativa do ar em torno de 70%.
- **Desenvolvimento dos cogumelos:** esta fase compreende o período produtivo, que pode durar até 60 dias, de acordo com a qualidade do substrato e das condições ambientais. É realizada em presença de luminosidade natural ou artificial (1000 a 1500 lux) com períodos intercalados de luz e escuro. A temperatura ideal encontra-se entre 18 a 25 °C dependendo da espécie de Shimeji e umidade relativa do ar entre 90 e 95%. Inicia com a observação do surgimento dos primórdios fúngicos, que são as estruturas responsáveis pelo início das frutificações (Figura 9D). Dependendo do tipo de embalagem utilizada pelo produtor, as frutificações podem crescer a partir de um único orifício ou a partir de aberturas realizadas nas laterais da embalagem (Figura 10).

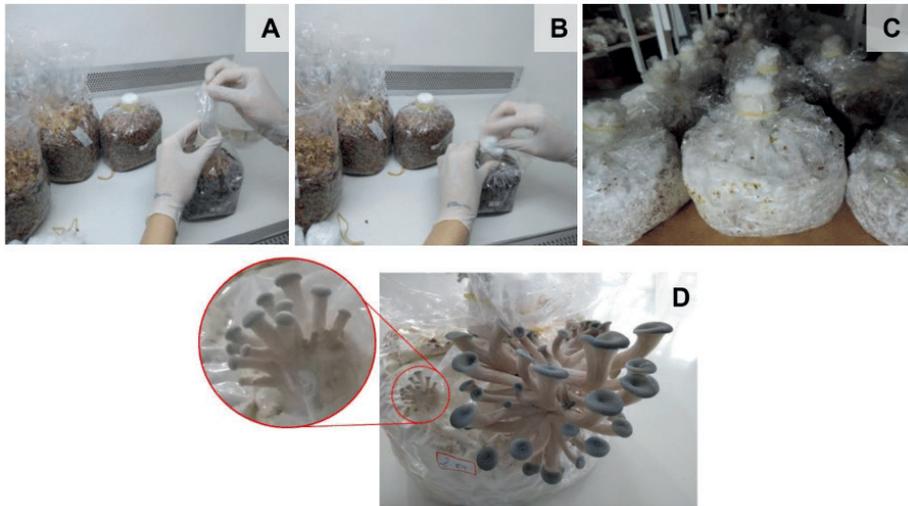


Figura 9. Inoculação dos substratos esterilizados em local limpo (A), fechamento das embalagens após inoculação (B), substrato 100% colonizado após a fase escura (C) e primórdios fúngicos observados após a fase de indução de desenvolvimento.

Fonte: Gerusa P. K. Steffen (A, B); Vicente G. Handte (C); Ricardo B. Steffen (D).



Figura 10. Frutificações de Hiratake salmão ocorrendo pelo orifício superior da unidade de produção (A) e frutificações de Shimeji preto através de orifícios laterais. Fonte: Angelo Piaia (A); Artur F. Poffo Costa (B).

No caso do produtor optar pelas frutificações laterais, pequenos cortes em forma de “X” devem ser realizados nas laterais das unidades de produção com auxílio de lâmina previamente esterilizada em solução de álcool 70%. Podem ser realizadas quatro incisões equidistantes na porção superior do substrato, logo abaixo do filtro de algodão (Figura 11).



Figura 11. Etapa de realização de aberturas em formato de “X” nas unidades de produção de Shimeji. Fonte: Ricardo B. Steffen.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos dez anos, a produção de cogumelos comestíveis no Brasil se profissionalizou, criando mercado interessante tanto para a produção e comercialização dos cogumelos, quanto para fornecedores de insumos necessários para o desenvolvimento da técnica. Dentre estes insumos, a multiplicação do inóculo ou culturas puras das espécies comestíveis e a produção de substratos inoculados e não inoculados, são os mais procurados pelos produtores comerciais que visam ampliar seu negócio ou facilitar as atividades de produção.

Como toda atividade técnica, o sucesso do cultivo de cogumelos exige capacitação prévia, para que os futuros produtores dominem a técnica e alcancem o êxito em seu empreendimento.

Um dos gargalos mais relevantes e frequentemente enfrentados pelos produtores artesanais e comerciais de Shimeji é o custo do substrato. Esta foi a principal motivação do projeto desenvolvido no DDPA, que resultou na descoberta de composições alternativas, eficientes e de baixo custo para a constituição de substratos de cultivo de Shimeji. A equipe espera dar continuidade à realização de ensaios de pesquisa, visando contribuir ainda mais com a cadeia produtiva de cogumelos comestíveis no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR) pelo suporte financeiro aos ensaios de pesquisa, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ABEBAW, G. Review on: Nutritional Value and Health Benefits of Edible Mushroom. **Journal of Engineering and Applied Sciences Technology**, v. 2, n. 4, p. 1-5, 2020.

ANPC. Associação Nacional dos Produtores de Cogumelos. Cogumelos ganham mercado. 2018. Disponível em: <https://www.opopular.com.br/noticias/economia/cogumelos-ganham-o-mercado-1.1710231>. Acesso em: 16 abril. 2020.

CHANG, S. T.; MILES, P. G. **Mushrooms - Cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact**. Boca Raton: CRC Press LLC, 2004. 240 p.

EIRA, A. F. Cultivo de cogumelos (compostagem, condução e ambiente). **Anais da III Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico**, p. 83-95, 2000.

FAO. Faostat – Statistics Database. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 05 maio 2020.

FURLANI, P. Z.; GODOY, H. T. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 154-157, jan./mar. 2007.

GUKOV, G. V.; KOMIN, P. A. Shiitake mushroom, Japanese fragrant mushroom (*lentinula edodes* (derk.) pegler) in primorsky territory: distribution, nutritional and medicinal properties, artificial reproduction, mushroom status. **EurAsian Journal of BioSciences**, v. 14, p. 183-189, 2020.

HOWES, M-J. R.; QUAVE, C. L.; COLLEMARE, J.; TATSIS, E. C.; TWILLEY, D.; LULEKAL, E.; FARLOW, A.; LI, L.; CAZAR, M. E. Molecules from nature: Reconciling biodiversity conservation and global healthcare imperatives for sustainable use of medicinal plants and fungi. **Plant People Planet**, v. 2, n. 5, p. 463-481, 2020.

LIN, Q.; LU, YUANYUAN.; ZHANG, J.; LIU, W.; GUAN, W.; WANG, Z. Effects of high CO₂ in-package treatment on flavor, quality and antioxidant activity of button mushroom (*Agaricus bisporus*) during postharvest storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 123, p. 112-118, 2017.

LU, H.; LOU, H.; HU, J.; LIU, Z. CHEN, Q. Macrofungi: A review of cultivation strategies, bioactivity, and application of mushrooms. **comprehensive reviews in food science and food safety**, v. 19, n. 5, p. 2333-2356, 2020.

MRNKA, L.; KOUKOL, O.; HRABAL, R.; NOVÁK, F. Interactions of saprotrophic and root symbiotic fungi control the transformation of humic substances and phosphorus in Norway spruce needle litter. **Soil Biology and Biochemistry**, V, 149, 2020. 107919.

REIS, M. A. de C. **Perfil cromatográfico, atividade biológica e elaboração de produto biotecnológico a partir de Shimeji branco**. Instituto de saúde e biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas, 2019. 29 p.

TIMM, J. M. **Primavera Fungi: Guia de fungos do Sul do Brasil**. Porto alegre: Via Sapiens, 2018. 333 p.

URBEN, A. F. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 272 p.

CAPÍTULO 7

ASSISTÊNCIA TÉCNICA RURAL E O USO DE INSUMOS AGRÍCOLAS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DO SALGADO NO NORDESTE PARAENSE

Data de aceite: 17/02/2021

Maria Joseane Marques de Lima

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/1121882753093022>

Washington Duarte Silva da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/3438507972297914>

Milton Garcia Costa

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/2432477902341620>

Pamella Caroline Marques dos Reis Reis

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/7139809682523919>

Ana Paula Souza Ferreira

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/6332784820934582>

Adriane dos Santos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/4964449013262178>

Magda do Nascimento Farias

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/9532599729307011>

Ana Clara Souza Ferreira

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/4365531837417607>

Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/7090731400143029>

Lídia da Silva Amaral

Universidade Federal Rural da Amazônia
<http://lattes.cnpq.br/3107269208514259>

RESUMO: Com o aumento da população brasileira, a demanda por alimentos advindos do campo tende a crescer diariamente, dessa forma, o avanço da tecnologia agrícola é essencial para suprir a demanda de alimento. A utilização de agroquímicos e adubos são formas muito utilizadas na agricultura, visando a maior produtividade das lavouras. Todavia, esses insumos podem ocasionar problemas para as comunidades e aos ecossistemas, se forem utilizadas de maneira errônea e sem supervisão técnica. O objetivo do trabalho foi analisar o acesso dos estabelecimentos agropecuários à assistência técnica e o uso de insumos agrícolas na microrregião do Salgado no nordeste paraense. O estudo foi realizado nos estabelecimentos agropecuários localizados nos municípios da microrregião do Salgado - PA. As informações foram obtidas a partir do banco de dados do Censo Agropecuário de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os dados foram plotados com o auxílio do software Excel, utilizando planilhas eletrônicas para processamento e, posteriormente, para elaboração dos gráficos. Os estabelecimentos agropecuários que mais utilizaram as práticas de adubação e uso de agroquímicos nas lavouras encontraram-se nos municípios de São João da Ponta, Curuçá e Terra alta. Verificou-se que cerca de 34,6% que utilizaram de práticas de adubações e 13,4% que aplicaram agroquímicos

não receberam assistência técnica na região. O uso de insumos agrícolas na microrregião do nordeste paraense é consideravelmente desproporcional ao acesso dos agricultores à assistência técnica, necessitando de políticas públicas que estimulem a difusão das técnicas e práticas que incentivam o uso responsável e adequado dos insumos agrícolas.

PALAVRAS - CHAVE: Agrotóxicos. Fertilizantes. Extensão rural. Difusão de técnicas. Agricultura familiar.

RURAL TECHNICAL ASSISTANCE AND THE USE OF AGRICULTURAL INPUTS IN THE RURAL PROPERTIES OF THE SALGADO MICRO-REGION IN THE NORTHEAST FROM PARÁ

ABSTRACT: With the increase in the Brazilian population, the demand for food from the countryside tends to grow daily, thus, the advance of agricultural technology is essential to supply the demand for food. The use of agrochemicals and fertilizers are widely used in agriculture, aiming at greater productivity of crops. However, these inputs can cause problems for communities and ecosystems, if they are used incorrectly and without technical supervision. The objective of the work was to analyze the access of agricultural establishments to technical assistance and the use of agricultural inputs in the micro region from Salgado in northeastern from Pará. The study was carried out in agricultural establishments located in the municipalities of the micro region from Salgado - PA. The information was obtained from the 2017 Census of Agriculture database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The data were plotted with the aid of the Excel software, using electronic spreadsheets for processing and, later, for the preparation of graphs. The agricultural establishments that most used fertilizing practices and the use of agrochemicals in crops were found in the municipalities of São João da Ponta, Curuçá and Terra alta. It was found that about 34.6% who used fertilization practices and 13.4% who applied agrochemicals did not receive technical assistance in the region. The use of agricultural inputs in the northeastern region of Pará is considerably disproportionate to farmers' access to technical assistance, requiring public policies that encourage the diffusion of techniques and practices that encourage the responsible and appropriate use of agricultural inputs.

KEYWORDS: Pesticides. Fertilizers. Rural extension. Dissemination of techniques. Family farming.

INTRODUÇÃO

Muitas mudanças foram observadas na década de 50, período que se iniciou a “revolução verde”, principalmente no processo tradicional de trabalho na agricultura, bem como em seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana. Com isso, houve também o surgimento de novas tecnologias, grande parte delas ligadas ao controle de doenças, aumento da produtividade agrícola e a proteção contra pragas, com o uso extensivo dos agentes químicos. Todavia, a implementação de programas de qualificação da força de trabalho, sobretudo nos países em desenvolvimento, não acompanharam esses avanços (MOREIRA et al., 2002).

Os agroquímicos são cada vez mais utilizados na produção agrícola, porém essas substâncias podem ocasionar problemas para as comunidades e aos ecossistemas, dependendo da toxicidade, do grau de contaminação e do tempo de exposição durante a sua aplicação. Essas pessoas podem ser expostas a um conjunto de riscos, ainda desconhecidos, originado pelo uso extensivo de um grande número de substâncias químicas perigosas e agravado por uma série de determinantes de ordem social (CASTRO; CONFALONIERI, 2005; MOREIRA et al., 2002).

O Brasil, desde 2008, é considerado o maior consumidor de agroquímicos do mundo, essa posição desagradável, foi alcançada por meio de uma política de incentivos fiscais e tributárias. Com isso, as consequências são os impactos à saúde pública e ao meio ambiente, envolvendo diversos grupos sociais, como trabalhadores, familiares e consumidores, a população em geral, em diferentes níveis e rotas de exposição (ABREU; TAVARES, 2016).

Os avanços da tecnologia agrícola são essenciais para suprir a necessidade de alimentos para a população mundial. Todavia, com esse desenvolvimento novos problemas surgiram, causando malefícios à saúde dos envolvidos na produção, a partir do uso de agroquímicos nas lavouras (SAATH; FACHINELLO, 2018). Por isso, torna-se necessário o levantamento do uso dessas substâncias tóxicas pelos estabelecimentos agropecuários, com o intuito de instigar a importância dos profissionais capacitados para orientar no uso adequado e aplicação eficiente desses produtos.

O modelo atual de produção de alimentos adotado no Brasil está concentrado em vários tipos de vulnerabilidades, principalmente pelo baixo número de assistência técnica e pela fiscalização ineficiente dos estabelecimentos agropecuários, dessa forma acabam facilitando a aquisição de agroquímicos sem receituário agrônomo e aumentando o uso incorreto dessas substâncias químicas, isso geralmente, é decorrente do baixo nível de escolaridade, que levam à não compreensão das recomendações prescritas nas bulas desses produtos (BEDOR et al., 2007; RECENA; CALDAS, 2008).

O uso de agroquímicos e fertilizantes está diretamente atrelado a necessidade de maior produtividade agrícola. Pois, o número de pessoas dependentes de alimentos advindos do meio rural vem crescendo a cada ano, dessa forma é essencial o avanço da tecnologia nesse meio (PEREIRA et al., 2017).

Segundo Sousa et al. (2016), a consequência dos insumos agrícolas no meio ambiente como um todo, constitui a grande importância do assunto, por isso a necessidade de ampliar os estudos e pesquisas na parte prática de utilização dos agroquímicos e fertilizantes, tal como prestação efetiva mais frequente dos serviços de assistência técnica por técnicos especializados.

O objetivo do trabalho foi analisar o acesso dos estabelecimentos agropecuários à assistência técnica e o uso de insumos agrícolas na microrregião do Salgado no nordeste paraense – PA.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos municípios da microrregião do Salgado (Colares, Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta, São João de Pirabas, Terra Alta e Vigia), localizado no Nordeste Paraense – PA, Brasil.

Os dados dos municípios da microrregião do Salgado referem-se aos estabelecimentos agrícolas que utilizaram os insumos agrícolas (agroquímicos e, ou, fertilizantes) até 2017. Tais informações foram obtidas a partir do banco de dados do Censo Agrapecuário de 2017 disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). Os dados foram plotados com o auxílio do software Excel 2016, utilizando planilhas eletrônicas para processamento das informações e elaboração dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento da população mundial é paralelo ao aumento da demanda por produtos provenientes da agricultura, surgindo a necessidade de aumentar a produção (PEREIRA et al., 2017). Dessa forma, os produtores buscam maneiras de produzirem em maiores escalas, em alguns casos fazem uso de adubos minerais e, ou, orgânicos com o intuito de melhorar a nutrição das plantas cultivadas, porém acabam não alcançando o esperado, em virtude do pouco conhecimento técnico para o preparo e correção do solo. Em alguns casos, podem ocorrer a adubação em excesso, provocando o aumento de elementos químicos nos ecossistemas, causando a contaminação dos lençóis freáticos, fontes de águas e, casos mais graves, eutrofização dos rios e outras fontes de água (LOPES; GUILHERME, 2007).

Os municípios da microrregião do Salgado que apresentaram maiores quantidades de estabelecimentos que realizaram adubação nas lavouras foi São João da Ponta com cerca de 75% dos estabelecimentos agropecuários, seguido de Curuçá e Terra Alta com 66% e 57%, respectivamente (Figura 1). Enquanto, os municípios de Colares, São João de Pirabas e Salinópolis, mesmo possuindo menos de 500 propriedades produtoras, apresentaram baixos valores de aplicação de fertilizantes com média de 18,3% dos estabelecimentos.

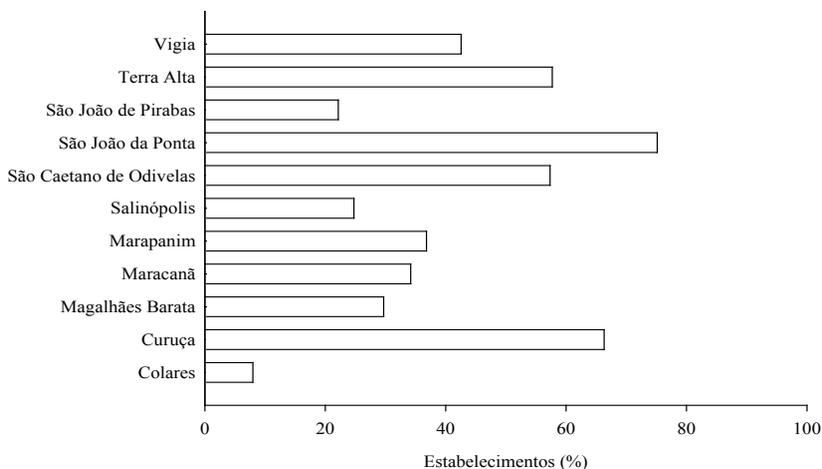


Figura 1: Número de estabelecimentos por município que realizaram adubação na microrregião do Salgado - PA.

Fonte: IBGE (2017).

A incidência de pragas e doenças são problemas recorrentes enfrentados no período de cultivo agrícola, que em um curto período pode levar a perda de grande parte da produção, sendo necessário muitas vezes utilizarem agroquímicos. Entretanto, a maior parte dos produtores rurais não compreende a ação e a eficiência dos grupos químicos dos agroquímicos, comumente utilizando produtos de grupos químicos de forma errônea para o tratamento fitossanitário ou, ainda utilização de super doses, que contribuem para maior resistência dos agentes patogênicos e pragas aos agroquímicos. A falta de orientação técnica e conhecimentos de outros produtos alternativos agravam problemas de contaminação dos ecossistemas e aumentam o acúmulo de metais pesados nos ambientes agrícolas, provocando a diminuição da biodiversidade (SÁNCHEZ-BAYO; TENNEKES, 2017)

Na microrregião do Salgado, os municípios que apresentaram maiores quantidades de estabelecimentos que utilizam agroquímicos na produção agrícola foi São João da Ponta com cerca de 52% dos estabelecimentos, seguido de Terra Alta e Curuçá com 40% e 27%, respectivamente. Enquanto, os municípios de Colares, São João de Pirabas e Magalhães Barata, mostraram-se com menor quantidade de estabelecimentos que fazem o uso de agroquímicos (Figura 2). Os municípios com maiores usos de agroquímicos coincidem com os municípios que mais utilizaram fertilizantes, podendo este resultado estar correlacionado, uma vez que a adubação em excesso ou errônea podem provocar ação antagônica entre os nutrientes, podendo causar deficiência mais severas nas plantas cultivadas, deixando estas mais vulneráveis à ataque de pragas e doenças (ZAMBOLIM; VENTURA, 2012).

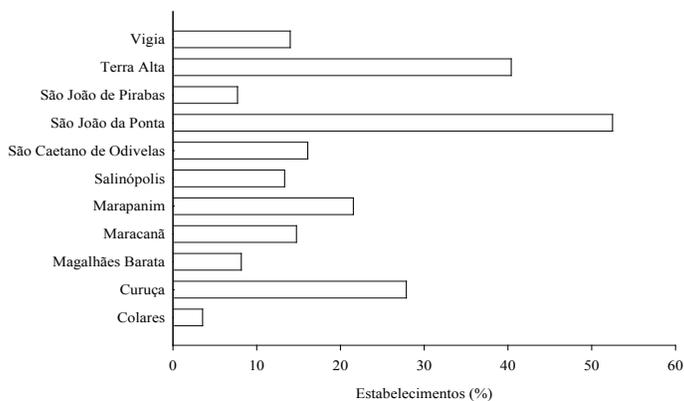


Figura 2. Número de estabelecimentos por município que utilizaram agroquímicos na microrregião do Salgado.

Fonte: IBGE (2017).

Segundo os dados do IBGE, a prestação de serviços de assistência técnica e extensão rural na maioria dos estabelecimentos agrícolas nos estados brasileiros são consideravelmente baixos, principalmente na agricultura familiar, na microrregião do Salgado essa situação não é diferente. Os municípios de São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas e Magalhães Barata são os que mais recebem assistência técnica: 15,81%, 8,27% e 8,16%, respectivamente (Figura 3). Entretanto, na região do Salgado, cerca de 94% dos estabelecimentos agropecuários não recebem assistência técnica, indicando a ineficiência dos municípios em garantirem ao acesso aos produtores rurais informações técnicas que possibilitem maiores rendimentos das lavouras.

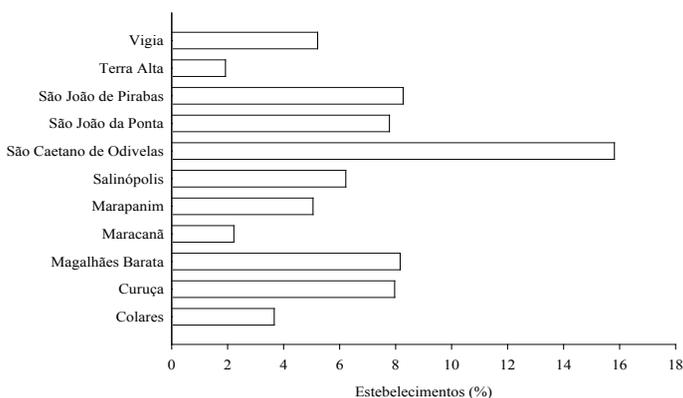


Figura 3. Número de estabelecimentos por município que receberam assistência técnica na microrregião do Salgado.

Fonte: IBGE (2017).

De acordo com Peixoto (2008), a assistência técnica e a extensão rural são serviços fundamentais no processo de desenvolvimento rural e da atividade agropecuária, pois são instrumentos de comunicação de conhecimento de novas tecnologias, geradas pela pesquisa e outras formas de conhecimentos.

Entre as regiões brasileiras, as diferenças na prestação de serviços técnicos são grandes, onde na região Norte apenas 14,5% recebem assistência técnica e no Sul, cerca de 50% dos municípios são assistidos pela assistência (GARAGORRY et al., 2002). De acordo com Castro et al. (2014), o desempenho do sistema de cooperativas agrícolas pode explicar essa maior cobertura na região Sul, onde grande parte dos agricultores possuem vínculo associativo.

Por falta de conhecimento sobre políticas públicas, os investimentos em tecnologias, como a assistência técnica, não são priorizados por produtores. Tal fato, resulta na desvantagem em relação os grandes produtores que possuem tanto acesso e incentivo à assistência técnica às novas tecnologias (SOUZA et al., 2016). Analisando os estabelecimentos que utilizam agrotóxico sem assistência técnica, é possível observar que a maioria dos municípios da microrregião do Salgado fazem uso sem supervisão técnica, da mesma forma acontece na adubação (Figura 4). Verificando-se que cerca de 34,6% que utilizaram de práticas de adubações e 13,4% que aplicaram agroquímicos não receberam assistência técnica na região do salgado. Tais fatos, reafirmam a deficiência da assistência técnica na região, resultando na utilização de tecnologias, em grande parte, sem eficiência e equivocada, não solucionando os problemas encontrados nos sistemas agrícolas.

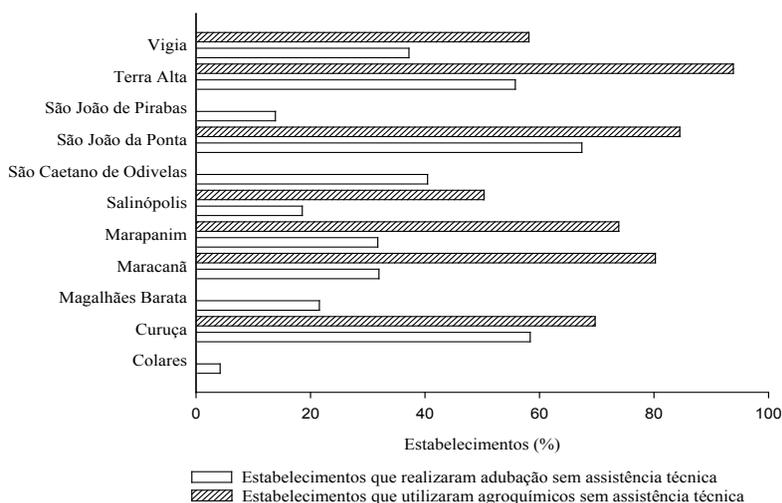


Figura 4. Número de estabelecimentos por município que utilizaram agroquímicos e adubação sem assistência técnica rural na microrregião do Salgado no Nordeste Paraense. Fonte: IBGE (2017).

CONCLUSÕES

- O acesso dos estabelecimentos agropecuários da microrregião do Salgado à assistência técnica é inferior a quantidade de estabelecimentos que deveriam ser assistidos por um extensionista.
- O uso de insumos agrícolas na microrregião do nordeste paraense é consideravelmente desproporcional ao acesso dos agricultores à assistência técnica.
- A falta de assistência técnica indica à necessidade de políticas públicas que estimulem a difusão das técnicas e práticas que incentivam o uso responsável e adequado dos insumos agrícolas.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. M. de; TAVARES, F. G. Panorama do uso de agrotóxicos na Bahia: desafios para a vigilância à saúde. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 40, n.2, p. 91-113, 2016.

BEDOR, C. N. G. et al. Avaliação dos reflexos da comercialização e utilização de agrotóxicos na região do submédio do Vale do São Francisco. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 31, n.1, p. 68-76, 2007.

CASTRO, C. N. et al. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (Pronaf)**. Brasília: Ipea, 2014.

CASTRO, J. S. M.; CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ). **Ciência & Saúde coletiva**, v. 10, n. 2, p. 473-482, 2005.

GARAGORRY, F. L. et al. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira: II. Estabelecimentos**. Brasília: Embrapa Informática e Tecnologia, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 09 jul 2020.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 1-64.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 7, p. 299-311, 2002.

PEIXOTO, M. Extensão rural no Brasil: uma abordagem histórica da legislação. **Texto de Discussão 48**, Brasília, out. 2008. 50 p.

PEREIRA, V. G. M. et al. A relação entre o uso de agrotóxicos e o aumento do índice de câncer no Brasil. **Revista Gestão em Foco**, n. 9, p. 164-170, 2017.

RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018.

SÁNCHEZ-BAYO, F.; TENNEKES, H. A. Assessment of ecological risks of agrochemicals requires a new framework. **Environ Risk Assess Remediat**, v. 1, n. 3, p. 20-28, 2017.

SOUZA, J. A. de. et al. Percepção dos produtores rurais quanto ao uso de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 5, p. 976 - 989, 2016.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Mecanismos gerais de atuação dos nutrientes sobre a severidade de doenças de plantas. In: ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO-JUNIOR, L. A. (Eds.). **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa: UFV, 2012. p. 23-46.

CAPÍTULO 8

CULTIVO PREDOMINANTE EM ÁREA DE AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DO AJURU: MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA*) CONSORCIADA COM MILHO (*ZEA MAYS*), OBSERVANDO A QUANTIDADE DE SEMENTES PLANTADAS E GERMINADAS POR COVA

Data de aceite: 17/02/2021

Omar Machado de Vasconcelos

UFPA/Cametá, PA.

Antônia Benedita Silva Bronze

UFRA/Belém, PA.

Elessandra Laura Nogueira Lopes

UFPA/Cametá, PA.

Harleson Sidney Almeida Monteiro

UFRA/Belém, PA.

Mirevalda do Socorro Ferreira Redig

UFPA/Cametá, PA.

Sinara de Nazaré Santana Brito

UFRA/Belém, PA.

Deucirene de Nazare Figueiredo de Vasconcelos

UVA/Limoeiro do Ajuru, PA.

Mariana Casari Parreira

UFPA/Cametá, PA.

Marcos Augusto de Souza Gonçalves

UFPA/Cametá, PA.

Evaldo Moraes da Silva

UFPA/Cametá, PA.

RESUMO: Cientificamente conhecido como *Zea mays*, pertencente à família das Poáceas (gramíneas), o milho é hoje um dos grãos mais expressivo para o agronegócio do país juntamente

com a mandioca que figura como uma importante cultura que contribui significativamente para a segurança e a soberania alimentar do país. Tendo em vista a importância da pesquisa, objetivou-se avaliar o melhor método de semeio deste grão, levando-se em consideração o número de sementes por cova em consórcio com a mandioca, *Manihot esculenta*, assim como a utilização do melhor espaçamento para esta cultura na região do Baixo Tocantins. Sendo assim, adotou-se o sistema de plantio manual, sistema este bastante utilizada pelos agricultores mais humildes dessa região, já que a maioria destes não possuem condições de mecanizar o plantio e nem de prover a adubação para melhor potencializar a sua produção, mantendo-se, propositalmente tais condições para que a pesquisa pudesse demonstrar a realidade de cultivo nesse tipo de área já utilizada anteriormente, isto é, capoeira remanescente. O referido experimento foi iniciado em 08/01/2016, início das chuvas nessa região, e finalizado em 01/05/2016. O melhor resultado foi apresentado pelo stand que continha três sementes por cova, pois duas dessas sementes conseguiram brotar e se desenvolver, ou seja, dois terços, conseguindo completar o seu ciclo fenológico.

PALAVRAS - CHAVE: Plantio, capoeira baixa, *Zea mays*, *Manihot esculenta*, pequeno agricultor.

ABSTRACT: Corn is scientifically known as *Zea mays*, it belongs to the family of Poaceae (grasses), being today one of the most significant grains for agribusiness in the country along with cassava, which is an important crop that contributes significantly to food security and

sovereignty. from the country. Given the importance of the research, the objective was to evaluate the best method of sowing this grain, taking into account the number of seeds per pit in consortium with the cassava, *Manihot esculenta*, as well as the use of the best spacing for this crop in the region of “Baixo Tocantins” in the State of Pará. Thus, the manual planting system was adopted, a system widely used by the humblest farmers in this region, since most of them are unable to mechanize the planting or provide the fertilizer to better enhance their production, maintaining if, purposely, such conditions so that the research could demonstrate the reality of cultivation in this type of area already used previously, that is, remaining short-second growth. This experiment was carried out on 01/08/2016, at the beginning of the rains in this region, and ended on 05/01/2016. The optimal result was presented by the stand that contained three seeds per pit, as two of these seeds managed to sprout and develop, that is, two thirds, completing their phenological cycle.

KEYWORDS: Planting, short-second growth, *Zea mays*, *Manihot esculenta*, small farmer.

1 | INTRODUÇÃO

Muitos têm sido os entraves para a implantação, eficiência e a continuidade de sistemas de criação animal nos interiores da Amazônia Tocantina, mais especificamente no município de Cametá e regiões circunvizinhas, pois o fator vital de um bom sistema de criação animal depende, primordialmente, de um sólido fornecimento de ração capaz de manter, pelo tempo exigido por cada forma de criação, a segurança alimentar oriunda de uma produção interna do agricultor, pois manter uma criação somente com ração comprada no comércio acarreta gastos elevados, onerando excessivamente o custo de produção animal. Isto significa dizer que, somente com um plantio de grãos bem solidificado e implantado em sua propriedade é que o agricultor poderá se projetar para uma perspectiva mais significativa no mercado econômico desta região, podendo assim, sedimentar uma atividade terminantemente lucrativa na área de produção animal.

Como não se tem registros de produção significativa de milho nessa referida região, seja por deficiência técnica, naturais ou climática (BERGAMASCHI, 2014), resolveu-se pôr em prática uma pesquisa que ajudasse a elucidar alguns dos motivos dessa exaurida realidade de produção, foi então que, observando a praxe cultural de plantio do sertanejo local, que difere das recomendações técnicas convencionais, optou-se por analisar a forma de plantio em covas com sementes aglomeradas, segundo a sabedoria popular conservada no seio do conhecimento consuetudinário do pequeno agricultor. Acredita-se que com isso pode-se melhor compreender a realidade que se apresenta na região no que diz respeito às práticas de cultivos executadas pela grande maioria da comunidade agrícola desse município, pois, de acordo com os resultados observados em campo pode-se inferir que alguma coisa deve ser feita em prol dessa população que já não pode mais depender da importação de víveres básicos para o provimento de sua alimentação cotidiana.

Poder contribuir para com a melhoria de produção do sertanejo mais humilde

(CRUZ, 2010), é uma tarefa das mais delicadas, pois adaptar as inovações às suas práticas rotineiras sem atrofiar as suas experiências e os seus valores pode se tornar algo quase impossível para um profissional incauto, visto que o conhecimento científico *stricto sensu* não se manifesta como um conhecimento que se agregue com facilidade ao conhecimento comum ou cultural, isto, pela sua pretensão de “exatidão” e de “veracidade”. Por isso o interesse dessa pesquisa em ter como ponto de partida a forma de plantio adotada pela maioria dos pequenos agricultores observados em seu ambiente de trabalho nas suas respectivas unidades de cultivo, pois dessa forma acredita-se ser mais convincente aos agricultores os resultados alcançados pela pesquisa, uma vez que, algumas práticas comunitárias precisam apenas de um aprimoramento e não de uma completa modificação, já que tratam-se de conhecimentos sedimentados ao longo de muitas gerações passadas que acabaram por moldar todo um conjunto de princípios práticos que embasaram a organização profissional agrícola desta região da Amazônia Tocantina.

Por tanto, muito esforço foi despendido neste empreendimento, justamente por não se ter até este momento um trabalho similar que aponte qualquer informação básica sobre o assunto, dificultando toda e qualquer motivação de conhecimento sobre esta realidade, visto que, as políticas públicas se fazem escassas e insuficientes para dar conta de tamanha complexidade social e econômica que caracteriza esta região. Como se não bastasse, ainda tem as questões ambientais que precisam ser levadas em consideração, já que não se pode admitir um desenvolvimento campesino sem que se leve em conta a preservação e a manutenção do meio ambiente, sendo assim, este é um primeiro passo para que possamos começar a compreender uma realidade intensamente vivenciada porém muito pouco conhecida pela grande maioria da população local.

Para Coelho (1995), uma agricultura forte e estável depende de uma boa estrutura ambiental, material e técnica para que todos os fatores envolvidos possam funcionar de maneira correta, eficiente e lucrativa, só assim um empreendimento poderá apresentar o retorno esperado pelo agricultor e fazer com que isso sirva de exemplo para os demais servindo de incentivo aos que ainda manifestam dúvidas quanto à atividade do campo. É isso, também, que esta população tão sofrida e desanimada precisa para se dar conta de que é preciso continuar tentando, sem desistir, até conseguir encontrar o caminho e perder o medo de alcançar a estabilidade em suas atividades agrícolas, e contribuir com suas famílias e com a sociedade gerando renda e condição de vida digna a todos os membros da sociedade que os cerca. Para isso, acreditamos firmemente na potencialização da produção de grãos nos lotes desta região, pois, apesar de o meio natural apresentar sérias limitações ao plantio extensivo, ainda assim, acreditamos no potencial das áreas que podem ser destinadas a essa atividade quando bem manejadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução do experimento foi utilizado o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizado, onde foi utilizada uma área de capoeira baixa com histórico de plantios anteriores consecutivos de mandioca, o que já denuncia o baixo nível de fertilidade do referido solo no qual o experimento será realizado, a área usada apresenta o equivalente a $1/2$ ha, localizada às margens da BR 422, Km 48, Cametá/Limoeiro do Ajuru, Longitude -49:27:14,73 e Latitude – 01:56:54,81 (UTM), de propriedade particular de nome/razão social “Sítio Cabano”, manejada segundo a prática de corte e queima utilizada por agricultores locais os quais mantêm essa forma de cultivo por gerações, sendo que o início dos trabalhos de limpeza da área foram iniciados dia 05/12/2015, e a queima foi efetuada em 20/12/2015, após a realização da coivara, 27/12/2015, foram demarcadas as linhas nas quais abriu-se as covas para o plantio dos grãos em paralelo com a mandioca, sendo que o início do plantio foi realizado no dia 08/01/2016, por tanto início do período chuvoso na região, usou-se sementes cultivadas pelos próprios agricultores, sementes crioulas, plantadas com a plantadeira Perna-de-grilo que proporciona um trabalho manual mais acessível aos agricultores de poucas condições financeiras. Utilizou-se também o espaçamento de 1m entre linhas (CRUZ, 2007), que proporciona um espaço adequado à finalidade almejada e diversos outros espaçamentos entre covas, 0,4m para o stand III, 0,6m para o stand I, 0,8 para o stand IV, 1,00m para o stand II, isso tudo disponibilizado em quatro stands de 10m² cada um, para melhor viabilizar a observação dos fenômenos esperados no que diz respeito ao desenvolvimento da cultura.

Ao longo do acompanhamento do experimento, efetuou-se apenas um trato cultural de limpeza da área no quadragésimo quinto dia após o plantio quando a infestação de plantas invasoras já passaram a interferir no desempenho e no desenvolvimento vegetativo da planta, quando as mesmas apresentavam entre 09 e 10 folhas e uma altura de aproximadamente 54cm. Para a coleta dos dados optou-se pela utilização de Paquímetro Universal de 6”(polegadas) e trena Starret de 5m de comprimento, prancheta, caneta e papel A4, máquina fotográfica para registro de imagens das situações importantes para a pesquisa. Foi escolhida aleatoriamente uma planta de cada cova para ser analisada ao longo do seu ciclo como unidade de observação para a coleta de dados, contabilizando cinco plantas de cada um dos quatro stands, totalizando vinte plantas examinadas nessa pesquisa, pois esse número foi tomado como suficiente. Após coleta de dados, estes foram digitalizados e analisados em planilha de Excel 2010 e posteriormente tabelados com o objetivo de melhor exposição e compreensão.

O método utilizado foi o método experimental em ambiente real (PRODANOV, 2013), que consiste, especialmente, em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto. Não seria exagero considerar que parte

significativa dos conhecimentos obtidos nos últimos três séculos se deve ao emprego do método experimental, que pode ser considerado como o método por excelência das ciências naturais. No entanto, assinalamos que as limitações da experimentação no campo das ciências sociais fazem com que esse método só possa ser aplicado em poucos casos, visto que situações éticas e técnicas impedem sua utilização. Pois, para esse tipo de experimento, chegamos à conclusão de que esse era o método mais adequado para a situação almejada e planejada para o alcance do objetivo do trabalho.

Dentro dessa perspectiva, entende-se que tal sistema metódico seja suficiente para apreender o entendimento básico necessário ao esclarecimento sobre os verdadeiros motivos que explicam a existência dessa realidade regional, sendo assim, espera-se ao final da pesquisa resultados realísticos que possam ajudar, de fato, o exercício da agricultura local ao ponto de torna-la um negócio rentável economicamente e satisfatório como meio de vida social, satisfazendo, em primeiro lugar, as necessidades básicas de subsistência (PAIVA, 2011), com potencial para produção de excedentes comercializáveis e, também, promovendo o bem estar humano e social juntamente com o cumprimento dos deveres preservacionistas do meio ambiente no qual toda essa teia de relacionamento é tecida e mantida para a contribuição positiva não só da micro mas também da macro realidade social de toda a região tocantina.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa área de capoeira baixa, com histórico de cultivos anteriores dessa mesma cultura, apresenta características físicas peculiares de acordo com a sua preparação e manejo (ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, 2011), isso significa dizer que o trabalho manual é o principal meio de intervenção mecânica com o qual se intervém na área, desde a preparação do mesmo até a colheita no final do processo de cultivo ao término das atividades, por isso, entende-se que seja de auxílio ao leitor, para que melhor compreenda, a exposição de duas imagens do espaço físico do local cultivado e, em fases distintas do trabalho empreendido, vejamos as **Figura 01 e 02**, a seguir.



Figura 01. Início do preparo da área.

Fonte: autor.



Figura 02. Término do preparo da área.

Fonte: autor.

Embora esta seja uma prática ecologicamente questionável pelos ambientalistas, ainda assim, continua sendo a mais acessível ao pequeno agricultor do interior da Amazônia Tocantina que precisa prover o seu sustento básico familiar (KATO, 2004). Em consonância com essa realidade, este trabalho procura enxergar esta situação pela ótica do homem do campo que lida diariamente com essa condição de trabalho e através de mecanismos acessíveis, oferecer instrumentos eficazes para a execução prática e a produção necessária nessas condições de trabalho, haja vista a falta de assistência técnica e material por parte do poder público para com a agricultura mais carente dos locais mais recônditos do país.

No que tange ao desenvolvimento inicial das culturas, pode-se observar com nitidez os aspectos vegetativos apresentados pelas plantas, que para (LIMA *et al*, 2015) caracterizam os traços marcantes desse tipo de cultivo em solos com características que apresentam a condição pós queima de preparo, vejamos as **Figuras 03 e 04**, a seguir.



Figura 03. Início do desenvolvimento das culturas.

Fonte autor.



Figura 03. Visibilidade espacial e comparação entre as plantas.

Fonte autor.

Ao analisarmos os resultados obtidos no experimento, podemos comparar os mesmos de acordo com o desenvolvimento de cada stand fazendo a média destes para que possamos explicar as respectivas inferências sobre os dados coletados, e dessa forma embasar mais coerentemente os resultados almejados pela pesquisa. Para isso, passemos a analisar os seguintes dados tabelados na **Tabela 01**.

MÉDIA DOS STANDS							
DISCRIMINAÇÃO	STAND I	STAND II	STAND III	STAND IV	MAX	MIN	DES. PAD.
ALTURA (m)	1,45	1,56	1,46	1,48	1,56	1,45	0,0499166
DIÂMETRO CAULE (mm)	DC 14,3	13,5	18,8	13,9	18,8	13,5	2,47167285
Nº DE FOLHAS (unidades)	FOLHAS 16	16,5	17	16,5	17	16	0,40824829
LARGURA FOLHA (mm)	Df 70,3	74	83	71,8	83	70,3	5,68997657
COMPRIMENTO FOLHA (mm)	Df 68	69	76	63,5	76	63,5	5,17002579
Nº DE PLANTAS POR COVA (nº de plan.)	5	4	3	2,25	5	2,25	1,19678388
Nº DE NÓS (Unidade)	11,5	12	11	11	12	11	0,47871355
Nº DE ENTRENÓS (umidade)	12,5	13	12	12	13	12	0,478714

Tabela 01. Dados comparativos de média, máximos (MAX), mínimos (MIN) e desvio padrão (DES. PAD), tendo em vista as análises no Excel 2010 na cultura de milho. Cameté-PA, 2016.

Fonte: autor.

No STAND I, foram plantadas 7 sementes por cova, obtendo uma média de 5 plantas entre as covas analisadas, já que algumas sementes falharam, nesse bloco apenas 2 plantas completaram o ciclo de produção, pois dos 5 exemplares acompanhados, 3 definharam. No STAND II, foram plantadas 5 sementes por cova, apresentando uma média de 4 plantas entre as covas observadas, fora as que não brotaram, finalizando o ciclo apenas 2 plantas. No STAND III, foram plantadas 4 sementes por cova, apresentando uma média de 3 plantas, já que muitas morreram, pois apenas uma completou o seu ciclo produtivo. No STAND IV, foram plantadas 3 sementes por cova, alcançando uma média de 2,25 plantas desenvolvidas em cada cova, sendo que nesse bloco apenas uma planta definiu, ao passo que 4 conseguiram concluir o ciclo de produção esperado. As plantas que finalizaram o seu ciclo, produziram espigas que variaram entre 11,5 cm a 16 cm de comprimento e entre 34,5mm a 38,4 mm de diâmetro, de acordo com a espécie da cultivar utilizada (CAMPOS, 1998).

Para uma visualização simplificada mais compreensiva sobre a germinação nos stands, apresentamos uma outra tabela para comparação entre os mesmos, e poderemos então perceber nitidamente a diferença de brotamentos que há entre eles, a partir daí poderemos então saber em qual deles se obtém maior vantagem, passemos à análise da próxima **Tabela 02**, a seguir.

	STAD I	STAND II	STAND III	STAND IV
	Nº DE SEMENTES POR COVA			
	07	05	04	03
Nº DE GERMINAÇÕES POR COVA	05	04	03	02

Tabela 02. Nº de germinações por cova, de acordo com cada Stand.

Fonte: autor.

De outra forma, não menos inteligível, esses dados podem ser apresentados em forma de gráfico expressando visualmente um comparativo bem melhor, complementando de forma mais cabal as informações trazidas até aqui, tornando esse conteúdo o mais explícito possível. Observe o **Gráfico 01**, abaixo.

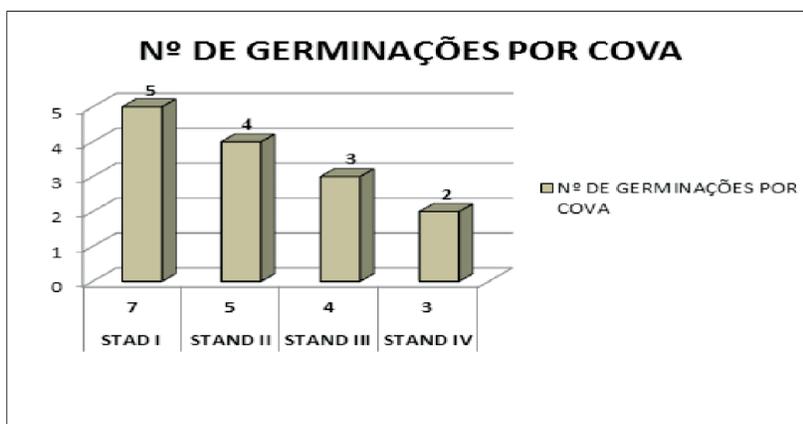


Gráfico 01. Germinação por cova em cada stand.

Fonte: autor.

4 | CONCLUSÕES

Dos Stands verificados, o que mais apresentou relevância para uma produção significativa de grãos foi o Stand IV, com uma média de duas plantas por cova, já que foram plantadas três sementes em cada, isso significa que dois terços das sementes brotaram, e quatro, das cinco plantas analisadas concluíram o seu ciclo de produção, chegando a apresentar as características mínimas básicas para uma planta cultivada em tais condições.

REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, Homero; **O milho e o Clima**. Porto Alegre: EMATER/RS – Ascar, 2014. www.emater.tche.br/site/arquivo/milho

CAMPOS, B.H.C. de. **A cultura do milho no plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEP/ FECOTRIGO, 1998. 189p.

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. **Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação**. Informações Agronômicas, Piracicaba, n.71, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.2, p.1-9, set. 1995. Encarte.

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; MAGALHAES, P. C. **Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 6, n. 1, p. 60-73, 2007.

CRUZ, J.C.; SILVA, G.H.; PEREIRA FILHO, I.A.; GONTIJO NETO, M.M.; MAGALHÃES, P.C. **Sistema de produção de milho safrinha de alta produtividade**. In: n: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos. Goiânia: ABMS, 2010.

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, **Centro Científico Conhecer** – Goiânia, vol.7, Nº12, 2011. www.conhecer.org.br/enciclop/2011

PAIVA, Cleiton Teles Contreiras. **Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Agronomia**. Rio Branco – UFAC, 2011. www.ufac.br/portal/unidades-academicas/pos

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

KATO, Osvaldo; Maria do Socorro Kato; Tatiana de Abreu Sá; Ricardo Figueiredo. **Plantio Direto na Capoeira**. Ciência & Ambiente, 2004.

LIMA, Cleene Agostinho de; MONTENEGRO, Abelardo Antônio de Assunção; SANTOS, Thais Emanuelle Monteiro dos; ANDRADE, Eunice Maia de; MONTEIRO, Adriano Luiz Normandia. **Práticas Agrícolas no Cultivo da Mandioca e Suas Relações Com o Escoamento Superficial, Perdas de Solo e Água**. Revista Ciência Agronômica, v. 46, n. 4, p. 697-706, out-dez, 2015. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. www.ccarevista.ufc.br

CAPÍTULO 9

CULTIVO DE FRUTÍFERAS EM QUINTAIS URBANOS: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO E ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Elisa dos Santos Cardoso

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Alta Floresta, Mato Grosso.
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Patrícia Ana de Souza Fagundes

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Ciências Biológicas, Alta Floresta, Mato Grosso.

Angelo Gabriel Mendes Cordeiro

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Ciências Biológicas, Alta Floresta, Mato Grosso.

Lucas Venek da Silva

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Nathana Pereira Pinho de Souza

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Hérica Garica Miguins

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Marraiane Ana da Silva

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Vantuir Pereira da Silva

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Gerlando da Silva Barros

Escola Estadual Rui Barbosa
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Ana Aparecida Bandini Rossi

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro) e Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas (PGMP).

RESUMO: Quintais urbanos abrigam uma grande diversidade de frutíferas, de modo que contribuem para a segurança alimentar e nutricional da comunidade e, quando explorados de maneira adequada, constituem-se em espaços alternativos para o processo de construção do conhecimento. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento etnobotânico das frutíferas cultivadas em quintais urbanos e o potencial dos quintais como ferramenta pedagógica. O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual Rui Barbosa, localizada em Alta Floresta/MT, sendo visitados 20 quintais urbanos de membros da comunidade escolar da referida escola. Ao longo da visita, foi realizado o registro fotográfico das etnoespécies frutíferas cultivadas, bem como o nome indicado pelo mantenedor do quintal, as coordenadas geográficas e elaborado um esboço dos quintais com a disposição das etnoespécies. Os dados foram tabulados em planilha Excel e utilizados para identificação das etnoespécies cultivadas em maior número de quintais e aquelas presentes em maior quantidade. Apenas 17 quintais apresentaram frutíferas cultivadas, totalizando 35 etnoespécies, sendo que jabuticaba, mamão, goiaba e figo são as cultivadas em maior número de quintais. As 35 etnoespécies foram identificadas a nível de gênero e/ou espécie, enquanto as mais abundantes foram classificadas nas sete principais categorias taxonômicas. No que diz respeito à fonte de vitaminas, as espécies mais abundantes apresentam em sua composição, principalmente as vitaminas A, C, E e as do complexo B, atuando, portanto, como fonte de nutrientes e também no fortalecimento do sistema imunológico e prevenção de doenças. O presente estudo promoveu a aproximação dos alunos da educação básica com a pesquisa e a produção científica e demonstrou que os quintais urbanos podem ser explorados como instrumento de aprendizagem sob diferentes perspectivas, onde a comunidade se torna parceira no processo de construção do conhecimento.

PALAVRAS - CHAVE: Comunidade escolar, Interdisciplinaridade, Metodologias ativas.

CULTIVATION OF FRUITS IN URBAN BACKYARDS: ETHN BOTANICAL SURVEY AND PEDAGOGICAL APPROACH

ABSTRACT: Urban backyards are home to a great diversity of fruit trees, so that they contribute to the food and nutritional security of the community and, when properly explored, constitute alternative spaces for the process of knowledge construction. In this context, this work aimed to carry out an ethnobotanical survey of fruit cultivated in urban yards and the potential of yards as a pedagogical tool. The study was carried out at the Rui Barbosa State School, located in Alta Floresta / MT, and 20 urban backyards of members of the school community of that school were visited. During the visit, a photographic record of the cultivated fruit ethnospecies was carried out, as well as the name indicated by the yard maintainer, the geographic coordinates and a sketch of the yards was prepared with the disposition of the ethnospecies. The data were tabulated in an Excel spreadsheet and used to identify the ethnospecies grown in a greater number of backyards and those present in greater quantity. Only 17 yards showed cultivated fruit, totaling 35 ethnospecies, with jabuticaba, papaya, guava and fig being the ones cultivated in the most number of yards. The 35 ethnospecies were identified at the level of genus and / or species, while the most abundant were classified in the seven main taxonomic categories. With regard to the source of vitamins, the most abundant species have in their composition, mainly vitamins A, C, E and those of the B complex, thus acting as a source of nutrients and also in strengthening the immune system and preventing

diseases. The present study promoted the approximation of basic education students with research and scientific production and demonstrated that urban backyards can be explored as a learning tool from different perspectives, where the community becomes a partner in the process of building knowledge.

KEYWORDS: Active methodologies, Interdisciplinarity, School community.

1 | INTRODUÇÃO

Os quintais urbanos são constituídos pela área situada no entorno da casa, sendo de fácil acesso e utilizado tanto para lazer e cultivo de espécies ornamentais quanto para o cultivo de plantas medicinais, hortaliças e espécies frutíferas, contribuindo para com a segurança alimentar e nutricional da família, sendo considerados, portanto, como sistemas agroflorestais em pequena escala e reservatórios de diversidade de espécies vegetais (BRITO; COELHO, 2000; GOMES, 2010; SEMEDO; BARBOSA, 2007; VIEIRA *et al.*, 2013).

As espécies frutíferas cultivadas em quintais são usadas principalmente para consumo próprio, sendo que as frutas, além de consumidas *in natura*, são utilizadas também na preparação de bolos, doces, sucos e chás. A utilização de frutas na alimentação é importante por estas serem fonte de diferentes vitaminas, nutrientes fundamentais para os processos fisiológico humanos (AMOROZO, 2007; GOMES *et al.*, 2007; MADALENO, 2000).

A diversidade vegetal presente nos quintais urbanos também pode ser utilizada como ferramenta pedagógica, explorada, especialmente, para o estudo das disciplinas de Ciências da Natureza, uma vez que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) do Ensino Médio, ressalta a importância da valorização do etnoconhecimento e da dimensão investigativa durante o processo de construção do conhecimento e a necessidade de que os alunos compreendam o conhecimento científico e o apliquem na resolução de problemas cotidianos (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento etnobotânico das espécies frutíferas cultivadas em quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta/MT, bem como explorar esses quintais e a biodiversidade neles contida como um espaço alternativo de aprendizagem e de construção de conhecimento interdisciplinar, além de proporcionar a interação entre instituições de educação básica e de ensino superior.

2 | METODOLOGIA

O levantamento etnobotânico e demais atividades foram desenvolvidas por alunos do ensino médio e professores da Escola Estadual Rui Barbosa (EE Rui Barbosa), localizada na área urbana do município de Alta Floresta/MT, alunos de graduação, pós-graduação e professores da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado

(UNEMAT), campus de Alta Floresta.

Para o levantamento etnobotânico foram visitados 20 quintais urbanos localizados no entorno da escola, em uma área de aproximadamente 4.000 m², dos quais 17 apresentavam espécies frutíferas cultivadas (Figura 1).

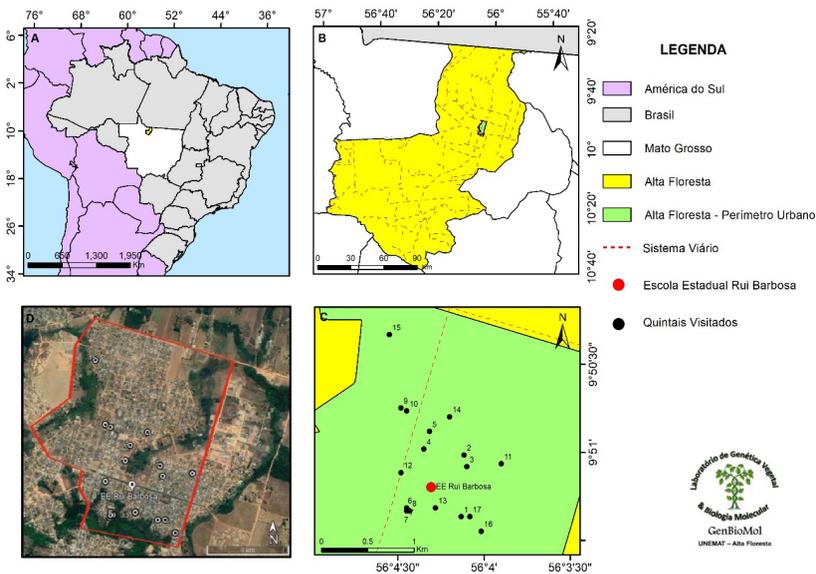


Figura 1. Localização geográfica da Escola Estadual Rui Barbosa (Alta Floresta, MT) e dos quintais urbanos visitados. **A**: Localização do estado de Mato Grosso no Brasil e América do Sul; **B**: município de Alta Floresta; **C** e **D**: quintais visitados.

As visitas foram realizadas por equipes compostas por alunos do ensino médio, graduandos do curso de Ciências Biológicas (UNEMAT/Alta Floresta) e professores, sendo utilizada a técnica da turnê guiada, na qual o mantenedor do quintal foi convidado a fazer uma caminhada pelo mesmo, durante a qual identificava as etnoespécies frutíferas e discorria sobre o conhecimento etnobotânico relacionado às mesmas.

Ao longo da visita, professores e graduandos exploraram a diversidade de espécies presente nos quintais para discutir sobre a classificação botânica informal e importância nutricional das frutas de maneira geral. Ainda durante as visitas, os alunos fizeram registros fotográficos das etnoespécies, anotaram o endereço e as coordenadas geográficas de cada quintal, bem como fizeram seu mapeamento, onde por meio de um esboço, foram registradas a disposição e a identificação das plantas conforme determinado pelo mantenedor.

Os dados obtidos foram tabulados, com auxílio do software Excel, para demonstração da diversidade de espécies frutíferas cultivadas em quintais urbanos, bem como para realizar, por meio de pesquisa bibliográfica, a classificação botânica e a identificação das propriedades nutricionais das etnoespécies mais abundantes.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento etnobotânico identificou o cultivo de 35 etnoespécies frutíferas dentre os 17 quintais, sendo que jabuticaba, mamão, goiaba e figo se destacaram por serem cultivados em maior número de quintais (Figura 2A e Figura 3), enquanto jabuticaba, cana-de-açúcar, mamão e banana foram os encontrados em maior quantidade (Figura 2B e Figura 3).

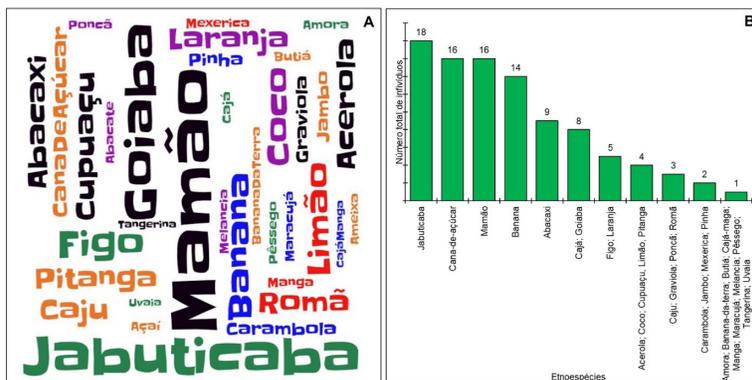


Figura 2. Levantamento etnobotânico de espécies frutíferas cultivadas nos quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT. **A**: diversidade e frequência de cultivo por quintal; **B**: número total de indivíduos por etnoespécies.



Figura 3. Etnoespécies frutíferas cultivadas em maior quantidade e maior número dos quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT.

Os quintais são espaços utilizados para o cultivo de várias espécies vegetais, dentre as quais, as espécies frutíferas que podem ser utilizadas para consumo próprio, contribuindo para segurança alimentar, bem como se apresentar como uma fonte de renda alternativa. Além da importância para manutenção da diversidade vegetal, para alimentação e renda dos mantenedores, os quintais atuam ainda no fortalecimento das relações interpessoais por meio da utilização do espaço para atividades sociais (PASA, 2005; VALADÃO *et al.*, 2006; VAN HOLTHE, 2003).

A análise da diversidade de etnoespécies frutíferas apontou o quintal de número sete como o mais diverso (15 etnoespécies), enquanto os quintais de número 15 e 16 apresentaram apenas uma etnoespécie cada (Figura 4).

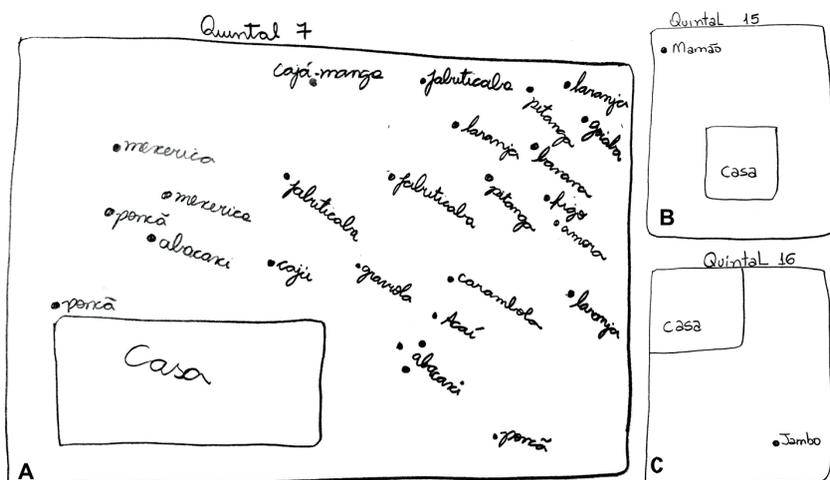


Figura 4. Esboço da estrutura dos quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT. Quintais com maior (A) menor (B e C) diversidade de etnoespécies frutíferas cultivadas.

Utilizando-se de material bibliográfico e sites especializados, foi elaborada uma lista com a identificação das etnoespécies cultivadas nos 17 quintais da comunidade escolar da EE Rui Barbosa (Tabela 1).

Etnoespécie	Nome Científico	Quintais
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill	8
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill	3;5;7
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	7
Acerola	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.	2;8;14

Ameixa	<i>Prunus domestica</i> L.	12
Amora	<i>Morus nigra</i> L.	7
Banana	<i>Musa</i> spp.	4; 7;8;17
Banana-da-terra	<i>Musa paradisiaca</i>	4
Butiá	<i>Butia capitata</i>	2
Cajá	<i>Spondias mombin</i> L.	6
Cajá-manga	<i>Spondias dulcis</i>	7
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	2;7;14
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	3;5
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	6;7
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	2;4;6;17
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum	4;9;17
Figo	<i>Ficus carica</i> L.	2;7;8;9;17
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	2;3;5;6;7;8;11;12
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	4;7
Jaboticaba	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	2;3;5;7;8;10;11;12;13;14;
Jambo	<i>Eugenia malaccensis</i>	9;16
Laranja	<i>Citrus</i> spp.	4;7;14
Limão	<i>Citrus bigaradia</i> Loisel	1;8;14;17
Mamão	<i>Carica papaya</i>	1;2;4;5;8;11;12;13; 15;17
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	6
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	4
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	1
Mexerica	<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	7
Pêssego	<i>Prunus persica</i>	12
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	4;5
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	2;6;7
Poncã	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	7
Romã	<i>Punica granatum</i> Linn.	2;9;10
Tangerina	<i>Citrus</i> sp.	13
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess	2

Tabela 1. Etnoespécies frutíferas identificadas nos 17 quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT.

A atividades de identificação das etnoespécies, realizada por meio de material bibliográfico e sites especializados, se constituiu em um momento de construção de conhecimento onde o aluno atuou como protagonista, uma vez que, munido dos registros fotográficos e anotações de campo, realizava a pesquisa e a identificação, buscando orientações, quando necessário, juntos aos professores e graduandos do curso de Ciências Biológicas.

A utilização de metodologias ativas na construção do conhecimento baseia-se na contextualização dos temas propostos e abordados, considerando a importância dos mesmos, e está alicerçada no protagonismo estudantil, tendo o professor como colaborador e mediador do processo (SANTOS; HORSTH, 2019). O fortalecimento das metodologias ativas e o protagonismo do aluno são construídos e aprimorados ao longo do tempo, à medida que os mesmos são utilizados no cotidiano escolar, de modo que cabe ao professor incentivar o aluno a buscar, pesquisar e se tornar o principal agente na construção do conhecimento.

A utilização de metodologias ativas e de abordagem interdisciplinar permitem ainda que um mesmo tema/conteúdo seja avaliado de diferentes formas, considerando as habilidades de cada aluno bem como estimulando o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas (PINTO, 2019). Nesse contexto, professores e graduandos do curso de Ciências Biológicas foram flexíveis ao solicitarem aos alunos que se fizessem a classificação taxonômica das espécies mais cultivadas, de modo que houvessem interpretações e apresentações distintas dos resultados: enquanto um grupo de alunos apresentou, em forma de tabela, a classificação das quatro espécies cultivadas em maior número de quintais (Tabela 2), outro grupo apresentou um mapa conceitual com as cinco etnoespécies encontradas em maior quantidade no total de quintais visitados (Figura 5).

Etno Espécie	Classificação Botânica	Etno espécie	Classificação Botânica
Jabuticaba	Reino: Plantae Divisão: Magnoliophyta Classe: Magnoliopsida Ordem: Myrtales Família: Myrtaceae Gênero: <i>Plinia</i> Espécie: <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Goiaba	Reino: Plantae Divisão: Magnoliophyta Classe: Magnoliopsida Ordem: Myrtales Família: Myrtaceae Gênero: <i>Psidium</i> Espécie: <i>Psidium guajava</i>
Mamão	Reino: Plantae Divisão: Magnoliophyta Classe: Magnoliopsida Ordem: Brassicales Família: Caricaceae Gênero: <i>Carica</i> Espécie: <i>Carica papaya</i>	Figo	Reino: Plantae Divisão: Magnoliophyta Classe: Magnoliopsida Ordem: Rosales Família: Moraceae Gênero: <i>Ficus</i> Espécie: <i>Ficus carica</i> L.

Tabela 2. Classificação botânica das quatro etnoespécies frutíferas cultivadas com maior frequência nos 17 quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT. Fonte: fruits.nutriarena.com; flora.avph.com.br; suapesquisa.com.

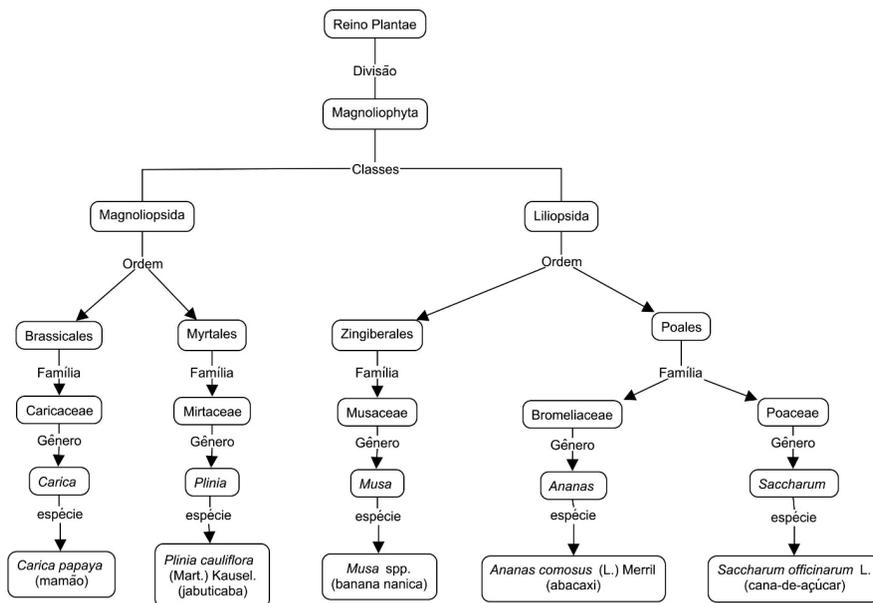


Figura 5. Classificação botânica das cinco etnoespécies cultivadas em maior quantidade nos quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT. Fonte: suapesquisa.com; minutodacana.blogspot.com;

Após a apresentação dos resultados relacionados às etnoespécies mais frequentes e cultivadas em maior quantidade, os alunos foram incentivados a pesquisar os componentes nutricionais presentes em cada uma delas (Tabela 3).

Etnoespécies	Vitaminas
Abacaxi	B1 e C
Banana	A, B2 e C
Cana-de-açúcar	Vitaminas do complexo B e vitamina C
Figo	A, B1, B2 e C
Goiaba	A, B1, B2, B3 e C
Jabuticaba	Complexo B, C e E
Mamão	A, complexo B e C

Tabela 3. Principais vitaminas presentes nas etnoespécies frutíferas mais abundantes nos 17 quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT.

Fonte: suapesquisa.com; tuasaude.com

A presença das vitaminas C e do complexo B em todas as etnoespécies cultivadas reforçam a importância do cultivo de frutíferas para complementação nutricional das famílias e também para prevenção de doenças, uma vez que atuam como alimentos funcionais. As vitaminas do complexo B atuam como coenzimas no metabolismo energético, assim como no crescimento (B1 e B2), na manutenção do bom funcionamento dos sistemas nervoso (B1, B2 e B3) e digestório (B1), no fortalecimento do sistema imunológico (B1), na produção de células sanguíneas (B2) e na saúde da pele e mucosas (B2 e B3) (GARCIA, 2016; MAZARACKI, 2016; ZANIN, 2016a; ZANIN, 2016b; ZANIN, 2016c). A vitamina C, por sua vez, é conhecida por contribuir para formação de colágeno e absorção de ferro, bem como ter ação antioxidante e atuar no sistema imunológico e no sistema nervoso central (PINHEIRO, 2020).

Sob a ótica do trabalho interdisciplinar, as pesquisas envolveram não apenas o contexto biológico das vitaminas, mas também sua classificação como compostos orgânicos hidrossolúveis (B e C) ou lipossolúveis (A e E), as regras de nomenclatura (FELTRE, 2004) e suas fórmulas estruturais (Figura 6).

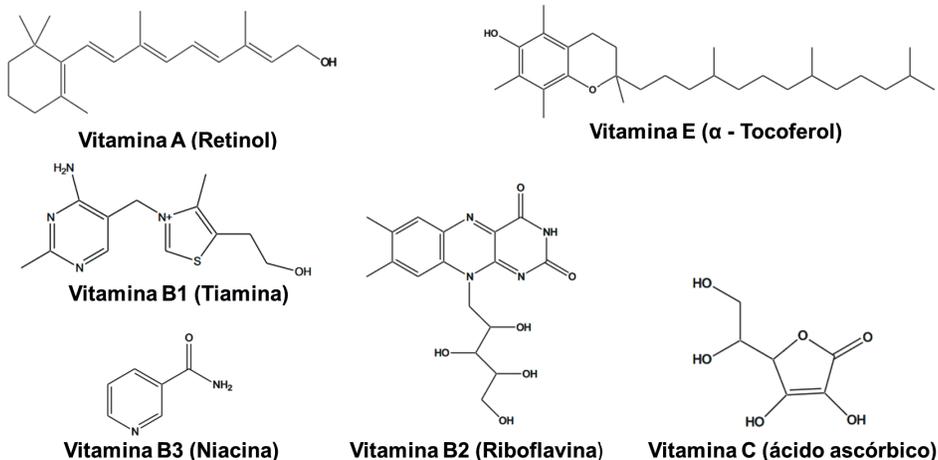


Figura 6. Fórmulas estruturais das vitaminas disponíveis nas sete etnoespécies frutíferas mais abundantes nos 17 quintais urbanos da comunidade escolar da Escola Estadual Rui Barbosa, Alta Floresta, MT.

Fonte: Pinheiro *et al.* (2005)

As atividades desenvolvidas reafirmam que a utilização dos quintais como ferramenta pedagógica contribui para dinamização do processo de aprendizagem à medida que valoriza o conhecimento da comunidade escolar, promove a participação ativa do aluno e o seu protagonismo, valorizando as metodologias ativas e o trabalho interdisciplinar.

O desenvolvimento das atividades proporcionou uma aproximação da comunidade escolar com a construção do conhecimento, levando ao entendimento de que todos têm a contribuir com o mesmo e que o processo não está restrito à sala de aula. Os resultados foram divulgados junto à comunidade escolar e também no VII Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos promovido pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta-MT, e realizado em novembro de 2019.

4 | CONCLUSÃO

Os quintais visitados apresentaram grande diversidade de etnoespécies frutíferas, indicando preocupação da população urbana com a arborização de seus quintais, bem como com a alimentação saudável de seus familiares. Os quintais também podem ser utilizados como um ambiente alternativo de aprendizagem interdisciplinar proporcionando o protagonismo estudantil e a interação entre conhecimento empírico e científicos em espaços formais e não-formais de aprendizagem.

A interação entre as instituições de educação básica e ensino superior contribuíram significativamente com ambos os segmentos, promovendo a troca de saberes e experiências,

permitindo que os graduandos do curso de Ciências Biológicas vivenciassem o cotidiano escolar e que alunos e professores da educação básica participassem de atividades e eventos promovidos pela UNEMAT/AF.

REFERÊNCIAS

AMOROZO, M. C. M.; GÉLY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, v.4, n.1, p. 47-131, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Etapa Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018. 594p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 27 nov. 2020.

BRITO, M. A.; COELHO, M. F. Os quintais agroflorestais em regiões tropicais –unidades auto-sustentáveis. **Agricultura Tropical**, v. 4, n. 1, p. 7-35, 2000.

FELTRE, R. **Química Orgânica**. v.3. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004. 427p.

GARCIA, P. T. (org.). **Distúrbios nutricionais**. São Luís: Universidade Federal do Maranhão. UNA-SUS/UFMA, 2016. E-Book. Disponível em: <<http://repcursos.unasus.ufma.br/PPU/alimentacao-nutricao/UND3/ebook/1.html>>. Acesso em 30 nov. 2020.

GOMES, F. L.; LIMA, C.; GOMES, E. M. L. Agroecologia e gênero: Uma relação de desenvolvimento nos quintais produtivos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2015.

GOMES, F. R. C.; COUTINHO, E. F.; GOMES, G. C.; MACHADO, N. P.; NOREMBERG, E. M. Quintais orgânicos de frutas: contribuição para a Segurança Alimentar em áreas rurais, indígenas e urbanas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.

GOMES G. S. **Quintais agroflorestais no município de Irati-Paraná, Brasil: Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental**. 2010. 161f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, 2010.

MADALENO, I. Urban agriculture in Belém, Brazil. **Cities**, v.17, n.1, p.73-77, 2000.

MAZARACKI, T. Tiamina (vitamina B1) combate o estresse e aumenta a energia. **Minha Vida**, 2016 Disponível em:<<https://www.minhavidacom.br/alimentacao/materias/21245-vitamina-b>>. Acesso em 30 nov. 2020.

PASA, M. C.; SOARES, J. J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 2, p. 195-207, 2005.

PINHEIRO, M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S. **A química dos alimentos**: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais. Maceió: EDUFAL, 2005. 52.p

PINHEIRO, P. Vitamina C - fontes e efeitos no organismo. **MD. SAÚDE**, 2020. Disponível em em: <<https://www.mdsaude.com/nutricao/vitamina-c/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

PINTO, D. O. Interdisciplinaridade na educação: o impacto e importância de adotar. **Lyceum**, 2019. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/interdisciplinaridade-na-educacao/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

SANTOS, G.; HORSTH, H. B. O. (org.). **Metodologias ativas e sua relação com o ambiente facilitador de aprendizagem**. Cuiabá: Secretaria de Educação de Mato Grosso, 2019. 30p.

SEMEDO, R. J. C. G.; BARBOSA, R. I. Árvores frutíferas nos quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 4, p. 497 – 504, 2007.

VALADÃO, L. M.; AMOROZO, M. C. M.; MOTTA, D. G. Produção de Alimentos na unidade domiciliar, dieta e estado nutricional: a contribuição dos quintais em um assentamento rural no estado de São Paulo. In: ALBUQUERQUE, U. P.; ALMEIDA, C. F. B. (Orgs.). **Tópicos em Conservação e Etnobotânica de Plantas Alimentícias**. Recife: Nuppea, 2006. p. 92-115.

VAN HOELTHE, J. M. A. Quintais urbanos de Salvador: realidades, usos e vivências no século XIX. **Cadernos PPG-AU/UFBA**, v.2, n.1, 2003.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; SANTOS, M. M. L. S. Condições socioeconômicas para o manejo de quintais agroflorestais em Bonito, Pará. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 458-463, 2013.

ZANIN, T. Alimentos ricos em vitamina B1. **Tua Saúde**, 2016a. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-vitamina-b1/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

ZANIN, T. Para que serve a vitamina B2. **Tua Saúde**, 2026b. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/vitamina-b2-riboflavina/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

ZANIN, T. Para que serve a Niacina. **Tua Saúde**, 2026c. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/vitamina-b3/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

ENVELHECIMENTO ACELERADO DE SEMENTES DE MAXIXE

Data de aceite: 17/02/2021

Júlio Américo Sellani Júnior

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9729-4014>

Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-6351>

Laura Martins Vinhais

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2876-9685>

Camilla Souza Ferreira

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6212-7926>

Géssica Reis Amaral

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2428-2896>

RESUMO: O trabalho teve por objetivo o uso do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de maxixe, incluindo a avaliação da eficiência do uso de solução saturada de sal no controle da absorção de água pelas sementes. Quatro lotes de sementes das cultivares Liso Calcutá e do Norte foram submetidos aos testes de germinação, emergência, índices de velocidade

de germinação e emergência e envelhecimento acelerado a 41 e 45 °C, por períodos de 48, 72 e 96 horas, com e sem o uso de solução salina saturada (NaCl). O envelhecimento tradicional (72 e 96 horas a 41 °C / 48 e 96 horas à 45 °C) e conduzido com solução salina saturada (48 e 96 horas a 41 °C / 72 horas a 45°C) apresentaram sensibilidade para avaliação do potencial fisiológico das sementes de maxixe.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis anguria* L., análise de sementes, testes de vigor, qualidade fisiológica.

ACCELERATED AGING OF GHERKIN SEEDS

ABSTRACT: The aim of this work was to study the methodology of the accelerated aging test to evaluate the physiological potential of gherkin seeds and to evaluate the efficiency of the use of saturated salt solution in the control of water absorption by the seeds. Four seed lots of the cultivars Liso Calcutá and the North were submitted to the tests of germination, emergence, rates of germination and emergence speed and accelerated aging at 41 and 45°C, for periods of 48, 72 and 96 hours, with and without the use of saturated saline solution (NaCl). Traditional aging (72 and 96 hours at 41°C / 48 and 96 hours at 45°C) and that conducted with saturated saline solution (48 and 96 hours at 41°C / 72 hours at 45°C) showed sufficient sensitivity to evaluate the physiological potential of the gherkin seeds. The use of saturated NaCl solution reduces water absorption of gherkin seeds during the accelerated aging test.

KEYWORDS: *Cucumis anguria* L., seed analysis,

vigor tests, physiological quality.

1 | INTRODUÇÃO

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) é hortaliça pertencente à família cucurbitácea oriunda do continente africano (Benevides et al., 2013). Adaptou-se perfeitamente aos solos e as condições climáticas encontradas no Brasil, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, apresentando grande importância econômica, social e cultural. O seu consumo é feito, in natura, cozido e atualmente um pouco mais difundido na realização de conserva na forma de picles (Ju et al., 2014).

A planta é rudimentar, de cultivo sazonal e não apresenta uma cadeia produtiva organizada (Medeiros et al., 2010). Contudo, o uso de sementes com alto potencial fisiológico é importante para o estabelecimento das lavouras (Kavan et al., 2019) por que possibilita maiores produtividades (Catão et al., 2019).

A tecnologia de sementes tem procurado aprimorar os testes usados para avaliar o potencial fisiológico (germinação e vigor) das mesmas, com o objetivo de que os resultados expressem o potencial de desempenho do lote (Dutra e Vieira, 2004) e minimize o risco de utilizar sementes de baixa qualidade. Os resultados fornecidos pelo teste de germinação superestimam os valores reais da emergência de plantas em campo (Bertolin et al., 2011), pois esse é conduzido em condições ótimas de disponibilidade de água, aeração e temperatura (Brasil, 2009). Portanto, a utilização de testes que avaliam o vigor das sementes é necessária para a identificação das diferenças entre os lotes de sementes (Marcos-Filho, 2015).

O teste de envelhecimento acelerado possui grande destaque na avaliação do vigor, pois determina o comportamento de sementes submetidas à temperatura e umidade relativa do ar elevada, condições estas que aceleram artificialmente a taxa de deterioração das sementes (Marcos-Filho, 2015). Esse teste é considerado um dos mais sensíveis para avaliação do vigor de sementes.

Pesquisas conduzidas com espécies de sementes pequenas como as de hortaliças, revelou resultados pouco consistentes devido à variação muito acentuada do grau de umidade das amostras após o envelhecimento (Powell, 2015).

Nesse sentido, vêm sendo estudadas alternativas para a condução do envelhecimento acelerado com sementes dessas espécies, com a substituição da água por soluções saturadas de sais proporcionando uma menor deterioração das sementes, sem reduzir a sensibilidade do teste (Lima et al. 2015). Alguns autores constataram maior eficiência do teste de envelhecimento acelerado com o uso de soluções salinas saturadas na classificação de lotes de sementes de melancia, (Duarte et al., 2017), alface (Frandonoso et al., 2017) e rúcula (Freitas et al., 2018).

O presente trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de

envelhecimento acelerado com e sem o uso de solução salina saturada para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de maxixe.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro lotes de sementes de duas cultivares de maxixe, Liso Calcutá e do Norte. Essas amostras foram submetidas a determinação do teor de água e a avaliação de qualidade fisiológica empregando os testes de germinação e vigor.

A determinação do teor de água foi realizada por meio do método da estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas, utilizando-se duas subamostras com aproximadamente 2 g para cada lote (Brasil, 2009).

No teste de germinação, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes de cada lote, distribuídas uniformemente sobre duas folhas de papel germitest, umedecidas com água destilada na proporção de 2.5 vezes o peso do papel seco e colocadas para germinar a 25°C, com fotoperíodo de 12 horas de luz, com contagem realizada aos oito dias após a semeadura (Brasil, 2009). Os resultados obtidos foram expressos em percentual de germinação.

Para o teste de emergência a semeadura foi realizada com quatro sub amostra de 50 sementes de cada lote, distribuídas em profundidade de 0.5 cm, em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, contendo substrato comercial composto por casca de pinus, vermiculita, e fertilizante químico (informações obtidas pelo fabricante). As bandejas foram mantidas em casas de vegetação sendo feita a irrigação diária e a contagem realizada ao décimo primeiro dia, determinando-se a porcentagem de emergência de plântulas por lote.

As avaliações dos índices de velocidade de germinação (IVG) e de emergência (IVE) foram realizadas simultaneamente aos testes de germinação e de emergência, tendo-se computado, diariamente e no mesmo horário, o número de plântulas emergidas. Os cálculos dos índices foram realizados conforme fórmula proposta por Maguire (1962).

Para o teste de envelhecimento acelerado foram estudadas duas metodologias na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de maxixe. O envelhecimento acelerado tradicional foi realizado utilizando caixas do tipo 'gerbox', com compartimento individual (minicâmara), possuindo em seu interior uma tela de alumínio que não permite a semente entrar em contato com a solução. Sob essa tela de alumínio as sementes foram distribuídas de maneira a formarem uma única camada uniforme. Dentro de cada caixa gerbox foram adicionados 40 ml de água deionizada estabelecendo um ambiente com umidade relativa do ar por volta 100%. As caixas foram tampadas, identificadas e mantidas em câmara tipo BOD por três períodos de envelhecimento (48, 72 e 96 horas), utilizando duas temperaturas (41 °C e 45 °C). Após os períodos de envelhecimento, quatro sub amostras de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita pelo teste de germinação. A avaliação foi realizada no quarto dia após a semeadura e os resultados

expressos em porcentagem de plântulas normais de cada lote. Com a finalidade de monitorar o teste, foi determinado o teor de água das sementes antes e após os períodos de envelhecimento conforme descrito anteriormente.

O envelhecimento acelerado com solução salina saturada de cloreto de sódio (NaCl) foi conduzido de maneira similar a descrita para a realização do teste tradicional, contudo ao invés da utilização de água deionizada foi utilizado a solução saturada de NaCl ao fundo de cada compartimento individual. Essa solução foi obtida pela proporção 40 g de NaCl/100 ml de água deionizada, sendo disposto 40 ml em cada compartimento individual, assim estabelecendo um ambiente com umidade relativa do ar por volta dos 76%. Após os períodos de envelhecimento, quatro sub amostras de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita pelo teste de germinação. A avaliação foi realizada no quarto dia após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais de cada lote. Com a finalidade de monitorar o teste, foi determinado o teor de água das sementes antes e após os períodos de envelhecimento.

As análises de variância foram realizadas separadamente para cada cultivar e o teste conduzido utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Na ocorrência de efeitos significativos as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar 5.0 (Ferreira, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação inicial da qualidade fisiológica e o teor de água dos lotes de sementes das cultivares de maxixe estão apresentados na Tabela 1. Os dados referentes ao teor de água inicial apontam uma variação de 6.3 a 8.1 entre os lotes do maxixe Liso Calcutá e de 6.9 a 8.3 entre os lotes de maxixe do Norte. De acordo com Guedes et al. (2011) diferenças de 1 a 2% no teor de água entre amostras não comprometem e os testes podem ser realizados.

Cultivar	Lotes	Teor de água	Germinação		Emergência de plântulas	
		%	%	IVG	%	IVE
Liso Calcutá	1	6.3	80 a	30.5 c	31 c	6.3 c
	2	7.1	82 a	32.3 b	55 b	7.6 b
	3	8.1	86 a	34.1 a	71 a	8.4 b
	4	7.5	84 a	31.6 b	68 a	9.7 a
	CV (%)		4.12	3.67	8.15	5.84
Norte	1	6.9	91 a	30.3 a	89 a	11.1 a
	2	6.9	91 a	29.8 b	70 b	8.9 b
	3	8.0	86 a	21.7 c	44 c	8.5 b
	4	8.3	90 a	28.3 b	39 c	9.0 b
	CV (%)		6.12	7.79	6.31	7.70

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Determinação do teor de água, germinação e emergência de plântulas de lotes de sementes de maxixe dos cultivares Liso Calcutá e do Norte.

Por meio do teste de germinação pode ser observado que não houve diferença na germinação dos lotes de ambas as cultivares. Para Araujo et al. (2011) lotes com germinação semelhantes são fundamentais em trabalhos que tem por objetivo determinar metodologia para avaliar o vigor das sementes. Se o potencial germinativo das sementes apresentarem diferenças muito acentuadas, o próprio teste de germinação consegue detectar diferenças no potencial fisiológico das sementes (Marcos-Filho e Novembre, 2009).

No teste de emergência foi possível observar uma variação distinta do comportamento dos lotes de ambas cultivares. Na cultivar de maxixe Liso Calcutá, o lote 3 se mostrou com percentual de emergência superior quando comparado com o lote 1. Já na cultivar do Norte, o lote 1 apresentou maior média de emergência, seguidos pelos lotes 3 e 4. O teste de emergência é considerado o melhor indicativo para deduzir sobre o vigor das sementes, pois para a condução deste teste devem ser utilizadas condições que simulem as que as sementes estarão expostas por ocasião da sementeira em campo (Guedes et al., 2011).

Pelos índices de velocidade de germinação e de emergência foi possível estratificar os lotes de sementes em classes distintas de vigor. Na cultivar Liso Calcutá foi possível verificar três classes de vigor pelos IVG e IVE, no entanto, na cultivar do Norte foi possível estratificar três classes de vigor pelo IVG (Tabela 1).

Uma das finalidades dos testes de vigor é revelar diferenças na qualidade fisiológica por meio de seus resultados, os quais não são detectadas pelo teste de germinação (Marcos-Filho, 2015). Assim, os testes de vigor são fundamentais em programas de controle de qualidade (Ohlson et al., 2010).

Na caracterização inicial dos lotes de sementes de maxixe de ambas cultivares, apenas o teste de germinação não foi capaz de separar os lotes em níveis de qualidade

fisiológica, destacando assim a importância dos testes de vigor, para revelar a diferença existente entre os lotes de sementes (Marcos-Filho, 2015). Com isso, é importante que os testes empregados para avaliação da qualidade fisiológica sejam eficientes e representativos para as condições encontradas em campo, evidenciando as diferenças no vigor das sementes de diferentes lotes, caso elas existam diferentes lotes. (Carvalho et al., 2009).

O teor de água dos lotes de sementes de maxixe antes e após os períodos de envelhecimento acelerado tradicional, com a utilização de água deionizada, e modificado, estão apresentados na Tabela 2. Independe da temperatura (41 ou 45 °C) utilizada é possível verificar que no método de envelhecimento tradicional há um aumento acentuado do teor de água da semente em relação ao método utilizando solução saturada de sal. Isso ocorre por que no método tradicional a umidade relativa do ar chega próximo a 100% no interior das câmaras de envelhecimento (gerbox), enquanto, usando o método com solução salina saturada a umidade relativa do ar é em torno de 76%.

Cultivar	Lotes	Teor de água	Teor de água após Env. Acelerado 41°C						
			48		72		96		
			EAT	EASS	EAT	EASS	EAT	EASS	
			%						
Liso	1	6.3	19.9	9.3	18.4	8.9	18.3	8.8	
	2	7.1	21.6	9.3	19.3	8.6	19.9	8.7	
	Calcutá	3	8.1	19.2	9.1	22.7	9.0	19.1	9.3
		4	7.5	18.5	9.4	23.4	8.9	19.1	8.8
Norte	1	6.9	17.4	10.1	18.0	9.9	16.8	9.2	
	2	6.9	19.3	11.0	18.6	10.2	15.6	9.3	
	3	8.0	16.7	11.4	19.5	10.5	15.6	11.5	
	4	8.3	16.3	11.2	22.4	9.9	17.3	9.8	
Cultivar	Lotes	Teor de água	Teor de água após Env. Acelerado a 45°C						
			48		72		96		
			EAT	EASS	EAT	EASS	EAT	EASS	
			%						
Liso	1	6.3	14.9	9.1	14.5	8.0	15.9	8.9	
	2	7.1	16.2	9.5	14.1	8.5	14.1	8.1	
	Calcutá	3	8.1	15.1	9.4	14.7	9.3	13.3	9.9
		4	7.5	15.9	9.1	15.3	9.6	18.8	9.5
Norte	1	6.9	14.1	8.4	13.5	8.5	17.8	8.7	
	2	6.9	16.0	8.2	14.0	8.1	18.4	8.2	
	3	8.0	11.8	9.3	14.2	9.4	16.0	9.2	
	4	8.3	13.9	10.8	14.0	9.5	17.4	10.1	

Tabela 2. Teor de água de lotes de sementes de maxixe dos cultivares Liso Calcutá e do Norte antes e após envelhecimento acelerado tradicional (EAT) e com solução saturada de sal (EASS), mantidas por 48, 72 e 96 horas, a 41 e 45°C.

Outro ponto importante é que mesmo com a elevação do teor de água no método tradicional não foram verificadas variações acima de 5%. O teor de água no final dos testes de envelhecimento acelerado é indicador de uniformidade na condução do teste. Marcos-Filho (2015) relatou que a ocorrência de uma variação entre 4% a 5% entre as amostras são toleráveis.

Utilizando solução salina saturada observou-se menores percentuais do teor de água das sementes nas sementes maxixe. Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos com sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) (Duarte et. al, 2017). O envelhecimento das sementes ocasiona alterações degenerativas do sistema de membranas, diminuindo assim sua integridade e/ou menor seletividade, levando ao descontrole nas trocas de água e solutos entre as células e o meio exterior, determinando a queda da viabilidade das sementes (Binotti et al., 2008).

É possível verificar os resultados do teste de envelhecimento acelerado na Tabela 3. Por meio do teste de envelhecimento tradicional na temperatura de 41 °C durante o período de 96 horas foi possível diferir os lotes de sementes de maxixe da cultivar Liso Calcutá. O lote 1 apresenta qualidade fisiológica inferior. Na mesma temperatura utilizando a metodologia com solução salina saturada durante o mesmo período de 96 horas também foi possível diferir os lotes, sendo o lote 1 também considerado como de vigor inferior. O uso da solução salina em relação à metodologia tradicional permitiu um ranqueamento dos lotes (3 e 4 com maiores médias; 2 intermediário; e 1 com menor média) idêntico ao promovido para o teste de emergência.

Cultivar	Lotes	41°C					
		EAT			EASS		
		48	72	96	48	72	96
		%					
Liso	1	62 b	46 b	42 c	32 b	29 b	21 c
	2	62 b	80 a	82 b	84 a	87 a	48 b
Calcutá	3	87 a	85 a	75 b	83 a	83 a	82 a
	4	89 a	86 a	90 a	91 a	96 a	89 a
	CV (%)	5.4	4.2	6.2	6.3	4.32	8.0

Norte	1	95 a	94 a	80 a	97 a	92 a	52 a
	2	84 a	81 b	79 a	79 b	60 b	56 a
	3	69 b	58 c	55 b	33 d	33 c	24 b
	4	72 b	69 c	57 b	64 c	55 b	50 a
	CV (%)	4.7	9.3	5.0	6.7	5.5	2.9
45°C							
Cultivar	Lotes	EAT			EASS		
		48	72	96	48	72	96
%							
Liso Calcutá	1	52 b	47 b	20 c	46 b	35 c	15 c
	2	63 a	57 b	48 b	67 a	50 b	47 b
	3	62 a	68 a	61 a	70 a	63 a	60 a
	4	69 a	69 a	64 a	68 a	63 a	59 a
	CV (%)	3.2	4.3	6.1	4.4	7.1	9.8
Norte	1	63 a	54 a	43 a	59 a	47 a	34 a
	2	51 b	55 a	43 a	36 b	44 a	37 a
	3	40 c	44 b	46 a	34 b	41 a	37 a
	4	35 c	35 b	38 b	34 b	23 b	21 b
	CV (%)	4.2	2.9	2.6	5.4	3.1	2.7

Tabela 3. Resultados do envelhecimento acelerado tradicional (EAT) e com solução saturada de sal (EASS) de lotes de sementes de maxixe dos cultivares Liso Calcutá e do Norte, mantidas por 48, 72 e 96 horas, a 41 e 45°C.

Esses resultados corroboram com os dados de emergência apresentados na Tabela 1 para a cultivar de maxixe Liso Calcutá. Pelo teste de envelhecimento acelerado na temperatura de 41 °C observa-se que o lote 4 apresentou o maior vigor, em relação aos demais independente do método de envelhecimento utilizado.

Ainda sob a mesma temperatura (41 °C) usando o método tradicional no período de 72 horas foi possível diferir os lotes de sementes de maxixe do Norte. Os lotes 3 e 4 possuem a qualidade fisiológica inferior, enquanto o lote 1 possui o maior vigor. Pela metodologia com solução salina saturada também foi possível estratificar os lotes de sementes de maxixe no período de 48 horas a 41°C. Entretanto, os lotes foram estratificados em quatro classes de vigor, sendo o lote 3 com pior desempenho fisiológico. Deve-se levar em consideração que uma das características desejáveis em um teste de vigor é a rapidez de execução e obtenção dos resultados. Por essa razão, não é vantajoso o uso de um período de exposição maior, onde, 48 horas já seria possível obter resultados semelhantes aos de 72 horas. Informações semelhantes foram obtidas após o envelhecimento acelerado de sementes de salsa (Tunes et al., 2013).

Com a elevação da temperatura para 45 °C, com 96 horas de exposição, pode ser verificado na Tabela 3 que as sementes de maxixe Liso Calcutá foram separadas em três diferentes níveis de vigor. Os lotes 3 e 4 apresentaram vigor superior, o lote 1 foi inferior e os demais intermediários quanto a qualidade fisiológica. Pode ser verificado também no teste de envelhecimento com solução salina saturada a 45 °C, a separação dos lotes

de maxixe Liso Calcutá nos períodos de 72 horas e 96 horas (Tabela 3). Foi notório que os lotes 3 e 4 foram classificados com vigor superior, o lote 2 com vigor intermediário e o lote 1 com qualidade inferior. Vale ressaltar que esses resultados corroboram com os dados verificados pelo teste de emergência na classificação do vigor dos lotes de sementes (Tabela 1). A classificação dos lotes de sementes de acordo com o teste de envelhecimento acelerado foi verificada também para sementes cenoura, ervilha, feijão e soja (ISTA, 2014).

O período de 48 horas a 45 °C sob o envelhecimento tradicional mostrou-se mais eficiente na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de Maxixe do Norte, sendo que lote 1 possui o maior vigor e os lotes 3 e 4 com vigor inferior. Silva et al. (2010) afirmaram que a elevação da temperatura promove efeitos mais acentuados na germinação das sementes do que o prolongamento do período de exposição ao teste de envelhecimento. Após 48 horas, pelo método tradicional, foi possível a separação em dois níveis de vigor, utilizando a temperatura de 41 °C, para ambas as cultivares. Na temperatura de 45 °C, 48 horas, permitiu distinguir os lotes em 3 níveis de vigor para a cultivar Norte. Utilizando-se solução salina, foi possível observar, ainda, 4 níveis de vigor para a cultivar Norte na temperatura de 41 °C.

4 | CONCLUSÃO

O envelhecimento acelerado tradicional (72 e 96 horas a 41°C / 48 e 96 horas a 45°C) e conduzido com solução salina saturada (48 e 96 horas 41°C / 72 horas a 45°C) apresentam sensibilidade para avaliação do potencial fisiológico de sementes de maxixe. A solução saturada de NaCl reduz a absorção de água das sementes de maxixe durante o teste de envelhecimento acelerado.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R.F.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E.F.; HEBERLE, E.; ZONTA, F.M.G. **Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde.** *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.1, p.123-130, 2011.

BENEVIDES, C.M.D.J.; SOUZA, R. D. B.; SOUZA, M. V.; LOPES, M. V. **Efeito do processamento sobre os teores de oxalato e tanino em maxixe (*Cucumis anguria* L.), jiló (*Solanum gilo*), feijão verde (*Vigna unguiculata* L. Walp) e feijão andu (*Cajanus cajan* L.) Mill sp).** *Alimentos e Nutrição*, v. 24, n. 3, p. 321–327, 2013.

BERTOLIN, D.C.; EUSTÁQUIO DE SÁ, M.; MOREIRA, E.R. **Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão.** *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 1, p. 104 - 112, 2011.

BINOTTI, F.F.S.; HAGA, K.I.; CARDOSO, E.D.; ALVES, C.Z.; SÁ, M.E.; ARF, O. **Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão.** *Acta Scientiarum Agronomy*, v.30, n.2, p.247-254, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CARVALHO, L.F.; SEDIYAMA, C.S.; REIS, M.S.; DIAS, D.C.F.S.; MOREIRA, M.A. **Influência da temperatura de embebição da semente de soja no teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica.** *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.1, p.009-017, 2009.

CATÃO, H.C.R.M.; CAIXETA, F.; CASTILHO, I.M.; MARINKE, L.S.; MARTINS, G.Z.; MENEZES, J.B.C. **Potassium leaching test in evaluation of popcorn seed vigor.** *Journal of Seed Science*, v.41, n.4, p.461-469, 2019.

DUARTE, R. R.; BORGES, R. S.; COSTA, G. G. S.; SILVA, E. M.; SANTOS, J. M. **Envelhecimento acelerado tradicional e alternativo em sementes de melancia.** *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 119-123, dez. 2017.

DUTRA, A. S.; VIEIRA, R. D. **Accelerated aging as test of vigor for corn and soybean seeds.** *Ciência Rural*, v. 34, n. 3, p. 715-721, 2004.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANDOLOSO, D.C.L.; RODRIGUES, D.B.; ROSA, T.D.A.; ALMEIDA, A.S.; SOARES, V.N.; BRUNES, A.P.; TUNES, L.V.M. **Qualidade de sementes de alface avaliada pelo teste de envelhecimento acelerado.** *Revista de Ciências Agrárias*, v.40, n. 4, p. 703-713, 2017.

FREITAS, R.M.O.; NOGUEIRA, N.W.; TORRES, S.B.; LEITE, T.S. **Accelerated aging of arugula seeds.** *Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.13, n.4, e5585, 2018.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; OLIVEIRA, L.S.B.; ANDRADE, L.A.; GONÇALVES, E.P.; MELO, P.A.R.F. **Envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.** *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.2, p.443-450, 2011.

JU, H. J.; JEYAKUMAR, J.; KAMARAJ, M.; PRAVEEN, N.; CHUNG, I. M.; KIM, S. H.; THIRUVENGADAM, M. **High frequency somatic embryogenesis and plant regeneration from hypocotyl and leaf explants of gherkin (*Cucumis anguria* L.).** *Scientia Horticulturae*, v. 169, p. 161-168, 2014.

KAVAN, H.C.; CATÃO, H.C.R.M.; CAIXETA, F.; ROCHA, C.S.; CASTILHO, I.M. **Accelerated aging periods and its effects on electric conductivity of popcorn seeds.** *Revista de Ciências Agrárias*, v.42, n.1, p.40-48, 2019.

LIMA, J.J.P.; FREITAS, M.N.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R.; ÁVILA, M.A.B. **Accelerated aging and electrical conductivity tests in crambe seeds.** *Ciência Agrotecnologia*, v.39, n.1, p.7-14, 2015.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** *Crop Science*, v.2, p.176-177, 1962.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 2015.

MARCOS-FILHO, J.; NOVENBRE, A.D.L.C. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças.** In: Nascimento, W. M. (Ed.). *Tecnologia de sementes de hortaliças.* Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, p.185-246, 2009.

MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; FREITAS, A. V. L. **Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.).** *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 3, p. 17-24, 2010.

OHLSON, O.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; CAIEIRO, J.T. & PANOBIANCO, M. (2010). **Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo.** *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 32, n. 4, p. 118-124.

POWELL, A.A. **The controlled deterioration test.** In: VAN DER VENTER, H.A. (Ed.) *Seed vigour testing seminar.* Copenhagen: The International Seed Testing Association, 1995. p.73-87.

SILVA; J.B.; LAZARINI, E.; EUSTÁQUIO DE SÁ, M. **Comportamento de sementes de cultivares de soja, submetidos a diferentes períodos de envelhecimento acelerado.** *Bioscience Journal*, v.26, n.5, p.755-762, 2010.

TUNES, L.M.; PEDROSO, D.C.; GADOTTI, G.I.; MUNIZ, M.F.B.; BARROS, A.C.S.A.; VILLELA, F.A. **Accelerated aging to assess parsley seed vigor.** *Horticultura Brasileira*, v. 31, n. 3, jul. - set. 2013.

ESTUDO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NA AGRICULTURA FAMILIAR

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 05/01/2021

Gabriella Rodrigues Gonçalves

Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0719713939420528>

Patrícia Batista de Oliveira

Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/3071187440481626>

Leandro Heitor Rangel

Instituto Federal do Espírito Santo
Alegre – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/3390062006035494>

Mayara Cazadini Carlos

Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/1031864620341977>

Luciano Menini

Instituto Federal do Espírito Santo
Alegre – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/2646344913961349>

RESUMO: Com o crescimento do comércio, foram criadas diversas alternativas e estratégias, pela agricultura, para que novas demandas fossem atendidas, por exemplo a produção de plantas medicinais, onde princípios ativos são extraídos

e identificados das plantas, na forma de extratos vegetais e óleos essenciais, que são utilizados por sua vez na fabricação de medicamentos que são utilizados no tratamento e cura de diversas doenças. Os óleos essenciais são misturas naturais complexas contendo uma variedade de substâncias em diferentes proporções. Esses óleos essenciais possuem uma atividade antimicrobiana contra um grande número de bactérias, e entre elas estão incluídas espécies resistentes a antibióticos e antifúngicos. Sendo assim, objetivou-se com o trabalho, identificar componentes nos óleos essenciais que possam agregar valor às espécies visando sua utilização de forma sustentável, além de caracterizar e quantificar os componentes presentes no óleo essencial de *Salvia officinalis* L. Para isso, foi coletado o material vegetal e realizado, posteriormente, a extração das folhas por hidrodestilação. A identificação dos compostos do óleo essencial foi realizada por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (CG-EM). O óleo essencial das folhas de *Salvia officinalis* L. apresentou doze compostos, dentre eles, Eucalyptol, cis-Thujone e Camphor, que foram os três compostos majoritários.

PALAVRAS - CHAVE: Óleo essencial, Produtos naturais, Caracterização química.

STUDY AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS USED IN FAMILY AGRICULTURE

ABSTRACT: With the growth of trade, several alternatives and strategies were created, by agriculture, so that new demands could be met,

for example the production of medicinal plants, where active principles are extracted and identified from plants, in the form of plant extracts and essential oils, which are used in turn to manufacture medicines that are used to treat and cure various diseases. These essential oils have an antimicrobial activity against a large number of bacteria, and among them are species resistant to antibiotics and antifungals. Thus, the objective of the work was to identify components in essential oils that can add value to species in order to use them sustainably, in addition to characterizing and quantifying the components present in the essential oil of *Salvia officinalis* L. For this, the plant material was collected and, subsequently, the leaves were extracted by hydrodistillation. The identification of the essential oil compounds was performed by gas chromatography coupled to the mass spectrometer (CG-EM). The essential oil of the leaves of *Salvia officinalis* L. presented twelve compounds, among them, Eucalyptol, cis-Thujone and Camphor, which were the three major compounds.

KEYWORDS: Essential oil, Natural products, Chemical characterization.

1 | INTRODUÇÃO

No meio rural, os que geram maior número de empregos e fortalece o desenvolvimento local são os agricultores familiares, devido ao fato de distribuírem melhor a renda. Estes são responsáveis por uma parte significativa da produção nacional, respeitam mais o meio ambiente e, principalmente, potencializa a economia nos municípios onde vivem (LOURENZANI *et al.*, 2004).

Para o desenvolvimento da agricultura familiar, o caminho mais apropriado é o da agroecologia, ligado ao desenvolvimento socioeconômico local e regional. Nessa circunstância, a interação das condições ecológicas, econômicas, sociais e culturais da região, que foram aprimoradas, fortalecem os agricultores familiares. Dessa forma, a agroecologia resume-se a um manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva, com propostas de desenvolvimento participativo, desde as formas de produção até a circulação alternativa de seus produtos, estabelecendo relações entre produção e consumo capazes de encarar a crise ecológica e social (EMBRAPA, 2016).

As plantas são matérias-primas para a fabricação de fitoterápicos. Além de serem utilizadas para a fabricação de medicamentos, também são utilizadas em práticas populares e tradicionais na preparação de remédios caseiros e comunitários, processo conhecido como medicina tradicional (BRASIL, 2016).

As plantas medicinais possuem princípios bioativos com propriedades profiláticas ou terapêuticas (FLOR e BARBOSA, 2015). A utilização de plantas como agentes profiláticos de doenças, ocorre desde as primeiras civilizações, dado que as populações primitivas foram descobrindo os efeitos medicinais dessas plantas (BADKE *et al.*, 2011).

Aproximadamente 82% da população brasileira, utiliza produtos à base de plantas medicinais em seus cuidados com a saúde, especialmente pelo entendimento da medicina tradicional quilombola, indígena, entre outras comunidades tradicionais (RODRIGUES e

DE SIMONI, 2010). A utilização de plantas medicinais pelas populações da área rural é proveniente dos conhecimentos acumulados devido a relação direta dos seus membros com o meio ambiente. Além disso, uma série de informações sobre a utilização desses produtos, são transmitidas oralmente entre as diferentes gerações (MOREIRA *et al.*, 2002).

Salvia officinalis L., pertence à família Lamiaceae, é uma planta oriunda do mediterrâneo e aclimatada na região Sul do Brasil. Ela é conhecida popularmente como sálvia, e é utilizada principalmente para fins alimentícios e medicinais. O cultivo dessa planta tem importância econômica, pois ela possui a habilidade de produzir e armazenar óleos essenciais (MARTINS *et al.*, 1998). Óleos essenciais são compostos voláteis formados por diversos constituintes químicos, em sua maioria terpenos e fenilpropanos. Eles trazem características fundamentais para os gêneros e/ou para as espécies das plantas. Ainda, desempenham funções fundamentais para a sobrevivência vegetal. Especialmente, os óleos essenciais de vegetais possuem atividade antimicrobiana, o que tem formado a base de diversas aplicações, incluindo produtos farmacêuticos, entre outros (CRAVEIRO e QUEIROZ, 1993; LIS-BACHIN e DEANS, 1997; CASTRO *et al.*, 2004).

Em questionamentos aplicados em populações, foi relatado que a sálvia pode ser utilizada para fins medicinais, sendo suas folhas consumidas em forma de chá, no tratamento de doenças do fígado, infecção das amígdalas, tosse, dor de barriga, gases, gripes, febre, tensão, dor de cabeça e tontura, sendo sua toxicidade desconhecida (GOMES *et al.*, 2001). Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho, identificar componentes nos óleos essenciais que possam ser utilizados de forma sustentável, além de caracterizar e quantificar os componentes presentes no óleo essencial de *Salvia officinalis* L.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção do material vegetal

O material vegetal foi coletado na região do Caparaó-ES, em algumas propriedades de agricultores familiares, e foi também adquirido em loja de produtos naturais.

2.2 Determinação da massa seca

Para a realização do cálculo do rendimento do óleo essencial, foi determinada a massa seca das folhas de *Salvia officinalis* L. As folhas foram dispostas em tabuleiro e em seguida, foram encubadas em estufa a 40°C até atingirem massa constante. Posteriormente, aproximadamente 40g de folha foram envasadas em sacos plásticos e guardadas em freezer com temperatura inferior a 0°C.

2.3 Extração do óleo essencial

A obtenção do óleo essencial foi por hidrodestilação das folhas secas e trituradas em

um clewenger seguindo a metodologia descrita por Craveiro, 1981 (Figura 1). Em um balão de fundo redondo de 0,5 Litros foram adicionados aproximadamente 40g da planta seca e triturada e 300 mL de água destilada. Após o aquecimento por 4 horas, o hidrolato (óleo essencial e água) coletado foi separado por centrifugação e transferido para um eppendorf e guardado em um freezer a temperatura de 0°C.



Figura 1: Sistema de hidrodestilação por equipamento clewenger.

2.4 Quantificação do óleo essencial

Foi realizada uma equação associando os valores da massa seca das folhas com a quantidade obtida de óleo essencial após a extração, para a quantificação do óleo essencial. Para determinar esses valores, a massa seca das folhas e o óleo obtido, foram pesados em balança de precisão.

2.5 Composição Química do óleo essencial por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (CG-EM)

Foi utilizada a cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (CG-EM), em equipamento com detector seletivo de massa, modelo QP-PLUS- 2010 (Shimadzu) para a identificação dos compostos do óleo essencial. A coluna cromatográfica utilizada do tipo capilar de sílica fundida com fase estacionária Rtx-5MS, de 30 m de comprimento e 0,25 mm de diâmetro interno, utilizando hélio como gás de arraste. As temperaturas utilizadas foram de 220°C no injetor e 300°C no detector.

Para identificação dos componentes do óleo de *Salvia officinalis*L., foram comparados os espectros de massas obtidos com os espectros de massas existentes no banco de

dados do equipamento (bibliotecas NIST05, NIST05s, NIST62, NIST12 e WILEY7) e com dados da literatura.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento que o óleo essencial apresentou foi de (1,1563 %m/m). Já a coloração apresentada pelo óleo essencial obtido a partir de folhas de *Salvia officinalis* L., foi uma coloração clara esverdeada. Posteriormente, as amostras do óleo essencial foram analisadas para determinação da sua constituição química

A identificação dos componentes significativos, com área relativa do pico superior a 1%, presentes no óleo essencial de *Salvia officinalis* L. foi realizada por cromatografia gasosa com detector FID utilizando o cálculo do índice de Kovats e comparando com dados descritos por Adams R. P. (2007). Além da identificação pelo índice de Kovats foi realizado a análise do óleo essencial por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC/MS) e a composição química foi determinada pela comparação com dados das espectroteca Willey7, NIST05, NIST05s. Juntado as informações do cálculo do índice de kovats e de espectrometria de massas podemos chegar à caracterização do óleo essencial de *Salvia officinalis* L.

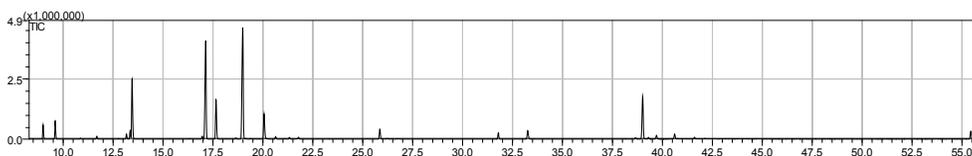


Figura 2. Cromatograma do óleo essencial de folhas de *Salvia officinalis* L., obtido no aparelho de CG-EM (*Shimadzu* QP-PLUS- 2010).

Foi possível a identificação da presença de doze compostos químicos principais, sendo eles identificados a partir da análise de CG/MS. Os compostos encontrados no óleo essencial de *Salvia officinalis* L. são apresentados na Tabela 1.

N	Componentes	IK	RT	m/z (Intensity Relative)
1	alpha.-Pinene	936	8,324	32(100); 91(23); 92(23); 93(58); 105(6); 115(1); 121(6); 136(5).
2	Camphene	950	8,891	31.05(0.22); 79.10(37.19); 91.10(29.20); 93.10(100.00); 137.20(1.61).
3	Eucalyptol	1033	12,507	32(27); 43(100); 55(39); 69(44); 71(52); 81(71); 93(47); 108(56); 154(41).
4	cis-Thujone	1105	15,954	30.10(0.23); 67.05(67.71); 81.10(100.00); 110.15(91.53); 153.20(0.93).
5	trans-Thujone	1117	16,457	32.05(27.78); 81.10(94.09); 95.10(76.35); 110.15(100.00); 153.20(0.82).
6	Camphor	1145	17,698	32(19); 41(38); 43(7); 55(35); 69(37); 81(69); 95(100); 108(44); 152(33).
7	Borneol	1167	18,735	41(14); 95(100); 110(21); 121(10); 136(7); 154(0.2).
8	Bornyl acetate	1287	24,274	92.10(16.47); 93.10(53.93); 95.10(100.00); 136.20(43.23); 196.15(0.96).
9	NI	1417	29,895	32(100); 44(9); 55(3); 69(12); 79(6); 93(8); 105(5); 120(3); 133(7); 161(3).
10	alpha-Humulene	1452	31,299	32.00(100.00); 80.10(34.19); 93.10(97.79); 121.15(24.28); 204.15(5.04).
11	Viridiflorol	1590	36,778	32(100); 44(11); 55(2); 69(9); 79(3); 91(3); 105(2); 119(1); 131(2); 161(3).
12	NI	2052	52,451	32(100); 44(20); 55(6); 81(10); 95(8); 121(3); 137(4); 161(1); 257(4).

Tabela 1. Identificação da composição do óleo essencial de *Salvia officinalis* L. – CG-EM.

RT (Tempo de Retenção – minutos) e m/z (relação massa/carga e intensidade relativa).

Foram identificados três compostos majoritários entre os compostos identificados no óleo essencial *Salvia officinalis* L. por CG/MS, a saber, Eucalyptol (12,7%), cis-Thujone (26,9%) e Camphor (30,8%). Foi reportado anteriormente, que o composto cis-Thujone foi dominante em outros óleos essenciais como Pagiriai e Rastinênai, também foi relatado, que a composição química do óleo essencial da sálvia que cresce no leste da Lituânia apresentou 79 componentes (Bernotienė *et al.*, 2007).

No trabalho executado por Watch *et al.*, (2011) foi identificado que os componentes do óleo essencial de *S. officinalis* L., thujone e cânfora, são componentes importantes para a saúde, e são usados em forma de alimentos, chás e até medicamento. Os teores médios utilizados de cânfora e thujone, respectivamente, para infusões medicinais de chá foram 25,4 mg/L e 11,3 mg/L, já para a utilização de chá como alimento, foram encontrados os valores de 16,7 mg/L e 4,4 mg/L. Dessa forma, foi sugerido, com os resultados encontrados na pesquisa, que podem ser consumidos de 3 a 6 xícaras, aproximadamente, de chá de sálvia, em média, sem que atinja o limite toxicológico.

Outros autores apresentaram a caracterização química de *Salvia officinalis* (Jirovetz *et al.*, 2006). De acordo com os autores, *S. officinalis* originária do Egito teria a seguinte caracterização química: Camphene (3,45%), p-elemen (3,71%), α -humuleno (4,51%), 1,8-cineol (7,45%), p-tujona (17,70%), α -tuyona (22,19%) e cânfora (25,11%). Já a caracterização química da *S. officinalis* oriunda da Bósnia-Herzegovina, seria: β -pineno (3,74%), p-cariofileno (6,18%), α -pineno (6,48%), camphene (7,09%), β -tuyona (8,78%), 1,8-cineol (9,69%), cânfora (18,08%) e α -Thujone (21,48%). De acordo com a caracterização dos dois óleos essenciais de *Salvia officinalis* L., podemos observar que as substâncias Camphene, Thujone e Camphor estão presentes nos três tipos de óleo essencial de *Salvia officinalis* L., incluindo a caracterização química encontrada no presente trabalho.

Lakusic *et al.*, (2013) avaliaram a composição química do óleo essencial de *Salvia officinalis* L. em duas regiões diferentes e a interferência do estágio de desenvolvimento das plantas nos teores dos componentes do óleo essencial. Foram observados maiores teores de cânfora em folhas mais velhas enquanto em folhas mais jovens foram observados teores superiores de α -humuleno. No entanto, o teor máximo de α -humuleno foi de 33,3%, e para cânfora, o teor máximo foi de 30,6%. Em um outro trabalho, foi verificado que o teor máximo de α -humuleno foi de 6,76% enquanto o de cânfora foi de 28,65% (PINHEIRO, 2019). Essa diferença em relação ao teor de α -humuleno pode estar relacionado a fatores ambientais, já que as condições climáticas dos ambientes são diferentes, como também a fatores genéticos e técnicas de manejo utilizadas no cultivo.

Alguns trabalhos indicam que as propriedades medicinais dos óleos essenciais são devido às interações dos compostos produzidos pelo metabolismo secundário. De acordo com trabalho realizado por Ehrnhofer-Ressler *et al.*, (2013) os compostos voláteis como tujona, cânfora, 1,8 cineol e o borneol são eficientes na ação anti-inflamatória em fibroblastos gengivais humanos. Já Delamare *et al.*, (2007) testando a atividade do óleo essencial de *Salvia officinalis* L. sobre *Bacillus cereus*, *Bacillus megatherium*, *Bacillus subtilis*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria* e *Klebsiella oxytoca*, alcançaram resultados positivos, o que conferiu a este óleo essencial, cujos principais compostos foram a cânfora, tujona, 1,8-cineol e β -pinene, ação bacteriostática e bactericida.

4 | CONCLUSÃO

A análise do óleo essencial das folhas de *Salvia officinalis* L. apresentou diversos compostos químicos em sua composição, se destacando pela presença de três compostos majoritários. Dez compostos foram caracterizados pela análise conjunta do índice de Kovats e GC/MS, dentre os doze compostos obtidos. Nas condições experimentais em que estavam submetidos, o rendimento de extração e a presença de compostos de interesse como fármaco botânico indicam a viabilidade de exploração do óleo essencial.

Os componentes majoritários encontrados no óleo essencial de *Salvia officinalis* L.

foram Camphor, cis-Thujone e Eucalyptol,.

REFERÊNCIAS

Adams, R. P. (2007). **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry** (Vol. 456). Carol Stream, IL: Allured publishing corporation.

Badke, M. R.; Budó, M. D. L. D.; Silva, F. M. D.; Ressel, L. B. (2011). **Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular**. Escola Anna Nery, v. 15, n. 1, p. 132-139.

Bernotienė, G.; Nivinskienė, O.; Butkienė, R.; Mockutė, D. (2007). **Essential oil composition variability in sage (*Salvia officinalis* L.)**. Chemija, v. 18, n. 4, p. 38-43.

BRASIL. (2016). Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde. 190 p.

Castro, H. G. D.; Oliveira, L. O. D.; Barbosa, L. C. D. A.; Ferreira, F. A.; Silva, D. J. H. D.; Mosquim, P. R.; et al. (2004). **Teor e composição do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto**. Química Nova, v. 27, n. 1, p. 55-7.

Craveiro, A. A.; Machado, M. I. L. (1986). **De aromas, insetos e plantas**. Ciência hoje, v. 4, n. 23, p. 54-63.

Craveiro, A. A.; Queiroz, D. C. (1993). **Óleos essenciais e química fina**. Química Nova, v. 16, n. 3.

Delamare, A. P. L.; Moschen-Pistorello, I. T.; Artico, L.; Atti-Serafini, L.; Echeverrigaray, S. (2007). **Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. cultivated in South Brazil**. Food chemistry, v. 100, n. 2, p. 603-608.

Ehrnhöfer-Ressler, M. M.; Fricke, K.; Pignitter, M.; Walker, J. M.; Walker, J.; Rychlik, M.; Somoza, V. (2013). **Identification of 1, 8-cineole, borneol, camphor, and thujone as anti-inflammatory compounds in a *Salvia officinalis* L. infusion using human gingival fibroblasts**. Journal of agricultural and food chemistry, v. 61, n. 14, p. 3451-3459.

EMBRAPA. (2016). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agroecologia. **Grupo de Agricultura Orgânica e Agroecologia**. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/organica/agroecologia.html>>. Acesso em: 22 Dez 2020.

Flor, A. S. S. O.; BARBOSA, W. L. R. (2015). **Sabedoria popular no uso de plantas medicinais pelos moradores do bairro do sossego no distrito de Marudá-PA**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 17, n. 4, p. 757-768.

Gomes, E. C.; Elpo, E. S.; Gabriel, M. M.; Lopes, M. (2001). **Plantas medicinais com características tóxicas usadas pela população do município de Morretes, PR**. Visão Acadêmica, v. 2, n. 2.

Jirovetz, L.; Buchbauer, G.; Denkova, Z.; Slavchev, A.; Stoyanova, A.; Schmidt, E. (2006). **Chemical composition, antimicrobial activities and odor descriptions of various *Salvia* sp. and *Thuja* sp. essential oils**. NUTRITION-VIENNA, v. 30, n. 4, p. 152.

Lakušić, B.; Ristić, M.; Slavkowska, V.; Stojanović, D.; Lakušić, D. (2013). **Variations in essential oil yields and compositions of *Salvia officinalis* (Lamiaceae) at different developmental stages**. *Botanica Serbica*, v. 37, n. 2, p. 127-139.

Lourenzani, A. E. B. S.; Lourenzani, W. L.; Batalha, M. O. (2004). **Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar**. *Informações Econômicas*. v. 34, n. 3, p. 15-25.

Lis-Bachin, M.; Deans, S. G. (1997). **Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes***. *J Appl. Bacteriol*, v. 82, n. 6, p. 759-62.

Martins, E. R., et al. (1998). **Plantas medicinais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras.

Moreira, R. D. C. T.; Costa, L. C. D. B.; Costa, R. C. S.; Rocha, E. A. (2002). **Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil**. *Acta farmacêutica bonaerense*, v. 21, n. 3, p. 205-2011.

Pinheiro, S. M. G. (2019). **Concentração e composição da solução nutritiva na produção e citogenotoxicidade do óleo essencial da *Salvia officinalis* L.** (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Santa Maria).

Rodrigues, A. G.; De Simoni, C. (2010). **Plantas medicinais no contexto de políticas públicas**. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. 31, n. 255, p. 7-12.

Walch, S. G.; Kuballa, T.; Stühlinger, W.; Lachenmeier, D. W. (2011). **Determination of the biologically active flavour substances thujone and camphor in foods and medicines containing sage (*Salvia officinalis* L.)**. *Chemistry Central Journal*, v. 5, n. 1, p. 1-10.

CAPÍTULO 12

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MOGNO AFRICANO APÓS TRATAMENTOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA

Data de aceite: 17/02/2021

João Marcos Louzada

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/6082115932803998>

Yzabella Karolyne Ferreira da Silva

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/9396829702496600>

Patrícia Soares Furno Fontes

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/6705282027080634>

Gustavo Gonçalves de Oliveira

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/5458896792226142>

Khaila Haase Eller

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/0144431359692098>

Lais Thaina Corteletti de Moraes

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/5977652302258856>

Alexandre Gomes Fontes

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina

Colatina – ES

<http://lattes.cnpq.br/8747723908469426>

RESUMO: O mogno africano é uma árvore originária da África, entre elas está a *Khaya ivorensis* A. Chev. Há poucos estudos realizados para indicação do tratamento adequado na quebra de dormência das sementes. O objetivo do trabalho foi avaliar a germinação das sementes e o desenvolvimento de mudas do mogno africano em função de diferentes tratamentos de quebra de dormência. O experimento foi conduzido no campo de produção do IFES – Campus Itapina. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados com 4 repetições de 25 sementes para cada um dos tratamentos. Os tratamentos com as sementes foram assim constituídos: (T0): Sementes não tratadas; (T1): Imersão em água com temperatura ambiente por 24 horas antes do plantio; (T2): Imersão por 5 minutos em solução de hipoclorito de sódio 1%; (T3): Imersão por 48 horas em solução aquosa contendo 2,5g/L de ácido Giberélico; (T4): Escarificação mecânica com lixa d'água no lado oposto ao hilo e embebida em água por 48 horas em temperatura ambiente; (T5): Imersão em água a 52°C por 10 minutos. Calculou-se a porcentagem de emergência, o índice de velocidade de emergência, o tempo médio de germinação, número de dias até a primeira germinação e o número de sementes totais germinadas. Os tratamentos T3 e T5 alcançaram

os melhores resultados e foram para a segunda fase no viveiro. As sementes foram submetidas aos tratamentos que apresentaram bom percentual germinativo e semeadas em sacolas com delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 repetições de 25 mudas para cada um dos tratamentos. Foram avaliadas quanto as variáveis: número de folhas; área foliar; diâmetro do coleto; altura da parte aérea; altura total; massa verde da parte aérea; massa seca da parte aérea. O tratamento T5 pode ser indicado como uma alternativa para a quebra da dormência em semente de Mogno.

PALAVRAS - CHAVE: *Khaya ivorensis*. Superação de dormência. Emergência de sementes.

SEED GERMINATION AND DEVELOPMENT OF AFRICAN MAHOGANY SEEDLINGS AFTER TREATMENT OF BREAKING SLEEP

ABSTRACT: African mahogany is a tree originally from Africa, among them is *Khaya ivorensis* A. Chev. There are few studies carried out to indicating of the proper treatment about the breaking of seeds dormancy. The objective of this work was to evaluate the germination of seeds and the development of seedlings of African mahogany in according with different treatments for breaking dormancy. The experiment was conducted in the production field of IFES - Campus Itapina. Was adopted a completely randomized design with 4 replications containing 25 seeds in each treatment, which are constituted as follows: T0-Control treatment; T1-Immersion in water to natural temperature for 24 hours before planting; T2-Immersion for 5 minutes in 1% sodium hypochlorite solution; T3-Immersion for 48 hours in an aqueous solution containing 2.5 g / L of Gibberellic acid; T4-Mechanical scarification with water's sandpaper on the opposite side to the hilum and immersion in water for 48 hours at natural temperature; T5-Immersion in water at 52 ° C for 10 minutes. The emergence percentage, the emergence speed index, the average germination time, number of days until the first germination and the number of total germinated seeds were calculated. The T3 and T5 treatments achieved the best results and went to the second phase in the nursery. The seeds were submitted to the treatments that presented a best germinative percentage rate (better performance) and sown in bags with a completely randomized design, with 4 replications of 25 seedlings for each treatment. Were evaluated the following parameters were: number of leaves; leaf area; root collar diameter; aerial part height; total height; green mass of the aerial part; dry mass of the aerial part. The T5 treatment can be indicated as an alternative to break dormancy in african mahogany seed.

KEYWORDS: *Khaya ivorensis*. Overcoming numbness. Seed emergence.

INTRODUÇÃO

O consumo desmedido de recursos naturais coloca em risco a sobrevivência de diferentes plantas arbóreas. Por isso, tem crescido ações de pesquisadores que direcionam estudos para a preservação das espécies, como o Mogno. É importante ressaltar que o sucesso das ações desenvolvidas depende em parte do emprego de técnicas que viabilizem condições de propagação de espécies arbóreas de interesse econômico (SOUZA, 2013).

O mogno africano (*Khaya* spp.), do qual uma das espécies é a *Khaya ivorensis* A. Chev. é árvore de origem africana pertencente à família botânica Meliaceae, mesma família

do mogno nativo, da andiroba e do cedro (Pinheiro et al., 2011).

Segundo Carvalho (2011) as espécies de mogno africano já estão sendo cultivadas no estado do Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Bahia e Paraná e demonstram bom desenvolvimento (apud SOUZA, 2015).

O principal problema encontrado na propagação de mudas da maioria das árvores nativas para reflorestamento em áreas áridas e semi-áridas são sementes dormentes. Esta dormência deve ser quebrada antes que a germinação possa ocorrer, porque bloqueia a conclusão da germinação de uma semente viável intacta sob condições externas favoráveis (BOTSHELENG; MATHOWA; MOJEREMANE, 2014).

O mogno tem dificuldade de regenerar após práticas de exploração, que geralmente são seletivas e irracionais, que dizimam inúmeras árvores adultas, diminuindo a disponibilidade de sementes (LOPES, 2000 apud COUTO, 2002), dificultando a obtenção das sementes de mogno.

A regeneração natural é geralmente pobre, pois as sementes perdem a viabilidade entre 2 e 3 semanas sob condições naturais (TAYLOR, 1960; SWAINE ET AL., 1996 apud OPUNI-FRIMPONG, KARNOSKY, STORER, COBBINAH; 2008).

As suas sementes são vendidas a um preço considerável e nem sempre possuem boas taxas de germinação (FAGUNDES, 2013 apud SOARES, 2014). Esses problemas ocorrem primordialmente devido à recalitrância das sementes e ao baixo número de matrizes em idade de florescimento (SOARES, 2014).

De acordo com Corder e Borges Junior (1999), conforme citado por COUTO et. Al. (2004) vários fatores podem afetar o vigor germinativo das sementes e promover a formação de plântulas anormais ou sua morte, entre eles a dormência e a presença de microrganismos.

Entre as variedades de uma mesma espécie a comportamentos diferentes com relação a dormência e recalitrância. Poucos estudos foram realizados para encontrar a melhor forma de quebra de dormência em sementes de *K. ivorensis* e melhorar seu potencial germinativo e conseqüentemente sua produtividade.

Para otimizar o uso das sementes e alcançar maior germinação do mogno africano poucos estudos foram realizados para indicação do tratamento adequado na quebra de dormência e por isso há muito para se pesquisar.

A dormência é prejudicial às atividades de viveiro onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Além disso, sementes que possuem algum tipo de dormência têm a sua viabilidade subestimada. Neste caso, o conhecimento de suas causas é de significativa importância prática, visto que permite a aplicação de tratamentos apropriados para se obter melhor germinação (MELO et al., 1998 apud OLIVEIRA, 2015).

O presente artigo objetivou avaliar a influência dos diferentes tratamentos para quebra de dormência das sementes de Mogno Africano (*Khaya ivorensis*).

METODOLOGIA

O experimento com germinação de sementes de Mogno Africano foi conduzido no campo de produção do IFES – Campus Itapina, localizado nas coordenadas 19°29'52,7"S e 40°45'36,9"W, no município de Colatina-ES, no período de agosto de 2018 a julho de 2019.

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, onde avaliou-se 6 tratamentos incluindo um controle, considerando-se 4 repetições contendo 25 sementes por unidade experimental. Os níveis do fator sob estudo foram definidos do seguinte modo:

T0 - Não foram submetidas a nenhum tipo de tratamento;

T1 - As sementes foram imersas em água com temperatura ambiente por 24 horas antes do plantio;

T2 - As sementes foram imersas por 5 minutos em solução de hipoclorito de sódio 1%;

T3 - As sementes foram imersas por 48 horas em solução aquosa contendo 2,5g/L de ácido Giberélico ();

T4 - As sementes foram escarificadas mecanicamente com lixa d'água no lado oposto ao hilo e embebida em água por 48 horas em temperatura ambiente;

T5 - As sementes foram imersas em água a 52°C por 10 minutos.

Fase laboratorial

As sementes foram submetidas aos tratamentos, e colocadas em béqueres, contendo papel germinativo umedecido diariamente com água destilada. As sementes foram avaliadas diariamente por 2 meses ou até a germinação cessar. Os béqueres foram mantidos na estufa de germinação BOD - CIENLAB, à temperatura de 25°C, sob fotoperíodo de 12 horas.

Na fase laboratorial foram avaliados os percentuais de germinação das sementes, através dos cálculos de porcentagem de emergência (E), o índice de velocidade de emergência (IVE), o tempo médio de germinação (TMG), número de dias até a primeira germinação (NDPG) e o número de sementes totais germinadas (NSTG) através das fórmulas:

E – Conforme MAPA (2009) corresponde à proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais, em condições e períodos especificados;

IVE – Conforme MAGUIRE (1962) foi determinado pela soma do número de plântulas normais que emergiram diariamente, dividido pelo número de dias decorridos entre a semente e a emergência;

TMG – Conforme SILVA e NAKAGAWA (1995), com base na soma do número de sementes germinadas em cada avaliação, dividido pelo respectivo tempo, com o resultado expresso em dias após a semente;

NDPG – Número de dias corridos para o início da germinação;

NSTG – Número de sementes totais germinadas.

Depois de permanecerem por 2 meses na estufa de germinação, as sementes foram retiradas e descartadas. Posteriormente, submeteu-se os dados a análises estatísticas para a escolha de 2 tratamentos que obtiveram melhores resultados, sendo que estes foram para fase de viveiro.

Fase de viveiro

As sacolas de polietileno foram preenchidas com terra de barranco e esterco, e ficaram durante 20 dias em descanso, para que a mistura curtisse. Aplicou-se nas sementes os 2 tratamentos selecionados, e em seguida foram semeadas nas sacolas.

As sementes permaneceram no viveiro por aproximadamente 5 meses e foram avaliadas a cada 15 dias quanto as variáveis: número de folhas (NF); área foliar (AF); diâmetro do coleto (DC); altura da parte aérea (AP); altura total (AT); Massa verde da parte aérea (MVA); Massa seca da parte aérea (MSA).

Quanto ao número de folhas (NF) foram contadas apenas as folhas completamente desenvolvidas. A altura da parte aérea (AP), mensurada da inserção da primeira até a última folha e a altura total (AT) que foi mensurada da base do colo da muda até a ponta da última folha, ambas com fita métrica graduada em centímetros. O diâmetro do coleto (DC) foi mensurado com paquímetro a 3 cm da base. Após o período de viveiro todas as plantas foram utilizadas na obtenção de área foliar (AF) através do medidor de área LI-3100C, massa verde da parte aérea (MVA) e massa seca da parte aérea (MSA), com o emprego de uma balança de precisão de 0,01g. A massa seca das plantas foi obtida pela secagem do material armazenado em sacos de papel, em Estufa de Secagem com Circulação/Renovação de Ar, onde permaneceram por 3 dias, com temperatura de 75°C, aproximadamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F ao nível de 5% de significância) e, conseqüentemente, as médias de cada característica comparadas pelos testes t-student e Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de significância.

Toda análise estatística foi realizada no programa de código aberto R (R Development Core Team 2019), sendo que os testes abordados na fase de viveiro foram realizados por meio do pacote-R *ggplot* (WIKCKHAM, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados levantados no experimento foram apurados e submetidos ao teste de normalidade de Shpiro-Wilk e ao teste de homocedasticidade de Levene para a verificação suposto de igualdade de variâncias entre os tratamentos em estudo. Desse modo, de acordo como o teste de Levene, todas as características avaliadas neste estudo de caso apresentaram homocedastia (igualdade de variâncias) entre os tratamentos T3 e T5.

Entretanto, quanto à normalidade, pode-se assumir que todas as características sob estudo seguem uma distribuição normal, segundo o teste de Shapiro-Wilk, exceto a variável área foliar. De fato, todos os testes deste trabalho foram aplicados com 5% de significância.

Observa-se na Tabela 1 que a variável número de sementes totais germinadas (NSTG) não diferiu estatisticamente entre os tratamentos.

Para a variável de número de dias até a primeira germinação (NDPG), os tratamentos T3, T4 e T5 não diferiram entre si e apresentaram melhores resultados quando comparado aos outros tratamentos, pois levaram menos dias até que a primeira semente começasse a germinar. A testemunha (T0) apresentou maior tempo em dias até a primeira germinação, porém não diferindo estatisticamente dos tratamentos T1 e T2.

Com relação à porcentagem de emergência (E), o tratamento 5 apresentou-se superior ao tratamento 3, porém este não diferiu estatisticamente dos tratamentos T0, T1, T2 e T4.

Com relação às variáveis índice de velocidade de germinação (IVE) e tempo médio de germinação dos tratamentos (TMG), os efeitos dos tratamentos T0, T1, T2 e T3 foram estatisticamente iguais, enquanto o T5 apresentou o maior IVE e TMG e o T4 o menor.

TRATAMENTOS	MÉDIAS*				
	NDPG	E (%)	IVE	NSTG	TMG
T0	20,25 a	65 ab	0,3428 ab	16,25 a	0,5747 ab
T1	19,75 ab	70 ab	0,3487 ab	17,50 a	0,5760 ab
T2	19,50 ab	63 ab	0,3300 ab	15,75 a	0,5593 ab
T3	18,00 c	58 b	0,3234 ab	14,50 a	0,5406 ab
T4	18,75 b c	61ab	0,3096 b	15,25 a	0,5000 b
T5	18,00 c	77 a	0,4280 a	19,25 a	0,7138 a
CV (%)	3,33	12,6	13,6	13,25	14,44

(*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 1: Valores médios referentes a fase laboratorial de germinação de mogno africano: número de dias até a primeira germinação (NDPG), porcentagem de emergência (E), o índice de velocidade de emergência (IVE), número de sementes totais germinadas (NSTG) e o tempo médio de germinação (TMG), Colatina - ES, 2019.

Com base nos resultados obtidos, há vidências de superioridade dos tratamentos T3 e T5, os quais foram selecionados para a próxima fase – de viveiro – da pesquisa.

A Tabela 2 exhibe os valores médios das características estudadas, bem como os seus coeficientes de variações (CV). Destaca-se que o valor do CV da variável NF foi o mais alto e, portanto, essa variável apresentou a maior variabilidade no experimento, seguida das características NF, APA e a MAS. Nota-se que essas grandezas estão relacionadas ao fenômeno parte área da planta em crescimento e são as que mais afetaram negativamente a precisão do experimento e devem ser tratadas com cautela em experimentos similares.

Por outro lado, o DC e AT apresentaram valores baixos de CV e, portanto, tiveram uma estimativa mais precisa da média. Obviamente, essas características contribuíram para melhorar a precisão do experimento, em particular.

VALORES MÉDIOS							
TRATAMENTOS	NF	AF	DC	APA	AT	MVA	MSA
T3	7,68	78,87	3,63	16,79	31,70	3,53	0,88
T5	11,86	362,25	5,58	24,99	31,89	12,77	3,32
CV (%)	23,54	28,67	6,52	22,51	11,71	22,75	21,97

Tabela 2: Valores médios referentes a fase de viveiro de mudas de mogno africano: número de folhas (NF), área foliar (AF), diâmetro do coleto (DC), altura da parte aérea (APA), altura total (AT), massa verde da parte aérea (MVA) e massa seca da parte aérea (MSA), Colatina - ES, 2019.

A Figura 1 apresenta os resultados do teste t-student, considerando-se as características diâmetro da copa (DC), massa seca da parte aérea (MSA) e número de folha (NF), com o objetivo de avaliar a performance dos dois tratamentos (T3 e T5) selecionados para a fase de viveiro. Assim, a julgar pelos valores-p, o teste apontou diferenças significativas entre os efeitos de tratamento, em relação ao DC e a MSA, sendo que o T5 apresentou melhor desempenho que o T3 (Figura 1). Já, no que diz respeito ao NF não houve diferença significativa (valor-p = 0,06) entre os mesmos.

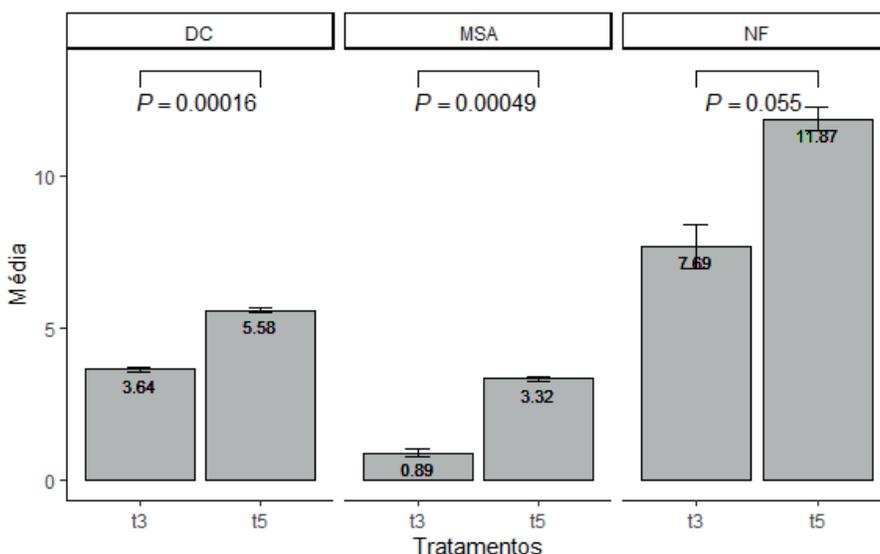


Figura 1: Teste t-student referente a fase de viveiro de mudas de mogno africano: diâmetro do coleto (DC), massa seca da parte aérea (MSA) e o número de folhas (NF), Colatina - ES, 2019. Cada valor-p está topo dos pares de gráficos com suas respectivas médias.

Conforme a Figura 2, o tratamento T5 apresentou performance superior ao do T3 (diferença altamente significativa com valor-p = 0,00098) ao se avaliar a característica MVA. Porém, é notório que não houve diferença significativa entre os efeitos desses tratamentos no que tange aos fenômenos APA e a altura total (AT). Este fato, de forma geral, é um indício de que esses dois tratamentos apresentaram o mesmo comportamento quando se trata da grandeza fenotípica altura, no desenvolvimento das sementes do mogno africano na fase de viveiro.

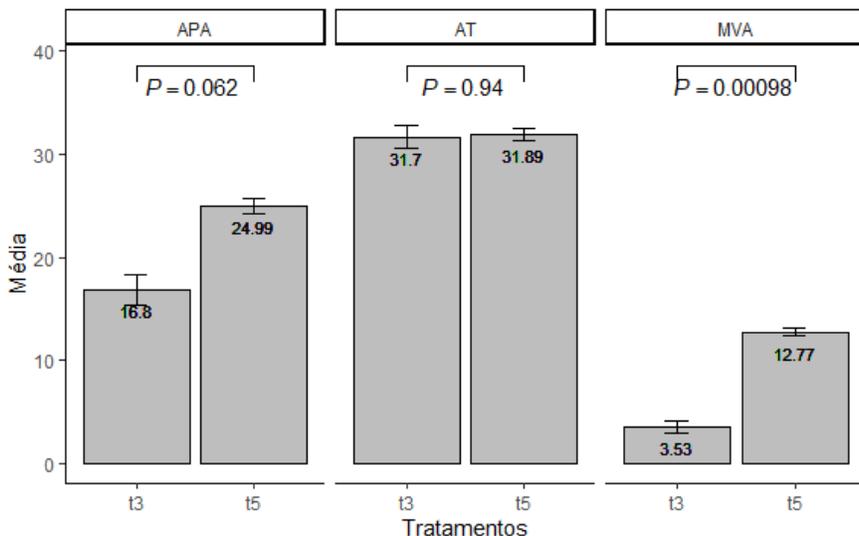


Figura 2: Teste t-student referente a fase de viveiro de mudas de mogno africano: altura da parte aérea (APA), altura total (AT) e massa verde da parte aérea (MVA), Colatina - ES, 2019. Cada valor-p está topo dos pares de gráficos com suas respectivas médias.

É importante ressaltar, que o teste de Shapiro-Wilk apontou violação da pressuposição de normalidade nos dados tanto para o tratamento T3 quanto para o T5, ao se analisar a variável área foliar, os quais obtiveram as estatísticas dos valores-p iguais a 0,3992 e 0,9312, respectivamente. Por esse motivo, aplicou-se o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis que é robusto quanto aos desvios da normalidade.

Assim, os gráficos da Figura 3 exibem os valores médios da área foliar de seus respectivos tratamentos, como também o valor-p (0,021) do teste Kruskal-Wallis, o qual indicou que o tratamento T5 foi, estatisticamente, superior ao T3.

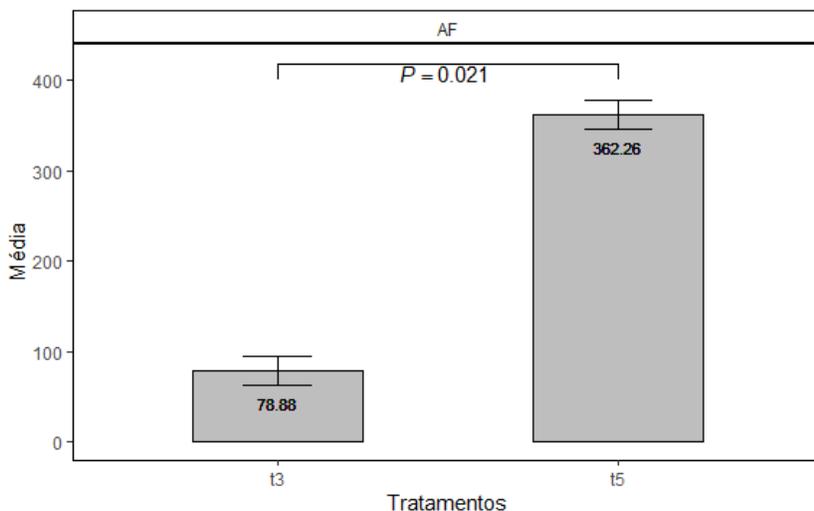


Figura 3: Teste Kruskal-Wallis referente a fase de viveiro de mudas de mogno africano: área foliar (AF), Colatina - ES, 2019. Cada valor-p está topo dos pares de gráficos com suas respectivas médias.

CONCLUSÃO

Houve diferença estatística para a maioria das variáveis avaliadas em ambas as fases com relação aos diferentes tratamentos.

Os tratamentos T3 (sementes imersas por 48 horas em solução aquosa contendo 2,5g/L de ácido Giberélico) e T5 (sementes imersas em água a 52°C por 10 minutos) apresentaram tendência de maior eficiência na quebra de dormência. Já na fase final com avaliações de campo o tratamento T5 foi estatisticamente superior para a maioria das variáveis avaliadas

O tratamento T5 pode ser indicado como uma alternativa para a quebra da dormência em semente de Mogno.

REFERÊNCIAS

BOTSHELENG B, MATHOWA T, MOJEREMANE W. Effects of pre-treatments methods on the germination of Pod Mahogany (*Azelia quanzensis*) and mukusi (*Baikiaea plurijuga*) seeds.

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. 2014 Jan; 3: 7-3.

COUTO, J. M. F. **Germinação e Morfogênese *in vitro* de Mogno (*Swietenia macrophylla king*).**

2002. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

COUTO, Juliana Margarido Fonseca; OTONI, Wagner Campos; PINHEIRO, Antônio

Lelis and FONSECA, Ésio de Pádua. Desinfestação e germinação *in vitro* de sementes de Mogno (*Swietenia macrophylla King*). **Revista Árvore. Revista de Silvicultura**, Viçosa, V 28, p 642, 2004.

MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination and in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009, 398 p.

OLIVEIRA, L. E. M. Temas em Fisiologia Vegetal do Setor Fisiologia Vegetal do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras: **Dormência**, 2015. Disponível em: < <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/dormencia/>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilizações dos mognos africanos (*Khaya ssp.*)**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura; p. 2-11 2011.

R Core Team (2019). R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. 1995. **Estudos de fórmulas para cálculo de germinação**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 5, n. 1, p. 62-73.

SOARES, S. D. **Diversidade genética em população de melhoramento de Mogno Africano (*khaya ivorensis* A. Chev.)**. 2014. 69 p. Dissertação (Mestre em Genética e Biologia Molecular) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SOUZA, E. T. S. **Multiplicação in vitro de Mogno (*Khaya senegalensis*)**. 2013. 118 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Florestal) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SOUZA, C. O. **Resíduos de Mogno Africano e Eucalipto para briquetagem**. 2015. 58 p. Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2015.

WICKHAM, H. ggplot2: **Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2016.

CAPÍTULO 13

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO FOLIAR DE NITROGÊNIO, POTÁSSIO, MAGNÉSIO E ENXOFRE NO TAMANHO DOS GRÃOS DE CAFÉ

Data de aceite: 17/02/2021

Gustavo Fonseca Nunes

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais
lattes.cnpq.br/0470372423011952

Cléber Kouri de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus
Inconfidentes
Inconfidentes – Minas Gerais
lattes.cnpq.br/9197739449484420

Thiago Cardoso de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus
Muzambinho
Muzambinho – Minas Gerais
lattes.cnpq.br/6769253335731776

João Pedro Alves

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus
Inconfidentes
Inconfidentes – Minas Gerais
lattes.cnpq.br/3487335448572366

Danilo Jorge Garcia

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus
Inconfidentes
Inconfidentes – Minas Gerais
lattes.cnpq.br/6137992889187413

RESUMO: O cafeeiro possui uma variação no seu ciclo fenológico de acordo com as regiões, onde o seu nível de maturação fica mais rápido em locais de baixa altitudes e mais tardia em locais de altitudes mais elevadas. Com isso o fornecimento de macro e micronutrientes deveriam ser diferenciados, levando em conta cada período de maior exigência nutricional do cafeeiro em cada região que está localizado. Por esse motivo o experimento teve como objetivo avaliar o tamanho do fruto através da peneira 17 e o rendimento em Kg do *Coffea arabica* recebendo N (12%), K (39%), Mg (1,8%) e S (2,8%) com diferentes doses no período de enchimento dos frutos, na cultivar de *Coffea arabica* Icatuai, A aplicação de nutrientes como potássio e magnésio pode ser favorável para um melhor enchimento de grãos do cafeeiro. A quantidade de grãos classificados em Peneira 17 aumentou linearmente com o aumento da dose dos nutrientes nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre aplicados via foliar.

PALAVRAS - CHAVE: café, nutrição, peneira, rendimento

ABSTRACT: The coffee tree has a variation in its phenological cycle according to the regions, where its level of maturation is faster in places of low altitudes and later in places of higher altitudes. With this, the supply of macro and micronutrients seeks to be differentiated, taking into account each period of greatest nutritional demand for coffee in each region where it is located. For this reason, the experiment aimed to evaluate the size of the fruit through the sieve 17 and the yield in Kg of *Coffea arabica* receiving N (12%),

K (39%), Mg (1.8%) and S (2, 8%) with different doses in the fruit filling period, in the cultivar of *Coffea arabica* Icatuai, The application of nutrients such as potassium and magnesium can be favorable for a better filling of coffee beans. The amount of grains classified in Sieve 17 increased linearly with the increase in the dose of nutrients nitrogen, potassium, magnesium and sulfur communicated via leaf.

KEYWORDS: coffee, nutrition, sieve, yield

INTRODUÇÃO

A qualidade da bebida depende, sobretudo das operações anteriores ao beneficiamento, tais como tipo de colheita, estágio de maturação dos grãos, preparo e secagem do café (CLIFFORD, 1985).

Garruti e Gomes (1961) verificaram uma discrepância na qualidade do fruto de acordo com o nível de maturação, sendo que, os frutos que foram colhidos antes do período ideal de maturação apresentaram uma qualidade de bebida inferior (bebida dura).

Pouco conhecimento se tem sobre a influência da fenologia da planta durante o crescimento de frutos na qualidade da bebida e a sua relação com componentes químicos do fruto (FAGAN et. al., 2011).

Um dos pontos importantes e que apresentam forte influência na qualidade da bebida, trata-se da fase fenológica compreendida entre a floração e maturação de frutos (FAGAN et. al., 2011).

Durante o período de crescimento de frutos, as fontes de carboidratos e minerais são direcionadas aos frutos em função do gasto de fotoassimilados produzidos pelas folhas e pela absorção radicular (CANNEL; HUXLEY, 1969).

Segundo Pilot et. al. (2003) há a necessidade de potássio para que o transporte de carboidratos, principalmente sacarose, seja eficiente. As principais funções do elemento potássio estão vinculadas a processos vitais, como fotossíntese, translocação de carboidratos, balanço iônico e respiração (MARSCHNER, 1995; MALAVOLTA et al., 1997).

Segundo Clifford (1985), a qualidade do grão depende da quantidade de fotoassimilados disponíveis, principalmente na fase de crescimento ou enchimento dos grãos. Nesse período, as relações que ocorrem entre a fonte produtora e a fonte consumidora da planta determinam a quantidade de fotoassimilados disponíveis e a capacidade do grão em acomodar estes fotoassimilados.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da aplicação foliar de nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre no enchimento e tamanho de grãos de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Escola Fazenda do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Inconfidentes. A região apresenta

altitude estimada em 947 m e a classificação climática é Cwb, clima subtropical de altitude, onde o mês mais frio apresenta média acima de 0 °C ou -3 °C, os meses no geral possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima dos 10 °C (SÁ JUNIOR, 2009). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Ácrico típico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2018).

A cultivar utilizada no ensaio foi a Catuai IAC 62 (*Coffea arábica* cv. catuai), com espaçamento de 2 metros entre ruas e 1 metro entre plantas, totalizando cinco mil plantas por hectare.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas. Cada parcela foi constituída por seis plantas, sendo consideradas para avaliação as quatro plantas centrais.

Os tratamentos estudados foram quatro doses do produto comercial YaraVita Folicare®, da Yara Fertilizantes, um sal formulado com nitrato de potássio, sulfato de magnésio e aditivos, com as seguintes garantias de nitrogênio (12%), potássio (39%), magnésio (1,8%) e enxofre (2,8%). O posicionamento do produto, segundo o fabricante, é para utilização nas fases final do desenvolvimento dos frutos, no enchimento dos frutos e na maturação. Os tratamentos utilizados foram descritos na tabela 01.

Tratamento	Dose (kg/ha)	Via de aplicação
01	0,0	Foliar
02	3,0	Foliar
03	4,5	Foliar
04	6,0	Foliar

Tabela 01. Doses do produto comercial aplicadas na fase de enchimento dos frutos do cafeeiro. Inconfidentes/MG. 2019.

As aplicações foram realizadas com uma bomba costal elétrica, regulada e calibrada para uma vazão de 400 L de calda por hectare, com bico tipo cone vazio. As aplicações foram realizadas no dia 22/03/2019. Já a colheita e o beneficiamento do café ocorreram entre os dias 22 a 25/05/2019. A colheita foi feita manualmente e o beneficiamento foi pelo método natural, em terreiro de concreto.

Para avaliação de granulometria, seguiu-se a metodologia do Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru, constante na Instrução Normativa 08/2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2003).

Os valores das quantidades de café contidas na Peneira 17 de cada repetição foram transformados em valores percentuais. Os dados foram submetidos a análise de variância

peelo teste de F a 5% ($P < 0,05$) e submetidas a análise de regressão pelo software Sisvar (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso associado de nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre mostrou-se eficiente no aumento do percentual de grãos retidos na Peneira 17, da metodologia de avaliação granulométrica de café cru (MAPA, 2003). Encontrou-se no presente trabalho, por meio de regressão, um comportamento linear, onde o aumento do percentual de grãos retidos na Peneira 17 foi crescente a medida em que se aumentou a dose dos nutrientes estudados, conforme apresentado na figura 01.

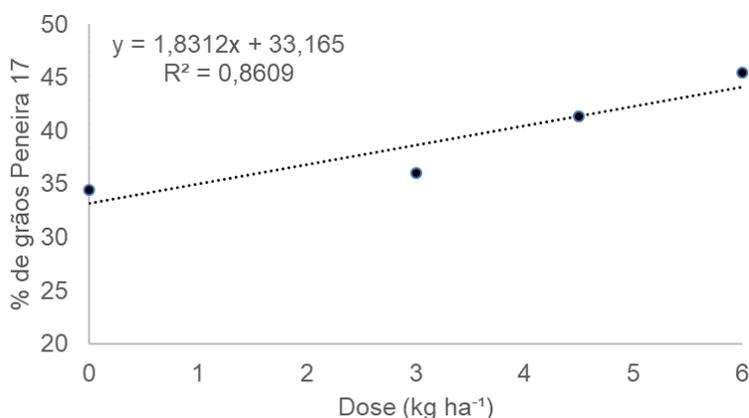


Figura 01. Percentual de grãos retidos na Peneira 17 em relação a doses de nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre aplicados na fase de enchimento de grãos do cafeeiro. Inconfidentes/MG. 2019.

De acordo com os dados analisados pela regressão linear, observou-se um incremento de 1,83 pontos percentuais no aumento de grãos retidos na Peneira 17, com um coeficiente de determinação de $R^2=0,86$, altamente significativo, para variação da dose em kg ha^{-1} . Esses 1,83 pontos percentuais corresponderam a um incremento de 5,52% de grãos retidos na Peneira 17.

Ao analisar a diferença entre as doses 0 e $6,0 \text{ kg ha}^{-1}$, encontrou-se um incremento de 10,99 pontos percentuais, correspondentes a um incremento 24,88% de grãos retidos na Peneira 17.

Credita-se esses resultados obtidos ao nutrientes potássio. Sabe-se que este nutriente é o que possui maior influência na qualidade da bebida do café, que estimula o enchimento dos grãos e que diminui a porcentagem de grãos chochos, melhorado a

qualidade e a cor do grão do café (MALAVOLTA, 1980). O autor cita que o potássio tem sido considerado, há muito tempo, como o “elemento da qualidade” em nutrição de plantas.

Silva et al., (1999) concluíram em seu trabalho que a adubação potássica interfere grandemente, tanto na produção quanto nos compostos orgânicos que caracterizam a qualidade da bebida desejada no cafeeiro.

Estudando os estádios fenológicos do cafeeiro, Carvajal (1984) relatou que o período de maior exigência de potássio coincide com a fase de crescimento dos frutos, pois nas fases de pré-florada e florada são absorvidos 25%, enquanto na expansão e granação, são absorvidos 31%, acumulando 56% da demanda total deste nutriente entre agosto e março.

Estudando os efeitos da adubação mineral com nitrogênio, fósforo e potássio no cafeeiro, Amorim et al. (1965) concluíram que há influência da adubação na qualidade do café, porém os efeitos da adubação sobre a composição química do solo, do fruto e da bebida devem ser tratados com ressalva, visto que os teores desses nutrientes estudados, no grão e na polpa, não se correlacionam com os valores correspondentes à qualidade da bebida.

Porém, o resultado encontrado neste trabalho não creditasse somente ao potássio, pois sabe-se da importância do magnésio para a redistribuição de fotoassimilados para o fruto.

Relatada em diversos trabalhos, a deficiência de magnésio provoca o acúmulo de carboidratos nas folhas, principalmente de sacarose, reduzindo o crescimento de raízes e de absorção de água e nutrientes, prejudicando assim, a produtividade das culturas (CAKMAK; HENGELER; MARSCHNER, 1994).

Como descrito anteriormente, tanto o potássio quanto o magnésio são os principais nutrientes minerais envolvidos na produção e no transporte de açúcares, das folhas para os frutos. Desta forma, plantas deficientes em magnésio e potássio acumulam carboidratos nas folhas, diminuindo a redistribuição de fotoassimilados para o fruto, afetando a formação dos grãos e a qualidade do café.

CONCLUSÃO

A quantidade de grãos classificados em Peneira 17 aumentou linearmente com o aumento da dose dos nutrientes nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre aplicados via foliar.

REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V.; LEGENDRE, M. G.; AMORIM, V. L.; ANGELO, A. J. S.; ORY, R. L. **Chemistry of Brazilian green coffee and the quality of the beverage. VII. Total carbonyls, activity of polyphenol oxidase, and hydroperoxides.** Turrialba, San José, v. 26, n. 2, p. 193-195, 1976.

AMORIM, H.V.; SCOTON, L.C.; CASTILHO, A.; GOMES, F.P.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XVII. Efeito da adubação NPK na composição química do solo, do fruto e na qualidade da bebida. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.22, p.139-152, 1965

AMORIM, H.V.; SCOTON, L.C.; CASTILHO, A.; GOMES, F.P.; MALAVOLTA, E. Estudo sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XXI. Efeito da adubação N, P e K e orgânica na composição mineral do grão e na qualidade da bebida. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.24, p.215-227, 1967

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. Relationship between the polyphenol oxidase activity of coffee beans and quality of the beverage. **Nature**, New York, v.219, n.27, p.381-382, July 1968

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A.; BREVIGLIER, O.; CRUZ, V.F.; MALAVOLTA, E. Chemistry of Brazilian green coffee on the quality of the beverage. I. Carbohydrates. **Turrialba**, San José, v.24, n.2, p.214-216, 1974

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A.; MORAES, R.S.; REIS, A.J.; GOMES, F.P.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre alimentação mineral do cafeeiro. XXVII. Efeito da adubação N, P e K no teor de macro e micro nutrientes do fruto e na qualidade da bebida do café. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.30, p.323-333, 1973.

CAKMAK, I.; HENGELER, C.; MARSCHENER, H. Changes in phloem export of sucrose in leaves in response to phosphorus, potassium and magnesium deficiency in bean plants. **Journal Export Botany**, London, v. 45, n.9, p.1251-1257, Sept. 1994.

CANNEL, M. G. R.; HUXLEY, P. A. Seasonal differences in the pattern of assimilate movement in branches of *Coffea arabica* L. **Annals of Applied Biology**, v. 64, p. 345-357, 1969.

CARVAJAL, J.F. **Cafeto: Cultivo y fertilizacion**. 2. Ed. Bern: Instituto Internacional de la Potasa, 1984.

CARVALHO, G. R. **Avaliação de sistemas de produção de café na região Sul de Minas Gerais: um modelo de análise de decisão**. 2002. 68p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, v. 11, p. 79-92, 1985.

CLIFFORD, M. N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. **Coffee Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage**. Beckenham (Kent): Croom helm, 1985, cap. 13, p. 305-374.

FAGAN, E. B.; SOUZA, C. H. E.; PEREIRA, N. M. B.; MACHADO, V.J. **Efeito do tempo de formação do grão de café (*Coffea sp*) na qualidade da bebida**. Biosci. J., Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 729-738, Sept./Oct. 2011.

FELDMAN, J. R.; RYDER, W. S.; KUNG, J. T. Importance of non volatile compounds to the flavor of coffee. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 17, p. 733-739, 1969.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2000.

GARRUTI, R. S.; GOMES, A. G. **Influência do estágio de maturação sobre a qualidade da bebida do café na região do Vale do Paraíba**. *Bragantia*, Campinas, v. 20, p. 989- 995, 1961.

MALAVOLTA, E. **Nutrição, adubação e calagem para cafeeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 165-275.

MAPA. Instrução Normativa 08/2003. **Estabelece critérios técnicos de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru**. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 13-06-2003*, Brasília, p. 4. Seção 1.

MATIELLO, J.B. et al. (2010) **Cultura de Café no Brasil: manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 542 p.

PILOT, G. et al. Regulated expression of Arabidopsis Shaker K⁺ channel genes involved in K⁺ uptake and distribution in the plant. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v.51, n.5, p. 773-787, Mar. 2003.

SÁ JÚNIOR, A. de. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

SILVA, E. B.; NOGUEIRA, D. F.; GUIMARÃES, P. T. G.; CHAGAS, S. J. R.; COSTA, L. Fontes e doses de potássio na produção e qualidade do grão de café beneficiado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 335-345, mar. 1999.

TAÍZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**; trad SANTAREM et al., 3 ed. Porto Alegre: Artemed, 2004, 719 p

CAPÍTULO 14

ÉTICA: PERCEPÇÃO DE DISCENTES DOS CURSOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS SOBRE OS CONCEITOS E VALORES QUE A EMBASAM

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 01/02/2021

Aécio Silva Júnior

Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/2348524327044116>

Angelise Durigon

Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7495835587756858>

Frederico Alberto de Oliveira

Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/0484492930296086>

Fabiana Oliveira da Silva

Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução – INCT-IN-TREE

<http://lattes.cnpq.br/5939031673925381>

RESUMO: O modelo pedagógico baseado em metodologias ativas adotado na Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão privilegia a interação docente-discente e a participação do discente na construção de conhecimento significativo, que se traduza em ações positivas na sociedade. Assim, a identificação de lacunas do conhecimento sobre os conceitos e valores éticos pode gerar referenciais para delinear

instrumentos pedagógicos adequados ao público alvo. Este estudo investiga a hipótese de que há diferença na compreensão sobre os conceitos e valores éticos entre discentes recém-ingressos e veteranos. Para isso, comparou-se a percepção sobre ética dos alunos do primeiro, segundo e terceiro ano dos cursos de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Sergipe, Campus Sertão e os conceitos que a embasam. Os alunos participantes do estudo tiveram maior ou menor contato com o ensino da ética e o conhecimento foi avaliado com a aplicação de questionário semiestruturado. As entrevistas foram realizadas entre outubro de 2018 e fevereiro de 2019, com 74 discentes dos cursos de bacharelado em Agroindústria, Engenharia Agrônoma, Medicina Veterinária e Zootecnia. As respostas ao questionário semiestruturado foram submetidas à análise de discurso e avaliadas qualitativamente, considerando as dimensões de ensino aprendizagem: conceitual e atitudinal. Em geral, a formação ética é deficitária em todos os estágios da vida universitária e diferiu entre recém-ingressos e veteranos. As atividades curriculares e extraclasse influenciaram a reflexão e apreensão dos conceitos de forma positiva e a grande maioria dos discentes reconheceu a importância do ensino da ética na universidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências agrárias; Conteúdo atitudinal; Metodologia ativa.

ETHICS: PERCEPTION AND CONCEPT OF VALUE FROM STUDENTS OF AGRARIAN SCIENCES

ABSTRACT: The pedagogical model based

on active methodologies adopted by Federal University of Sergipe - Campus do Sertão privileges the interaction between professors and students. Besides the active role of the students to build up meaningful knowledge, which will in turn translate into positive actions to society. Thus, the identification of knowledge gaps about ethical concepts and values can generate references to outline suitable pedagogical instruments for the target audience. The hypotheses of this study is that the understanding of the concepts and ethical values differs among newcomers and veteran students. Data were gathered through interviews conducted between October 2018 and February 2019, with 74 students from agrarian science courses at Campus do Sertão. The answers to the survey were subjected to discourse analysis and qualitatively evaluated, considering the conceptual and attitudinal dimensions of teaching and learning. In general, students from all courses and stages have poor knowledge about ethical issues. However, although curricular and extracurricular activities have influenced the reflection and apprehension of the concepts, and most of the students recognized the importance of teaching ethics at the university.

KEYWORDS: Agrarian sciences; Attitudinal content; Active methodology.

1 | INTRODUÇÃO

Desde a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB nº 9394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), as instituições de ensino superior brasileiras passaram por sucessivas mudanças e consequente atuação do professor alicerçada na tríade ensino, pesquisa e extensão. As teorias e práticas educacionais discutidas nas universidades tratam da melhoria do ensino, objetivando a emancipação intelectual do educando (CONRADO *et al.* 2014). Além disso, a universidade depara-se com novos e grandes desafios, como o de estabelecer condições mais adequadas para atender a diversidade dos indivíduos que dela participam, principalmente após a adoção de nova modalidade de acesso ao ensino superior, que não via vestibular.

Dessa forma, assumir, compreender e respeitar essa diversidade torna-se pré-requisito para orientar a transformação de uma sociedade e para alcançar essa qualidade na educação. Há, porém, a necessidade de atualizar e renovar as práticas pedagógicas dentro das instituições de ensino superior (DAL-FARRA; NUNES-NETO, 2014). Nesse contexto, o Campus do Sertão desenvolve um modelo de ensino inteiramente baseado em metodologias ativas, que privilegia a participação do discente na construção de conhecimento significativo e conduta crítica para que interfira, de forma positiva, na mudança da sua realidade e em consonância com a proposta da LDB.

Um processo de transformação em direção a conceber a universidade como empresa, orientada para as demandas do mercado, com cobranças por maior produtividade, ganhou força (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2013). Os modos de produção de alimentos de origem animal e vegetal, e os padrões de consumo geram estresse ambiental e suscita questões éticas que exigem a compreensão, por parte dos discentes e docentes dos cursos de ciências agrárias, dos principais conceitos e sua aplicação na educação e na prática profissional

(FELIPE 2016, 2014; SIEGFORD *et al.* 2008; VAZ; DELFINO, 2010). Se uma das funções da universidade é preparar para o exercício da cidadania, não é possível que seu ensino não contemple a reflexão sobre as possibilidades e limites do conhecimento científico, tendo em vista que esses conhecimentos são indispensáveis para compreender estas questões e atuar sobre elas (DELIZOICOV *et al.*, 2002).

A relação das ciências agrárias com a esfera produtiva se destaca tendo em vista que esta fomenta o desenvolvimento de conhecimentos e técnicas pela intervenção na natureza e pela busca da sua compreensão. Como resultado, são geradas novas tecnologias de intervenção e, por isso as discussões relativas a conceitos morais e éticos permeiam as ações e práticas profissionais em ciências agrárias. Consequentemente, este processo exige constante atualização e capacitação dos docentes de modo a avaliar criticamente o processo de construção do conhecimento, valores e práticas educacionais (ZABALA, 1998). Desse modo, estudos visando avaliar o grau de compreensão dos discentes sobre esse tema, nas dimensões conceitual e atitudinal poderão embasar estratégias pedagógicas para suprimir eventuais carências e contribuir na formação profissional e humanística dos discentes da Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão.

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Campus do Sertão da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em Nossa Senhora da Glória, Sergipe, entre outubro de 2018 e junho de 2019. A pesquisa foi aprovada pelo conselho de ética em Pesquisa com Seres humanos (CEP) UFS (CAAE no: 93986418.4.0000.5546) mediante assinatura do termo de autorização pelos entrevistados.

Foram elaboradas perguntas (Quadro 1) destinadas a 74 estudantes, com média de 21 anos (entre 18 e 54), do gênero masculino e feminino dos cursos de ciências agrárias (Zootecnia, Medicina Veterinária, Agroindústria e Engenharia Agrônômica). As entrevistas foram realizadas com 30 estudantes do ciclo I (1º e 2º período), 15 do ciclo II (3º e 4º período) e 29 do ciclo III (5º e 6º período) dos respectivos cursos. A aplicação do questionário foi realizada em sala de aula e espaço de recreação da UFS - Campus Sertão, tendo como base as propostas de uso de questionários em pesquisa sugeridas por Gonzaléz (2017).

As perguntas do questionário foram organizadas conforme as dimensões de organização conceitual e atitudinal (Quadro 1) (CONRADO & NUNES-NETO, 2018, NUNES-NETO *et al.*, 2018). A análise qualitativa foi realizada conforme a proposta descrita por Minayo (2006).

DIMENSÃO	ENUNCIADO
CONCEITUAL	1) O que você entende por ética? 2) O que você entende por moral? 6) O que você entende por “certo”? 7) O que você entende por “errado”? 12) O que você compreende por “direito”? 13) O que você compreende por “dever”?
ATTITUDINAL	3) Diante de uma situação de dificuldade financeira e perante uma oportunidade de emprego que mesmo que vantajosa, vai conta suas ideologias de vida de que forma você agiria? 4) Você considera que a ética influencia as suas escolhas e atitudes nas relações no ambiente universitário? Exemplifique. 5) Quando você acha que é certo não agir moralmente? 8) Você acredita que noções sobre ética poderiam contribuir para sua formação profissional? 9) Na sua opinião, o que o estudo da ética poderia contribuir para sua formação profissional? 10) Quando você acha que está agindo eticamente? Exemplo. 11) Qual valor humano você julga mais necessário para se exercer a ética? 14) Para você, o que leva à felicidade profissional?

Quadro 1 – Dimensões do ensino-aprendizagem utilizadas para análise do conteúdo das respostas dos estudantes.

A dimensão conceitual dos conteúdos refere-se ao campo epistemológico, podendo ser compreendida a partir do significado e princípios envolvidos na resposta de cada discente. A partir da observação da repetição, objetivou-se identificar padrões que determinassem a percepção dos alunos quanto ao tema. Uma vez que conceitos “são elementos abstratos, que necessitam ser compreendidos (sobretudo quanto ao seu significado)” o que se julga na avaliação das respostas é o oferecimento de explicações científicas, articuladas entre fatos, conceitos e princípios ou embasadas em pensamentos (CONRADO & NUNES-NETO, 2018) que comunguem com o referencial teórico usado na pesquisa.

A dimensão atitudinal, por sua vez, refere-se a um campo axiológico sendo compreendida a partir dos valores, normas e atitudes. Para sua avaliação entendeu-se valor como “parâmetros ou critérios para juízo moral sobre condutas com base na ética”; normas como “padrões ou regras de comportamento estabelecidos e compactuados por um grupo ou coletividade” e as atitudes como “tendências ou predisposições de conduta dos sujeitos com base em normas e valores” (CONRADO & NUNES-NETO, 2018).

As respostas foram organizadas em planilhas de *Excel* e, posteriormente, submetidas a análise do discurso. Para isso, foi realizada a pré-exploração do material e leituras flutuantes do *corpus* das entrevistas (CAMPOS, 2004). Na leitura flutuante tomou-se contato com os documentos a serem analisados, conhecendo-se o contexto e deixando fluir impressões e orientações (BARDIN, 1977). O referencial utilizado para a análise do discurso das respostas foram as teorias morais normativas: ética das virtudes (ARISTÓTELIS), deontológica (KANT) e utilitarista (BENTHAM), bem como outras teorias não normativas (relativismo cultural) abordadas por BONJOUR & BAKER (2010).

Em seguida, utilizou-se o aplicativo *WordClouds* (<https://www.wordclouds.com/>) para identificação dos conceitos-chaves mais frequentes, apresentando dados em percentual. Análises manuais foram utilizadas em complementação visando corrigir algumas imperfeições do programa. Por exemplo, por vezes as respostas continham palavras que se repetiam várias vezes, sendo esta contabilizada pela ferramenta, produzindo dados espúrios.

A categorização foi não apriorística, ou seja, baseada no contexto das respostas dos entrevistados (CAMPOS, 2004), em formato de tabelas do tipo Linkert (LINKERT, 1932). A escolha das categorias foi realizada com base na repetição de conteúdos comuns à maioria dos respondentes. De maneira geral foram usadas palavras, frases, ou um texto completo da entrevista seguindo as orientações de DOWNE-WAMBOLDT (1992). Dados como idade, curso e gênero também foram tabelados visando caracterizar o perfil dos entrevistados. A comparação das distribuições de frequência de respostas em cada categoria foi realizada por análise não-paramétrica utilizando teste de qui-quadrado com nível de significância de 10%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dimensão conceitual

Os entrevistados, em sua maioria, não são capazes de conceituar ética e moral conforme definido pelas teorias normativas. Em todos os ciclos os discentes possuem pouca ou nenhuma compreensão sobre ética (entre 50 – 80%), denotando pouca consistência teórica e argumentação. Embora os resultados tenham revelado que o grau de conhecimento dos discentes sobre ética e moral diferiu significativamente entre ciclos (Figura 1).

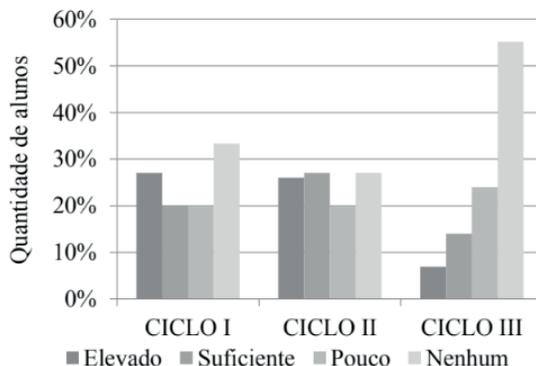


Figura 1 - Conhecimento dos discentes sobre ética, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

A ética é o estudo das ações humanas e dos valores que as embasam, de um ponto de vista normativo, buscando justificativas racionais. Segundo Vasquez (1997) é a teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade. Ciência que estuda a moral, ela julga os diversos comportamentos do ser humano e segundo Lisboa (1997), este entende a ética “[...]como sendo um ramo da filosofia que lida com o que é moralmente bom ou mal, certo ou errado.

Ao conceituar ética, foi comum entre os entrevistados dos três grupos (ciclo I, II e III) a confusão com a conceituação de moral. Foram frequentes as definições de ética como “conjunto de regras definidas pela sociedade” e “conjuntos de lei”, principalmente no ciclo III. O grau de conhecimento no ciclo I e II, possivelmente, deve-se às ações propostas pelo Departamento de Educação, durante os primeiros encontros, além da atuação do Grupo de Estudos sobre o tema. Por vez, exemplos de conhecimento elevado definiram a ética como “estudo do comportamento humano, ramo da filosofia que estuda as ações do ser humano com o objetivo de justificá-las de uma maneira racional”.

Diante de uma sociedade amplamente conectada e em tempos cujas questões climáticas e de produções de alimentos de origem animal e vegetal geram tantos debates devido aos estresses que causam à natureza, os estudantes de ciências agrárias se vêm constantemente em conflito, pois cada indivíduo possui uma conduta, costume e vive sob diferentes regras, carregando consigo uma moral diferente do seu semelhante. Em vista disso, a ética objetiva definir um ponto de entendimento que solucione esses conflitos da sociedade atual, como afirma Lisboa (1997):

Ainda que não torne os indivíduos perfeitos, a ética tem por função investigar e explicar o comportamento das pessoas ao longo das várias fases da história. Essa função apresenta-se como de grande relevância, tanto no sentido de se entender o passado, quanto de servir como parâmetro para fixação de comportamentos “padrões”, aceitos pela maioria, visando diminuir o nível de

interesse dentro da sociedade.

Diante dessas alegações, o entendimento da ética mostra-se fundamental para que os discentes de ciências agrárias, futuros profissionais no mercado de trabalho, usem do conhecimento ético como ferramenta para debater e solucionar os conflitos que permeiam suas áreas de atuação. Logo, o baixo grau de conhecimento evidenciado, alerta para a necessidade do fomento de debates sobre o tema no ambiente universitário.

Foi comum entre as respostas errantes o entendimento de moral como “um conjunto de valores” ou apenas um “conceito pessoal”. Em contrapartida, respostas como “moral é a prática da ética” ou “um conjunto de regras e costumes” são respostas que predominam entre boa parte dos entrevistados, demonstrando a significação da ética como a execução do exercício de se refletir nas ações humanas (ética) agindo de acordo com o que mandam as leis e normas sociais, sempre embasadas em um código de conduta social coletivo, e não individual.

Quando se fala em moral, entende-se como o conjunto de regras adquiridas através da cultura, educação, tradição e do cotidiano e que orientam o comportamento humano dentro de uma sociedade. Ligada aos costumes, a moral é conceituada por Ferreira (2013) como “conjunto de regras de conduta ou hábitos julgados validos, quer universalmente, quer para um grupo ou pessoa determinada”. Um dos filósofos usados como referencial nesse estudo, Aristóteles, concluiu que:

[...] a moral é uma arte, e como toda arte deve preencher certos requisitos. A primeira é determinar que a moral trate das ações humanas. A segunda é que ela trate de determinadas ações voluntárias, mais especificamente as que partem da escolha.

Com relação à moral, mais de 60% dos discentes em todos os ciclos manifestaram pouco ou nenhum conhecimento, destacando-se o ciclo III com mais de 60% dos entrevistados apresentando nenhum grau de conhecimento. Para ambos os conceitos, o menor grau de conhecimento predominou no ciclo III, superando 50% de desconhecimento entre os alunos da turma. Em todos os ciclos o domínio é deficiente na dimensão conceitual. A tendência a confundir o conceito de ética com moral se repetiu (Figuras 2).

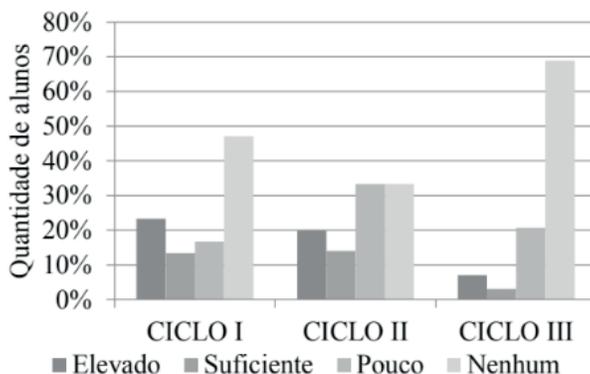


Figura 2 - Conhecimento dos discentes sobre moral, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

A deficiência de entendimento também se expressou na conceituação de “certo” e “errado” e diferiu entre os ciclos, passando de 34% nos ciclos I e II para 59% dos discentes do ciclo III, na categoria de nenhum conhecimento (Figura 3).

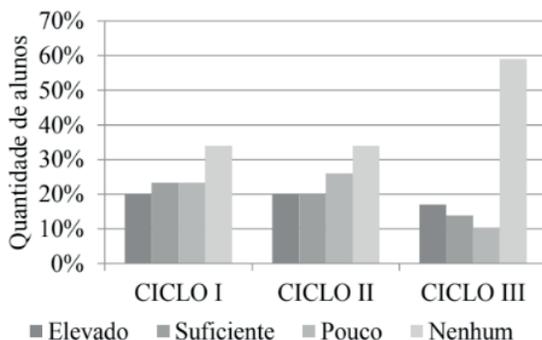


Figura 3 - Grau de conhecimento sobre “certo” dos discentes do Campus do Sertão, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

De modo geral, a compreensão sobre “errado” (Figura 4) é deficiente em todos os ciclos analisados.

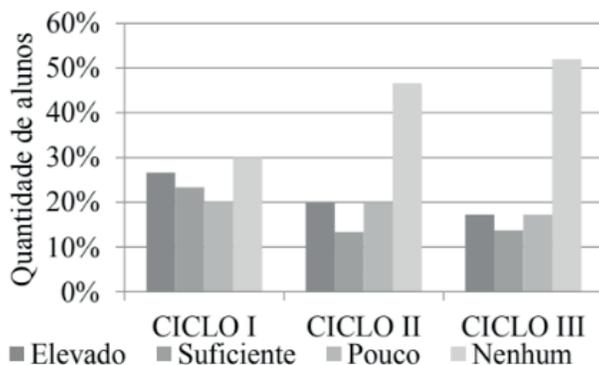


Figura 4 - Conhecimento dos discentes sobre “errado”, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

As respostas sobre certo permanecem em torno de “tudo que esteja dentro da lei”, “algo que não traga prejuízo ao próximo”, ou toda ação que o sujeito entrevistado julgue “correto, de acordo com seu próprio juízo de bom e mau e com sua própria ideologia”. Em contra partida, o julgamento de errado foi sobre “provocar prejuízo na forma de dor ou sofrimento ao próximo” e, também, qualquer ação que não esteja de acordo com a lei.

Quando a questão é a compreensão sobre “direito”, em todos os ciclos mais de 70% dos entrevistados não têm nenhum entendimento (Figura 5).

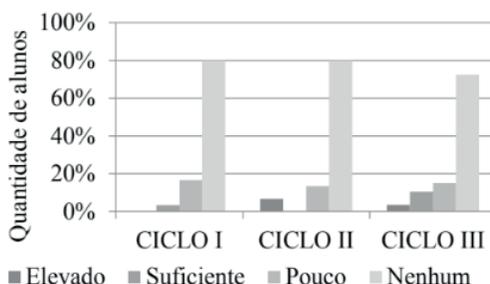


Figura 5 - Conhecimento dos discentes sobre “direito”, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

A compreensão sobre “dever” exibiu a mesma tendência (Figura 6).

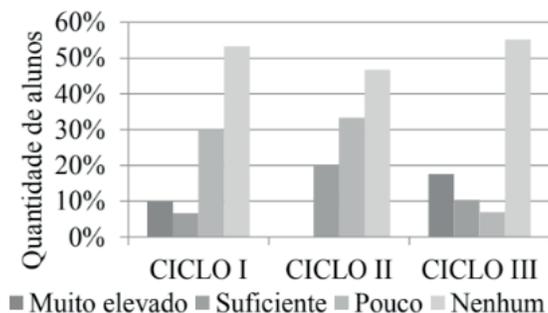


Figura 6 - Grau de conhecimento sobre “dever” dos discentes do Campus do Sertão, de acordo com o ciclo (cada ciclo corresponde a um ano de curso).

3.2 Dimensão atitudinal

Na dimensão atitudinal, no geral, 45% dos discentes (o maior percentual) responderam que não aceitariam uma vaga de emprego que fosse contra suas ideologias, mesmo que em um momento de dificuldade financeira, enquanto que 42% aceitariam (Figura 7).

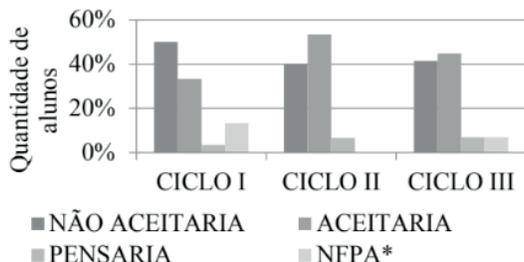


Figura 7 – Atitude dos alunos em cada ciclo (ano) diante de uma oportunidade de emprego que fosse contra suas ideologias em um momento de dificuldade financeira. *Não foi possível analisar

De acordo com os dados do ciclo II e III, o percentual de alunos que aceitariam a proposta foi de 53% e 45%, respectivamente. Enquanto que, no ciclo I esse percentual é de apenas 33%. Nesse último, o grupo participou de alguns encontros sobre o tema, no início do curso. De todos os entrevistados no campus, 48,6% aceitariam a proposta ainda que esta seja algo imoral. O acesso ao estudo da ética no ciclo I aumentou o potencial reflexivo como balizador da tomada de decisão, de modo que os estudantes possuem maior tendência a não aceitar a vaga de emprego. Isso evidencia que a metodologia ativa tem contribuído para a formação moral e ética desses estudantes, apesar da notável

necessidade do aprofundamento ao tema para que os resultados alcancem melhor patamar.

Na pergunta sobre “como os discentes reagiriam se, num momento de dificuldade financeira, recebessem uma proposta de emprego que fosse contra sua ideologia”, no ciclo III, grande parte dos entrevistados trouxeram uma visão egoísta afirmando que “juntariam o útil ao agradável”. Houve quem defendesse a aceitação do emprego alegando “aceitaria, pois o dinheiro é parte importante na vida humana, infelizmente ou não, dependemos muito dele” e alguns foram ainda mais fundo dizendo que “os humanos têm capacidade de se adaptar ao sofrimento que estão passando. Perder uma oportunidade de sucesso por simplesmente se relacionar com ideologias contrárias nos torna seres intolerantes e incapazes. Abraçaria o emprego com toda a minha determinação e exemplarmente cumpriria minha função”. Este último exemplo traz uma visão interessante sobre como a ética é vista por diferentes óticas. Ainda assim, reflete um discurso egoísta, onde os sujeitos da ação não levam em conta o sofrimento alheio, mas sim, seus benefícios.

No ciclo I evidenciou-se maior manifestação do exercício da ética, uma vez que na maioria das respostas o sujeito da ação levou em consideração as consequências boas ou ruins que sua ação resultaria na vida do próximo, evidenciando a ética utilitarista. Parte dos alunos defenderam a ideia de que “nós somos o reflexo daquilo que fazemos”, logo, não há sustentação moral e nem racional em se acreditar numa determinada ideologia e fazer uma ação que vá contra essa ideologia, como aceitar o referido emprego. Esta posição remonta ao pensamento Kantiano em que todos devem ser tratados como um meio em si e o certo deve ser feito independente das suas consequências. O que é certo, é certo.

Com o avanço tecnológico e produções em massa de equipamentos de inteligência artificial, as competências humanísticas e de conduta em grupo cada dia mais se sobrepõem ao mero conhecimento tecnicista. Por outro lado, o ensino nas instituições de ensino superior brasileiras tem seguido ainda um viés tecnicista e as habilidades técnicas são o foco da graduação. No entanto, as demandas do mercado de trabalho e os vários conflitos ambientais, econômicos e sociais do planeta exigem do profissional das ciências agrárias maior compreensão e poder de reflexão quanto à sua conduta em sociedade, ainda mais no mercado altamente seletivo onde oferecer produtos e serviços de qualidade não são o suficiente para sobreviver nele.

Além disso, entende-se que o valor dado ao trabalho advém da relação que o profissional tem com este. Sá (2009) afirma que: “Quando o trabalho é executado só para auferir renda, em geral, tem seu valor restrito. Por outro lado, nos serviços realizados com amor, visando ao benefício de terceiros, dentro de vasto raio de ação, com consciência do bem comum, passa a existir a expressão social do mesmo”.

Ao serem indagados sobre “quando acham que é certo não agir moralmente” (Figura 8) grande parte dos alunos do ciclo I acreditam que “em momento algum deve-se agir imoralmente”, sempre é preciso agir “de maneira correta, ética e moral”.

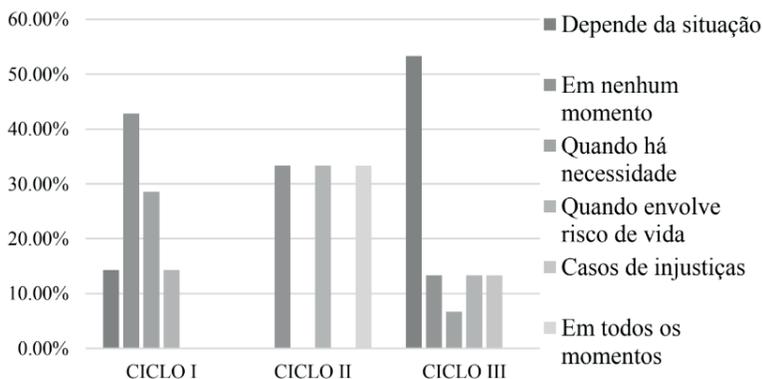


Figura 8 – Quando você acha que é certo não agir moralmente?

Diferentemente, no ciclo III, os discentes em sua maioria, entendem que dependendo da situação é certo agir de forma imoral. Para eles, ações que “beneficiem um enfermo”, “diminuem a dor do próximo”, “em casos de injustiça” ou mesmo quando há “grandes necessidades”, é sim correto não agir moralmente.

Ferreira (2013) diz que um indivíduo tem conduta moral, quando esta é embasada em preceitos comuns ao do grupo ao qual este indivíduo é inserido, ou seja, tal moral precisa estar de acordo com o pensamento da sociedade para ser validada.

Também na dimensão atitudinal, o que se observa é a predominância do “agir certo” pela própria reflexão da ação em questão, e não apenas pelo que diz a lei. Essa ideia é majoritária no Campus Sertão, uma vez os entrevistados frequentemente afirmaram que imaginam estar agindo eticamente “quando exercem o respeito” ou “ajudam o próximo”. No entanto, ao serem indagados sobre “quando achavam que é certo não agir moralmente”, a opção, “em momento algum” decresceu a cada ciclo, sendo igual a 42% no ciclo I, 33% no ciclo II e 13% no ciclo III. Tal tendência é influenciada pela baixa confiança social que predomina em nossa sociedade, de modo que parece mais adequado substituir os valores coletivos por valores individuais, expressando uma ação que se situa entre a teoria utilitarista e/ ou egoísta.

No decorrer dos anos de curso, os valores iniciais são adormecidos e as questões mais técnicas e pragmáticas influenciam mais na percepção de valor dos discentes. É grande o quantitativo de entrevistados que citaram categorias como “depende da situação”, “quando envolve risco de vida” e “quando há necessidade” para justificar um agir de forma imoral, revelando uma visão utilitarista.

No debate sobre quando se está agindo eticamente, as respostas se dividiram entre o ato de cumprir leis/regras, o exercício do respeito e a ajuda ao próximo. Porém, é importante destacar que, enquanto no ciclo I o índice maior de entrevistados (37%) foi o dos que achavam que estavam agindo moralmente quando exerciam o respeito (um

valor), no ciclo III o cumprimento de leis/regras foi a resposta de maior índice entre os entrevistados (41%).

No ciclo III, respostas que considerassem a “ajuda ao próximo” como forma de agir moralmente foram menos frequentes, mais uma vez, demonstrando que ao longo do curso a importância dada às preocupações humanísticas é substituídas pela preocupação de se estar dentro da lei, o que se reflete nas definições de certo, que segundo grande parte dos entrevistados “é agir de acordo com a lei”. Assim, o ato de se fazer o certo não é orientado por uma consciência própria e fruto de uma reflexão e ação de um sujeito virtuoso, mas sim um exercício da condição na qual o indivíduo é obrigado a respeitar, uma vez que está inserido na sociedade e, estando sujeito a julgamentos, caso a contrarie (a lei).

No Campus do Sertão 49% dos discentes acham que o estudo da ética promove melhorias nas suas atitudes. Em seguida vem o entendimento dos conceitos que permeiam a ética sendo citado por 33% dos alunos (Figura 9).

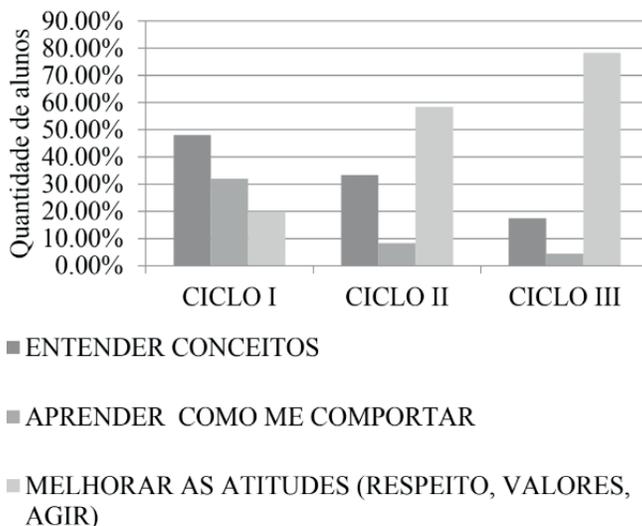


Figura 9 – Percepção dos discentes sobre como eles acham que o estudo da ética pode contribuir na sua formação profissional.

No ciclo I existe a ideia de que o estudo da ética contribuiria para o entendimento dos conceitos nessa área. Os ciclos seguintes alegaram que a ética traria melhoras na dimensão atitudinal como contribuição para sua formação profissional.

No Campus, 66% dos discentes acham que a ética tem um grau de importância muito positivo para suas escolhas e atitudes na academia, reconhecendo a relevância do tema na universidade (Figura 10).

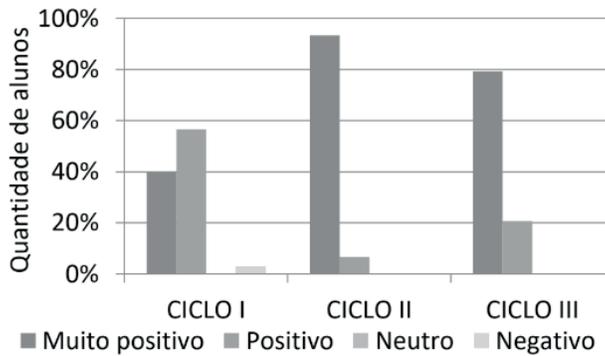


Figura 10 - Grau de importância da ética nas escolhas e atitudes nas relações no ambiente universitário segundo os alunos entrevistados.

Nos ciclos II e III o grau de importância dado foi altíssimo, sendo, respectivamente, 93% e 79% dos alunos enquadrados na categoria “muito positivo”, o que expõe a recepção favorável do tema pelos discentes.

Com tendências a teoria aristotélica da virtude, os ciclos também diferem na percepção e predileção de predicados para se alcançar a felicidade profissional. Na indagação sobre o valor humano que julgavam mais necessário para se exercer a ética, no Campus os mais citados foram respeito (45% dos entrevistados), educação (10%) e caráter (10%). A ideia de felicidade na profissão gira em torno de trabalhar naquilo que ama e proporciona prazer, mas nos anos finais do curso a preocupação com o *status* financeiro e social (exemplo: sucesso, reconhecimento, bom salário) se torna marcante, especialmente entre discentes do ciclo III. Isso reflete a ideia de valores materiais e extrínsecos como forma de garantia de felicidade profissional exaltados pela sociedade consumista.

A realização de atividades ligadas ao estudo da ética e da moral no primeiro ano de ensino no Campus contribuiu significativamente para a aprendizagem de conceitos e aplicação dos mesmos na conduta dos alunos. O maior grau de conhecimento sobre ética e moral nos ciclos I e II teve influência das ações desenvolvidas no Campus do Sertão, tais como grupo de estudo sobre ética animal e ambiental (GEEAA), que realizou palestras sobre estes temas como parte integrante do componente curricular do módulo de Introdução às Ciências Agrárias.

De forma geral, os dados evidenciaram a importância de aproveitar o período de formação universitária para aprofundar a aprendizagem de valores éticos, visto que há pouca ou nenhuma vinculação das respostas com as teorias éticas normativas e noções vinculadas ao relativismo e o egoísmo ético são frequentes. As metodologias ativas e interação próxima entre professores e estudantes mostra-se favorável ao exercício de reflexão e auto avaliação e a oferta de espaços curriculares e extracurriculares para reflexões éticas permite revisar valores e analisar as práticas pedagógicas, de modo a

contribuir para a formação global do indivíduo e transformação social, partindo de princípios éticos e de um compromisso moral.

Desenvolver melhores práticas de aprendizagem visando fomentar a dimensão ética e a responsabilidade social dos futuros profissionais harmoniza-se como os objetivos do relatório da Comissão Internacional sobre a Educação do Século XXI (DELORS, 2000) elaborado para a UNESCO, que aborda os quatro pilares que devem sustentar um sistema educacional de qualidade: aprender a conviver, aprender a ser, aprender a conhecer, aprender a fazer.

4 | CONCLUSÃO

Durante a graduação a importância dada às causas humanísticas e ao exercício dos valores diminuiu, aumentando a priorização do cumprimento de leis/regras. A visão aristotélica inicial cede lugar a uma visão utilitarista e pragmática que passa a orientar os alunos pela diminuição ou ausência do estudo da ética nos ciclos seguintes. Graduandos passam a priorizar ações impostas pela sociedade ou pela necessidade do seu exercício, e não por sua consciência ou reflexão. O ensino da ética no Campus do Sertão obteve resultados positivos que melhoram proporcionalmente à intensificação do ensino e demonstram a importância da ampliação de espaços de discussão do tema ao longo da vida acadêmica, como um fator relevante na construção da identidade cidadã e na construção de uma educação de qualidade. A transformação do sistema educacional depende da adoção de um conjunto de princípios, tais como: a valorização da diversidade como elemento enriquecedor do desenvolvimento pessoal e social, a cooperação e a inter-relação indivíduo e sociedade; o desenvolvimento de currículos amplos, que possibilitem a aprendizagem e participação de todos; o respeito às diferentes formas de aprender, o atendimento às necessidades educacionais dos discentes e o trabalho colaborativo na escola.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1 ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BONJOUR, L.; BAKER, A. **Filosofia: textos fundamentais comentados**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p762. 2010.

BRASIL. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dez. de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em: 11 Mai. 2020.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília (DF), v. 57, n. 10, p. 611-614, 2004.

CONRADO, D. M., Nunes-Neto, N. F., & El-Hani, C. N. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 14(2), 077–087, 2014.

CONRADO, D. M. NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Argumentação sobre problemas socioambientais no ensino de biologia. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 329-357, 2018.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

CORTELLA, M. S. **Qual é a sua obra? Inquietações propositivas sobre gestão, liderança e ética**. 14 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

DAL-FARRA, R. A.; NUNES-NETO, N. F. Reflexões sobre Filosofia e História da Biologia e Educação. **Acta Scientiae**, v.16, n.2, p. 370-382, 2014.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 4 ed. São Paulo: Cortez e UNESCO, 2000.

DOWNE-WAMBOLDT, B. Content Analysis: Method, Applications, and Issues. **Health Care for Women International**, v 13, p. 313-321, 1992.

FELIPE, S. T. **Galactolatria: o mau deleite: implicações éticas, ambientais e nutricionais do consumo de leite**. 1 ed. São José: Da autora, 2016.

FELIPE, S. T. **Acertos abolicionistas: a vez dos animais: crítica à moralidade especista**. 1 ed. São José: Ed. Da autora, 2014.

FERREIRA, D. A. **O papel da ética no exercício da profissão contábil**. Monografia (Bacharelado em Ciências Contábeis) – Curso de Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade Genecista de Capivari-CNEC, 2013.

GONZÁLEZ REY, F. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. 1ª ed. São Paulo: Cengage, 2017.

LIKERT, R. A. Technique for the measurement of attitudes. **Arch Psychology**, Nova Iorque, v. 22, p. 5-55, 1932.

LISBOA, Lázaro Plácido et al. **Ética Geral e Profissional e Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1997.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13 ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

SÁ, A. L. **Ética e valores humanos**. São Paulo: Juruá. 2ª ed., 2009.

SIEGFORD, J. M. *et al.* Environmental aspects of ethic animal production. **Poultry Science**. v 87, p 380-386, 2008,

SOUZA JÚNIOR, J. P., SANTOS, B. A. C., VIGODERIS, R. B., SANTOS, H. F. S., HOLANDA, M. C. R de. Ser ou não ser: os conflitos funcionais do profissional no contexto das escolas de ensino superior no Brasil. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 49- 67, 2013.

VÁZQUES, A. S. **Ética**. 37 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2017.

VAZ, S. G.; DELFINO, A. **Manual de ética ambiental**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA ENTOMOFAUNA DO SOLO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, SEMIÁRIDO PARAIBANO

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 14/01/2021

Vitor da Silva Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande/
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar,
Campus de Pombal – PB.
<https://orcid.org/0000-0002-5371-4942>

Micaela Silva Coelho

Universidade Federal de Campina Grande/
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar,
Campus de Pombal – PB.
<http://lattes.cnpq.br/1752230516197243>

Guilherme Ferreira de Brito

Universidade Federal de Campina Grande/
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar,
Campus de Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/5664608012636513>

Gustavo Silva Araújo

Universidade Federal de Campina Grande/
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar,
Campus de Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/7609747343500746>

RESUMO: A entomofauna do solo, composta por insetos em sua maior parte, é de fundamental importância para o funcionamento e equilíbrio dos ecossistemas. O levantamento populacional proporciona estudar o comportamento e presença de insetos em um ecossistema, caracterizando seus picos de ocorrência e sua sazonalidade no local. Objetiva-se com o trabalho avaliar

preliminarmente quais famílias de insetos são predominantemente observadas em uma região de características semiáridas. O estudo foi realizado na cidade de Pombal, semiárido paraibano. Utilizamos armadilhas tipo *pitfall*, distribuídas em áreas de mata e de pastos dentro do campus, ambas de 100 m². Foram colocadas 16 armadilhas por área com um raio entre uma e outra de 25 m². Foram feitas coletas semanais durante um período de 4 semanas. Através das coletas foi possível estabelecer um resultado preliminar de quais famílias (Carabidae, Apidae, Formicidae) de insetos é predominantemente encontrada na região, e o porquê de observamos apenas duas ordens de insetos e de haver distinção quanto as famílias na área de mata e de pasto de acordo com as coletas realizadas no campus UFCG-CCTA.

PALAVRAS – CHAVE: entomologia; levantamento populacional; insetos.

PRELIMINARY LIFTING OF SOIL MACROFAUNA IN THE FEDERAL UNIVERSITY OF CAMPINA GRANDE, SEMIÁRIDO PARAIBANO

ABSTRACT: The entomofaun of the soil, composed of insects for the most part, is of fundamental importance for the functioning and balance of ecosystems. The population survey provides a study of the behavior and presence of insects in an ecosystem, characterizing their occurrence peaks and their seasonality in the place. The objective of this study is to evaluate the insect families that are predominantly observed in a semi-arid region. The study was carried out in the city of Pombal, semi-arid region of Paraíba.

We used pitfall traps, distributed in forest and pasture areas within the campus, both of 100 m². 16 traps were placed per area with a radius between one and another of 25 m². Collects made two days a week for a period of 4 weeks. Through the collections, it was possible to establish a preliminary result of which families (Carabidae, Apidae, Formicidae) of insects is predominantly found in the region, and why we observed only two orders of insects and that there is distinction as to the families in the forest and forest area. pasture according to the collections conducted at the UFCG-CCTA campus.

KEYWORDS: entomology; population survey; insects.

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro ocupa uma área de 1.128.697 km² e inclui os estados Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, contando com 1.262 municípios e contabilizando 27.870.241 habitantes segundo dados da SUDENE (2017).

Os insetos compõem cerca de 53 % das espécies catalogadas pelo fato de possuírem características que os permitem uma maior adaptação ao ambiente em que estão inseridos (HALFTER et al., 2001).

O papel que é desempenhado por esses insetos terrestres são de fundamental importância para os ecossistemas terrestres, pois eles desenvolvem uma série de atividades essenciais para o meio, como, decompor matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, polinização, e dispersão de sementes, além de atuarem como reguladores de populações e plantas, e de animais de outros organismos (LOPES, 2008).

Informações sobre o ciclo biológico dos insetos, picos de ocorrência e sazonalidade populacional são obtidos a partir dos levantamentos populacionais. O constante monitoramento possibilita um possível controle sem prejudicar o rendimento da natureza e diminuindo os custos aumentando a eficiência (GARLET, 2010). A amostragem, é uma das etapas fundamentais em pesquisas de ecologia quantitativa (BOARETO; BRANDÃO, 2000).

O funcionamento do ecossistema é um reflexo da composição da fauna do solo, visto que ela exerce um papel essencial na regulação indireta dos processos biológicos e na fragmentação de material vegetal, fazendo com que os microorganismos estabeleçam interações em diferentes níveis (CORREIA, 2002).

Estudos relacionados com levantamento populacional de insetos é comum a caracterização da comunidade estudada, essa caracterização é feita por meio de informações dos níveis faunísticos (FREITAS et al., 2002). Segundo Silveira *et al.*, (1982) com base no levantamento populacional de insetos podemos determinar quais são as espécies dominantes e com base nos insetos que são indicadores ecológicos nos permite avaliar os impactos ambientais em um ecossistema. De acordo com Matsumoto *et al.*, (2015) as populações de insetos se diversificam em diferentes culturas.

De acordo com Almeida *et al.*, (1998) as armadilhas do tipo *pitfall*, que são armadilhas de solo, são utilizadas para captura de insetos que andam sobre o solo, que não possuem a capacidade de voo, ou por preferência de habitat destes insetos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a macrofauna do solo presente em uma região do semiárido paraibano e analisar preliminarmente as famílias de insetos predominantes através do levantamento populacional de insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na cidade de Pombal, no semiárido paraibano. Localizada a 370 km da capital João pessoa, possui uma área de 889 km². O clima é tropical. Segundo Köppen e Geiger o clima é classificado como Aw, temperatura média de 26.7 °C, e pluviosidade média anual de 765 mm. A área de coleta dos insetos foi no Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentar (CCTA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770 - Pereiros, Pombal - PB, 58840-000), no mês de novembro de 2018 períodos seco e sem precipitação na região.

As armadilhas utilizadas foram do tipo *pitfall*, que são voltadas para insetos de predominância no habitat terrestre, que andam sobre solo. Utilizamos armadilhas do tipo *pitfall* devido ao fato do estudo ser voltado para a macrofauna do solo, e pela sua fácil instalação e pouco investimento para realizar o levantamento. As armadilhas eram distribuídas em áreas de 100m² de mata e 100m² de pastos dentro do campus, e distribuídas em um raio de 25m² de distância de uma para outra, totalizando 16 armadilhas por área. As armadilhas, com solução de água e sabão neutro 1/4 (1 parte de sabão para 4 de água). Utilizaram-se recipientes com um volume de 500 ml (400 ml de água e 100 ml de sabão neutro). A proporção de sabão colocada junto à água é suficiente para quebrar a tensão superficial e impossibilitar que os insetos capturados consigam sair do recipiente. Foram enterradas deixando sua borda ao nível do solo, possibilitando a “queda” e captura dos insetos. Coletas semanais foram feitas, totalizando quatro coletas. A cada coleta realizada os insetos foram contabilizados e classificados em nível de ordem e família. A contagem e classificação foi feita no laboratório de entomologia geral no campus UFCG-CCTA, na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UACA). A avaliação das características morfológicas dos insetos coletados para a sua classificação foi feita mediante a utilização de lupa bilocular (lente 10x a 40x), e posteriormente guardados em recipientes contendo álcool à 70%. A classificação foi feita decorrendo a chave de classificação do livro “Entomologia Agrícola” (GALO, 2002). A análise estatística foi feita com base na diferenciação das médias, os tratamentos foram submetidos ao teste de Tukey, através do software estatístico SISVAR versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve a presença de duas ordens, os Coleópteros que são em sua maioria terrestres mesmo possuindo asas do tipo élitro e a ordem Hymenoptera que são bastante diversificados (Tabela 1).

Ordens	Familia	C1	C2	C3	C4	TIC
Coleoptera	Carabidae	8	8	6	10	32
Hymenoptera	Apidae	2	0	0	3	5
	Formicidae	74	102	95	68	339

C1. Coleta um; **C2.** Coleta dois; **C3.** Coleta três; **C4.** Coleta 4; **TIC.** Total de insetos coletados.

Tabela 1. Riqueza e abundância de fauna edáfica nos usos de mata e pastos na Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba.

Com base na quantidade de insetos identificados (Tabela 1) foram submetido a diferenciação de médias entre os tratamentos para observar qual possuía significância. Análise de variância foi realizada, utilizando o teste de Tukey em nível de significância á 5% (0,05).

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	8.00	b
2	1.25	c
3	84.75	a1
CV (%)	30,34	

1. Carabidae; 2. Apidae; 3. Formicidae

Tabela 2. Diferenciação de médias entre os tratamentos aplicando teste de Tukey ao nível de significância de 5% (0,05).

Dentro da ordem coleóptera foi observado apenas besouros da família Carabidae, enquanto para os Hymenopteros foi constatada a presença de insetos da família Apidae e Formicidae. A presença de insetos da família Apidae é um fato curioso, porem sua explicação é simples. O período de realização das coletas foi feita em época de baixa precipitação na região, insetos como os da família Apidae costumam procurar lugares com água devido as altas temperaturas e baixa umidade do ambiente. As armadilhas onde foram coletados os da família Apidae predominantemente estavam nas áreas de mata, onde o clima não é tão árido quando comparado com os pastos. Medeiros W.P. et al., (2016), em estudo da macrofauna edáfica da região de Várzea no semiárido paraibano

observou a predominância das ordens Hymenoptera e Coleoptera, ainda constatou que formigas da ordem Hymenoptera constavam 50 % do insetos coletados em áreas de pasto. Resultados semelhantes foram constatados em trabalhos de Araújo, Dantas e Viana (2009); Ribeiro, T.O.(2013).

CONCLUSÕES

Nas áreas de mata e pastos do campus UFCG-CCTA é predominantemente a presença de insetos da ordem Hymenoptera e Coleoptera, os insetos da família Formicidae se sobressaíram quanto ao número de indivíduos coletados em relação as demais famílias coletadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998.

ARAUJO, K.D.; DANTAS, R.T.; VIANA, E.P.T.; PARENTE, H.N.; ANDRADE, A.P. **grupos taxonômicos da macro e mesofauna edáfica em área de caatinga**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.4, n.4, p. 122 -130, 2009.

BOARETTO, M.A.C.; BRANDÃO, A.L.S. **Amostragem de Insetos**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Departamento de N° de indivíduos XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba 4 Fitotecnia e Zootecnia – Área de Entomologia. Vitória da Conquista BA maio /2000.

BRASIL. **Ministério da Integração Nacional**. Nova delimitação do Semiárido brasileiro. Brasília, DF, 2005. 32 p. il.

CORREIA, M.E.F . **Relações entre a diversidade da fauna de solo e o processo de decomposição e seus reflexos sobre a estabilidade dos ecossistemas**. Seropédica: Embrapa-agrobiologia, 2002, 33p. (Embrapa Agrobiologia. Documento, 156).

FREITAS, F.A. de; ZANUNCIO, T.V.; LACERDA, M.C.;ZANUNCIO, J.C. Fauna de **Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantios de Eucalyptus grandis em Santa Bárbara, Minas Gerais**. Revista Árvore, v.26, n.4, p.505-511, 2002.

GALLO. **Entomologia agrícola**. 10. ed. Piracicaba: Fealq, 2002.

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de Eucalyptus spp**. Santa maria, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

HALFFTER, G.; MORENO, C. E.; PINEDA, E. **O. Manual para evaluación de La biodiversidad em Reservas de La Biosfera**. Zaragoza: Sociedad Entomologica Aragonesa.2: 80, 2001.

LOPES, B.G.C (2008) **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto JequitinhonhaMinas Gerais**. Monografia de graduação, Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes, 47p.

MEDEIROS, W.P.; Souto J. S.; Souto P. C.; Borges A. H. C. **MACROFAUNA DO SOLO EM DIFERENTES AMBIENTES NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**. IV semana de engenharia florestal da Bahia e I mostra de pós-graduação em ciências florestais da UESB, Vitória da conquista, Bahia, 2016.

NAKANO, O.; LEITE, C.A. **Armadilhas para Insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiros, v.7, 2000.

NAHIAN, Y. C. V. ; Francelise Lina Vidotto ; Janayne Aparecida Cardoso; Camila Vieira da Silva; Larissa Carla Lauer Schneider. **(LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EM ÁREA DE CULTIVO DE MILHO Bt, UTILIZANDO ARMADILHAS DE DIFERENTES COLORAÇÕES**, VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, Maringá – Paraná – Brasil, 2011)

MATSUMOTO, L.M.; Fernande M.G.; Mota. T.A.; **Análise da entomofauna e flutuação associada a quatro culturas com potencial para produção de biodiesel**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.82, 1-9, 2015.

RIBEIRO, T.O. **Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no semiárido da Paraíba**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2013.

SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J. R. P. **Amostragem de Insetos e Nível de Dano de Pragas**. In: GRAZIANO NETO, F. (ed.), *Uso de Agrotóxicos e Receituário Agrônomico*. São Paulo: Agroedições, 1982

SUDENE. **Nova delimitação de semiárido**. 2017. Disponível em: <http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o_de_Munic%C3%ADpios_Semi%C3%A1rido.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CAPÍTULO 16

MELIPONICULTURA: POTENCIAL E ENTRAVES

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 30/12/2020

Anderson de Araújo Mendes

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
– CCTA
Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/2575006725705971>

Kilson Pinheiro Lopes

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
– CCTA
Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/2366117797494886>

Anny Karolinny de França Soares

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
– CCTA
Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/2806018127496354>

Antonio Carlos de Sena Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
– CCTA
Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/7657251831118742>

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
– CCTA
Pombal – PB
<http://lattes.cnpq.br/9979666214146886>

RESUMO: A meliponicultura trata-se da criação das abelhas sem ferrão, também conhecidas por abelhas nativas ou indígenas, sua prática é mais comum entre comunidades camponesas e tradicionais e apesar de ser uma atividade antiga que possui relatos de que povos indígenas a praticavam desde antes da chegada dos europeus nas américas, ainda é uma atividade desconhecida por um grande número de pessoas. Entretanto, a meliponicultura possui um grande potencial a ser melhor explorado, seja na geração de renda, no campo medicinal e também na preservação da biodiversidade, por isso existe a necessidade de difundir o real potencial que essa atividade possui. Com esse propósito o presente trabalho traz uma revisão bibliográfica onde apresenta as potencialidades acerca da meliponicultura ao mesmo tempo que expõe os entraves que dificultam a realização dessa atividade bem como preocupam os meliponicultores sobre o futuro da criação das abelhas sem ferrão.

PALAVRAS - CHAVE: abelhas sem ferrão, mel, legislação.

MELIPONICULTURE: POTENTIAL AND OBSTACLES

ABSTRACT: Meliponiculture is the creation of stingless bees, also known as native or indigenous bees, its practice is more common among peasant and traditional communities and despite being an ancient activity that has reports that indigenous peoples have practiced it since before arrival of Europeans in the Americas, it is still an unknown activity for a large number of people. However, meliponiculture has great potential to be better explored, be it in the generation of income, in the medical field and also in the preservation of biodiversity, so there is a need to spread the real potential that this activity has. With this purpose in mind, the present work brings a bibliographic review where it presents the potentialities about meliponiculture while exposing the obstacles that hinder the performance of this activity as well as concerns the honey farmers about the future of stingless bees.

KEYWORDS: stingless bees, honey, legislation.

1 | INTRODUÇÃO

O termo Meliponicultura foi usado pela primeira vez no Brasil para referir-se à criação de abelhas sem ferrão da tribo Meliponini, sendo proposto por Nogueira-Neto (1953). Existem atualmente mais de 300 espécies identificadas de abelhas sem ferrão distribuídas em 52 gêneros registradas na América do Sul, América Central, Ásia, África, Nova Guiné, Ilhas do Pacífico e Austrália (PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017).

As abelhas sem ferrão (ASF) pertencem a subfamília *Meliponinae* (*Hymenoptera*, *Apidae*), são assim conhecidas por possuírem seu ferrão atrofiado e que, por esse motivo, não são capazes de ferocar (CAMARGO *et al.*, 2017). A maioria das espécies de ASF preferem instalar suas colônias em locais escondidos, geralmente em cavidades de troncos de árvores, além de formigueiros ou cupinzeiros abandonados, ninhos de pássaros desativados, cavidades de construções feitas pelo homem e cavidades no solo, porém algumas espécies preferem ter seus ninhos expostos ou semi-expostos sendo em fendas de rochas ou galhos de árvores (PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017; VILLAS-BÔAS, 2018).

Muito antes dos Europeus chegarem ao continente americano no século XV, essas abelhas já eram conhecidas pelos povos indígenas locais que as usavam de modo racional, criando-as em torno de suas habitações (MARTINS *et al.*, 2015). Os conhecimentos tradicionais indígenas se difundiram gradativamente e dentro das regiões Norte e Nordeste do Brasil foram transformados em uma tradição popular, os nomes popularmente conhecidos de muitas espécies evidenciam essa herança indígena, como por exemplo a Arapuá, Jandaíra, Manduri, Iraí, Uruçu, Tiúba, Jataí, Guaraipo, Tataíra, e muitas outras (CAMARGO *et al.*, 2017; VILLAS-BÔAS, 2018).

Nos dias atuais a comercialização de produtos gerados através da meliponicultura ainda é pouco explorada e são poucos os que se dedicam a ela, sendo que povos indígenas, comunidades camponesas e tradicionais principalmente das regiões Norte e Nordeste são quem mais exploram essa prática (BARBIERI; FRANCOY, 2020). Por ser uma alternativa

de renda para essas populações, a meliponicultura vem sendo mais aceita e praticada por ser de fácil manejo e que não demanda muito tempo do produtor, assim permitindo dispor do tempo necessário para suas demais atividades (PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017).

O mel produzido pelas abelhas sem ferrão tem suas próprias características que diferem em muitos aspectos o mel produzido pelas *Apis mellifera*, que é a espécie mais conhecida em pesquisas e disposição de tecnologias, sendo ela a que produz o mel disponível aos consumidores no mercado brasileiro. Possuindo como característica mais visível um maior teor de umidade, ou seja, é um mel mais líquido, além disso possui um maior índice de acidez e peculiaridades de aromas e sabor que o torna uma iguaria valorizada na gastronomia (AGUIAR *et al.*, 2016; PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017; VILLAS-BÔAS, 2018).

Já na medicina popular, o mel produzido por essas abelhas é bastante valorizado para fins terapêuticos podendo ser utilizado *in natura* ou em conjunto com plantas medicinais na produção de “garrafadas” medicinais. Sendo a maior parte de sua produção regionalizada e o volume produzido é em menor quantidade, o preço desse mel no mercado é mais alto em relação ao mel produzido pelas *Apis mellifera* (CAMARGO *et al.*, 2017 PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017).

As abelhas sem ferrão também produzem outras substâncias com um interessante potencial e que precisam de mais pesquisas relacionadas a elas, como a cera, o pólen e a própolis (CORDEIRO *et al.*, 2014). Além de serem extremamente necessários para a perpetuação das espécies vegetais, sendo assim de grande importância ecológica (MARTINS *et al.*, 2015; GIANNINI *et al.*, 2015).

Não há dúvidas de que a meliponicultura tem um grande potencial a ser melhor explorado, contudo, essa atividade tem a necessidade de ser licenciada, conforme a legislação brasileira em vigor. A meliponicultura no Brasil possui grande deficiência quanto a legislações que favoreçam sua viabilidade, os poucos instrumentos legais existentes são deveras questionados quanto a sua aplicabilidade, e até inadequados para a meliponicultura segundo meliponicultores e cientistas, fazendo com que a atividade seja feita em maior parte do país de forma clandestina (SILVA, 2017).

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Caracterização da meliponicultura

É denominado meliponicultura a criação racional das abelhas nativas sem ferrão da tribo Meliponini, classificação pertencente a Ordem *Hymenoptera* e Família *Apidae* (CAMARGO *et al.*, 2017). Segundo Barbieri Júnior (2018), este termo foi sugerido por um dos pioneiros nos estudos das abelhas sem ferrão no Brasil, Paulo Nogueira Neto em 1953. É uma atividade de manuseio relativamente fácil, pois a prática não exige o uso

de equipamentos de proteção individual (EPI), isso se deve ao fato de que as abelhas utilizadas possuem seus ferrões atrofiados (vestigial), ou seja, elas não possuem a capacidade de ferroar, porém elas possuem estratégias diferenciadas para defender seus ninhos, como depositar resinas vegetais ou substâncias cáusticas sobre o invasor, também podem enrolar-se em seus cabelos e pelos, bem como beliscar a pele do agressor com as mandíbulas ou entrar em suas narinas e ouvidos (OLIVEIRA; RIBEIRO; DE OLIVEIRA, 2013).

No entanto existem espécies não muito agressivas que, na natureza, preferem criar seus ninhos em locais de difícil acesso como, por exemplo, dentro de fendas nos troncos de árvores, em formigueiros e cupinzeiros abandonados ou próximo a ninhos de abelhas bastante defensivas, essas espécies em ambiente controlado (meliponários) tendem a ter um comportamento de esconder-se quando o meliponário é aberto (OLIVEIRA; RIBEIRO; DE OLIVEIRA, 2013; PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017).

Ao contrário da apicultura, que é a criação da abelha *Apis mellifera*, popularmente chamada de abelha europeia, abelha africana ou africanizada, a meliponicultura ainda é pouco exercida e não é muito desenvolvida quanto a pesquisas e regulamentação embora seja relatado a existência de meliponicultores por todo o Brasil além de se tratar de uma prática ancestral que vem sendo praticada ao longo do tempo por povos tradicionais principalmente das regiões Norte e Nordeste do Brasil (CAMARGO *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2019).

2.2 Meliponicultura em conjunto com a agricultura familiar, uma potencialidade ambiental

A produção agrícola familiar é encontrada em diversos locais no Brasil, são pequenos proprietários rurais que tem em sua maioria o próprio núcleo familiar como principal mão de obra. Os produtores familiares são classificados em algumas modalidades dependendo de suas origens ou tradições, sendo eles pertencentes a comunidades quilombolas, comunidades indígenas, agrovilas, assentamentos ou podem ser apenas agricultores tradicionais (BEZERRA; SCHLINDWEIN, 2017; DELGADO; BERGAMASSO, 2017).

Villas-Bôas (2018) cita que a meliponicultura teve origem em comunidades tradicionais que utilizavam dos recursos produzidos para subsistência, isso contribui com a afirmação de Demeterco *et al.* (2016), de que essa atividade tem potencial para ser integralizada aos sistemas agrícolas, especialmente aos familiares, sendo uma alternativa para geração de renda aliada a preservação da natureza.

Não só pela produção do mel, cera, própolis, ou outros produtos gerados pelas abelhas, mas também pela importância desses insetos na manutenção da vida no planeta, mantendo a estabilidade dos ecossistemas, pelo fato de que elas são as principais responsáveis pela polinização dos ecossistemas agrícolas naturais (BARBOSA *et al.*, 2017; ROBERTO *et al.*, 2015). Segundo Barbieri e Francoy (2020) ao criar as abelhas

sem ferrão, os meliponicultores tem em suas propriedades uma enorme quantidade desses agentes responsáveis pelo serviço ecossistêmico de polinização, os autores ainda citam que, além de serem essenciais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, a meliponicultura comercial é aliada íntima da recuperação ambiental, pois é bastante comum entre os meliponicultores fornecerem recursos através do plantio de espécies vegetais que concedem o pólen, néctar e resinas necessárias para a alimentação e dieta das abelhas.

As espécies cultivadas possuem seu período floral normais da época influenciados por alguns fatores, como por exemplo, o estado nutricional, a temperatura e disponibilidade de água, interferindo assim no seu potencial polínífero ou nectarífero. Sabe-se que as abelhas possuem preferência por visitar as espécies cultivadas de maior potencial nutritivo para elas e essa diferença nutricional é o bastante para diminuir a frequência de visitas das abelhas às espécies cultivadas de menor potencial e assim caracterizando-as como sendo de menor importância para coletar pólen e/ou néctar (FERREIRA *et al.*, 2020).

Diferente do meio convencional de produção onde o manejo de plantas daninhas é realizado por meio de herbicidas, fato esse que coloca em risco a vida das abelhas, nos sistemas agrícolas familiares onde o meio de produção é majoritariamente orgânico e o convívio entre plantas cultivadas e plantas daninhas é constante, sendo que o controle é intensificado e feito por meio de capinagem ou roçagem no período crítico de prevenção da interferência (PCPI), isso contribui para o aumento do valor apícola das espécies cultivadas ao mesmo tempo que aumenta a oferta de alimento para as abelhas (FERREIRA *et al.*, 2020; GOMES, 2017).

Essa correlação, segundo Demeterco *et al.* (2016), coloca a meliponicultura em um caminho agroecológico associado ao enriquecimento da flora e que possibilita uma verdadeira alternativa de renda à agricultura familiar. Silva (2017) afirma que uma meliponicultura associada com polinização é bastante promissora, trazendo benefícios bilaterais entre agricultores e meliponicultores além de ajudar na manutenção e conservação da biodiversidade da região. Uma diversidade de espécies botânicas disponíveis para as abelhas é fundamental para a meliponicultura, isso porque uma colônia de abelhas funciona como um só organismo onde as abelhas operárias constroem suas células de cria dependendo da quantidade e qualidade do alimento recolhido pelas abelhas campeiras, fatores estes que são relacionados diretamente com a diversidade de espécies vegetais do local (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012).

2.3 Meliponicultura e sua potencialidade econômica

É notório que a meliponicultura vem se popularizando recentemente com uma variedade de iniciativas que tem essa prática como base produtiva (BARBIERI; FRANCOY, 2020). De acordo com Villas-Bôas (2017), o mercado parece bastante interessado na exclusividade dos produtos advindos da criação das abelhas sem ferrão, esses produtos equivalem aos recursos naturais explorados pelas abelhas na natureza, podendo ser citado

o mel, o cerume, própolis, o pólen, e ainda as próprias colônias.

São diversas as espécies de abelha sem ferrão conhecidas como mostrado na Tabela 1, cada espécie de abelha nativa produz um mel com características diferentes, seja no sabor, na cor, cheiro ou composição, como exemplo o mel da jataí que é doce e delicado e o da uruçu amarela que produz um mel doce, porém com tons de amêndoas e com um toque mais ácido (SILVA, 2019).

Nome científico	Nome popular
<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)	Moça branca
<i>Lestrimelitta limao</i> (Smith, 1863)	Iratim
<i>Melipona asilvai</i> (Moure, 1971)	Munduri
<i>Melipona bicolor bicolor</i> (Lepeletier, 1836)	Guaraipo
<i>Melipona compressipes manaosensis</i> (Schwarz, 1932)	Jupurá
<i>Melipona fasciculata</i> (Smith, 1854)	Tiúba
<i>Melipona mandacaia</i> (Smith, 1863)	Mandaçaia
<i>Melipona marginata</i> (Lepeletier, 1836)	Munduri
<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> (Lepeletier, 1836)	Mandaçaia
<i>Melipona quinquefasciata</i> (Lepeletier, 1836)	Mandaçaia-do-chão
<i>Melipona rufiventris</i> (Lepeletier, 1836)	Uruçu amarela
<i>Melipona scutellaris</i> (Latreille 1811)	Uruçu verdadeira
<i>Melipona seminigra merrillae</i> (Cockerell, 1919)	Jandaira alaranjada
<i>Melipona subnitida</i> (Ducke, 1910)	Jandaira
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)	Iraí
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	Cospe fogo
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)	Mirim guaçu
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	Jataí
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	Arapuá

Tabela 1. Nome científico e popular de algumas espécies de abelhas sem ferrão (*Apidae*, *Meliponinae*) comumente encontradas no Brasil.

Fonte: Silva e Da Paz, 2012.

Infelizmente, segundo Fidalgo (2014), as colônias das abelhas nativas possuem uma população menor se comparada as colônias das *Apis mellifera*, o que significa que produzem uma quantidade menor de mel, porém isso não impede alguns produtores de preferirem a meliponicultura à apicultura, um dos motivos é o sabor peculiar desse produto. O mel das abelhas nativas vem conquistando destaque na gastronomia gourmet, sendo destaque até no programa televisivo MasterChef Brasil (SILVA, 2019), esse interesse gastronômico é comentado por Villas-Bôas (2018), ele cita o maior teor de acidez nesses méis e as belas variações de aromas e sabores. Outro motivo é o valor elevado do mel dessas espécies, sendo considerado uma raridade devido a sua menor disponibilidade e suas características peculiares, podendo chegar a ser de oito a dez vezes mais caro que o mel das *Apis* (BRAND, 2018).

Na região Nordeste do Brasil as propriedades terapêuticas e nutricionais contidas no mel somadas ao aumento na renda das famílias ajudaram na maior propagação da meliponicultura entre seus estados, outra alternativa para geração de renda através da meliponicultura é a comercialização de colônias sendo elas obtidas através da divisão de colônias já existentes, essa prática, entre os meliponicultores do estado do Rio Grande do Norte, é um dos principais motivos de criação das ASF (DANTAS, 2019). Ainda segundo a autora, a comercialização das colônias de abelhas sem ferrão pode variar de R\$ 150,00 a R\$ 800,00 dependendo da espécie da abelha, da genética, do desenvolvimento das colônias no momento da compra e também depende da finalidade de uso do cliente. Os meliponicultores tem a opção de comercializarem suas colônias para novos criadores que estão iniciando na meliponicultura, para centros de pesquisa, projetos de repovoamento ou mesmo para agricultores interessados em utilizar destas espécies para polinizar suas culturas (VILLAS-BÔAS, 2018).

2.4 Meliponicultura e seu potencial fitoterápico

Além do sabor, outro aspecto que chama atenção no mel das abelhas sem ferrão é a qualidade terapêutica, fator esse conhecido por indígenas brasileiros antes mesmo da chegada dos europeus, eles usavam esse mel para tratar doenças de pele e sistema respiratório, tratar de feridas e também enfermidades oftalmológicas (DIAS, 2017). Um estudo feito por Alvarez-Suarez *et al.* (2018) avaliou a capacidade antioxidante do mel da *Melipona beecheii* em comparação com o mel da *Apis mellifera*, nesse trabalho foi constatado uma maior capacidade antioxidante, além de maior teor de compostos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico, carotenoides, aminoácidos livres e proteínas por parte do mel da espécie de ASF. Silva *et al.* (2013) mostraram que o mel da *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* coletado em sete municípios da região centro sul do estado do Amazonas apresenta alto potencial antioxidante. Rao *et al.* (2016) afirmam que a atividade antioxidante do mel varia dependendo de seu tipo.

Dias (2017) ressalta que existe um diferencial bastante notável entre as abelhas sem ferrão e as *Apis* o qual se deve a forma com que armazenam os méis, enquanto as ASF armazenam seu mel em potes de cerume (substância feita a partir da mistura da cera com a própolis), as *Apis* estocam seu mel em favos criados apenas com cera. Devido a isso Temaru *et al.* (2007) afirmam que existe uma chance dos componentes fitoquímicos da própolis presentes no cerume se integrem ao mel durante o período armazenado nos potes das colmeias.

A própolis é uma substância produzida pelas abelhas através da combinação entre secreções das árvores e plantas juntamente com pólen, cera e enzimas provenientes das abelhas, sua composição varia de acordo com alguns aspectos, como origem geográfica e botânica, além da estação e condição climática do momento onde as substâncias que a compõem foram coletadas (VASILAKI *et al.*, 2019). Gonçalves (2019) apresenta um

potencial farmacológico da própolis, uma vez que seus constituintes químicos apontam ações antioxidantes, anti-inflamatórias, antibacterianas, antivirais, antifúngicas e antitumoral. Ainda segunda a autora, devido a essas ações a própolis tem obtido foco em diversos estudos farmacológicos e químicos.

Uma pesquisa realizada por Barreiras *et al.* (2020) comprova a efetividade antimicrobiana do extrato hidroetanólico da própolis da abelha Jataí nos microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos testados e apresentados na Tabela 2. Substâncias encontradas no extrato em questão apresentaram potencial capacidade de inibir o crescimento das bactérias testadas necessitando de uma baixa concentração do extrato hidroetanólico, tornando esse material biológico uma promissora alternativa aos antibióticos.

Microrganismos	Concentração (µg/mL)					
	1000	500	250	125	62,5	31,25
Bacillus subtilis	-	-	-	-	-	+
Staphylococcus aureus	-	-	-	-	-	+
Enterococcus faecalis	-	-	-	-	-	+
Klebsiella pneumoniae	-	-	-	-	-	+
Escherichia coli	-	-	-	-	+	+
Pseudomonas aeruginosa	-	-	-	-	+	+

Os símbolos (+) e (-) indicam a presença ou ausência de crescimento microbiano, respectivamente.

Tabela 2. Atividade antimicrobiana em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, de diferentes concentrações do extrato hidroetanólico de própolis de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*).

Fonte: Adaptado de Barreiras *et al.*, 2020.

Azevedo (2019) ressalta que muitos microrganismos possuem certa resistência aos antibióticos, e que devido a isso é importante desenvolver outras substâncias como alternativa a estes medicamentos tendo em vista a meliponicultura como suporte ao fornecimento de produtos de origem natural com efeitos medicinais e que desperta interesses no desenvolvimento de novos estudos. A geoprópolis possui a mesma constituição da própolis (resinas vegetais, pólen, ceras e secreções salivares das abelhas) com o diferencial de conter terra e/ou barro em sua formação (NOGUEIRA-NETO, 1997), ela vem despertando um crescente interesse e ganhando foco em pesquisas para determinar sua composição química e potencialidades farmacológicas (LIMA, 2015; DE SOUSA, 2015).

Referente às ações biológicas da geoprópolis, estudos mostram que o produto natural possui capacidade de inibição do crescimento de microrganismos patógenos (CAMPÊLO *et al.*, 2015; LIMA, 2015; SILVA *et al.*, 2016). Já as pesquisas relacionadas aos compostos bioativos da própolis e geoprópolis de espécies variadas de abelhas vêm gerando uma maior demanda por produtos *in natura*, porém ainda são poucos os estudos que avaliam microbiologicamente a geoprópolis feita pelas abelhas sem ferrão (LIMA, 2016).

2.5 Meliponicultura e seu principal entrave

A meliponicultura tem se tornado uma atividade comum no Brasil, gerando renda e incluindo a população rural no sistema econômico-produtivo, mas apesar dessa contribuição para a inserção social e do crescimento de pesquisas acerca da sustentabilidade contida nessa atividade, os meliponicultores ainda encontram muitos entraves que dificultam a criação e comercialização dos produtos advindos das abelhas sem ferrão, o que, conseqüentemente, dificulta a atuação legal e de forma sustentável dessa prática (DE LIMA; RIBEIRO, 2018; OLIVEIRA NETO, 2018; SILVA, 2018). Um dos problemas encontrados é em relação com as normas atuais que regem o cenário da meliponicultura no Brasil, essas que, segundo meliponicultores, não atendem de forma adequada as demandas dessa atividade, isso traz a necessidade de modificar a legislação vigente com a finalidade de regularizar essa atividade e retirar um grande número de meliponicultores da clandestinidade (SILVA, 2017).

Segundo o Art. 5º, § 2º da Resolução CONAMA nº346/2004, produtores com menos de cinquenta colônias e que tem como finalidade a produção artesanal de abelhas nativas em sua região geográfica de ocorrência natural são dispensados de obterem uma licença para criação de abelhas sem ferrão. Menezes (2016) cita que até 2017 existiam mais de 100 mil meliponicultores no Brasil e que apenas cerca de 410 conseguiram obter a licença até meados de agosto do mesmo ano. Villas-Bôas (2018) cita que a legislação não atende a todas as demandas da agricultura familiar e da produção artesanal, sendo esse o perfil da maioria dos meliponicultores do Brasil.

Outro problema relacionado a legislação encontra-se nos produtos das abelhas sem ferrão, em destaque ao mel que por possuir algumas características físico-químicas diferentes do estabelecido na Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000 (Tabela 3), não é legalmente considerado como um mel legítimo. Esta mesma IN que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, define o mel como um produto exclusivo das abelhas melíferas (BRASIL, 2000; CAMARGO; OLIVEIRA; BERTO, 2017).

Parâmetros	Legislação brasileira	Legislação Mercosul	"Codex Alimentarius"
Umidade (%)	Máximo de 20,00	Máximo de 20,00	Máximo de 20,00
HMF ¹ (mg.kg-1)	Máximo de 60,00	Máximo de 60,00	Máximo de 80,00
AR ² (%)	Mínimo de 65,00	Mínimo de 65,00	Mínimo de 60,00
Sacarose (%)	Máximo de 6,00	Máximo de 6,00	Máximo de 5,00
Condutividade (µS)	-	-	Máximo de 800
Acidez (meq.kg-1)	Máximo de 50,00	Máximo de 50,00	Máximo de 50,00
Cor	Incolor a pardo-escuro	De quase incolor a pardo-escuro	Incolor a pardo-escuro

¹HMF – hidroximetilfurfural; ²AR – açúcares redutores

Tabela 3. Parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira, legislação Mercosul e do Codex Alimentarius para o mel.

Fonte: Adaptado de Alves *et al.* 2005.

Embora algumas características físico-químicas dos méis das abelhas nativas estejam dentro dos padrões definidos pela legislação brasileira e internacional para *Apis Mellifera*, ainda apresenta diferenças em outros parâmetros, dentre eles destaca-se a umidade e os açúcares redutores, assim, conseqüentemente, não se enquadram nos padrões definidos pela legislação vigente, tornando uma urgência a criação de uma legislação específica para enquadrar as peculiaridades do mel dessas espécies (SILVA, 2018). O teor de umidade presente nesses méis pode chegar até 40% como mostrado na Tabela 4, ou seja, até 20% a mais do que o estabelecido pela legislação brasileira. Além desse impasse com a legislação, esse teor de umidade gera uma nova problematização, ele acelera o crescimento microbiano levando a sua fermentação pelas leveduras osmofílicas e bolores, estes que alteram as características organolépticas e químicas do mel e conseqüentemente leva a sua deterioração (CHAVES; GOMES; COSTA, 2012).

Características físico-químicas	Parâmetros	Limites
Maturidade	Açúcares redutores (calculados como açúcar invertido)	Mínimo 60g/100g
	Sacarose aparente	Máximo 6g/100g
	Umidade	
	a) Mel desidratado	Máximo 20g/100g
	b) Mel in natura, pasteurizado ou maturado	Máximo 40g/100g
Pureza	Sólidos insolúveis na água	Máximo 0,1g/100g
	Minerais (cinzas)	Máximo 0,6g/100g
	Pólen	Presença de grão de pólen
Deterioração	pH	2,9 a 4,5
	Acidez livre	Máximo 50mEq/kg
	Atividade de água	0,52 a 0,80
	Hidroximetilfulfural	Máximo de 20mg/kg
	O mel não deve apresentar indícios de fermentação, com exceção do mel maturado	

Tabela 4: Parâmetros relacionados às características físico-químicas de maturidade, pureza e deterioração do mel das abelhas sem ferrão.

Fonte: Adaptado de Camargo; Oliveira; Berto, 2017.

3 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa revisão bibliográfica fica evidente que a meliponicultura possui muito potencial e que precisa ser explorada e divulgada. Essa herança indígena além de proporcionar uma fonte de renda alternativa para agricultores familiares traz benefícios ao meio ambiente e ajuda na manutenção e conservação da biodiversidade local, e ainda os produtos gerados pelas ASF apresentam capacidades terapêuticas que está sendo foco em várias pesquisas, atraindo atenção até mesmo da área gastronômica que possui interesse

no sabor peculiar e característico do mel dessas abelhas.

Porém o maior entrave se encontra na legislação que dificulta a atividade em todos os setores, seja na aquisição, criação e comercialização dos produtos gerados, fazendo-se necessário a criação de normas específicas e que atendam todas as necessidades para tornar a meliponicultura legalmente reconhecida.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. K. *et al.* Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas sem ferrão do estado do Acre. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 908-919, 2016.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; *et al.* Apis mellifera vs Melipona beecheii Cuban polyfloral honeys: A comparison based on their physicochemical parameters, chemical composition and biological properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 87, n. January, p. 272–279, 2018.

ALVES, R. M. O. *et al.* Características físicoquímicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 644-650, 2005.

AZEVEDO, D. C. **AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS DO MEL E DA GEOPRÓPOLIS DA ABELHA *Plebeia aff. flavocincta* FRENTE AOS MICROORGANISMOS *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis***. Artigo Científico (Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, POMBAL – PB, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/6596>. Acesso em: 5 set. 2020.

BARBIÉRI, C.; FRANCOY, T. M. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: A meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, p. 23. 2020.

BARBIÉRI JUNIOR, C. **Caracterização da meliponicultura e do perfil do meliponicultor no estado de São Paulo: ameaças e estratégias de conservação de abelhas sem ferrão**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 83. 2018.

BARBOSA, D. B. *et al.* As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 30 dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.34.694-703>. Acesso em: 25 ago. 2020.

BARREIRAS, D. G. *et al.* Eficácia da ação antimicrobiana do extrato de própolis de abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 12, p. 1-5, 2020.

BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, 2017, 18.1: 3-15.

BRAND, H. Potencialidades e oportunidades da meliponicultura. **APACAME**, [S. l.], ano 2018, n. 147, jul. 2018. Disponível em: <http://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-147-julho-de-2018/artigo-3/>. Acesso em: 17 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial, Brasília, 20 de outubro de 2000. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/5029>. Acesso em: 18 nov. 2020.

CAMARGO, R. C. R.; OLIVEIRA, K. L.; BERTO, M. I. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 20, p. 50-59, 2017.

CAMPÊLO, M. C. S *et al.* Potencial antimicrobiano de própolis e cera de diferentes espécies de abelhas sem ferrão. **Acta Vet. Bras.**, 2015, 9(4):397-400.

CHAVES, A. F. A.; GOMES, J. E. H.; COSTA, A. J. S. Caracterização físico-química do mel de *Melipona fulva* Lepeletier, 1836 (*Himenoptera: Apidae: Meliponinae*) utilizada na meliponicultura por comunidades tradicionais do entorno da cidade de Macapá-AP, **Biota Amazônica**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2012.

CONAMA. **Resolução nº 346, de 16 de agosto de 2004**. Disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100791>. Acesso em: 6 out. 2020.

CORDEIRO, H. K. C.; MENEZES, C. Análise da capacidade produtiva de própolis em diferentes espécies de abelhas sem ferrão. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. A zootecnia fazendo o Brasil crescer: anais... Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2014., 2014. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1001225>. Acesso em: 20 ago. 2020.

DANTAS, M. C. DE A. M. **POTENCIAL SOCIOECONÔMICO DA CRIAÇÃO DE ABELHA SEM FERRÃO NOS ESTADOS DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE**. Orientador: Jacinto de Luna Batista. 2019. Tese (Pós-Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias UFPB, AREIA - PB, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15186>. Acesso em: 12 set. 2020.

DE LIMA, J. R. F.; RIBEIRO, M. de F. **Análise dos custos da produção e viabilidade econômica da meliponicultura no Submédio do Vale do São Francisco**. In: *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL DO REGIONAL NORDESTE, 13., 2018, Juazeiro, BA. Novas dinâmicas de desenvolvimento do Semiárido: anais. Juazeiro: UNIVASF: SOBER-NE, 2018.

DE SOUSA, D. M. N. Prospecção fitoquímica, toxicidade in vitro e avaliação das atividades anti-radicalar e antibacteriana da geoprópolis da abelha jandaíra. **Acta Veterinária Brasileira**, 2015, 9.2: 134-140.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. **Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário**, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso e: 21 ago. 2020.

DEMETERCO, C. A. Meliponicultura na agricultura familiar: uma experiência com meliponicultores na região do Médio Solimões, Amazonas. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, 2016. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/18664>>. Acesso em: 03 set. 2020.

DIAS, G. Sem ferrão e com lucro: A meliponicultura, ou criação de abelhas sem ferrão, vem se firmando como uma importante atividade econômica para agricultura catarinense e promove ganhos ambientais, além de ajudar na produção de alimentos. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, ano 2017, v. 30, n. 3, p. 21 a 26, set./dez.2017.

FERREIRA, E. A. *et al.* Plantas cultivadas com potencial para meliponicultura em agroecossistema orgânico na região serrana do Estado do Espírito Santo. **Brazilian Journal of Development**, 2020, 6.11: 88134-88144.

FIDALGO, J. **Sabor de surpresa**. [S. l.]: Revista Globo Rural, 14 mar. 2014. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2014/03/sabor-de-surpresa.html>. Acesso em: 21 nov. 2020.

GIANNINI, T. C. *et al.* The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 3, p. 849-857, 2015.

GOMES, I.N. **Bioensaios em laboratório indicam efeitos deletérios de agrotóxicos sobre as abelhas *Melipona capixaba* e *Apis mellifera***. 51f. Dissertação (Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários) – Universidade Federal de Viçosa, Florestal, MG, p.51. 2017.

GONÇALVES, J. **As propriedades farmacológicas da própolis e seus benefícios para a saúde humana**. 2019. Disponível em: <http://200.150.122.211:8080/jspui/handle/23102004/127>. Acesso em 22 de set. de 2020.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Meliponicultura e clima**. 19º Congresso Brasileiro de Apicultura e 5º Congresso Brasileiro de Meliponicultura, Anais..., Gramado, RS, p.108, 2012.

LIMA, de R. **Características biológicas da geoprópolis da abelha social sem ferrão uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) proveniente da Baía do Iguape-Ba**. 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/923/1/Renata%20de%20Lima%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 14 out. 2020.

LIMA, M. V. D. **Geoprópolis produzida por diferentes espécies de abelhas: atividades antimicrobiana e antioxidante e determinação do teor de compostos fenólicos**. 2015. 67 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Pará, Belém - PA, 2015.

MARTINS, G. *et al.* Incentivo para o plantio de árvores nativas em áreas urbanas para proliferação de abelhas sem ferrão. **Acta Apícola Brasílica**, v. 3, n. 2, p. 01-09, 2015.

MENEZES, H. M. **Desenvolvimento de colônias de jandaíra (*Melipona Subnitida*) sob confinamento e avaliação de métodos de multiplicação**. Orientador: Breno Magalhães Freitas. 2016. Dissertação (Pós graduação em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16986>. Acesso em: 10 set. 2020.

NOGUEIRA NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)**. São Paulo: Chacaras e Quintais, p.280. 1953.

NOGUEIRA-NETO, P. **A vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)**. São Paulo: Nogueirapes, p.445. 1997.

OLIVEIRA, K. A. de M.; RIBEIRO, L. S.; DE OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas Canudo (*Scaptotrigona depilis*) e Jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 2013, 15: 239-248.

OLIVEIRA NETO, J. N. **NORMATIZAÇÃO APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DA MELIPONICULTURA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**. 2018. Dissertação (Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, POMBAL – PB, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/2612>. Acesso em: 10 out. 2020.

PEREIRA, F. de M.; SOUZA, B. de A.; LOPES, M. T. do R. **Criação de abelhas-sem-ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 31. 2017.

RAO, P. V. *et al.* Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: a comparative review. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 26, n. 5, p. 1–8, 2016.

RIBEIRO, M. F. *et al.* **Apicultura e Meliponicultura**. In: Roseli Freire de Melo; Tadeu Vinhas Voltolini. (Org.). Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido. 1ed. Brasília: Embrapa, 2019, v. 1, p. 333-362.

ROBERTO, G.B.P. *et al.* **As abelhas polinizadoras nas propriedades rurais**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

SILVA, I. A. A. *et al.* Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. **Food Chemistry**, v. 141, n. 4, p. 3252–3258, 2013.

SILVA, J. B. *et al.* Quantificação de fenóis, flavonoides totais e atividades farmacológicas de geoprópolis de *Plebeia aff. flavocincta* do Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2016, 36.9: 874-880.

SILVA, M.A.V. Mel de abelhas sem ferrão pesquisado pela Embrapa foi ingrediente no programa MasterChef Brasil. **Embrapa**, [S. l.], 6 nov. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47942892/mel-de-abelhas-sem-ferrao-pesquisado-pela-embrapa-foi-ingrediente-no-programa-masterchef-brasil>. Acesso em: 23 set. 2020.

SILVA, M. Q. **ESTUDO FÍSICO-QUÍMICO, QUÍMICO E MELISSOPALINOLÓGICO DE MÉIS SAZONAIS DAS ESPÉCIES (*Melipona seminigra merrillae* e *Melipona interrupta Latreille*) DE MELIPONICULTORES DA MESORREGIÃO AMAZÔNICA-AM**. Orientador: Pierre André de Souza. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas, ITACOATIARA, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7481>. Acesso em: 12 out. 2020.

SILVA, S. R. A. **MELIPONICULTURA: DEFINIÇÕES, CONTEXTO ATUAL, CONFLITOS E PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO**. 2017. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento) - Universidade Federal da Bahia, [S. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/26042>. Acesso em: 8 out. 2020.

SILVA, W. P.; DA PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joicelene_Paz/publication/282861548_Abelhas_sem_ferrao_muito_mais_do_que_uma_importancia_economica/links/561fe47108aea35f267e10fa/Abelhas-sem-ferrao-muito-mais-do-que-uma-importancia-economica.pdf. Acesso em: 11 out. 2020.

TEMARU, E. *et al.* Antibacterial activity of honey from stingless honeybees (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae). **Polish Journal of Microbiology**, 2007, 56.4: 281.

VASILAKI, Athanasia *et al.* A natural approach in food preservation: Propolis extract as sorbate alternative in non-carbonated beverage. **Food chemistry**, v. 298, p. 125080, 2019.

VILLAS-BÔAS, J. K. **As abelhas nativas e a experiência da meliponicultura**. In: VILLAS-BOAS, André. Xingu: Histórias dos Produtos da Floresta. São Paulo: ISA, 2017. cap. 3, p.93-120.

VILLAS-BÔAS, J.K. **Manual de aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. 2 ed. Brasília-DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), p.212. 2018.

CAPÍTULO 17

PARASITAS ENCONTRADOS NA MUSCULATURA ESQUELÉTICA DE TRAÍRAS NA CAMPANHA GAÚCHA

Data de aceite: 17/02/2021

Data de submissão: 04/01/2021

Damiane Antonetti

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7204819011317457>

Brenda Luciana Alves da Silva

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/4238714500573429>

Mariana Luz Silva Diniz de Oliveira

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/4282373128334310>

Cassiano Lopes Moreira

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6224163566551376>

Paulo Rodinei Soares Lopes

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7570377776514608>

Anelise Afonso Martins

Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/3519344986990547>

RESUMO: O consumo de peixe é de suma importância para uma alimentação saudável, mas, esses animais podem abrigar parasitas

que ocasionam doenças quando ingeridos pelas pessoas de maneira errada, sendo considerado um grave problema de saúde pública. Com isso, é necessário ressaltar a importância da inspeção sanitária e o conhecimento da população sobre as zoonoses transmitidas por esse tipo de alimento. O presente estudo buscou avaliar e identificar parasitas presentes na musculatura esquelética de *Hoplias malabaricus* (Traíra) no município de Dom Pedrito. Foram recebidos no laboratório de parasitologia da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, 18 carcaças de peixe (traíra) com suspeita de contaminação parasitária, estes haviam sido pescados em uma barragem com baixo nível de água no município por um pescador informal e para consumo familiar. Realizou-se a inspeção das musculaturas esqueléticas das carcaças, com cortes longitudinais e transversais, não foram averiguadas as vísceras do pescado pois foram retiradas no local da pescaria pelo pescador. Do total de peixes examinados foram encontradas larvas de parasitas encistadas na musculatura em 72,2% (13/18), as quais foram retiradas com auxílio de pinças e bisturi e colocadas em frascos de vidro contendo álcool 70% para posterior identificação. Por meio das características morfológicas visualizadas foi possível identificar a presença de larvas do nematódeo *Eustrongylides* spp. em 15% (2/13) dos animais e de larvas plerocercóides da tênia *Diphyllbothrium* spp. em 100% (13/13) dos animais positivos para presença de parasitas. A atenção em saúde pública deve ser ainda maior pois os dois parasitas identificados acometem o ser humano como hospedeiro acidental ou como

hospedeiro definitivo como é o caso do *Diphyllobothrium* spp. se tornando uma importante zoonose, com isso torna-se extremamente necessário a orientação e conscientização da população quanto as possíveis doenças transmitidas pela ingestão de pescado cru, mal cozido e sem inspeção sanitária adequada.

PALAVRAS - CHAVE: Parasitoses; Pescado; Zoonose.

PARASITES FOUND IN THE SKELETAL MUSCULATURE OF TRAÍRAS IN THE GAÚCHA CAMPAIGN

ABSTRACT: The fish consumption is of extremely important for a healthy diet, but these animals can harbor parasites that cause diseases when ingested by people in the wrong way, being considered a serious public health problem. Thus, it is necessary to emphasize the importance of health information and knowledge of the population about zoonosis transmitted by this type of food. The present study sought to evaluate and identify parasites present in the skeletal muscles of *Hoplias malabaricus* (Traíra) in the city of Dom Pedrito. In the parasitology laboratory of the Federal University of Pampa, Dom Pedrito campus, 18 fish carcasses (traíra) with suspected parasitic contamination were received, these were caught in a low water dam in the municipality by an informal fisherman and for family consumption. The inspection of the skeletal musculature of the carcasses was carried out, with longitudinal and transverse cuts, they were not investigated as viscera of the fish because they were removed at the fishmonger by the fisherman. Of the total number of fish examined, larvae of parasites encysted in the musculature were found in 72.2% (13/18), which were removed with the aid of tweezers and scalpel and placed in glass flasks containing 70% alcohol for later identification. Through the visualized morphological characteristics it was possible to identify the presence of larvae of the nematode *Eustrongylides* spp. In 15% (2/13) of animals and plerocercoid larvae of the tapeworm *Diphyllobothrium* spp. In 100% (13/13) of animals positive for the presence of parasites. Public health care should be even greater, as the two parasites identified as affecting or human being as an accidental host or as a definitive host, such as *Diphyllobothrium* spp. becoming an important zoonosis, as a result, it is extremely necessary to provide guidance and awareness of the population regarding the possible diseases transmitted by eating raw or undercooked fish, and without proper health inspection.

KEYWORDS: Parasitosis; Fish; Zoonosis.

1 | INTRODUÇÃO

O consumo de peixe é de suma importância para uma alimentação saudável, no entanto, esses animais podem abrigar parasitas que ocasionam doenças quando ingeridos pelas pessoas, sendo considerado um grave problema de saúde pública. A carne de pescado constitui uma excelente fonte de proteínas e outras substâncias, porém se for proveniente de um animal parasitado torna-se um alimento pobre e insuficiente como fonte alimentar, além de trazer sérios riscos à saúde (OKUMURA; PÉREZ; FILHO, 1999).

Segundo Aquino *et al.* (2019) os parasitas são organismos que vivem associados a outros animais (hospedeiros), ou seja, eles dependem de outros para sua sobrevivência.

Esses parasitas estão presentes em quase todos os ecossistemas, sendo que os peixes estão entre os vertebrados mais vulneráveis ao parasitismo, o que se deve principalmente pelo ambiente aquático, suas características e componentes.

Os peixes são hospedeiros naturais de uma vasta variedade de parasitas. Entretanto, esses parasitas podem ser destruídos pela cocção adequada do alimento, já que a contaminação ocorre através do consumo de pescado cru, mal cozidos, ou mesmo quando não é congelado na temperatura ideal (MASSON; PINTO, 1998).

Algumas enfermidades de peixes possuem caráter zoonótico, ou seja, infectam o homem, provocando doenças de maior ou menor gravidade e etiologia variada. Em alguma fase do ciclo de vida desses parasitas eles infectam os peixes, podendo transmitir-se ao homem se eles forem ingeridos crus ou mal cozidos, causando doenças que podem ser graves e até levar a morte (EIRAS; PAVANELLI, 2020). Com isso é necessário ressaltar a importância da inspeção sanitária do pescado destinado ao consumo humano e o conhecimento da população sobre a propagação das zoonoses transmitidas por esse tipo de alimento (OKUMURA; PÉREZ; FILHO, 1999).

Para tanto, no presente estudo buscou-se avaliar e identificar parasitas presentes na musculatura esquelética de *Hoplias malabaricus* (Traíra) no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram recebidos no laboratório de parasitologia da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, 18 carcaças de peixe (traíra) com suspeita de contaminação parasitária, os peixes haviam sido pescados em uma barragem com baixo nível de água no município por um pescador informal para consumo familiar.

As carcaças foram alocadas em bandejas plásticas e imediatamente inspecionadas as musculaturas esqueléticas, realizando cortes longitudinais e transversais com auxílio de bisturi e pinça (Fig.1). Não foram averiguadas as vísceras do pescado pois foram retiradas no local da pescaria pelo pescador. A identificação parasitária ocorreu através de estereomicroscópio de acordo com classificação taxonômica.



Figura 1 – Musculatura esquelética de *Hoplias malabaricus* contendo cistos e larvas de helmintos

Fonte: o autor, 2020.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do total de peixes examinados foram encontradas larvas de parasitas encistadas na musculatura em 72,2% (13/18), as quais foram retiradas com auxílio de pinças e bisturi e colocadas em frascos de vidro contendo álcool 70% para posterior identificação. Por meio das características morfológicas visualizadas foi possível identificar a presença de larvas do nematódeo *Eustrongylides* spp. em 15% (2/13) dos animais e de larvas plerocercóides da tênia *Diphyllbothrium* spp. em 100% (13/13) dos animais positivos para presença de parasitas Fig.2.

Os nematóides podem ocorrer em peixes, tanto na forma adulta como larval. O adulto, normalmente, é encontrado no trato gastrointestinal e as larvas encistadas nos músculos, fígado, superfície das vísceras, cavidade visceral e intestino (THATCHER, 1991). Segundo Luque (2004) larvas de *Eustrongylides* são encontradas comumente em traíras (*Hoplias malabaricus*) e sua forma adulta é encontrada em aves ciconiformes. Nos peixes as larvas podem provocar fibrose ao redor dos cistos contendo as larvas e queda no crescimento do hospedeiro.

Em humanos a contaminação com o parasita pode ocorrer de forma acidental pela ingestão de peixe mal cozido, no Brasil não há relatos da contaminação em pessoas, porém em outros países como a Nova Zelândia já foi descrito a retirada do parasita da cavidade abdominal de humanos (Caetano et al 2011, Eberhard et al., 1989).

Conhecido como a tênia do peixe, *Diphyllbothrium* spp., causa a difilobotriose doença que geralmente ocorre em áreas onde lagos e rios coexistem com o consumo humano de peixe cru ou mal cozido. A larva infectante plerocercóides desse parasita é encontrada na carne de peixes frescos de água doce e salgada. Elas infestam o organismo do peixe ficando encistadas na musculatura ou nas vísceras, onde podem sobreviver longo período à espera da ingestão por um mamífero, incluído humanos os quais são hospedeiros definitivos, para desenvolver sua forma adulta (MONTANHA, 2019).

A ingestão de peixes contaminados pelas pessoas pode desencadear a enfermidade com sintomatologia que varia desde dor abdominal, flatulência, falta de apetite, náuseas e vômitos e perda de peso. Em casos mais graves pode ocorrer anemia microcítica e megaloblástica devido a capacidade do helminto absorver a vitamina B12 no intestino quando há infecção prolongada (Torres et al, 1993; Von, 1977; Emmel et al., 2006)



Figura 2 – Identificação de nematódeos e cestódeos encontrados em *Hoplias malabaricus*. (A) Observação com auxílio de esteromicroscópio e *Eustrongylides* spp (B) *Diphyllbothrium* spp. (C)

Fonte: o autor, 2020.

4 | CONCLUSÃO

A atenção em saúde pública deve ser ainda maior pois os dois parasitas identificados acometem o ser humano como hospedeiro acidental ou como hospedeiro definitivo como é o caso do *Diphyllbothrium* spp. se tornando uma importante zoonose, com isso torna-se extremamente necessário a orientação e conscientização da população quanto as possíveis doenças transmitidas pela ingestão de pescado cru, mal cozido e sem inspeção sanitária adequada

REFERÊNCIAS

AQUINO, Clarissa Maia de *et al.* Diferentes parasitas em produtos de pesca: Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Ceará, v. 13, n. 2, p. 266-288, jun. 2019.

CAETANO MS, SENRA LB, STARLING AG, SANTOS GM, GONÇALVES JUNIOR LP, AMARAL AA. Ocorrência de *Eustrongylides* sp. em traíras (*Hoplias malabaricus*) do córrego do capim, afluente do rio Norte Alegre - ES. **XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** - Universidade do Vale do Paraíba; 2011.

EBERHARD ML, HURWITZ H, SON AM, COLETTA D. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in New Jersey. **Am J Trop Med Hyg.** 1989 Jun;40(6):648-50.

EIRAS, Jorge C.; PAVANELLI, Gilberto C. Sobre zoonoses provocadas por alguns Nematoda parasitas de peixes no Brasil. **Revista Anápolis Digital**: Dossiê: Portugal / Brasil, Anápolis, v. 12, n. 3, p. 1-20, 28 out. 2020.

LUQUE, José Luis. BIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE PARASITOS DE PEIXES. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Ouro Preto, v. 13, n. 1, p. 161-165, set. 2004.

MASSON, Maria Lucia; PINTO, Roger de Almeida. PERIGOS POTENCIAIS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE ALIMENTOS DERIVADOS DE PEIXE CRU. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 71-84, 30 jun. 1998. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v16i1.13940>.

MONTANHA, Gisele de Oliveira. **IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE PEIXES NATIVOS COLETADOS NOS RIOS MANOEL CORREIA E CAIO ESPÍNOLA NA ALDEIA INDÍGENA APEROI, SERINGUEIRAS – RONDÔNIA**. 2019. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2019.

OKUMURA, M.P.M.; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A.C.; ESPINDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado - revisão.

Revista de Educação Continuada do CRMV-SP / Continuous Education Journal CRMV-SP, São Paulo, volume 2, fascículo 2, p.066 - asa, 1999.

THATCHER, V. E. Amazon Fish Parasites. **Amazoniana**, v. 11, n. 3-4, p. 263- 571, 1991.

TORRES P, FRANJOLA R, WEITZ JC, PENA G, MORALES E. New records of human diphyllbothriasis in Chile (1981-1992), with a case of multiple *Diphyllbothrium latum* infection. *Boletín Chileno de Parasitología* 48:39-43, 1993.

VANESSA ERICHSEN EMMEL; EVERTON INAMINE; CARINA SECCHI; TEREZA C.Z. BRODT; MARIA CRISTINA O. AMARO; VLADIMIR VICENTE CANTARELLI; SÍLVIA SPALDING. *Diphyllbothrium latum*: case report in Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** vol.39 no.1 Uberaba Jan./Feb. 2006.

VON BONSDORFF B. *Diphyllbothriasis in man*. Academic Press, London, 1977.

CAPÍTULO 18

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE NOVA SANTA ROSA (PR) SOBRE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 17/02/2021

Antônio Marcos Diniz

Faculdade de Ensino Superior de Marechal
Cândido Rondon - ISEPE RONDON

Sandy Patrícia dos Santos Steffens

Artes Visuais da UESPAR – FACITEC

Alvori Ahlert

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE). País de origem: Brasil.

RESUMO: O presente estudo objetivou avaliar o conhecimento dos alunos do ensino médio do Colégio Estadual Marechal Gaspar Dutra sobre o tema Desenvolvimento Rural Sustentável. O estudo foi exploratório descritivo e o instrumento utilizado foi um formulário google docs. Os dados alcançados foram reunidos e analisados com uma abordagem quanti-qualitativa. Colaboraram na pesquisa 165 alunos. Com relação ao conhecimento sobre Desenvolvimento Rural Sustentável 96% dos alunos disseram desconhecer ou já ter ouvido falar. Quando questionados sobre o trabalho nas aulas sobre DRS 69,7% responderam que não é trabalhado nas aulas. Em relação à Educação Ambiental 58% dos alunos afirmam que já participaram de atividades na escola e 93% consideram importante o conhecimento de Educação Ambiental. Percebe-se que a instituição realiza atividades de Educação Ambiental, contudo o tema Desenvolvimento Rural Sustentável ainda

não faz parte destas e que existe a necessidade de introdução do tema nas aulas.

PALAVRAS - CHAVE: Desenvolvimento Rural Sustentável. Ambiente. Educação Ambiental.

PERCEPTION OF STUDENTS OF NOVA SANTA ROSA (PR) ON SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT

ABSTRACT: The present study aimed to evaluate the knowledge of the high school students of Marechal Gaspar Dutra State College on Sustainable Rural Development. The study was exploratory descriptive and the instrument used was a google docs form. The data obtained were collected and analyzed with a quantitative-qualitative approach. 165 students participated in the research. Regarding the knowledge about Sustainable Rural Development 96% of the students said they did not know or already heard about. When asked about the work in classes about DRS, 69.7% answered that it is not worked in class. Regarding Environmental Education 58% of the students state that they have already participated in activities at school and 93% consider the knowledge of Environmental Education important. It is noticed that the institution carries out activities of Environmental Education, however the theme Sustainable Rural Development is not yet part of these and that there is a need to introduce the theme in the classes.

KEYWORDS: Ethics. Sustainable Rural Development. Environment. Environmental Education.

1 | INTRODUÇÃO

O tema Desenvolvimento Rural Sustentável que convencionamos chamar apenas de DRS, apesar de não ser tão novo ainda não faz parte da grande maioria das escolas, na verdade diversos temas da ecologia, educação ambiental são relegados a apenas alguns projetos das disciplinas de biologia ou geografia.

O conceito de DRS pode ser assim definido “[...] não é entendido como modernização agrícola, nem como industrialização ou urbanização do campo”, mas sim a associação ao conceito de “criação de capacidades - humanas, políticas, culturais, técnicas etc.” (Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário, 2013 p. 13).

A escola deve ser o espaço de apropriação da cultura historicamente construída, é o espaço principal de difusão de conhecimentos conhecidos e da construção de novos conhecimentos. (BRAGA, 2011, p.116).

Muito se fala na função social da escola que é o pleno desenvolvimento das funções físicas, cognitivas e afetivas dos alunos, procurando torná-lo um cidadão participativo, sendo assim os assuntos referentes ao ambiente, sua preservação e cuidado devem estar sempre presentes em todas as disciplinas.

Passados mais de 30 ano e presente na Constituição Federal de 1988 no artigo 225 parágrafo 1º item VI a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, infelizmente ainda não passa de letra, senão morta talvez moribunda na realidade da maioria das escolas de Educação Básica. (BRASIL. Constituição (1988).

O presente estudo tem como objetivo verificar a presença do tema nas práticas dos alunos do ensino médio e seu conhecimento a respeito dele. O estudo revela que algumas disciplinas tratam de alguns assuntos relacionados ao meio ambiente, contudo o conceito de Desenvolvimento Rural Sustentável ainda não faz parte destas.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

A pesquisa foi realizada como requisito parcial de avaliação da disciplina de Seminários do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, da Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - ministrada pelo professor Doutor Nardel Luiz Soares da Silva.

Este é um estudo exploratório descritivo que segundo Gil (2002, p. 42) tem propósito principal a descrição das particularidades de um grupo de indivíduos para o estabelecimento de variáveis, com abordagem quatí qualitativa com objetivo de realizar uma pesquisa sobre desenvolvimento rural sustentável com alunos de um Estabelecimento público.

A população da pesquisa foram alunos do ensino médio diurno do Colégio

Estadual Marechal Gaspar Dutra de Nova Santa Rosa – PR, num total de 165 alunos, tendo critérios de participação a disponibilidade e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O instrumento para coleta de dados foi um formulário google docs. Contendo perguntas fechadas com múltipla escolha e perguntas abertas.

Os dados alcançados foram analisados numa perspectiva quanti qualitativa, desenvolvida no programa Microsoft Excel 2016 e foram apresentados em formato de tabelas e gráficos para a caracterização da população, utilizando frequências absolutas e relativas.

A pesquisa foi realizada segundo todos os preceitos éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, referentes à ética e pesquisa envolvendo seres humanos (BRASI, 2012).

2.2 Resultados e Discussão

Participaram do estudo 165 alunos do ensino médio diurno, sendo 79 alunos da primeira série, 46 alunos da segunda série e 43 alunos da terceira série. Em relação à faixa etária 44% está entre 14 e 15 anos, 52% entre 16 e 18 anos e apenas 3% acima dos 18 anos. Com relação ao local de moradia 58% moram na zona urbana e 42% na zona rural.

Os resultados com relação ao conhecimento de DRS (figura 1), mostra que poucos conhecem o conceito de DRS, demonstrando que é necessária uma maior participação da Educação Ambiental ou pelo menos dos temas da mesma nas disciplinas do Estabelecimento.

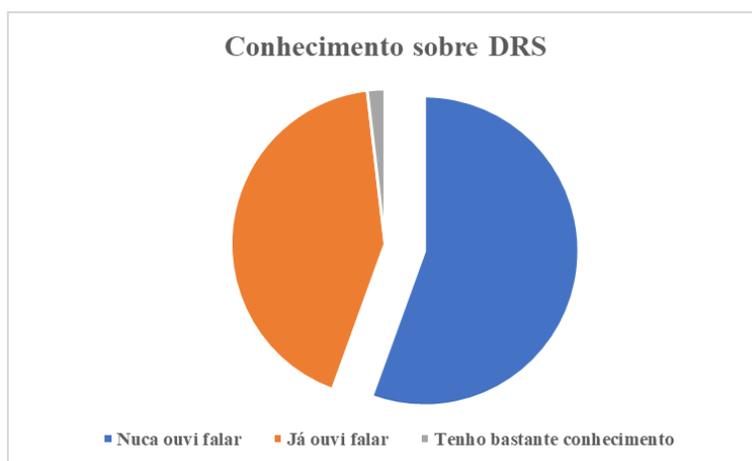


Figura 1 Você sabe o que Desenvolvimento Rural Sustentável

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Quando questionados sobre a importância do cuidado com o Ambiente (figura 2), a grande maioria respondeu afirmativamente. Talvez a resposta afirmativa se deva a toda a campanha na mídia em relação a esta temática, mesmo sabendo que infelizmente esta afirmação na maioria das vezes está apenas no discurso.

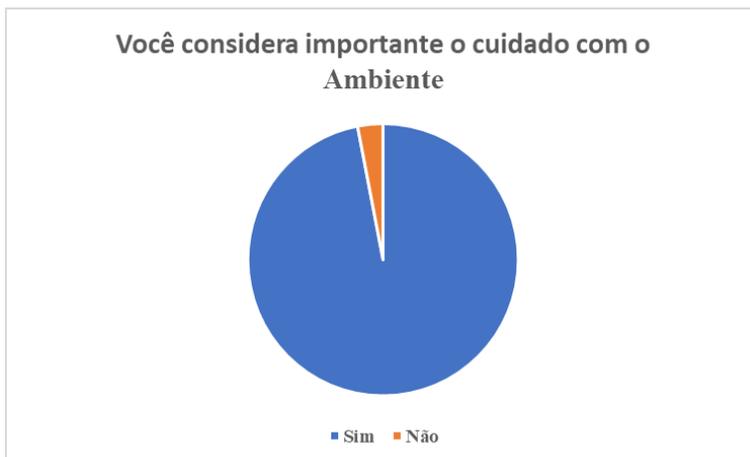


Figura 2 Você considera importante o cuidado com o Ambiente?

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Quando questionados sobre seus hábitos cotidianos de cuidado com o Ambiente (Tabela 1), podemos perceber que alguns hábitos ainda não fazem parte da vida dos alunos, demonstrando, infelizmente que a resposta anterior sobre o cuidado com o Ambiente, talvez seja apenas uma resposta automática e não algo que realmente faça parte do cotidiano dos alunos.

Economizo água	70 alunos	42,4%
Separo o lixo	39 alunos	23,6%
Me desloco a pé ou de bicicleta para a escola	49 alunos	65,9%
Não utilizo sacolas plásticas	7 alunos	4,2%
Compro apenas o necessário	44 alunos	26,07%
Todas as anteriores	10 alunos	6,1%
Nenhuma das alternativas anteriores	21 alunos	12,7 %

Tabela 1 - O que você faz em seu dia a dia para cuidar do meio ambiente

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

No que diz respeito à responsabilidade em relação ao DRS a maioria dos alunos cerca de 86% ou 142 alunos entendem que todos são responsáveis pelo DRS, o que demonstra que, mesmo sem um tratamento adequado nas disciplinas, os alunos compreendem que é de todos a responsabilidade por um futuro melhor através do DRS.

Em relação à forma como os alunos entendem o conceito de meio ambiente (figura 3), décima primeira variável nos reportamos a Lucie Salvé (2005, p 317) para esta análise. A grande maioria dos alunos entende meio ambiente como natureza, que segundo a autora estes alunos que representam 57% dos alunos, ou seja, 94 alunos ainda entendem o ambiente como local de apreciação, de respeito e preservação.

Em segundo lugar temos os alunos que entendem o ambiente como local onde se vive como os locais de convivência dos mesmos a casa, a escola, “lugar onde se vive” (Salvé, 2005 p. 318). Para 22 alunos ambiente é entendido como biosfera, vemos como nos lembra a mesma autora que esta visão é mais abrangente e significa a consideração da interdependência dos seres e destes com a Terra, aqui entendida como Gaia, um macroorganismo vivo.

Para 4 alunos ou 2,4% representa um projeto comunitário, entendem o meio ambiente como um grande projeto cooperativo onde todos podem e devem participar, sendo assim um “objeto compartilhado”. Para 3 alunos ou 1,8% ele é entendido como sistema nos lembra às ideias da biologia ligada às espécies, população, sistemas ecológicos (Perroni & Hernandez, 2011, p. 68). Outros 3 alunos consideram como recurso “para gerir, para repartir” Salvé (2005, p. 317) não podendo existir vida sem os ciclos de matéria e energia. E por fim os últimos 1,8% ou 3 alunos que compreender meio ambiente como problema que na maioria das vezes é gerado pelo próprio homem através do desmatamento, da contaminação dos rios, solos e ar.

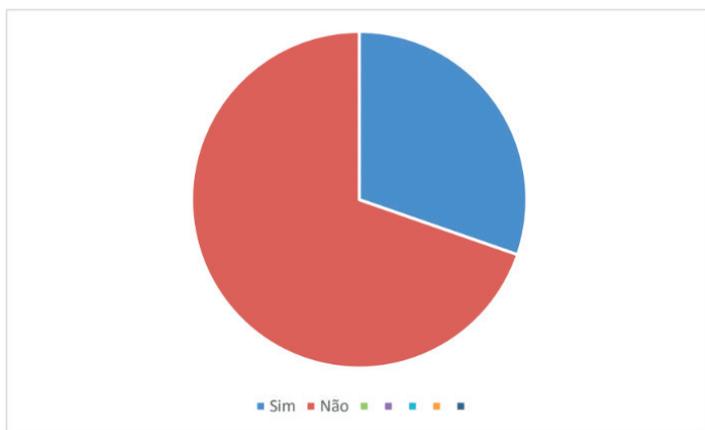


Figura 3 – Como você conceitua ambiente?

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Quando questionados se algum professor abordou o tema DRS em sala de aula (figura 4), os alunos em sua grande maioria 69,7% afirmam que nenhum professor tenha abordado o assunto, outros 30,3% dizem que o tema já foi abordado em sala. Percebe-se assim que o tema é pouco abordado pelos professores e que seria necessário ações junto aos mesmos para que se tornasse uma prática mais constante a abordagem do tema por parte dos professores.

Quando questionados sobre qual disciplina aborda assuntos sobre Ambiente, os alunos tiveram as mais diversas respostas, agrupamos as que tiveram um maior número. (tabela 2)

Geografia	100	60%
Biologia	31	18,18%
Nenhuma	22	13,33%
Outras respostas	12	8,49

Tabela 2 – Qual disciplina já abordou algum assunto sobre Ambiente?

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Ainda em se tratando de assuntos sobre Ambiente foi questionado quais seriam os principais assuntos trabalhados nas aulas destas disciplinas que abordam o Ambiente. Apresentamos na tabela abaixo os assuntos trabalhados. A soma das respostas pode ser maior que o número de respondentes, pois eles poderiam escolher mais que um assunto. Podemos perceber que os assuntos mais escolhidos pelos alunos, que foram classificados pelo número de vezes que estiveram presentes nas respostas, são: Resíduos sólidos e líquidos e sua correta destinação, Mudanças climáticas e Biodiversidade.

Resíduos sólidos e líquidos e sua correta destinação	69	41,81%
Mudanças climáticas	51	30,90%
Biodiversidade	40	24,24%
Nenhuma das anteriores	17	13,30%
Poluição	10	6%
Energias renováveis	7	4,24%
Desenvolvimento Rural Sustentável	4	2,42%
Ética Ambiental	3	1,8%
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	1	0,6%

Tabela 3 - Quais assuntos sobre Ambiente são discutidos nas disciplinas que você estuda?

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

No que diz respeito à participação de atividade de Educação ambiental a grande maioria dos alunos diz já ter participado, representando 58,8% ou 97 alunos, entre os que não participaram representam 41,2%. Ainda sobre Educação Ambiental a grande maioria dos alunos representando 97% dos mesmos considera importante o conhecimento sobre os temas dela. E como justificativa desta importância muitas são as respostas, como a seguir:

- A população precisa adquirir os conhecimentos para o cuidado do meio ambiente como um todo, saber quais as consequências malélicas e benéficas que a preservação do meio ambiente traz;
- Acho importante que a relação do homem com o resto do meio ambiente seja responsável e consciente, por isso, o conhecimento nessa área é fundamental;
- Acho importante que a relação do homem com o resto do meio ambiente seja responsável e consciente, por isso, o conhecimento nessa área é fundamental.

Quando questionados sobre a responsabilidade em relação ao meio ambiente e praticamente todos os alunos se sentem responsáveis (figura 4), 97,9% se consideram responsáveis pelo Ambiente e justificam essa responsabilidade de algumas maneiras conforme a seguir:

- Reconheço que devo fazer minha parte como todos devemos, tomando os devidos cuidados para a sua preservação
- Sou responsável pelo ambiente em que vivo justamente por viver nele e por ter a necessidade de tomar decisões conscientes em relação a ele.;
- Porque depende das outras pessoas para cuidar do meio ambiente, não adianta fazer a minha parte se as outras pessoas não cuidam do seu próprio LIXO!

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é espaço destinado à Educação Formal e deve estar em constante mudança para conseguir alcançar a todos os seus objetivos e proporcionar aos alunos meios de agir no mundo, compreendendo-o, e transformando-o num mundo melhor. Quando a escola não cumpre com todos os seus objetivos os alunos são alijados de competências necessárias para esta ação cidadã nas mais diversas áreas, principalmente na busca por melhores condições de vida.

As escolas devem adequar-se em relação aos conhecimentos da Educação Ambiental, principalmente ao Desenvolvimento Rural Sustentável.

REFERÊNCIAS

CARSON, Rachel. Primavera silenciosa. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário, 2013

FAO – Relatório disponível em: <https://nacoesunidas.org/fao-fome-aumenta-no-mundo-e-afeta-821-milhoes-de-pessoas/> Acesso em abril de 2019

Gil, Antônio Carlos, 1946- Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo :Atlas, 2002

GONZALES, Amélia. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/blog/nova-etica-social/post/mas-noticias-sobre-fome-no-mundo.html> Acesso em maio de 2019

Instituto Unibanco - aprendizagem em foco 2016

UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.

LEFF, Enrique. Saber ambiental. Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ, Vozes, 2015. 494p.

_____ Discursos sustentáveis. São Paulo: Cortez, 2010. 293p.

NAVARRO, Zander. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. ESTUDOS AVANÇADOS 15 (43), 2001. Pág. 83. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300009 Acesso em maio de 2019

NOTA TÉCNICA 1 Cálculo dos índices de desenvolvimento humano, disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/20061108-idh-calculo.pdf> Acesso em maio de 2019.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em maio de 2019

ONU – Nações Unidas. Disponível <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/> Acesso em maio de 2019

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004

SALVÉ, Lucy. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005

SEN, Amartya Desenvolvimento como liberdade / Amartya Sen; tradução Laura Teixeira Motta; revisão técnica Ricardo Doninelli Mendes. — São Paulo: Companhia das Letras, 2010

SCHNEIDER, Sergio. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. *Revista de Economia Política*, vol. 30, nº 3 (119), pp. 511-531, julho-setembro/2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v30n3/a09v30n3.pdf> Acesso maio de 2019

SOUZA, Herbert de. *Ética e cidadania*. São Paulo: Moderna, 1994

SUSTENTABILIDADE. fome-e-desperdicio-de-comida-preocupam-cada-vez-mais-dizem-especialistas. *Jornal o Estado de São Paulo* -0 Estadão- disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,fome-e-desperdicio-de-comida-preocupam-cada-vez-mais-dizem-especialistas,70002009689>. Acesso em abril de 2019

PERFIL LIPÍDICO DE CARNE DE COELHO ENRIQUECIDA COM ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS

Data de aceite: 17/02/2021

Mônica Roberta Mazalli

Universidade de São Paulo – USP,
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de
Alimentos – FZEA, Pirassununga – SP. CV:
<http://lattes.cnpq.br/9699640375539982>

Aline de Castro Peramo

Universidade de São Paulo – USP, graduanda
do curso de Engenharia de Alimentos da
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de
Alimentos – FZEA, Pirassununga – SP. CV:
<http://lattes.cnpq.br/5486365094490054>

Carolina Jendiroba Ramos

Universidade de São Paulo – USP, graduanda
do curso de Engenharia de Alimentos da
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de
Alimentos – FZEA, Pirassununga – SP. CV:
<http://lattes.cnpq.br/5688190405247302>

RESUMO: As carnes podem agregar valores nutricionais com a adição de óleos nas rações dos animais que contribuirá para um produto de excelente qualidade pela composição química de seus ácidos graxos, especialmente o da família ômega no qual atribui-se propriedades na prevenção da aterosclerose. O objetivo deste estudo foi determinar o perfil de ácidos graxos em carnes de coelho enriquecidas com ômega 3 e ômega 6 e avaliar se o enriquecimento da ração com fontes de ômega 3 e ômega 6 irá modificar o perfil de ácidos graxos e colesterol na carne. O

ensaio biológico foi realizado no Campus da USP em Pirassununga – SP aprovado pelo comitê de ética (CEUA nº 3941090615). Os coelhos (seis animais por tratamento) receberam as seguintes dietas: grupo A: animais alimentados com 100g diário de ração comercial e proporção de n-6/n-3 de 4:1; grupo B: animais alimentados com 100g diário de ração e proporção de n-6/n-3 de 15:1; grupo C: animais alimentados com 100g diário de ração comercial enriquecida com 0,5% de colesterol e proporção de n-6/n-3 de 1:15; grupo D: animais alimentados com 100g diário de ração comercial. Óleos de girassol e de peixe forma utilizados como fontes de ácidos graxos n-6 e n-3, respectivamente. A determinação de colesterol foi por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e a análise do perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa (CG). Os resultados de colesterol da carne de coelho não foram modificados pelos tratamentos e foram semelhantes ao da literatura. A adição de ácidos graxos poliinsaturados na ração de coelhos contribui para melhorar o perfil lipídico da carne dos coelhos. Diante do exposto, a incorporação de óleos de girassol (rico em ômega 6) e de peixe (rico em ômega 3) melhorou ainda mais o perfil lipídico das carnes de coelho.

PALAVRAS - CHAVE: carne; coelhos; colesterol; ácidos graxos poliinsaturados

LIPID PROFILE OF RABBIT MEAT ENRICHED WITH FATTY ACIDS POLYUNSATURATED

ABSTRACT: Meats can add nutritional values with the addition of oils in animal feeds that will

contribute to a quality product due to the chemical composition of its fatty acids, especially the omega family in which it is attributed property in the excellent prevention of atherosclerosis. The aim of the study was to determine the profile of fatty acids in rabbit meat enriched with omega 3 and omega 6 and to evaluate whether enrichment of the diet with sources of omega 3 and omega 6 will modify the profile of fatty acids and cholesterol in the meat. The biological experiment was carried out at the USP Campus in Pirassununga - SP approved by the ethics committee (CEUA nº 3941090615). Rabbits (six animals per treatment) received the following diets: group A: animals fed 100g daily commercial feed and a 4: 1 ratio of n-6 / n-3; group B: animals fed 100g of daily feed and a 15: 1 n-6 / n-3 ratio; group C: animals fed 100g daily of commercial feed enriched with 0.5% cholesterol and a ratio of n-6 / n-3 of 1:15; group D: animals fed 100g daily commercial feed. Sunflower and fish oils were used as sources of n-6 and n-3 fatty acids, respectively. Cholesterol was determined by high performance liquid chromatography (HPLC) and an analysis of the fatty acid profile by gas chromatography (GC). Cholesterol results from rabbit meat were not modified by treatments and were similar to the literature. The addition of polyunsaturated fatty acids in rabbit feed contributes to improving the lipid profile of rabbit meat. Given the above, an incorporation of sunflower oils (rich in omega 6) and fish (rich in omega 3) further improved the lipid profile of rabbit meat.

KEYWORDS: meat; rabbits; cholesterol; polyunsaturated fatty acids

1 | INTRODUÇÃO

O consumo médio da carne de coelho no Brasil é de apenas 0,12 kg/hab./anor em relação a outras carnes, como a bovina de a 37,4 kg/hab./ano e a de frango, a 43,9 kg/hab./ano (IBGE, 2012). Uma das carnes que não faz parte da dieta diária da maioria das famílias brasileiras, é a carne de coelho tendo um consumo somente razoável por pessoa.

O coelho por ser também animal de estimação e pelo seu aspecto de fofura parece interferir em sua aceitabilidade como alimento. Para conter o declínio do consumo dessa carne valiosa, discursos tranquilizadores são necessários para apontar seu mérito histórico em saúde e cultura. Além disso, seus traços sensoriais distintos, perfil nutricional e propriedades tecnológicas devem ser valorizados (PETRACCI et al., 2018)

A tendência do mercado é desenvolver produtos para um consumidor que busca além da conveniência a obtenção de uma alimentação saudável. Assim, as carnes podem agregar valores nutricionais com a adição de óleos nas rações dos animais que contribuirá para um produto de excelente qualidade pela composição química de seus ácidos graxos, especialmente os das famílias ômega no qual atribui-se propriedades na prevenção da aterosclerose (MAZALLI et al., 2004)

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que as doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no mundo, sendo responsáveis por 30% das mortes globais, taxa que também é encontrada no Brasil. Mais de 80% das mortes por doenças cardiovasculares no mundo ocorrem em países de média e de baixa renda. De modo geral, a base fisiopatológica para os eventos cardiovasculares é a aterosclerose, processo que

se desenvolve ao longo de décadas de maneira insidiosa, podendo os primeiros sinais ser fatais ou altamente limitantes.

As diferentes dietas interferem nos aspectos do processo aterosclerótico e, nos fatores de risco cardiovasculares. A restrição ou disponibilidade de determinadas substâncias no organismo torna possível uma abordagem para a prevenção e/ou controle de doenças. O consumo de gordura saturada e *trans* são classicamente relacionados com elevação do LDL plasmático e aumento de risco cardiovascular. A substituição de gordura saturada da dieta por mono e poli-insaturada é considerada uma estratégia para o melhor controle da hipercolesterolemia e consequente redução da probabilidade de ocorrência de tais eventos (MAZALLI & BRAGANOLO, 2009; BEST et al., 2018).

2 | CUNICULTURA

Os coelhos comumente usados em sistemas de produção convencionais são de linhagens híbridas especializadas. A produção ocidental de coelho é dominada por três empresas francesas de seleção (Eurolap, Hycole e Hypharm), que controlam a maior parte do mercado europeu. As raças de coelho podem ser exploradas com sucesso em sistemas de produção alternativos como agricultura orgânica (CULLERE & DALLE ZOTTE, 2018).

O maior produtor mundial de carne de coelho é a Ásia com 58,9% de produção anual, em seguida a Europa com 33,5% e a África com 6,1%. Egito e a Espanha também compõem a lista, como maiores produtores de carne, com 64.867 e 63.790 toneladas, respectivamente (FAOSTAT, 2017).

O coelho é uma das espécies pecuárias mais versáteis, a criação de coelhos é uma alternativa de fonte de renda para diversas famílias em pequenas propriedades, com pouco investimento e de fácil manuseio, alternando uma alimentação entre vegetais e rações favorecendo um baixo custo e razoável retorno econômico (MATHIAS, 2015; PETRESCU & PETRESCU, 2018). A criação de coelhos também pode se tornar uma alternativa sustentável (BONAMIGO et al., 2017).

A carne de coelho é um alimento promissor, além de possuir todos os aminoácidos essenciais, teor calórico reduzido e ser rico em micronutrientes, é de fácil produção, sustentável e rentável. Contudo, sua produção e consumo ainda são baixos no Brasil (SILVA et al., 2020).

Apesar do Brasil possuir excelentes condições para o avanço da cunicultura, o setor sofre dificuldades na tecnologia de produção, além de conter uma ruptura na cadeia logística e falta de políticas específicas para o setor, essas dificuldades acarretam em um custo mais elevado na produção, bem como no produto final, o que contribui para a baixa oferta do produto. (NUNES & MORAES, 2019).

2.1 Qualidade da carne de coelho

A carne de coelho possui altas propriedades nutricionais, pois é magra, com maior proporção de lipídios insaturados em comparação com a proveniente de outros animais e com baixa relação ômega-6 / ômega-3 (DALLE ZOTTE & SZENDRŐ, 2011).

Segundo PETRESCU & PETRESCU-MAG (2018), as excelentes propriedades nutritivas da carne de coelho justificam atribuir-lhe o conceito de alimento funcional. Nos resultados de sua pesquisa mostram que a carne de coelho é percebida como magra e com baixo colesterol, mais saudável e saborosa que as outras carnes, porém por ser mais cara, o seu consumo é baixo, sendo 2,2 vezes menor que o de frango e 1,8 vezes menor que o de porco, e que 29,6% das pessoas pesquisadas nunca comeram carne de coelho.

A qualidade da carne vai além das suas propriedades nutricionais onde também inclui aspectos sensoriais, sendo que um alimento de boa qualidade deve apresentar características aceitáveis de cor, odor e maciez.

2.2 Composição centesimal

A carne de coelho apresenta elevado teor de proteína, baixos teores de gorduras e colesterol. A composição nutricional da carne de coelho pode ser visualizada na Tabela 1.

A carne de coelho em relação as demais carnes como por exemplo a suína e a de frango, a composição de gordura destas últimas é bem superior em relação a carne de coelho, conforme apresenta a Tabela 2.

Energia	116 kcal
Umidade	74,8
Proteína	18,5
Carboidrato total	1,52
Lipídios	4,06
Cinzas	1,12
Colesterol	41,7

Tabela 1 – Composição nutricional em 100g de carne de coelho crua.

Fonte: TBCA, 2020.

Carne	Peso kg	Proteína %	Gordura %	Água %	Colesterol mg/100g	Energia Kcal	Ferro mg
Coelho	1	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3.5
Vitela	150	14-20	8-9	74	70-84	170	2.2
Suíno	80	12-16	30-35	52	70-105	290	1.7
Cordeiro	10	11-16	20-25	63	75-77	250	2.3
Frango	1,3-1,5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1.8

Tabela 2. Composições da carne de coelho em relação outras carnes em 100g.

Adaptado de GONZÁLES (2006)

Os principais ácidos graxos encontrados na carne de coelho são: linoleico, oleico, esteárico e o palmítico. Os principais valores de ácidos graxos e colesterol são apresentados na Tabela 3.

LIPÍDIOS	VALOR/100g
Ácidos graxos saturados totais	1,660g
C14:0	0,150g
C16:0	1,250g
C18:0	0,260g
Ácidos graxos monoinsaturados totais	1,500g
C16:1	0,180g
C18:1	1,280g
Ácidos graxos poliinsaturados	1,080g
C18:2	0,860g
C18:3	0,220g
Colesterol	57mg

Tabela-3 Composição de ácido graxo e colesterol.

Fonte: USDA (2005)

3 | OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi determinar o perfil de ácidos graxos em carnes de coelho enriquecidas com ômega 3 e ômega 6 e avaliar se o enriquecimento da ração com fontes de ômega 3 e ômega 6 irá modificar o perfil de ácidos graxos e colesterol na carne.

4 | MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio biológico já foi realizado no Biotério Experimental do Campus Administrativo

da USP em Pirassununga – SP aprovado pelo comitê de ética (CEUA nº 3941090615) para obtenção das carnes de coelhos. A ração comercial utilizada segundo o fabricante continha Energia digestível (2500 kcal), NDT (65%), Fibra bruta (10-12%), gordura (2%) e proteína (16%), minerais, vitaminas e aminoácidos. Óleos de girassol e de peixe forma utilizados como fontes de ácidos graxos n-6 e n-3, respectivamente. Os coelhos (seis animais por tratamento) receberam as seguintes dietas:

- **Grupo A:** animais alimentados com 100g diário de ração comercial e proporção de n-6/n-3 de 4:1;
- **Grupo B:** animais alimentados com 100g diário de ração e proporção de n-6/n-3 de 15:1;
- **Grupo C:** animais alimentados com 100g diário de ração comercial enriquecida com 0,5% de colesterol e proporção de n-6/n-3 de 1:15;
- **Grupo D:** animais alimentados com 100g diário de ração comercial

4.1 Determinação de colesterol

A determinação de colesterol foi de acordo com metodologia de MAZALLI & BRAGAGNOLO (2009) realizando saponificação direta da amostra com posterior extração dos lipídios e a quantificação e identificação do colesterol por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

4.2 Análise do perfil de ácidos graxos

A extração dos lipídios foi pelo método de BLIGH & DYER (1959) e a quantificação e identificação dos ácidos graxos foram realizada por cromatografia gasosa no Laboratório de Desenvolvimento de Alimentos Funcionais (LADAF) do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP-SP de acordo com as metodologias de IVERSON, et al., (2001) e SHIRAI et al., (2005).

5 | ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi realizada análise de variância (ANOVA) nos dados obtidos software Statistic 5.5. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

6 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de colesterol encontram-se na Tabela 4. Não houve diferença significativa no teor de colesterol nas carnes de coelho entre os tratamentos. Os resultados de colesterol foram semelhantes entre os encontrados na tabela de referência de 57mg por 100g de carne de coelho crua (USDA, 2005). A composição dos principais ácidos graxos

em amostras de carne de coelhos está na Tabela 5.

Tratamento**	Colesterol mg/100g*
A	60,44 ± 0,5
B	58,98± 0,6
C	59,76± 0,5
D	59,12± 0,7

* triplicata, **A (n-6/n-3 de 4:1); B (n-6/n-3 de 15:1); C (n-6/n-3 de 1:15); D (ração comercial).

Tabela 4. Colesterol em carne de coelhos

Ácidos graxos*	A	A'	B	B'	C	C'	D	D'
C6:0	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
C8:0	0,05	0,06	-	0,04	0,05	-	-	-
C10:0	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
C12:0	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09
C14:0	3,74	3,72	2,49	2,36	2,59	2,53	3,65	3,66
C14:1 n9 c	0,88	0,88	0,60	0,57	0,63	0,62	0,86	0,86
C15:0	0,42	0,42	0,29	0,28	0,30	0,29	0,40	0,41
C16:0	26,39	26,29	19,56	18,90	20,27	19,97	26,03	26,04
C16:1 n7 c	0,21	0,21	0,15	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20
C16:1 n9 c	3,60	3,59	2,48	2,37	2,60	2,59	3,46	3,47
C16:2 N4	0,50	0,50	0,34	0,33	0,35	0,35	0,49	0,49
C17:0	0,87	0,86	0,65	0,63	0,66	0,66	0,91	0,91
C17:1	-	0,63	0,47	0,45	0,48	0,48	0,64	0,64
C18:0	15,43	15,33	11,94	11,45	11,90	12,21	16,33	16,30
C18:1 N9 c	40,67	40,29	45,97	46,61	45,38	46,28	41,56	41,45
C18:2 N6 t	0,34	0,34	0,27	0,25	0,27	0,27	0,36	0,36
C18:2 N6 c	2,11c	2,14c	7,21a	7,83a	6,70b	6,72b	2,09c	2,24c
C18:3 N3	0,37b	0,37b	2,58a	2,84a	2,73a	2,20 a	-	-
C:18:4 N3	0,47	0,46	0,33	0,33	0,47	0,34	-	-
C20:0	-	-	0,26	0,30	0,27	0,21	-	-
C20:1 n9	0,17	0,17	0,39	0,42	0,42	0,33	-	-
C20:2	0,12	0,11	0,10	0,10	0,11	0,08	-	-
C20:4 n6 -ARA	0,25	0,24	0,25	0,22	0,23	0,17	-	-
C22:5 N3 -DPA	0,11	-	0,12	0,10	0,11	0,08	-	-
C24:1	0,23	0,19	0,32	0,29	0,16	0,14	-	-
NI	2,86	2,99	3,10	3,04	3,00	3,11	-	-

* Duplicata: A (n-6/n-3 de 4:1); B (n-6/n-3 de 15:1); C (n-6/n-3 de 1:15); D (ração comercial). NI (não identificados)

Tabela 5. Composição dos principais ácidos graxos em amostras de carne de coelhos (g/100g)

A adição de ácidos graxos poliinsaturados na ração de coelhos contribui para melhorar

o perfil lipídico da carne dos coelhos, sendo isso observado nas diferenças significativas entre os tratamentos nos ácidos graxo linoleico C18:2 n6 cis da família ômega 6 e no ácido graxo linolênico C18:3 n3 cis da família ômega 3. No tratamento B (n-6/n-3 de 15:1) houve a maior concentração de C18:2 n6 cis como esperado por conter maior proporção de ômega 6 na ração dos coelhos, embora para a maior adição de ômega 3 referente ao tratamento C, na carne não teve diferença significativa entre os tratamentos. Observa-se ainda que em comparação a ração comercial (tratamento D) não houve presença de ácidos graxos das famílias ômegas que são reconhecidas por proporcionarem benefícios a saúde (SIMOPOULOS, 2016; TAN et al., 2020).

O músculo Longissimus lumborum dos coelhos alimentados com brotos de linhaça apresentou valores mais elevados de ácidos graxos poliinsaturados do que a ração convencional; em particular, os níveis de ácido linoléico (38,46%) e ácido linolênico (70,05%) foram mais elevados em alfafa e brotos de linho, respectivamente. Os níveis de ácido palmítico e esteárico também foram maiores na ração convencional do que nos brotos (DAL BOSCO et al., 2015).

Naturalmente, análises dos cortes de carnes de coelho preferidos utilizados na gastronomia, o peito e a perna dianteira deveriam ser incluídos por serem ricos em ácidos graxos poliinsaturados nutricionalmente valiosos, especialmente da família ômega 3. De acordo com RASINSKA et al., (2018) uma porção diária de 250 g de perna dianteira atenderia 16% da necessidade de EPA e DHA, e a mesma quantidade de peito ou perna traseira atenderia 11% da necessidade destes ácidos graxos.

7 | CONCLUSÃO

A carne de coelho já contém um baixo teor lipídico e menor concentração de colesterol em relação as demais carnes. A incorporação de óleos de girassol (rico em ômega 6) e de peixe (rico em ômega 3) melhorou ainda mais o perfil lipídico destas carnes, agregando valor nutricional neste alimento.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BEST, P.J.M.; HASDAI, D.; SANGIORGI, G.; SCHWARTZ, R.S.; HOLMES, D.R.Jr; SIMARI, R.D. LERMAN, A. Apoptosis, basic concepts and implications in coronary artery disease. **Artheroscler. Thromb. Vasc. Biol.**, v. 19, p. 14-22, 2018.

BLIGH, E. G. & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol.** 37: 911-917, 1959.

BONAMIGO, A., DUARTE, C., WINCK, C. A., & SEHNEM, S. Produção da carne cunícula no Brasil como alternativa sustentável. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 10(4), 1247-1270, 2017.

CULLERE, M.; DALLE ZOTTE, A. Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. **Meat science**, v. 143, p. 137-146, 2018.

DAL BOSCO, A., CASTELLINI, C., MARTINO, M., MATTIOLI, S., MARCONI, O., SILEONI, V., ... & BENINCASA, P. The effect of dietary alfalfa and flax sprouts on rabbit meat antioxidant content, lipid oxidation and fatty acid composition. **Meat science**, 106, 31-37, 2015.

DALLE ZOTTE, A.; SZENDRÓ, Z. The role of rabbit meat as functional food. **Meat science**, v. 88, n. 3, p. 319-331, 2011.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (2017). Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

GONZÁLEZ, R. Proposal of a nest box for the reproduction of wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in cages. **World rabbit Science**. v. 14, p. 115-121. 2006.

IBGE. IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos. 2012. Disponível Em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/>Acesso em: 10 jun. 2018.

INDEXBOX. World - Rabbit Or Hare Meat - Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights. Disponível em: <https://www.indexbox.io/store/world-rabbit-or-hare-meat-market-report-analysis-and-forecast-to-2020/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

IVERSON, S.J.; LANG, S.L.C.; COOPER, M.H. Comparison of the Bligh and Dyer and Folch methods for total lipid determination in a broad range of marine tissue. **Lipids**, 36: 1283-1287, 2001.

KAC, F.M.ACBC. Estimativa de consumo de carne de coelhos no Brasil. Disponível em: <http://acbc.org.br/site/index.php/2015/julho2015/estimativa>. Acesso em: 17 jul. 2019.

MATHIAS, J. Como criar coelho. **Revista Globo Rural**. São Paulo: n°185, p.45-49, Editora Globo, 2015. Disponível em. Acesso em: 14 mar. 2018

MAZALLI, M. R., FARIA, D. E., SALVADOR, D., ITO, D. A Comparison of the feeding value of different sources of fat for laying hens: 2. Lipids, Cholesterol, and Vitamin E Profiles of Egg Yolk. **Journal of Applied Poultry Research**, v.13, p.280 - 290, 2004.

MAZALLI, M. R., BRAGAGNOLO, N. Increase of cholesterol oxidation and decrease of PUFA as a result of thermal processing and storage in eggs enriched with n-3 fatty acids. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 57, n. 11, p. 5028-5034, 2009.

NUNES, A. V.; MORAES, P. D. O. CONHEÇA A ORGANIZAÇÃO DA CUNICULTURA DO VALE DO ITAJAÍ: PANORAMA PRÁTICO. **Boletim de Cunicultura**, IFMG Bambuí, v. 13, n. 3, p. 7-8, abr./2019. Disponível em:<Http://acbc.org.br/site/images/Boneca_da13%C2%AA_Edi%C3%A7%C3%A3o_do_Boletim_1_finalizada.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2019.

PETRACCI, M.; SOGLIA, F.; LEROY, F. Rabbit meat in need of a hat-trick: from tradition to innovation (and back). **Meat science**, v. 146, p. 93-100, 2018.

PETRESCU, D. C.; PETRESCU-MAG, R. M. Consumer behaviour related to rabbit meat as functional food. **World Rabbit Science**, 26(4), 321-333, 2018.

RASINSKA, E., CZARNIECKA-SKUBINA, E., & RUTKOWSKA, J. Fatty acid and lipid contents differentiation in cuts of rabbit meat. **CyTA-Journal of Food**, 16(1), 807-813, 2018.

SHIRAI, N.; SUZUKI, H.; WADA, S. Direct methylation from mouse plasma and from liver and brain homogenates. **Analytical Biochemistry**, 343: 48-53, 2005

SILVA, B. P.; BASSIGA, B. A.; DA SILVA F. M. F. D.; DE OLIVEIRA C.C. H.; DE ARAÚJO F. L. G.; DE LIMA B. A. E.; CORREA, V. G. Consumo de Carne de Coelho: Aspectos Culturais e Sensoriais. **Brazilian Journal of Development**, 6 (11), 93361-9337, 2020.

SIMOPOULOS, A. P. Evolutionary aspects of the dietary omega-6/omega-3 fatty acid Ratio: Medical implications. In: **Evolutionary thinking in medicine**. Springer, Cham, 2016. p. 119-134.

TAN, K., M. A. H., LI, S., & ZHENG, H. Bivalves as future source of sustainable natural omega-3 polyunsaturated fatty acids. **Food Chemistry**, 311, 125907, 2020.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: dezembro, 2020]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005). Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/lis_nut_edit.pl>. Acesso em: 20 jul.20019.

SOBRE O ORGANIZADOR

SEBASTIÃO ANDRÉ BARBOSA JUNIOR - Possui curso técnico em Agropecuária (2003), pela Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão (EAF-VSA), atual IFPE - Campus Vitória. Graduação em Medicina Veterinária (2013), e em Licenciatura em Ciências Agrícolas (2014), ambos pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Especialização em Saúde Pública (2014) pela instituição Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão (FAINTVISA) e Especialização em Informática em Saúde (2018) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Ciência Veterinária (2016), pelo Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da UFRPE (PPGMV/UFRPE), desenvolvendo pesquisa na área de Medicina Veterinária Preventiva. Atualmente é estudante de Doutorado pelo mesmo programa (PPGMV/UFRPE), com pesquisa na área de Sanidade Animal e Epidemiologia Veterinária, realizando um estudo epidemiológico sobre as criações de ruminantes em assentamentos rurais no estado de Pernambuco. Profissionalmente teve experiências como Extensionista Rural em chamada pública do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), trabalhando em assentamentos rurais na Região Metropolitana e Zona da Mata de Pernambuco. Colaborou em projetos de Extensão Rural Indígena com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) em etnias na Bahia e no Rio Grande do Norte. Trabalhou ainda na área de Educação Permanente em Saúde pela Escola de Governo em Saúde Pública de Pernambuco (ESPPE). Também desempenha funções de revisor ad-hoc e membro do conselho editorial de algumas revistas e editoras científicas. Atualmente o organizador é consultor em projetos de Agricultura Familiar e Agroecologia, e professor colaborador de cursos de pós-graduação na área das Ciências da Saúde e Ciências Agrárias. Essas vivências permitiram uma construção e atuação na Medicina Veterinária, envolvendo a Agricultura Familiar, Agroecologia, Etnoveterinária, Extensão Rural/Extensão Universitária, Epidemiologia, Medicina Veterinária Preventiva, Saúde Pública e Saúde Única.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas sem ferrão 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167
Aborto 6, 1, 2, 3, 4, 5
Agricultura Familiar 5, 8, 12, 15, 16, 19, 23, 24, 36, 40, 48, 63, 67, 69, 71, 105, 106, 113, 157, 158, 162, 164, 165, 167, 194
Agrobiodiversidade 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 92
Agrotóxicos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 63, 69, 70, 153, 166
Análise de sementes 94, 103, 123
Análise Fitoquímica 8, 105
Aplicação foliar 9, 124, 125
Assistência técnica e extensão rural 67

B

Biodiversidade 66, 81, 83, 91, 154, 158, 163, 180

C

Café 9, 54, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130
Capoeira Baixa 71, 74, 75
Carne 10, 29, 170, 172, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193
Cogumelos 7, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61
Comunidade escolar 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 91
Coriandrum sativum L 35, 36, 37
Cucumis anguria L 94, 95, 102, 103, 104
Cupins de montículos 6, 28, 29

D

Desenvolvimento Rural Sustentável 10, 175, 176, 177, 180, 181, 182
Diphyllobothrium spp 169, 170, 172, 173

E

Educação Ambiental 5, 175, 176, 177, 181
Emergência de sementes 115
Entomofauna 9, 148, 152, 153
Entomologia 148, 150, 152
Etnobotânica 93, 113

Eustrongylides spp. 169, 170, 172

Extensão Rural 35, 36, 37, 38, 40, 63, 67, 68, 69, 194

F

Fertilizantes 7, 63, 64, 65, 66, 126

Fungos comestíveis 44, 45, 46, 47, 53

G

Germinação 9, 78, 79, 94, 95, 96, 97, 98, 102, 114, 116, 117, 118, 119, 122, 123

Guardiões de sementes 19, 21, 22, 23, 26

H

Hoplias malabaricus 169, 170, 171, 172, 173

I

Insetos 112, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 157

Interdisciplinaridade 82, 93

K

Khaya ivorensis 114, 115, 116, 123

L

Legislação 15, 16, 69, 154, 156, 162, 163, 164

Levantamento populacional 148, 149, 150, 152

M

Manihot esculenta 8, 38, 71, 72

Mel 154, 156, 157, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 167

Meliponicultura 9, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Metodologias ativas 82, 88, 91, 93, 131, 132, 144

N

Neosporose 1, 2, 3, 4, 5, 6

O

Óleo essencial 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

P

Parasitoses 170

Pequeno Agricultor 71, 72, 76

Pescado 169, 170, 171, 173, 174

Plantas Medicinais 5, 8, 83, 92, 105, 106, 107, 112, 113, 156

Produtos naturais 105, 107

Q

Qualidade Fisiológica 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

S

Segurança Alimentar 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 23, 72, 82, 83, 86, 92

Shimeji 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61

Superação de dormência 115

T

Teste de vigor 101

Z

Zea mays 8, 71, 72

Zoonose 170, 173

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 5

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 5

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021