

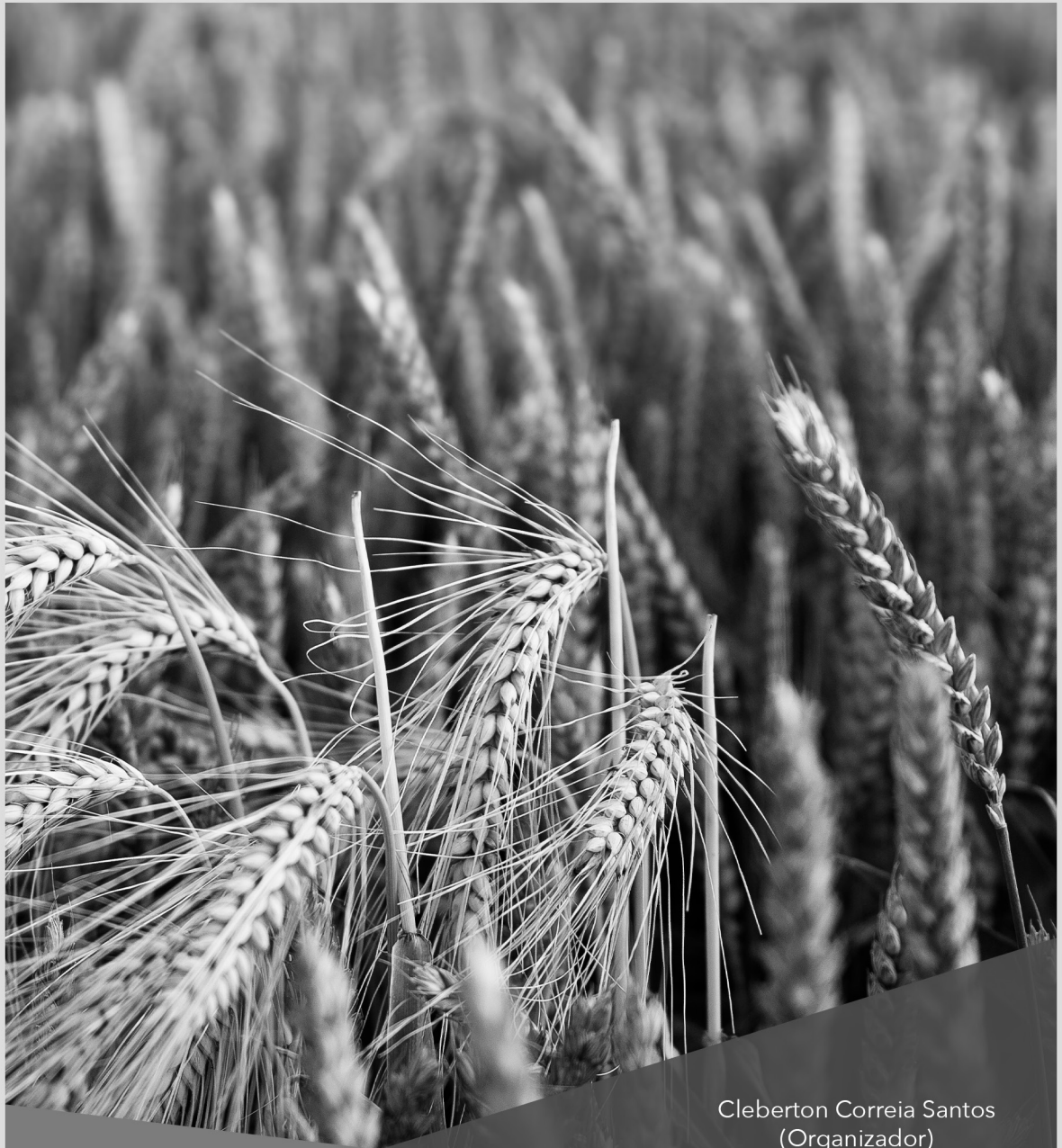


Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

 **Atena**
Editora

Ano 2020



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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
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 – Istituto Internazionele delle Figlie de 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 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
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 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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 Pietrobon – 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Tais 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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/UFPA
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 Lúvia 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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
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

Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleberton Correia Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R436 Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-299-9

DOI 10.22533/at.ed.999202608

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O e-book “**Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 25 capítulos, estudos almejando a reflexão dos impactos no cenário econômico baseando-se nos sistemas de produção e suas óticas nas sustentabilidade, objetivando-se o manejo dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população mundial.

As ciências agrárias abrange diversas áreas de conhecimento, tais como a Agronomia, Zootecnia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Agronegócio, Medicina Veterinária, Sociologia, Economia e Administração Rural, entre outras. Ao longo dos anos tem-se intensificado a busca por sistemas de produção vegetal e animal de base sustentável, isto é, articulando a preocupação com o meio ambiente e os alicerces econômicos. No entanto, ainda existem alguns aspectos que devem ser elucidados, almejando o emponderamento das comunidades rurais e sua inserção no Agronegócio. O e-book apresenta discussões e reflexões dos diferentes setores agropecuários e suas contribuições na economia mundial, além de descrever práticas que contribuam no manejo sustentável dos sistemas nas ciências agrárias, e para a sociedade.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de trabalhos que irão contribuir no fortalecimento econômico e dimensões socioambientais. Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da preocupação socioambiental e seus impactos positivos na cadeia do agronegócio, além de incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, instituições públicas e privadas de assistência e extensão rural na execução de práticas que promovam o desenvolvimento rural.

Uma ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade econômica rural!

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A REGULAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL E A INFLUÊNCIA NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ZONA RURAL

Jailton César Padilha

DOI 10.22533/at.ed.9992026081

CAPÍTULO 2..... 13

POTENCIAL DAS FLORESTAS PLANTADAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Aécio Dantas de Sousa Júnior

Fabiola Martins Delatorre

Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino

Alfredo José dos Santos Junior

Ananias Francisco Dias Júnior

Alexandre Miguel do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.9992026082

CAPÍTULO 3..... 25

BANCO MUNDIAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: UM BALANÇO CRÍTICO DO PROJETO GOVERNO CIDADÃO NO TERRITÓRIO ALTO OESTE

Vinícius Rodrigues Vieira Fernandes

Clesio Marcelino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.9992026083

CAPÍTULO 4..... 37

UNSATISFIED BASIC NEEDS OF PRODUCERS IN THE RURAL AREA OF THE URABÁ REGION, COLOMBIA

Joan Esteban Moreno Hernandez

Wilson Andres Arcila Sanchez

Luis Hernando Gonzalez Vellojin

DOI 10.22533/at.ed.9992026084

CAPÍTULO 5..... 47

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA DE TURISMO RURAL COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA E REPRODUÇÃO SOCIAL EM CONCÓRDIA/SC

Flávio José Simioni

Carla Cristine Boscatto

Flávia Arcari da Silva

Roni Matheus Severis

Debora Nayar Hoff

DOI 10.22533/at.ed.9992026085

CAPÍTULO 6..... 63

AGRONEGÓCIO, RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E LIDERANÇA

Leandro Divino Miranda de Oliveira

Sérgio Mendes Dutra

Joyce Costa Henrique

DOI 10.22533/at.ed.9992026086

CAPÍTULO 7..... 73

REGIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO VITIVINÍCOLA DO BRASIL: SUBSÍDIO PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

Fernando Cesar Barros da Gama

DOI 10.22533/at.ed.9992026087

CAPÍTULO 8..... 90

INCOME DIVERSIFICATION IN THE ASSOCIATION OF COFFEE PRODUCERS AGROPASUNCHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA

Ángela Paola Rico

Angie Lizeth Gómez

Camilo González-Martínez

Daniel Acosta-Leal

DOI 10.22533/at.ed.9992026088

CAPÍTULO 9..... 102

EFEITO DE CIANAMIDA HIDROGENADA E EXTRATO DE ALHO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE CULTIVARES DE NOGUEIRA PECÃ NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Cláudio Keske

Josué Andreas Vieira

Marcos Franzão

Luis Henrique Pegoraro Padilha

Marcelo Foster

DOI 10.22533/at.ed.9992026089

CAPÍTULO 10..... 110

MELHORAMENTO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Renata Negri

Giovani Luis Feltes

DOI 10.22533/at.ed.99920260810

CAPÍTULO 11..... 120

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO FLUIDO RUMINAL NA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES DO TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES DOMÉSTICOS

Luiza Borba de Almeida Madruga

Caroline da Silva Leite

Isabela Gilena Lins dos Santos

Marcelo Weinstein Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99920260811

CAPÍTULO 12..... 125

MEL TIPO EXPORTAÇÃO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA INCENTIVAR PEQUENOS PRODUTORES VISTA COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Jameson Serafim Cruz

Jailton César Padilha

Maísa Santos Joaquim

DOI 10.22533/at.ed.99920260812

CAPÍTULO 13..... 136

MODELOS DIDÁTICOS ÓSSEOS DE RESINA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA

Dayana Maria Serafim da Silva Cunha

Ana Greice Borba Leite

Vitor Caiaffo Brito

DOI 10.22533/at.ed.99920260813

CAPÍTULO 14..... 143

PESO MÉDIO DE CARÇAÇAS SUÍNAS EM ABATEDOUROS SEGUNDO A CATEGORIA DE INSPEÇÃO SANITÁRIA: UMA ANÁLISE EM ESTADOS DO CENTRO-SUL

Bernardo Souza Mello Viscardi

DOI 10.22533/at.ed.99920260814

CAPÍTULO 15..... 147

CHEMICAL PROFILES OF POLYPHENOLS IN AQUEOUS INFUSION OF YERBA MATE AND TEA MATE (*Ilex paraguariensis*) FROM ARGENTINA, BRAZIL AND URUGUAY

Victoria Panzl

Cecilia Trías

David Menchaca

Alejandra Rodríguez-Haralambides

DOI 10.22533/at.ed.99920260815

CAPÍTULO 16..... 157

ENSAYOS PRELIMINARES EN LA SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA CON EXTRACTOS DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Mónica Mariela Covinich

Griselda Patricia Scipioni

David Leopoldo Brusilovsky

DOI 10.22533/at.ed.99920260816

CAPÍTULO 17..... 164

PRODUÇÃO E ANÁLISE FINANCEIRA DE JILÓ IRRIGADO SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Cássio da Silva Kran

Thâmara de Mendonça Guedes

Leandro Cardoso de Lima

Evaldo Alves dos Santos

Marta Jubielle Dias Felix

Débora Regina Marques Pereira

DOI 10.22533/at.ed.99920260817

CAPÍTULO 18..... 176

ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA E ASPECTOS CLÍNICOS DA ISOERITRÓLISE

NEONATAL FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Vanessa Maranhão Soares
Alane Bárbara Patriota Nogueira
Sinara Fernanda Souza da Silva
Tomás Guilherme Pereira da Silva
Júlio César dos Santos Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.99920260818

CAPÍTULO 19..... 181

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CORANTES NATURAIS EM CÉLULAS SOLARES

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira
Julianno Pizzano Ayoub
Gideã Taques Tractz
Maico Taras da Cunha
Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.99920260819

CAPÍTULO 20..... 189

USO DA BAGANA DE CARNAÚBA NO SEMIÁRIDO COMO COBERTURA VEGETAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS IRRIGADAS

Alexsandro Oliveira da Silva
Antonio Vanklane Rodrigues de Almeida
Valsergio Barros da Silva
Jenyffer da Silva Gomes Santos
Anderson da Silva Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.99920260820

CAPÍTULO 21..... 201

UTILIZAÇÃO DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA NA REPRODUÇÃO DE VACAS E ÉGUAS

Luiza Borba de Almeida Madruga
Caroline da Silva Leite
Isabela Gilena Lins dos Santos
Marcelo Weinstein Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99920260821

CAPÍTULO 22..... 206

ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE DE TRÊS CULTIVARES DE AMORA-PRETA EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Daniela Münch
Laiana Neri de Souza
Raul Sebastião Cota
Leonardo de Oliveira Neves
Flávia Queiroz de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99920260822

CAPÍTULO 23.....	212
PRINCIPAIS DOENÇAS DIAGNOSTICADAS EM BOVINOS ABATIDOS SOB REGIME DE INSPEÇÃO FEDERAL NO PERÍODO DE JANEIRO A JUNHO DE 2019 EM ALEGRETE - RS	
<ul style="list-style-type: none"> Vinicius Mazui Costa Amanda da Rosa Rosado Cristhian Grégory Ferreira Kaefer Betina de Matos Rocha Nátalli dos Santos Britto Sérgio Farias Vargas Júnior Adriana Lucke Stigger 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260823	
CAPÍTULO 24.....	216
COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE SELEÇÕES DE AMOREIRA-PRETA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO AVALIADAS NO MEIO-OESTE CATARINENSE	
<ul style="list-style-type: none"> Cristiane de Lima Wesp André Luiz Kulkamp de Souza Keren Jemima Almeida Maciel Rafael Ermenegildo Contini Maria do Carmo Bassols Raseira 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260824	
CAPÍTULO 25.....	221
CONTROLE POTENCIAL DE NEMATOIDE DE CISTO COM ESPÉCIES DE CROTALARIA NÃO ASSOCIADO à MONOCROTALINA	
<ul style="list-style-type: none"> Lisa Oki Expósito Gustavo Henrique Loiola Estela de Oliveira Nunes Ivani de Oliveira Negrão Lopes 	
DOI 10.22533/at.ed.99920260825	
SOBRE O ORGANIZADOR	231
ÍNDICE REMISSIVO	232

CAPÍTULO 1

A REGULAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL E A INFLUÊNCIA NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ZONA RURAL

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 01/05/2020

Jailton César Padilha

Universidade de Brasília, FAV/GeAgro
Brasília – DF

<http://lattes.cnpq.br/2945424845385678>

RESUMO: Para este estudo foi adotada a pesquisa exploratória qualitativa, com investigação documental e bibliográfica. O objetivo geral é analisar os aspectos sobre a regulação das telecomunicações no Brasil. Logo, entre os objetivos específicos estão: identificar o impacto nas telecomunicações após a criação da agência reguladora e identificar as ações do governo sobre desenvolvimento, visando massificar o acesso pela população residente nas localidades mais afastadas. A temática surgiu diante das constantes modificações trazidas pela globalização e a evolução das gestões das organizações, as quais devem buscar cada vez mais a qualidade dos bens fornecidos e dos serviços prestados, para fazer frente às rápidas mudanças no cenário interno e externo. Assim, torna-se consenso promover o bem estar da população por meio de políticas públicas. A partir da formação do novo Estado brasileiro, a execução das atividades na esfera econômica de alguns setores ficou sob a responsabilidade da iniciativa privada, ensejando a livre concorrência dos mercados. Neste contexto, com a criação da Anatel o Brasil passou a atuar como regulador para corrigir as decorrentes falhas de mercado no setor das telecomunicações, com destaque à zona rural que apresenta importante papel

na economia nacional devido ao pujante celeiro instalado e que depende do desenvolvimento tecnológico e das telecomunicações.

PALAVRAS-CHAVE: Regulação, Telecomunicações, Políticas Públicas.

THE REGULATION OF TELECOMMUNICATIONS IN BRAZIL AND THE INFLUENCE IN THE CONTEXT OF PUBLIC POLICIES FOR THE RURAL AREA

ABSTRACT: For this study, qualitative exploratory research was adopted, with documentary and bibliographic study. The general objective is to analyze aspects of telecommunications regulation in Brazil. Therefore, among the specific objectives are to identify the impact on telecommunications after the creation of the Regulatory Agency and to identify the actions of the government about development, aiming to increase access by the population living in the most remote locations. The theme emerged in view of the constant changes brought about by globalization and the evolution of the organizations' management, which should increasingly seek the quality of the goods supplied and the services rendered, in order to cope with the rapid changes in the internal and external scenario. Thus, it becomes a consensus to promote the well-being of the population through public policies. Since the formation of the new Brazilian State, the execution of activities in the economic sphere of some sectors was under the responsibility of private initiative, leading to free competition of the markets. In this context, with the creation of ANATEL, the Brazil started to act as a regulator to correct the resulting market failures in the telecommunications sector, with emphasis on the rural area which plays an important role in the national economy due to the powerful granary

installed and that depends on technological development and telecommunications.

KEYWORDS: Regulation, Telecommunications, Public Policy.

1 | INTRODUÇÃO

Diante das constantes modificações trazidas pela globalização e a evolução das gestões nas organizações, estas devem buscar cada vez mais a qualidade dos bens fornecidos e dos serviços prestados, para fazer frente às rápidas mudanças no cenário interno e externo.

No Brasil, com a Constituição Federal de 1988 o Estado passou a perseguir uma feição mais democrática e a partir da conformação dos recentes ambientes implementados pelas instituições, pelas normas impostas e pelo processo de concorrência, torna-se consenso promover o bem estar da população - os consumidores.

No intuito de participar coletivamente desta discussão, abordam-se neste trabalho aspectos sobre a regulação das telecomunicações no Brasil e a influência no contexto das Políticas Públicas para a zona rural.

Com a reforma do Estado brasileiro ocorrida na década de 1990, a execução das atividades na esfera econômica de alguns setores ficou a cargo da iniciativa privada, ensejando a livre concorrência dos mercados. Isso refletiu na criação das Agências Reguladoras encarregadas de fiscalizar as atividades consideradas de interesse público. Essa necessidade ocorreu devido à tentativa de corrigir as falhas de mercado, com o objetivo de melhorar o desenvolvimento econômico e social por meio do desenvolvimento de políticas públicas de variadas maneiras, por parte do novo Estado, o qual passou a atuar mesmo que indiretamente, como regulador.

Assim, observa-se que a concorrência é um processo que gera assimetrias de poder e pode apresentar resultados sob os aspectos positivos ou negativos. Por exemplo, o aumento da concentração pode não significar resultado líquido positivo, melhor qualidade do serviço ou redução de preços ao consumidor. Faz sentido também, a prevenção da concorrência ser tomada por essa agência, tendo em vista sua estruturação ser considerada de grande importância à população e ao Estado.

Desse modo, procura-se expor o objetivo geral, qual é analisar os aspectos sobre a regulação das telecomunicações no Brasil. Em seguida, também atua-se na busca pelos seguintes objetivos específicos: identificar o impacto nas telecomunicações após a criação da citada agência reguladora, os avanços já conquistados e os desafios já reconhecidos; e, identificar junto a ANATEL, as ações governamentais em desenvolvimento visando a massificação do acesso pela população residente nas localidades mais afastadas, com destaque à zona rural a qual apresenta importante papel na economia nacional devido ao pujante celeiro instalado e que depende do desenvolvimento tecnológico e das telecomunicações.

Afinal, as telecomunicações no Brasil estão atendendo na mesma proporção a área urbana e rural?

Diante deste contexto, considerada a relevância do assunto, tanto para alcançar a livre concorrência nos mercados perfeitos, quanto para evitar danos ao consumidor ou falhas de mercado, a pretensão deste trabalho é gerar reflexão por meio de discussão dos aspectos que permeiam o setor.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Regulação e concorrência

O autor Batalha (2009) aponta que a intervenção do Estado por meio da regulação, atua sobre alguns determinantes das decisões dos produtores. Essas decisões refletem um conjunto amplo de condicionantes, entre elas: a disponibilidade de recursos produtivos e financeiros, a inserção socioeconômica dos produtores, a localização geográfica, as oportunidades e a conjuntura econômica, as instituições e valores culturais, etc.

Para Mello (2001) a concorrência e a regulação são meios diferentes de buscar o mesmo objetivo - garantir condições de eficiência de mercados, visto que, mercados competitivos geram resultados positivos para a sociedade.

Segundo Belik, Paulillo e Vian (2012), a importância do modo de regulação está no fundamento de organização da sociedade e esse entendimento perante a superação dos conflitos, garantindo a estabilidade econômica e acúmulo de capital. Estes mesmos autores apontam que,

[...] nos tempos atuais, dadas as transformações do capitalismo globalizado com a fragmentação do Estado e a complexidade da sociedade civil, observa-se um processo de transição da regulação estatal para a autorregulação. [...] surgem com muita força esquemas cada vez mais abrangentes de governança setorial (BELIK; PAULILLO; VIAN, 2012, p. 12).

Logo, Mello (2013) descreve que a concorrência é um processo que gera assimetrias de poder ao mesmo tempo em que as intensifica. Ela afirma que a concorrência pode apresentar resultados, tanto sob os aspectos positivos (inovações, progresso técnico e material socialmente aproveitável) quanto sob os aspectos negativos (a busca contínua, por parte das empresas, de relaxamento das pressões competitivas a que estão submetidas).

De acordo com Moraes, *et al.* (2002), o art. 7º da Lei Geral de Telecomunicações – LGT (BRASIL, 1997) permitiu a aplicação complementar da Lei nº 8.884 - Lei de Defesa da Concorrência (BRASIL, 1994), alterada pela Lei nº 12.529, Lei do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência - SBDC (BRASIL, 2011), trazendo ao setor das telecomunicações a atuação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), para junto do órgão regulador, identificar a reprimir infrações e a concentração econômica.

De acordo com a Advocacia-Geral da União (AGU, 2012), a Lei nº 12.529/2011, alterou não só a estrutura do Sistema Brasileiro da Concorrência (SBDC), como introduziu o Sistema de Análise Prévia dos atos de concentração em lugar da análise posterior à sua materialização que vigorou durante a vigência da Lei nº 8.884/1994, já revogada. Ambas as mudanças foram materializadas como forma de dotar o Estado de mecanismos mais

eficientes nas análises de mercado e combate às condutas perpetradas em face da livre concorrência.

Cabe destaque à Redação dada pela Emenda Constitucional - EC nº 8, de 15/08/95, a qual prescreve no inciso XI do art. 21, da Constituição Federal (CF/88), que compete à União “explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços de telecomunicações, nos termos da lei, que disporá sobre a organização dos serviços, a criação de um órgão regulador e outros aspectos institucionais (BRASIL, 1988)”.

Segundo Nunes (2007), com a alteração realizada por meio da citada EC 8/95, criou-se a abertura do espaço para a parceria com a iniciativa privada, tendo em vista a eliminação da exigência constitucional do controle estatal para a exploração dos serviços de telecomunicações.

2.2 Telecomunicações no Brasil

O processo de desenvolvimento na década de 1960, buscado pelo Estado brasileiro em setores estratégicos, correspondeu com uma profunda mudança institucional e organizacional, na qual foi retratado um salto tecnológico no setor das telecomunicações (PEREIRA FILHO, 2002). Entre os desafios daquela época podem ser citados que: nenhuma empresa cobria todo o território nacional, o país precisava adotar medidas para resolver as dificuldades e atender as demandas por telefones e novas tecnologias, a iniciativa privada não apresentava capacidade financeira para promover expansão e ligar o Brasil ao resto do mundo, entre outros. Além disso, “o Brasil encontrava-se entre as nações capitalistas com menor densidade telefônica, 1,4 /100 habitantes (PEREIRA FILHO, 2002, p. 35)”, e segundo ele, os países sul-americanos apresentavam melhores índices, tais como, o Chile (2,25/100), o Uruguai (5,01/100) e a Argentina (5,99/100).

Em 1963, o Congresso Nacional criou o Código Brasileiro de Telecomunicações (CTB), quando as telecomunicações passaram ao monopólio da União.

Em 1965, foi inaugurada a Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel), como parte da implantação do Sistema Nacional de Telecomunicações.

Em 1967, criou-se o Ministério das Comunicações, hoje Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e em 1972 a Telebrás (a *holding* do setor à qual a Embratel passava a vincular-se agora como subsidiária de economia mista. Na posição de *holding*, a Telebrás abarcou também as empresas estaduais - Teles, agora subsidiárias), incorporando-se a esta as companhias estaduais e a Embratel. Consolidou-se aí a centralização da política de telecomunicações nas mãos do Estado.

Após inúmeros projetos serem executados (entre outros, a instalação de redes, integração aos serviços internacionais via satélite e canais de TV, etc), em 1973 a Embratel cobriu todo o território nacional com o sistema de troncos, interligando todas as capitais brasileiras, além de inaugurar, nesse mesmo ano, o cabo submarino Brasil-Europa, via Ilhas Canárias.

Em 1980, o cabo submarino analógico ligou o Brasil aos EUA, sucedido pela ligação de Recife, também por cabo, à Dakar e Lisboa.

Pereira Filho (2002) destaca que o setor das telecomunicações foi um caso de

sucesso brasileiro até a crise econômica da década de 1980. A partir daí, segundo Fiori (1991), a economia e os serviços públicos sofreram uma acelerada degradação.

Mesmo assim, nos anos 90 a Embratel incorporou as mais avançadas tecnologias de telecomunicações por satélites, digitalização das redes e os avanços na área de transmissão de dados.

Nunes, *et al.* (2007) sustentam que no final do século XX o Estado perdeu, por diferentes motivos, a capacidade de investimento no setor de telecomunicações e a abertura à parceria com a iniciativa privada só foi possível a partir da mudança na CF/88, com a Emenda Constitucional nº 8/1995.

Então, o modelo monopolista estatal chegou ao fim com a aprovação, pelo Congresso Nacional, da Lei Geral de Telecomunicações, Lei nº 9 472, de 16 de julho de 1997, a qual garantiu a criação da Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL.

A privatização do Sistema Telebrás, incluindo a Embratel, em 1998, segundo Pereira Filho (2002), teve como justificativa a alegação que a empresa atenderia o déficit de serviços em telecomunicações e a baixa qualidade operacional, devido às deficiências na gestão politizada do setor.

2.3 Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL

A Agência Nacional de Telecomunicações foi a primeira agência reguladora a ser criada no Brasil de acordo com a Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, conhecida como a Lei Geral de Telecomunicações (LGT), a qual recebeu a função de órgão regulador das telecomunicações.

Segundo o art. 19 da LGT, compete à Anatel adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento das telecomunicações brasileiras, atuando com independência, imparcialidade, legalidade, impessoalidade e publicidade.

Detalhes referentes à organização da Anatel foram regulamentados por meio do Decreto nº 2.338 (BRASIL, 1997), entre eles, gestão financeira, competências, Conselho Diretor, Conselho Consultivo, Ouvidoria, Procuradoria, Corregedoria, Comitês, Superintendências, cargos e funções, atividades e controle.

Nunes (2002) aponta que o Poder Executivo apresentou um cuidado maior com a formatação da Anatel, quando comparado às demais agências criadas naquela época, revelado pelo prazo mais longo para o encaminhamento do Projeto de Lei ao Congresso Nacional, haja vista, a criação da agência ao mesmo tempo em que reestruturava as telecomunicações no Brasil.

Recentemente, neste escopo de regulação versus desenvolvimento, o planejamento estratégico da Anatel aponta sua missão de “regular o setor de telecomunicações para contribuir com o desenvolvimento do Brasil (ANATEL, 2017, p. 2)”, cuja função se encontra prevista na LGT.

3 | OBJETIVOS

A elaboração deste estudo tem como objetivo geral analisar os aspectos sobre a regulação das telecomunicações no Brasil.

Para atingir o objetivo geral, também se atua na busca pelos seguintes objetivos específicos: (1) identificar o impacto nas telecomunicações após a criação da citada agência reguladora, os avanços já conquistados e os desafios já reconhecidos; e, (2) identificar junto a ANATEL, as ações governamentais em desenvolvimento visando a massificação do acesso pela população residente nas localidades mais afastadas, sobretudo na zona rural, a qual apresenta importante papel na economia nacional devido ao pujante celeiro instalado e que depende do desenvolvimento tecnológico e das telecomunicações.

4 | METODOLOGIA

Para buscar os objetivos propostos foi adotada a investigação documental e bibliográfica na coleta das informações e conhecimentos sobre o assunto exposto, assim como, por meio de dados eletrônicos disponíveis nos órgãos governamentais citados no decorrer do estudo.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da revisão elaborada são apontados alguns resultados mencionados acerca do novo desenho institucional para a Defesa da Concorrência no Brasil, formatado com a nova lei cujo objetivo prioriza minimizar os problemas no setor das telecomunicações.

Para Mocelin e Barcelos (2012) a expansão do mercado de telecomunicações no Brasil foi guiada por decisões políticas que convergiram com interesses privados, que beneficia todos os agentes sociais participantes: Estado, empresas e consumidores. Estes autores evidenciam que o mercado não funciona por regras próprias, mas depende de decisões políticas governamentais e da estrutura social em que se encontra. As empresas são influenciadas por fatores sociais, como a cultura, a política, a disputa entre empresas nesse contexto legal. Estas se fundamentam no desenvolvimento de soluções para os negócios e na criação de nichos de mercado.

Segundo a Revista Consultor Jurídico (2015), o relatório do CADE de maio de 2015, aponta que a nova Lei SBDC nº 12.529/2011, tornou a análise dos atos de concentração mais célere e eficiente. Após três anos a norma possibilitou ao órgão antitruste intensificar o combate a condutas anticompetitivas, em especial os cartéis.

Pedra (2013) descreve que a Lei nº 12.529/2011 mudou o SBDC, estabelecendo alterações nos processos tanto de análises de atos de concentração (função preventiva), quanto de investigação de condutas anticompetitivas (função repressiva).

Diante das afirmações de Guerra (2014), pode-se constatar que as privatizações e o modelo regulatório adotado no Brasil geraram grandes investimentos privados no setor, o que permitiu a ampliação do acesso às telecomunicações por parte dos cidadãos.

De acordo com a Pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br (2008), sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil, em 2007, apenas 17% dos domicílios brasileiros tinham acesso à internet. Já em 2010, respectivamente, 31% e 6% dos domicílios das áreas urbana e rural, acessavam a rede.

Guerra (2014) registra que o Brasil apresenta pouco atendimento a serviços de tecnologias nos municípios de baixa renda *per capita* e nas áreas rurais. O autor aponta ainda que os acessos por meio de telefonia fixa têm caído de forma significativa, bem como, 80% dos acessos de telefonia celular ainda são pré-pagos. Nos casos de TV por assinatura e banda larga, não havia acessos em 1998 e atualmente o crescimento é robusto, embora, a penetração seja ainda baixa em muitos locais em virtude essencialmente da estrutura da demanda.

Na tabela a seguir, pode-se constatar a variação de usuários dos diversos serviços disponíveis no Brasil, durante o período de 2007 a 2017.

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017
População (mil)	183.979,7	191.480,6	192.379,3	201.032,7	204.450,6	207.660,9
Linhas fixo total	87,2	112,5	148,2	157,1	147,5	133,6
Linhas fixo em uso	74,9	71,6	71,5	72,0	64,0	59,0
Celular em uso	63,6	90,6	123,9	136,5	126,9	113,9
Internet móvel	0,7	3,7	19,8	51,9	88,3	90,9
Internet fixo	4,5	21,5	28,3	35,6	37,4	41,4
TV por assinatura	1,9	12,9	21,2	28,9	28,0	25,9

TABELA 1. Percentual da população que utilizou serviços de telecomunicações no período de 2007 a 2017.

Fonte: Anatel, Relatório anual 2017, elaborado pelo autor.

Cabe destacar sobre estes dados que os valores são percentuais, por isso, muitos serviços podem ser contabilizados mais de uma vez para determinadas pessoas, por exemplo, os celulares em uso indicam mais de uma linha por habitante, porém, sabemos que há muitas pessoas que não o possuem enquanto outras possuem mais de uma linha em uso.

Como mostrado na tabela acima, o número de TV por assinatura, telefones fixos e celulares em uso têm diminuído desde 2013, enquanto o serviço de internet apresenta crescimento contínuo desde que foi instalado no Brasil. O serviço de internet com o uso de aparelhos móveis disparou no período pesquisado.

De acordo com Gomes (2017), os dados levantados pelo Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), estão relacionados à interiorização da banda larga móvel no período entre dez 2010 e ago 2015, tendo em vista do início ao final do período mencionado a quantidade de municípios

que contavam com este serviço, sair de 824 para 4.116.

A seguir, a Tabela 2. aponta dados segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a qual registra que em 2015 o número de acessos à internet no Brasil saltou para 58% dos brasileiros, no entanto, entre os domicílios na área urbana 64% possuíam acesso à rede enquanto na área rural apenas 21% utilizavam a internet.

Situação do domicílio e Grandes Regiões	Domicílios particulares permanentes					
	Valores absolutos (1000 domicílios)			Valores relativos (%)		
	Total	Existência de utilização da Internet no domicílio		Total (%)	Existência de utilização da Internet no domicílio	
		Havia	Não havia		Havia	Não havia
Brasil	68 037	39 295	28 742	100,0	57,8	42,2
Norte	5 095	2 296	2 799	100,0	45,1	54,9
Nordeste	17 837	7 988	9 848	100,0	44,8	55,2
Sudeste	29 473	19 452	10 021	100,0	66,0	34,0
Sul	10 417	6 382	4 035	100,0	61,3	38,7
Centro-Oeste	5 215	3 177	2 038	100,0	60,9	39,1
Urbana	58 298	37 232	21 066	100,0	63,9	36,1
Norte	3 852	2 141	1 711	100,0	55,6	44,4
Nordeste	13 256	7 261	5 994	100,0	54,8	45,2
Sudeste	27 553	18 872	8 681	100,0	68,5	31,5
Sul	8 968	5 910	3 058	100,0	65,9	34,1
Centro-Oeste	4 668	3 047	1 622	100,0	65,3	34,7
Rural	9 739	2 063	7 676	100,0	21,2	78,8
Norte	1 243	154	1 088	100,0	12,4	87,6
Nordeste	4 581	727	3 854	100,0	15,9	84,1
Sudeste	1 920	580	1 340	100,0	30,2	69,8
Sul	1 449	471	978	100,0	32,5	67,5
Centro-Oeste	547	130	416	100,0	23,9	76,1

TABELA 2. Domicílios particulares permanentes, por existência de utilização da Internet no domicílio, segundo a situação do domicílio e as Grandes Regiões - 2015

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015.

Apesar do aumento mais significativo entre os anos de 2010 e 2015 ter ocorrido na área rural, ainda assim, os números representam apenas 1/5 da população total residente nessas localidades, quando comparados com a população urbana que registra 3/5 do total residente nas cidades.

Para Fagundes (2008), os fatores relevantes como níveis de preço e disponibilidade de infraestrutura estão diretamente relacionados às ofertas dos serviços de telecomunicações. Fatores como renda, desigualdade social, educação e geografia, são os mais relevantes para determinar o nível de penetração dos serviços de telecomunicações de valor mais elevado, como a banda larga e TV por assinatura.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE, 2015), demonstra a

assimetria na qual as pessoas com 15 anos ou mais de idade residentes na área urbana e rural, recebem mensalmente salários médios nos valores de R\$ 1.441,00 e R\$ 729,00, respectivamente.

Embora essa assimetria de renda seja significativa, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações apurou que a infraestrutura (oferta) e o custo de internet na área rural influenciam por igual o desejo de acesso a este serviço, enquanto na área urbana, apesar da renda superior, o custo do serviço ainda tem maior influência na decisão das pessoas em contratar o serviço.

Sobre a importância da Internet na área rural, Gomes (2017) relaciona os seguintes fatores: (1) expansão das possibilidades de venda para detentores de agronegócio; (2) aumento da produtividade com a introdução de dispositivos no agronegócio; (3) ampliação dos serviços de saúde na área rural e atendimento mais resolutivo; e, (4) suprimento de lacunas na educação nas áreas rurais com ensino híbrido e com formação à distância de professores.

Com ponto de vista singular, Marques e Pinheiro (2011) apontam que a LGT e o papel da ANATEL contemplam uma motivação dualista que ora volta-se para a defesa dos interesses dos consumidores de serviços, ora privilegia os interesses do mercado com estímulo do investimento privado. Nesse discurso há o reconhecimento explícito que o benefício de uma dessas diretrizes traz, necessariamente, prejuízos à outra.

De acordo com Marcial (2015), quatro megatendências mundiais para 2030 são identificadas por organizações na dimensão ciência e tecnologia ao redor do mundo, que contribuirão para moldar o futuro: (1) aceleração do desenvolvimento tecnológico, cada vez mais integrado; (2) as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) continuarão modificando a natureza do trabalho, a estrutura de produção, de educação, de relação entre as pessoas; (3) crescimento dos investimentos em automação e robótica; e, (4) crescimento dos investimentos e aplicação no campo da nanotecnologia e biotecnologia.

Para Vaz (2016), não é mais possível falar apenas de políticas públicas. A entrada de um item como o acesso às Tecnologias da Informação e Comunicações - TIC na agenda das políticas públicas, ao qual a sociedade requer atenção do Estado, supõe que o objeto da política pública resultante [ou a ausência desta] é fruto do jogo das distintas forças interessadas em seu objeto.

A expansão do acesso à Internet por segmentos de renda mais baixa, contrasta com os setores de maior renda que também ampliaram suas oportunidades de acesso, contribuindo para um quadro de desigualdade mais ampla e concentração de poder que embaraçam o desenvolvimento.

Vaz (2016) admite ainda que os limites de uma Política Pública de Acesso às Tecnologias tornam-se difíceis de demarcar, uma vez que os objetivos e iniciativas de promoção do acesso precisam ser articulados a uma série de políticas públicas, como desenvolvimento tecnológico; desenvolvimento econômico local, regional e nacional; inclusão social; telecomunicações e modernização da gestão pública, entre outras.

A configuração das políticas públicas, segundo Vaz (2016), em termos de estratégias

e instrumentos depende do desejo, seja para formar mão de obra, formar consumidores, ou então, para formar cidadãos informados e ativos politicamente para realizar transformações significativas na sociedade e no Estado.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A regulação das telecomunicações envolve, entre outros, o desenvolvimento econômico nacional, o bem estar do consumidor e a sustentabilidade financeira das empresas que demandam tecnologia e competem entre elas.

Com destaque, a oferta atual de produtos e serviços diversificados pode ser atribuído aos agentes que desenharam o novo modelo de mercado por meio da união de esforços.

Ao mesmo tempo em que o setor das telecomunicações demonstra dinamismo e tecnologicamente sustentado, a concorrência estimulada por decisões políticas ainda encontra-se em expansão, haja vista a apresentação da mudança de estratégia com a operação baseada na prestação de multisserviços. Sobretudo, destaca-se a vigilância estatal sobre os serviços e as intervenções permanentes que se destinam a proteger o setor.

A nova lei SBDC apresentou um novo desenho institucional para a Defesa da Concorrência no Brasil, promovendo significativas mudanças estruturais nos órgãos responsáveis pela aplicação das normas de Defesa da Concorrência, tanto nos processos de análises de atos de concentração, quanto nos de investigação de condutas anticompetitivas. Tais alterações tiveram por objetivo principal minimizar os problemas referentes à lentidão e à burocracia dos processos, à análises desenvolvidas por mais de uma instituição e à notificação dos atos de concentração com efeitos pouco representativos no ambiente econômico.

Pode-se observar que os fatores como renda, desigualdade social, educação e geografia, são os mais relevantes para determinar o nível de penetração dos serviços de telecomunicações para atendimento nos municípios de baixa renda per capita e nas áreas rurais, em especial aqueles de valor mais elevado, como a banda larga e TV por assinatura.

Desse modo, o celeiro instalado que apresenta importante papel na economia nacional e depende das tecnologias se desenvolve a passos lentos, pois, as estruturas do setor das telecomunicações e dos órgãos de regulação impedem o fornecimento do nível desejado de bem estar à população por igual, afetando as transformações significativas na sociedade e no Estado.

Então, são necessários estudos em outras áreas para conseguir a ampliação e a massificação dos acessos, sejam por meio da educação, desenvolvimento tecnológico ou programas governamentais.

REFERÊNCIAS

ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO - AGU. **A nova lei do CADE**. Brasília-DF, AGU, 2012. n. 19, 162 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL. **Relatório anual Anatel 2017**. 96 p.

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. v. II.

BELIK, W.; PAULILLO, L. F. O.; VIAN, C. E. F. A emergência dos conselhos setoriais na agroindústria brasileira: gênese de uma governança mais ampla? **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, 2012. Vol. 50, nº. 1, p. 009 - 032, Jan./Mar. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/resr/v50n1/a01v50n1.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988.

_____. **Lei de Defesa da Concorrência**. Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994.

_____. **Lei Geral de Telecomunicações (LGT)**. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

_____. **Regulamento da Agência Nacional de Telecomunicações**. Decreto nº 2.338, de 7 de outubro de 1997.

_____. **Lei de estruturação do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC)**. Lei nº 12.529, de 30 de novembro de 2011.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL - CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil 2007**. São Paulo: Cetic.br, 2008.

FAGUNDES, J. **Universalização da banda larga no Brasil**. Brasília: Anais Telesíntese, 2008.

FIORI, J. L. **Democracia e reformas: equívocos, obstáculos e disjuntivas**. Texto para discussão n. 262. Rio de Janeiro : IPEA, 1991.

GOMES, A. M. **Plano Nacional de Banda Larga - PNBL**. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/10496870/>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

GUERRA, S. (Org.). **Regulação no Brasil: uma visão multidisciplinar**. 1ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2015. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD/2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 87 p.

MARCIAL, E. C. (Org.). **Megatendências mundiais 2030**. Brasília-DF: IPEA, 2015. Cap 3.

MARQUES, R. M.; PINHEIRO, M. M. K. Política de informação nacional e assimetria de informação no setor de telecomunicações brasileiro. **Perspectivas em Ciência da Informação**. v.16, n.1, p.65-91, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2011/03/pdf_bd0e013e2e_0015363.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2019.

MELLO, M. T. L. **Notas sobre o Sistema de Defesa da Concorrência no Brasil**. Rio de Janeiro: IE/ UERJ, 2001. Série Textos para Discussão nº 458.

_____. Defesa da Concorrência. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. 2ª ed. rev e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 22.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES - MCTIC. Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática (CCTCI). **Internet e telefonia rural**. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/360150/>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

MOCELIN, D. G.; BARCELOS, R. L. G. Tecnologia, competitividade e regulação: a estruturação do mercado das telecomunicações no Brasil. **Caderno CRH, UFBA**, Salvador, v. 25, n. 66, p. 409-432, dez. 2012. **Disponível em:** <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792012000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 9 mar. 2019.

MORAES, A. (org.), *et. al.* **Agências reguladoras**. São Paulo: Atlas, 2002.

NUNES, E. O., *et. al.* **Agências reguladoras e a reforma do estado no Brasil: inovação e continuidade no sistema político-institucional**. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

PEDRA, D. P. **Principais modificações e impactos para as agências reguladoras decorrentes da Lei n.º 12.529/2011**. Brasília: ANP, 2013.

PEREIRA FILHO, J. E. A Embratel: da era da intervenção ao tempo da competição. **Rev. Sociol. Polit.**, Curitiba, n. 18, p. 33-47, jun. 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rsocp/n18/10701.pdf>>. Acesso em 9 mar. 2019.

REVISTA CONSULTOR JURÍDICO. **Com nova lei, Cade diminui tempo de exame de atos de concentração**. 2015. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2015-jun-02/lei-cade-diminui-tempo-exame-atos-concentracao>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

VAZ, J. C. **O acesso à tecnologia como objeto de política pública: direitos, democracia, desenvolvimento e soberania nacional**. São Paulo: Cetic.br, 2016. p. 55-63. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Dom_2015_LIVRO_ELETRONICO.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2019.

CAPÍTULO 2

POTENCIAL DAS FLORESTAS PLANTADAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 30/06/2020

Departamento de Produtos Florestais

Seropédica – Rio de Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/3579375199519821>

Aécio Dantas de Sousa Júnior

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Departamento de Produtos Florestais
Seropédica – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/0851842812654806>

Fabiola Martins Delatorre

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/9605907768785175>

Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/9352494709902841>

Alfredo José dos Santos Junior

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira.
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/6511434153938096>

Ananias Francisco Dias Júnior

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/2428652077952117>

Alexandre Miguel do Nascimento

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,

RESUMO: As florestas plantadas no Brasil ocupam mais de 7,8 milhões de hectares, sendo os produtos florestais o terceiro setor com maior comercialização no agronegócio brasileiro. A indústria brasileira de árvores plantadas é, atualmente, uma referência mundial por sua atuação pautada pela sustentabilidade, competitividade e inovação. Este estudo tem por objetivo apresentar informações sobre o setor de florestas plantadas e sua interação com o agronegócio no Brasil, considerando seu desempenho na economia, exportações e geração de empregos. O método de análise é descritivo, utilizando-se de pesquisa documental para explorar as relações conceituais já conhecidas e disponibilizadas em artigos especializados, documentos e relatórios oficiais. As espécies cultivadas nas florestas plantadas são predominantemente o Eucalipto com 72% da área plantada, seguido pelo Pinus com 20%. A celulose faz do Brasil o maior exportador e segundo maior produtor do mundo, sendo este o principal produto do seguimento florestal em nosso país. Os produtos florestais são responsáveis por 11,45% das exportações do agronegócio em valores comercializados e contribui com mais de 580 mil empregos diretos e 3 milhões indiretos. A participação do setor de produtos florestais na economia nacional tem demonstrado ser um importante segmento do agronegócio para o desenvolvimento econômico e social, uma vez que é responsável por expressivo volume exportado e pela geração de empregos diretos e indiretos.

PALAVRAS-CHAVE: Produtos florestais,

eucalipto, pinus, economia, sustentabilidade.

POTENTIAL OF FORESTS PLANTED IN BRAZILIAN AGRIBUSINESS

ABSTRACT: The forests planted in Brazil occupy more than 7.8 million hectares, with forest products being the third sector with the greatest commercialization in Brazilian agribusiness. The Brazilian planted tree industry is currently a world reference for its performance based on sustainability, competitiveness, and innovation. This study aims to present information about the planted forest sector and its interaction with agribusiness in Brazil, considering its performance in the economy, exports, and job creation. The analysis method is descriptive, using documentary research to explore the conceptual relationships already known and made available in specialized articles, documents, and official reports. The species grown in planted forests are predominantly Eucalyptus with 72% of the planted area, followed by Pinus with 20%. Cellulose makes Brazil the largest exporter and the second-largest producer in the world, which is the main product of the forest segment in our country. Forest products are responsible for 11.45% of agribusiness exports in marketed values and contribute over 580 thousand direct jobs and 3 million indirect jobs. The participation of the forest products sector in the national economy has proved to be an important segment of agribusiness for economic and social development since it is responsible for a significant export volume and the generation of direct and indirect jobs.

KEYWORDS: Forest products, eucalyptus, pine, economy, sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

As florestas plantadas no mundo ocupam 297 milhões de hectares, com aumento anual de 3 milhões de hectares (FAO, 2020), e são definidas como florestas predominantemente composta de árvores estabelecidas por meio de plantio e/ou semeadura deliberada, compreendendo florestas semi-naturais e plantações de rápido crescimento (FAO, 2015). China, Estados Unidos e Rússia possuem mais de 41% das florestas plantadas no mundo, sendo os maiores detentores de plantios comerciais, o Brasil é o nono país em área plantada, com 7.7 milhões de hectares em 2015 (FAO, 2015). Os plantios florestais fornecem serviços ecossistêmicos vitais, como ar limpo, água e proteção do solo, evidenciando sua importância na produção global de madeira, serviços ambientais e desenvolvimento regional, fazendo com que haja incentivos para o aumento das áreas plantadas (BARAL et al., 2016; NEPAL et al., 2019; BOPP et al., 2020).

Com o intuito de produzir madeira e outros produtos requeridos por atividades empresariais, as plantações florestais propiciaram ao Brasil um destaque no setor de florestas plantadas, com produtividade média de cerca de 30 a 40m³ há/ano (IBÁ, 2019). Pilares para o setor de florestas plantadas, o Eucalipto e o Pinus, por apresentarem desenvolvimento satisfatório, passaram a ser vistos como uma alternativa viável para suprir a demanda de madeira, garantindo um impacto positivo na economia nacional (SFB, 2019). Com o aumento das áreas plantadas, investiu-se em pesquisas nas áreas silviculturais e tecnológicas, possibilitaram ao Brasil ser um dos países com melhor tecnologia no setor

florestal, aumentando a produtividade de suas áreas e ampliando o plantio comercial de outras espécies, como Acácia (*Acacia mearnsii*), Seringueira (*Hevea spp.*), Teca (*Tectona grandis*), Paricá (*Schizolobium parahyba*), Araucária (*Araucaria angustifolia*) e Álamo (*Populus sp.*) (IBÁ, 2019).

A indústria brasileira de árvores plantadas é, atualmente, uma referência mundial por sua atuação pautada pela sustentabilidade, competitividade e inovação. Destinadas à produção de celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, carvão vegetal e biomassa, as árvores plantadas são fonte de centenas de produtos e subprodutos presentes em nossas casas e atividades cotidianas, exercem papel fundamental na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas; e proveem diversos serviços ambientais, como a regulação dos ciclos hidrológicos, o controle da erosão e da qualidade do solo, a conservação da biodiversidade e a provisão de oxigênio para o planeta (IBÁ, 2019; NEPAL et al., 2019; KORHONEN et al., 2020).

O agronegócio brasileiro tem demonstrado ao longo dos ciclos econômicos ser de fundamental importância para o desenvolvimento do país, exercendo destacado papel na dinâmica econômica e social (BUAINAIN et al., 2014). Em 2019, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,55 trilhão ou 21,4% do PIB brasileiro, contribuindo de maneira significativa com o desenvolvimento econômico do país (CNA, 2020). O segmento favorece a geração de empregos, possibilita o equilíbrio da balança comercial e contribui fortemente para a geração de divisas, sendo responsável em 2019 por 43% das exportações, comprovando ser um dos pilares da economia nacional (CONTINI, 2014, SANTOS et al., 2016; CNA, 2020).

O setor florestal, por meio dos produtos florestais comercializados, especificamente os oriundos de florestas plantadas representam uma importante fatia nas exportações ligadas ao agronegócio (CEPEA, 2017). O Brasil se destaca no comércio mundial como o maior exportador de celulose, além de se produzir grandes quantidades de papel e painéis de madeira (MOREIRA et al., 2017). Considerando todos os produtos brasileiros de base florestal, as vendas para China e Europa representaram 55% do valor total exportado, evidenciando a importância do setor na contribuição para a balança comercial, gerando empregos e renda em todas as regiões do País (FAO, 2015, MOREIRA et al., 2017; IBÁ, 2019).

As florestas plantadas além dos benefícios sociais, econômicos e ambientais, têm investido na possibilidade de transformar subprodutos e resíduos dos processos industriais em produtos inovadores, renováveis e que contribuam para o fortalecimento de uma economia de baixo carbono (FAO, 2020; CORONA et al., 2020). A expectativa é que a utilização das tecnologias mais avançadas de produção permita aproveitar, no futuro, 100% da floresta, possibilitando novos usos, como a lignina, o etanol de segunda geração, uma nova geração de bioplásticos, nanofibras e óleos. Assim, as árvores serão também provedoras de matéria-prima para outros segmentos produtivos, entre eles, as indústrias automobilísticas, farmacêutica, química, cosmética, aeronáutica, têxtil e alimentícia (IBÁ, 2017; YAO et al., 2019).

Nesse contexto, este trabalho surge a partir de uma iniciativa de organizar e apresentar informações relacionadas ao setor de florestas plantadas, abordando o contexto do agronegócio, objetivando analisar a evolução do setor no Brasil, as espécies usadas, a área plantada, seus produtos e potencialidades, considerando seu empenho na economia nacional e exportações, demonstrando sua participação na balança comercial e na geração de empregos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo consiste em analisar a participação e a relevância das florestas plantadas no agronegócio brasileiro. Caracteriza-se como uma pesquisa de natureza científica de caráter exploratório. O método de análise é descritivo, utilizando-se da pesquisa documental para explorar as relações conceituais já conhecidas e disponibilizadas em artigos especializados. O tratamento dos dados ocorreu de forma quantitativa e a abordagem do tema se deu de maneira histórica, o que também caracteriza o estudo como longitudinal, com período de análise definido (HAIR JUNIOR et al, 2005; GIL, 2017).

Os dados coletados foram obtidos a partir de bancos de dados de fontes oficiais como Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), Forest Resource Assessment – FRA 2015 (FAO), AgroStat do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Serviço Florestal Brasileiro - Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF), sendo abordados informações referentes ao período de 2010 à 2020. Além disto, foram realizadas pesquisas e análises de revistas e jornais de referência mundial, por meio de plataformas de busca como ScienceDirect, Springer e Web of Science. Os critérios de seleção para obtenção dos dados foram: agronegócio brasileiro, setor florestal, florestas plantadas, exportações de produtos florestais

Para caracterizar o desempenho das florestas plantadas no Brasil utilizou-se de um conjunto de indicadores, tais como a área plantada, espécies cultivadas, produtividade, como também sua participação na balança comercial e na geração de empregos. Os dados obtidos foram organizados e analisados objetivando o detalhamento e investigação, visando o melhor entendimento e informações aos leitores (Figura 1).

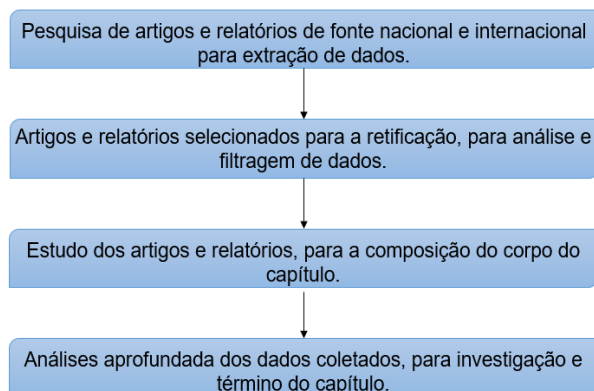


Figura 1. Resumo metodológico utilizado para o desenvolvimento do capítulo.

Fonte: Os autores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As florestas plantadas a nível mundial ocupam mais de 297 milhões de hectares nos cinco continentes, equivalentes a 7% do total do planeta (FAO, 2020). Os propósitos de tais plantios são variados, mas estima-se que em 76% destas florestas tem como foco a produção florestal (FAO, 2018). No ano de 2015, os países com maior área cultivada foram China, Estados Unidos e Rússia, juntos possuem mais de 41% do total de florestas plantadas, enquanto o Brasil aparece na nona posição com mais de 7 milhões de hectares, respondendo por cerca de 3% dos plantios no mundo, como pode ser observado na tabela 1 (FAO, 2015).

País	Área de florestas plantadas (1000 ha)			
	2000	2005	2010	2015
China	54.394	67.219	73.067	78.982
Estados Unidos	22.560	24.425	25.564	26.364
Rússia	15.360	16.963	19.613	19.841
Canadá	9.345	11.710	13.975	15.784
Suécia	9.839	11.099	12.564	13.737
Índia	7.167	9.486	11.139	12.031
Japão	10.331	10.324	10.292	10.270
Polônia	8.645	8.767	8.877	8.957
Brasil	5.176	5.620	6.973	7.736
Finlândia	4.953	5.901	6.775	6.775
Total no mundo	214.619	242.960	264.001	289.599

Tabela 1. Evolução das florestas plantadas nos países com maior área cultivada entre 2000-

Fonte: Global Forest Resources Assessment – FRA2015 (FAO, 2015).

Em 2018, a área total de florestas plantadas no Brasil totalizou 7,83 milhões de hectares, sendo 72,3% de eucaliptocultura e 20,2%, de pinocultura, mantendo-se praticamente estável em relação aos anos de 2016 e 2017 (Figura 2), mostrando a representatividade dessas espécies exóticas no mercado nacional, uma vez que apresentam características, como o rápido crescimento e favoráveis a elevada demanda de produtos florestais. Dentre as espécies mais cultivadas, o plantio de eucalipto ocupa cerca de 5,7 milhões de hectares desse total, enquanto as áreas com pinus somam 1,6 milhão de hectares, e outras espécies, entre elas seringueira, acácia, teca e paricá, representam aproximadamente 590 mil hectares (Figura 2) (IBÁ, 2019).

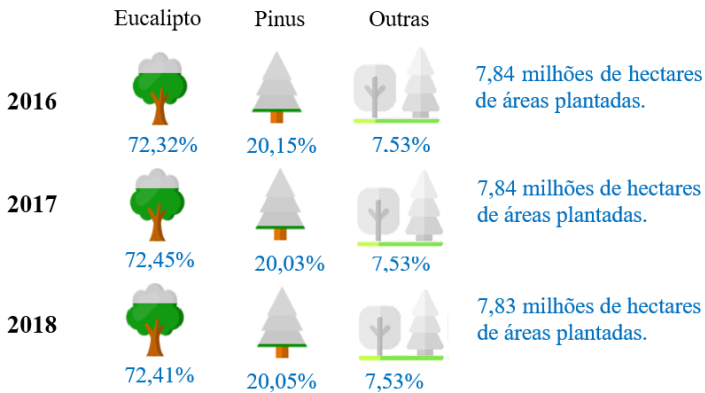


Figura 2. Área total de árvores plantadas no Brasil (milhões de hectares).

Fonte: Adaptado de IBÁ (2019).

A distribuição dos plantios florestais no Brasil está em todas as regiões (Figura 3), todavia, os plantios de eucalipto estão localizados principalmente nos estados de Minas Gerais (24%), São Paulo (17%) e Mato Grosso do Sul (16%). Nos últimos anos, o crescimento médio da área plantada de eucalipto foi de 1,1% ao ano, com o Mato Grosso do Sul liderando esta expansão, que sozinho apresentou uma taxa média de crescimento de 7,4% ao ano. Os plantios de pinus ocupam 1,6 milhão de hectares e concentram-se no Paraná (42%) e em Santa Catarina (34%), seguidos de Rio Grande do Sul (12%) e São Paulo (8%) (IBÁ, 2019).

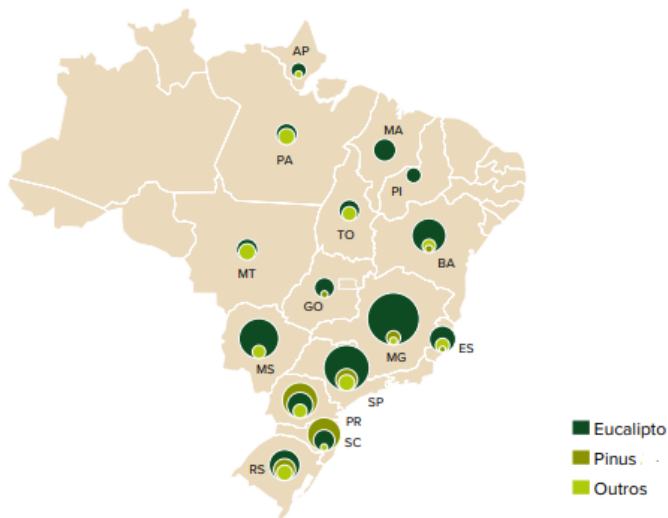


Figura 3. Área de árvores plantadas no Brasil por estado e por gênero.

Fonte: IBÁ (2019).

O setor florestal se mostra como um importante segmento do agronegócio brasileiro e tem fundamental importância na economia nacional (AMORIM et al., 2019). As florestas plantadas são importantes não apenas no fornecimento de madeira, mas também na disponibilização de serviços ecossistêmicos, como a purificação do ar e água, fornecimento de matéria orgânica ao solo e melhoria na percepção social em relação ao uso da terra (NEPAL et al., 2019). Com área cultivada superior 7,8 milhões de hectares, os plantios florestais estão inseridos em diversos segmentos industriais. Desse total, 36% pertencem às empresas de celulose e papel e 29% são frutos de empreendimentos ligados a produtores independentes (Figura 4)(IBÁ, 2019).



Figura 4. Composição da área de florestas plantadas por segmento industrial.

Fonte: Adaptado de IBÁ (2019).

O Brasil sendo um dos países com maior produção florestal do mundo (EMBRAPA, 2020), demonstra grande potencial na comercialização dos produtos de base florestal. As espécies cultivadas permitem a produção de diversos produtos, como celulose, papéis, chapas de madeira, madeira serrada e lenha, que são negociados em mercados distintos (CEPEA, 2017). A importância econômica dos produtos florestais é tanta que o Produto Interno Bruto (PIB) do setor, em 2018 aumentou 13% em relação a 2017, devido à alta nas exportações dos produtos florestais (IBÁ, 2019).

A receita do setor florestal alcançada em 2018 foi de R\$ 86,6 bilhões, sendo superior a média nacional, que registrou um aumento no PIB Nacional de 1,1%, enquanto o da agropecuária evoluiu 0,1%, o setor de serviços, 1,3% e a indústria em geral, 0,6%. O setor de árvores plantadas fechou 2018 com participação de 1,3% do PIB nacional e 6,9% do PIB industrial, contribuindo de maneira significativa para a balança comercial do país (Figura 5) (IBÁ, 2019; BRASIL, 2020).

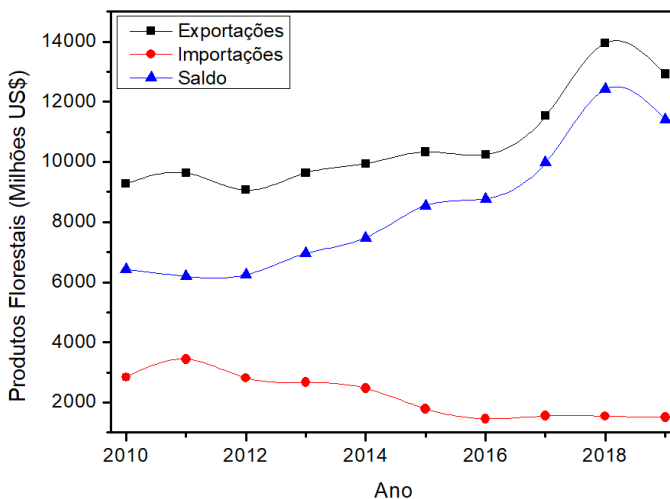


Figura 5. Evolução da balança comercial dos produtos florestais entre os anos de 2010 a 2019.

Fonte: AgroStat - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020).

O agronegócio tem relevante importância no âmbito mundial, favorecendo significativamente o crescimento e desenvolvimento da sociedade (SANTOS et al., 2016). No Brasil, sempre colaborou para o equilíbrio da balança comercial, apresentando saldos positivos frequentes e elevadas taxas de exportação (CNA, 2020). Entre 2010 e 2019 os produtos florestais contribuíram com 11,45% das exportações do agronegócio, tornando o terceiro produto do agronegócio em valores comercializados (Figura 6). Além disso, o setor florestal importa menos do que exporta, sendo responsável por mais de 9% do saldo da balança comercial do agronegócio (BRASIL, 2020; MOREIRA et al., 2017).

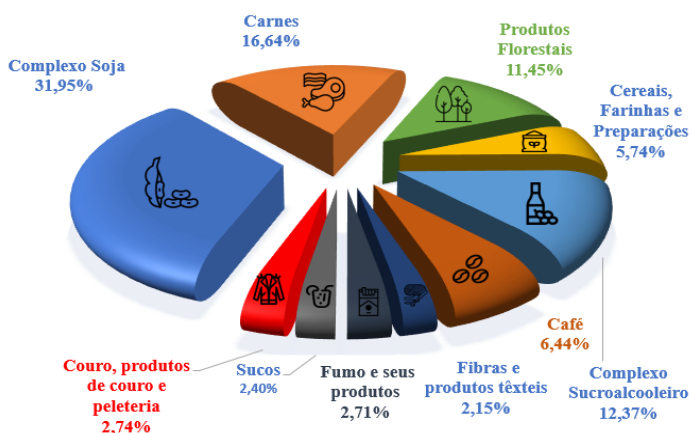


Figura 6. Principais indicadores de participação por setor no agronegócio.

Fonte: AgroStat - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020).

Grande parte do sucesso atribuído às exportações nos produtos florestais deve-se ao setor produtor de celulose. A produção de celulose só evoluiu nos últimos anos, saindo de 17,4 milhões de toneladas em 2015 para 21 milhões de toneladas em 2018 (IBÁ, 2019). O Brasil se destaca no comércio mundial como o maior exportador de celulose e o segundo maior produtor, atrás apenas dos Estados Unidos, e considerando todos os produtos brasileiros de base florestal, as vendas para China e Europa representaram 55% do valor total exportado (CEPEA, 2017; MOREIRA et al., 2017).

O setor florestal é responsável por fornecer 583.174 mil empregos diretos (SNIF, 2019), sendo 88% desse total referente aos empregos disponibilizado pelo setor das florestas plantadas, com o total de 513 mil empregos diretos (Figura 7). A evolução da geração de empregos diretos observados na figura, demonstra que o maior potencial de geração de emprego não está na atividade florestal no campo, mas ao longo da sua cadeia produtiva, nos processos de transformação e agregação de valor ao produto florestal. Estima-se que são gerados 3,8 milhões de postos de trabalhos diretos, indiretos e resultantes do efeito renda da atividade de base florestal (IBÁ, 2019).

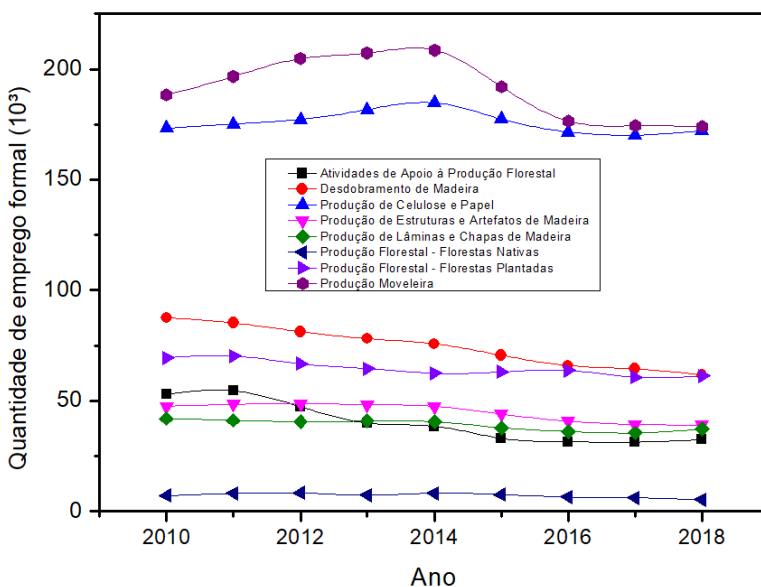


Figura 7. Empregos diretos gerados para cada segmento produtivo no setor florestal brasileiro

Fonte: Adaptado de SNIF, 2019.

O setor florestal brasileiro é uma atividade importante para o agronegócio brasileiro, na geração de empregos e serviços ecossistêmicos. Planejando crescimento para os próximos anos, o setor de floresta plantadas, em 2018, investiu 6,3 bilhões de reais nas áreas florestais e industriais, buscando aumentar a participação na produção e exportações

(IBÁ, 2019). Com base na importância econômica e as potencialidades dessa atividade para o país, está em execução o Plano Nacional de Desenvolvimento das Florestas Plantadas (Plantar Florestas), oficializado no ano passado e resultado de uma ação conjunta entre as principais lideranças do setor e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a meta é ampliar a área de florestas plantadas no território nacional em 2 milhões de hectares até 2030, o equivalente a 20% sobre a área atual (MAPA, 2020).

4 | CONCLUSÃO

A atividade apresenta alto potencial de expansão, principalmente pela disponibilidade de áreas e potencial produtivo. Os investimentos aplicados ao setor têm resultado no aumento da produção e aproveitamento da matéria-prima. A participação do setor de produtos florestais na economia nacional tem demonstrado ser um importante segmento do agronegócio para o desenvolvimento econômico e social, uma vez que o setor é responsável por expressivo volume exportado e pela geração de empregos diretos e indiretos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, G. D. S.; WEBER, C.; COSTA, N. L.; CORONEL, D. A. **Cadeias globais de valor: A inserção do agronegócio brasileiro**. Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. 2019. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/19174>>. Acesso em: 25 jun. 2020

BARAL, H.; GUARIGUATA, M. R.; KEENAN, R. J. A proposed framework for assessing ecosystem goods and services from planted forests. **Ecosystem Services**, v. 22, p. 260-268, 2016.

BOPP, C.; ENGLER, A.; JARA-ROJAS, R.; ARRIAGADA, R. Are forest plantation subsidies affecting land use change and off-farm income? A farm-level analysis of Chilean small forest landowners. **Land Use Policy**, v. 91, p. 104308, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT - Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, Embrapa/Instituto de Economia da Unicamp. 2014. 1182 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Os mercados de produtos florestais no Brasil em 2017 e 2018**. 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/os-mercados-de-produtos-florestais-no-brasil-em-2017-e-2018.aspx>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

CONFEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Panorama do Agro**. 2020. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CONTINI, E. **Exportações na dinâmica do agronegócio**. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. (Eds.) - *O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, Embrapa/Instituto de Economia da Unicamp. p 147-173, 2014.

CORONA, B.; SHEN, L.; SOMMERSACHER, P.; JUNGINGER, M. Consequential Life Cycle

Assessment of energy generation from waste wood and forest residues: The effect of resource-efficient additives. **Journal of Cleaner Production**, v. 259, p. 120948, 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Pesquisa Florestal 40 anos**, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pesquisa-florestal>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Forest resource assessment – FRA 2015: terms and definitions**. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ap862e/ap862e00.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **FAO's support to countries facing climate change**. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/climate-change/our-work/what-we-do/en/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Global forest resource assessment – FRA 2020**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/CA8753EN> . Acesso em: 16 jun. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017. 6.ed 192 p.

HAIR JÚNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 471 p.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Relatório anual de 2017**. Brasília, 80p, 2017. Disponível em: https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf Acesso em: 18 jun. 2020.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Relatório 2019**. Brasília, 80 p. 2019. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

KORHONEN, J.; NEPAL, P.; PRESTEMON, J. P.; CUBBAGE, F. W. Projecting global and regional outlooks for planted forests under the shared socio-economic pathways. **New Forests**, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Pecuária e Abastecimento (MAPA), **Mapa desenvolve programa para estimular a área de florestas plantadas no território nacional**, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-desenvolve-programa-para-estimular-area-de-florestas-plantadas-no-territorio-nacional>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

MOREIRA, J. M. A. P.; SIMIONI, F. J.; OLIVEIRA, E. B. Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 85-94, 2017.

NEPAL, P.; KORHONEN, J.; PRESTEMON, Jeffrey P.; CUBBAGE, F. W. Projecting global planted forest area developments and the associated impacts on global forest product markets. **Journal of Environmental Management**, v. 240, p. 421-430, 2019.

SANTOS, L. P.; AVELAR, J. M. B.; SHIKIDA, P. F. A.; CARVALHO, M. A. Brazilian agribusiness in international trade. **Rev. de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 54-69, 2016.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF**. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://snif.florestal.gov.br/pt-br/>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

YAO, R. T.; SCARPA, R.; HARRISON, D. R.; BURNS, R. J. Does the economic benefit of biodiversity enhancement exceed the cost of conservation in planted forests? **Ecosystem Services**, v. 38, p. 100954, 2019.

CAPÍTULO 3

BANCO MUNDIAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: UM BALANÇO CRÍTICO DO PROJETO GOVERNO CIDADÃO NO TERRITÓRIO ALTO OESTE

Data de aceite: 01/08/2020

Vinícius Rodrigues Vieira Fernandes

Professor da Universidade Federal de Roraima (CADECON/UFRR)

Clesio Marcelino de Jesus

Professor da Universidade Federal de Uberlândia (IERI/UFU).

RESUMO: Por meio da sua atuação política, intelectual e financeira, o Banco Mundial vem contribuindo para que espaços subnacionais institucionalizem suas políticas de desenvolvimento rural, com destaque para o Rio Grande do Norte, que, historicamente, tem recorrido aos financiamentos da instituição para a implementação dessas ações. O último capítulo dessa relação ocorreu com o financiamento do Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Norte (Projeto Governo Cidadão), em 2013, que utiliza o enfoque territorial. Objetivase analisar a experiência de territórios potiguaras com a execução desta Política, estudando-se o caso do território Alto Oeste. Lançou-se mão de entrevistas semiestruturadas com membros envolvidos no Programa e recorreu-se ao uso de dados secundários e primários para efetuar análises. Em que pesem algumas possibilidades encontradas, sobressaem problemas com os projetos financiados, reduzida articulação com a política territorial federal e baixa interação *bottom-up* e *top-down*. Conclui-se que o complexo arranjo institucional vigente exige uma revisão das estruturas de governança e um

efetivo pacto territorial entre Estado e sociedade civil na construção do desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Banco Mundial, Rio Grande do Norte, Projeto Governo Cidadão, Desenvolvimento territorial rural, Território Alto Oeste.

WORLD BANK LOANS FOR RURAL DEVELOPMENT OF RIO GRANDE DO NORTE: AN ANALYSIS OF THE PROJETO GOVERNO CIDADÃO IN THE ALTO OESTE TERRITORY

ABSTRACT: Through its political, intellectual and financial activities, the World Bank has been helping subnational spaces to institutionalize their rural development policies, with emphasis on Rio Grande do Norte, which, historically, has resorted to the institution's financing to implement these actions. The last chapter of this relationship occurred with the financing of the Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Norte (Projeto Governo Cidadão), in 2013, that uses the territorial approach. The objective is to analyze the experience of territories with the implementation of this Policy, studying the case of the Alto Oeste territory. Semi-structured interviews with members involved in the Program were used and the use of secondary and primary data was used to analyses. In which some possibilities are encountered, problems stand out with the projects financed, reduced articulation with federal territorial policy and low bottom-up and top-down interaction. It is concluded that the complex institutional arrangement in force requires a revision of governance structures and an effective territorial pact between state and civil society in the construction of development.

KEYWORDS: World Bank, Rio Grande do Norte, Projeto Governo Cidadão, Rural territorial

development, Alto Oeste territory.

1 | INTRODUÇÃO

A temática desenvolvida neste artigo debruça-se sobre os resultados engendrados pelas políticas de desenvolvimento rural financiadas pelo Banco Mundial. Como ponto de partida, a esse papel de prestador, some-se sua atuação política e de indução de ideias no que tange aos processos de desenvolvimento (PEREIRA, 2016). Discute-se o caso do estado do Rio Grande do Norte, que se destaca por ter sido o primeiro da região nordeste a receber empréstimos da instituição para a implementação de políticas de desenvolvimento rural, ainda em meados dos anos 1970.

Objetiva-se, neste artigo, analisar a experiência de territórios potiguares com a execução da atual política territorial rural implementada pelo governo do estado do Rio Grande do Norte – Projeto Governo Cidadão –, destacando seus limites e possibilidades. Na análise, estuda-se o caso do território Alto Oeste, que reuniu 30 municípios, caracterizado pela baixa condição socioeconômica e de elevado peso da administração pública (JESUS; FERNANDES, 2015). Elege-se, portanto, este território por sua natureza deprimida e por ter sido um dos focos do Projeto Governo Cidadão, o que permite aprofundar a análise dos resultados do Programa em prol do desenvolvimento rural.

A estratégia metodológica priorizou a realização de entrevistas semiestruturadas (17 no total) – abrangendo também nesse universo grupos focais – com lideranças de Associações e Cooperativas beneficiadas, representantes do poder público (secretários, gestores, instituições financeiras, pesquisadores), que responderam questões relacionadas às ações do Projeto Governo Cidadão. Uma última entrevista foi realizada com o representante do Projeto Governo Cidadão, que respondeu a outro questionário semiestruturado, com perguntas relacionadas à execução do Programa. Além das entrevistas, a pesquisa de campo, realizada em 2017, possibilitou visitar e conhecer alguns Subprojetos financiados no âmbito do primeiro componente do Programa, Desenvolvimento Regional Sustentável.

Utilizam-se dados secundários e informações provenientes do Sistema de Gestão Estratégica do Ministério do Desenvolvimento Agrário (SGE/MDA), do Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Manual Operativo do Projeto Governo Cidadão. Além desta introdução e das considerações finais, apresenta-se a percepção do Banco Mundial acerca do enfoque territorial e a lógica do Projeto Governo Cidadão para, em seguida, analisar os resultados no território Alto Oeste.

2 | O ENFOQUE TERRITORIAL DO DESENVOLVIMENTO RURAL E O PROJETO GOVERNO CIDADÃO

Sob a égide da revisão crítica do paradigma que predominou após a Segunda Guerra, pautado na modernização agrícola (BERDEGUÉ; FAVARETO, 2020), o território vem sendo tratado como um importante instrumento de alcance de objetivos das políticas públicas. Nesse processo de reconstrução, apostou-se no referencial territorial por abranger aspectos como a concepção de um rural formado por diversos segmentos para

além do setor agropecuário, a contemplação das várias dimensões do desenvolvimento rural, o destaque para a importância das inovações e da competitividade territorial, a valorização da capacidade dos indivíduos e da criação de relações de cooperação entre eles, o reconhecimento da necessidade das cadeias produtivas estarem articuladas em um projeto territorial de desenvolvimento – favorecendo, por exemplo, a criação de clusters e de denominações de origem – e, por fim, a complementação de ações de cima para baixo (top-down) com as de baixo para cima (bottom-up) (SEPÚLVEDA et al., 2003).

Na agenda do Banco Mundial, o enfoque territorial emerge como uma linha de ação para combater a pobreza rural e promover o desenvolvimento rural, mediante a superação da dicotomia rural-urbano, integração de cadeias produtivas, bem como provisão de serviços básicos e infraestrutura a partir da interação com as diversas escalas governamentais (WORLD BANK, 2002). O Banco defende esse maior envolvimento como forma de integrar diferentes ações entendidas como necessárias para o desenvolvimento rural (WORLD BANK, 2007). No contexto da definição de estratégias, o Banco inclui, também, o setor privado e a sociedade civil, o que exige dos atores estatais importantes atividades de facilitação e coordenação.

Essa agenda foi de encontro à política do governo federal para o desenvolvimento rural quando, ao longo dos anos 2000, priorizou o enfoque territorial. Dois programas merecem destaque: os Territórios Rurais (TR,s) e os Territórios da Cidadania (TC´s). Esses programas visavam aglutinar municípios com base nas características socioeconômicas, geográficas e culturais próximas, para propiciar maior coesão necessária à promoção do desenvolvimento (BRASIL, 2008). Para tanto, exigia a participação de atores sociais nas diferentes esferas públicas e privadas, e da sociedade civil organizada, numa gestão compartilhada com medidas de políticas públicas descentralizadas (ORTEGA, 2008). Ressalte-se, não obstante, que a abordagem tem perdido representatividade na atual agenda federal.

Uma vez constituídos, esses territórios formavam os Colegiados de Desenvolvimento Territorial (Codeters), espaço de concertação social para o debate de problemas locais, propor ações de desenvolvimento, inclusive a eleição de projetos de desenvolvimento – Proinfs (Projetos de Infraestrutura e Serviços em Territórios Rurais) –, envolvendo a participação do poder público e da sociedade civil. Uma atribuição geral dessas instâncias consistiu no apoio à construção, à implementação e à execução das diretrizes contidas nos PTDRS (Planos Territoriais de Desenvolvimento Rural Sustentável).

No Rio Grande do Norte, o recorte territorial aparece explicitamente no desenho político do Projeto Governo Cidadão, sendo tomado como referência para a construção da estratégia de desenvolvimento. A institucionalização ocorreu em 2013, mediante o Acordo de Empréstimo N° 8276-BR entre o Banco Mundial e o Governo do Rio Grande do Norte, dividido em duas fases: (i) entre 2013-2018, no valor de US\$ 400 milhões, sendo US\$ 360 milhões oriundos do Banco Mundial e US\$ 40 milhões via contrapartida do Governo do estado; e (ii) entre 2018-2020, no valor de US\$ 200 milhões; neste caso, o empréstimo

da instituição é de US\$ 180 milhões e a contrapartida do estado é de US\$ 20 milhões. O Estado possui até 30 anos para quitar a dívida, cinco de carência.

As ações foram estruturadas em três componentes (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2017): (i) desenvolvimento regional sustentável; (ii) melhoria dos serviços públicos (educação, saúde e segurança); e (iii) modernização da gestão do setor público. O foco do artigo é o primeiro componente, voltado para o apoio técnico e financeiro aos investimentos necessários para promover o desenvolvimento regional sustentável.

Esse componente está dividido em dois subcomponentes. O primeiro corresponde aos investimentos estratégicos, orientados para melhoria e ampliação da infraestrutura socioeconômica e fortalecimento da governança local/territorial. O segundo refere-se aos investimentos em inclusão produtiva, social e ambiental, prevendo o fortalecimento da agricultura familiar, bem como incentivos à economia solidária e aos projetos socioambientais (infraestrutura de acesso a água e promoção de boas práticas ambientais).

O Manual Operativo também apresenta a estratégia do Governo Cidadão para promover o desenvolvimento territorial do estado. Os resultados evidenciam fortes desigualdades entre os territórios induzidos pelo MDA no estado, no que diz respeito ao acesso de serviços básicos, emprego, renda e dinamismo e demonstram importantes gargalos no acesso ao saneamento adequado, nas desigualdades entre os gêneros, nos problemas educacionais e na saúde.

O desafio passa por reduzir as desigualdades ocasionadas pelas circunstâncias pessoais dos indivíduos, como gênero, raça e condições socioeconômicas das famílias. Com base nessas informações, o Projeto Governo Cidadão construiu a estratégia de desenvolvimento territorial em três eixos principais: (i) recuperação do antigo centro dinâmico do Seridó; (ii) desenvolvimento do cinturão central; e (iii) desenvolvimento do oeste potiguar.

No âmbito do Componente 1, foram lançados os seguintes Editais entre 2014 e 2016 (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2014a, 2014b, 2014c, 2015, 2016a, 2016b): (i) apoio técnico e financeiro para Subprojetos Socioambientais, com foco nas boas práticas socioambientais, convivência com o semiárido, segurança alimentar e nutricional e a gestão dos recursos hídricos; (ii) apoio aos Empreendimentos Econômicos Solidários e da Agricultura Familiar, no que se refere à segurança alimentar e ao acesso à infraestrutura produtiva e aos mercados; (iii) implantação de bandas filarmônicas nos municípios do estado, envolvendo jovens rurais, além de urbanos; e (iv) apoio técnico e financeiro às agroindústrias da agricultura familiar que necessitem de melhorias na sua estrutura para se adequarem à legislação sanitária, promovendo, assim, a segurança alimentar e o acesso aos mercados. Conforme destacou-se na introdução, essas quatro ações fundamentaram o desenvolvimento da pesquisa de campo.

No período, foram lançados outros dois Editais voltados, respectivamente, para a melhoria dos sistemas produtivos (produção, legalização, comercialização) das cadeias do leite e da fruticultura irrigada. Em todos os seis Editais, foram exigidas contrapartidas

por parte dos beneficiados, compreendendo, por exemplo, ações ambientais e recursos financeiros.

3 I UMA DISCUSSÃO DO PROJETO GOVERNO CIDADÃO NO TERRITÓRIO ALTO OESTE

O território Alto Oeste foi induzido no final de 2007, sendo o Colegiado formado por 110 instituições – 55 da sociedade civil e 55 do poder público. O recorte territorial aglutinou 30 municípios (Figura 1), o que configura, em termos de quantidade de municípios, o maior do Rio Grande do Norte, dificultando assim a mobilização e a aglutinação dos atores em torno de projetos comuns. De todo modo, tratam-se de municípios com características socioeconômicas e demográficas mais próximas, com elevado peso da agricultura familiar e envolvidos pela ideia-guia da bovinocultura.



Figura 1 - Recorte do território Alto Oeste.

Fonte: PTDRS (2010).

O Território possui 4.046 km² e uma população, em 2017, de 209.747 habitantes. Em 2010, a população rural compreendia 35,22% do total. Já em 2015, o PIB do território foi de R\$ 1.738.024,00. No âmbito das atividades produtivas da agropecuária, destaca-se, principalmente, a produção de leite, ainda que outras atividades, como a fruticultura de sequeiro, apresentem sua importância. Os municípios serranos do território apresentam vantagens em relação ao turismo rural, tornando-se uma atividade relevante para exploração.

3.1 Entre o foco nos conselhos e a retórica da abordagem territorial

Apoiado pelas recomendações do Banco Mundial, e em linha com a política territorial rural do governo federal, o Projeto Governo Cidadão propõe, no seu Manual Operativo (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2017), a utilização do território como abordagem teórica e instrumento de ação. Ao longo do documento, é possível encontrar referências que fundamentam essa percepção, tais como a adoção do recorte territorial proposto pelo MDA para o estado – que ajudará “[...] a concentrar e coordenar os vários programas de nível estadual e federal para impulsionar a inclusão econômica e social” (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2017, p. 21) -, o uso do planejamento *bottom-up*, a estratégia de focalização do Projeto e o apoio ao fortalecimento da governança local/territorial.

A grande diferença, ou contradição, reside no fato de que o Governo Cidadão retoma a escala municipal no contexto das definições de ações e investimentos. Para tanto, o Projeto atuou na reativação dos CMDS (Conselhos Municipais de Desenvolvimento Sustentável), mediante sua reestruturação, compra de móveis e equipamentos de informática, promoveu novas eleições, além da realização de ações de capacitação, sensibilização e mobilização.

É bem verdade que o Manual não exclui as atribuições e a importância do Colegiado, ressaltando que essa instância deverá receber, apreciar e legitimar as manifestações de interesse das organizações produtivas – após passarem pelos Conselhos –, avaliar a integração de outras políticas públicas a partir dessas propostas, bem como apoiar o fortalecimento das cadeias e arranjos produtivos priorizados. Ademais, deve-se destacar que o Projeto partiu de algumas demandas presentes nos PTDRS para construir suas intervenções, além de ter realizado capacitações e oficinas com os atores territoriais, bem como ter promovido, em todos territórios potiguares, discussões acerca do Plano Plurianual (PPA) 2016-2019.

No território Alto Oeste, consta no SGE/MDA que o Governo Cidadão esteve em pautas do Colegiado em três vezes, entre 2014 e 2015, envolvendo a aprovação dos projetos selecionados pelos Conselhos, apresentação do relatório das manifestações de interesse do Programa, apresentação do mapeamento de unidades produtivas locais e a articulação com os responsáveis pelas casas de mel existentes para concorrerem às ações do Programa. Na prática, o envolvimento entre o Governo Cidadão e o Colegiado se mostrou frágil no Alto Oeste, seja pelo próprio arrefecimento da política territorial do governo federal *vis-à-vis* desestruturação do Colegiado, pela percepção de um membro da sociedade civil de que o Governo Cidadão, ao invés de “passar por dentro” do Colegiado, inclusive sendo mais um ator na discussão territorial, “passou por fora”, ou até mesmo pelo próprio nível de organização e de capacidade do Colegiado em inserir e aprofundar as discussões do Programa.

Nesse contexto, não se pode negar a importância da reativação dos CMDSs do estado, muitos dos quais parados há anos, não só por constituir um mecanismo capaz de somar às atividades existentes no Colegiado, mas também por serem mais acessíveis à população local em termos de deslocamento e de inserção. Os Conselhos também

parecem ser um espaço mais próximo da realidade de municípios que não conseguem estabelecer redes de cooperação e solidariedade entre si, bem como discutir projetos de abrangência territorial e gerir de forma compartilhada os recursos e bens financiados. Tal situação é relatada por um membro do poder público municipal, ao reconhecer o caráter individualista dos municípios pertencentes ao território, entende ser impraticável a gestão consorciada dos bens financiados.

Mesmo levando em consideração esses fatos, apreende-se, a partir dos discursos de alguns entrevistados, que, ao apostar nos CMDSS como instância principal, a capacidade de discussão e de planejamento se torna enfraquecida. Os problemas em torno dessa capacidade podem ser potencializados à medida que o Projeto Governo Cidadão estabeleceu que 80% da composição do Conselho deve ser oriunda das organizações produtivas beneficiárias, e o restante da sociedade civil e poder público (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2017), ao contrário da composição paritária do Colegiado, que, mesmo aglutinando esforços e configurando um espaço de concertação mais amplo, já apresentava deficiências. Nesse contexto, um membro do poder público estadual, ao analisar a configuração do Projeto Governo Cidadão, considera que a volta à escala municipal é um retrocesso.

3.2 Investimentos do Governo Cidadão no território Alto Oeste

No território Alto Oeste foram aprovadas 61 Subprojetos de interesse, sendo: (i) 42 Socioambientais; (ii) 4 Empreendimentos Econômicos Solidários e da Agricultura Familiar; (iii) 12 Bandas Filarmônicas; e (iv) 7 Registros/Alvará Sanitário das Agroindústrias Oriundas da Agricultura Familiar.

Destaque-se o elevado número de Subprojetos aprovados, o que sugere algumas conclusões: (i) a atuação de um conjunto de atores, como o CMDS, técnicos e articulador territorial em prol da mobilização das associações pode ter sido mais concreta; (ii) em projetos municipalistas, como os do Projeto Governo Cidadão, existe um maior interesse por parte dos atores territoriais do Alto Oeste; (iii) evidencia o foco do Governo Cidadão nos territórios com vazio de desenvolvimento, conforme a sua estratégia de desenvolvimento territorial. Vale destacar que o território é tratado como prioridade nos Subprojetos acima, além do Edital de apoio à cadeia de Leite e Derivados. Esse último possui uma conotação relevante à medida que abrange a principal ideia-guia do território.

No caso dos Subprojetos Socioambientais, observa-se maior distribuição dos investimentos entre os municípios do território, abrangendo dezessete dos 30 municípios, com destaque para Venha-Ver, com cinco Associações beneficiadas. Outra constatação refere-se à demora na liberação de recursos e execução das ações, que só saíram em 2017, mesmo a Chamada Pública sendo de 2014. Com efeito, verificou-se que os Subprojetos ainda não tinham sido concluídos. De acordo com alguns entrevistados, os problemas residem na burocracia do Projeto, na incapacidade financeira de muitas empresas e em dificuldades técnicas e estruturais, dificuldades próximas daquelas encontradas em Proinfs (FERNANDES; ORTEGA; JESUS, 2018).

Analisando-se esses problemas, deve-se frisar que o Governo Cidadão atrela

a liberação de recursos, para as empresas, após o cumprimento das etapas e a devida prestação de contas. Sendo assim, exige-se dessas firmas uma certa capacidade financeira para desenvolver as obras sem o recebimento, pelo menos no curto prazo. Ocorre que muitas delas não possuem tal capacidade, atrasam e até paralisam o andamento das ações.

Esse parece ter sido o caso da Associação Comunitária dos Sítios Bom Jardim, Damasco e Sussuarana, localizada no município de Major Sales, que demandou recursos para a construção de três barragens submersas – com vistas ao melhor aproveitamento da água – associadas com passagens molhadas – que auxiliam no deslocamento de pessoas e veículos e no escoamento da produção, especialmente em períodos chuvosos –, no valor de R\$ 225 mil. Até o momento da realização da pesquisa de campo, a obra, que havia avançado 50%, encontrava-se paralisada em virtude de a empresa ter alegado falta de repasse dos recursos. Na verdade, conforme informações de um representante da Associação, houve atraso na prestação de contas em etapas anteriores, inviabilizando a liberação dos recursos restantes. O entrevistado critica, ainda, as exigências técnicas para a construção das barragens, que elevaram os custos do Subprojeto.

Os problemas de acesso à água também têm dificultado o andamento das ações no território Alto Oeste. São os casos da Associação Beneficente Francisco Sales Bispo, em José da Penha, e da Associação de Desenvolvimento Comunitário Rural de Raposa e Boi Morto, no município de Antônio Martins. Nessa última, por exemplo, cujo convênio firmado foi de R\$ 198 mil para melhoria do sistema de abastecimento de água – envolvendo rede de adução e tratamento –, somente na segunda tentativa (via perfuração de poços) foi possível acessar a água, ainda assim insuficiente para abastecer toda a população, segundo representante da Associação.

Esses exemplos podem indicar falhas no planejamento do Governo Cidadão, considerando a possibilidade de que não tenha sido observada a necessidade de uma análise prévia das localidades que receberiam os investimentos, aprovando-se apenas aquelas que se adequavam nos critérios estabelecidos. Técnicos de uma das ATERs (Assistência Técnica e Extensão Rural) envolvidas na elaboração dos Subprojetos destacam que o foco é na viabilidade, exigindo-se que se encontrem formas de demonstrar este aspecto. Uma das saídas encontradas reside na expectativa de acesso à água no longo prazo, sustentada pelo Projeto de transposição do Rio São Francisco.

Tratando-se da contrapartida, que está voltada para a melhoria do meio ambiente, podem ser verificadas ações relacionadas ao plantio de plantas nativas para comercialização, plantio de árvores frutíferas e não frutíferas, sistema de coleta de lixo e produção de mudas, segundo informações de alguns entrevistados. Mesmo assim, um membro de uma das Associações selecionadas ressalta que a conscientização da contrapartida não está bem consolidada, tendo em vista que alguns a cumprem e outros não. Técnico do Governo Cidadão complementa que muitos beneficiados ainda possuem um entendimento de que não vão ser fiscalizados, o que tem exigido maior esforço do Programa. Adicionalmente, algumas Associações incorrem em dificuldades financeiras para viabilizar as contrapartidas ambientais, como é o caso de uma Associação no município de Antônio Martins, que não

possui recursos para comprar os depósitos que servirão para separar a coleta do lixo.

Passando-se para a análise dos Subprojetos de apoio aos Empreendimentos Econômicos Solidários e da Agricultura Familiar, destaque-se a Associação Quilombola Negro Felicianos do Alto, localizada no município de Portalegre. Foram pleiteados recursos no valor total de R\$ 178.240,98, com vistas à viabilização de uma fábrica de confecção voltada para peças íntimas.

Segundo liderança da Associação, com o empreendimento, buscou-se aproveitar as potencialidades existentes na comunidade, especificamente na atividade de costura realizada por mulheres, almejando aperfeiçoar a produção – até então pautada em técnicas rudimentares –, elevar a produtividade e garantir canal de comercialização. Como resultado desse processo, espera-se a geração de trabalho e renda, bem como a diversificação dessa última, oriunda, fundamentalmente, das transferências governamentais, especialmente o Bolsa Família. Ademais, o Projeto¹ pode fortalecer os laços culturais no território, uma vez que as confecções têm como base a tradição quilombola.

Ainda de acordo com a liderança entrevistada, notou-se maior interesse da comunidade pelas ações do Projeto Governo Cidadão, isso no papel do empreendimento financiado, o que pode ser evidenciado pelo crescimento da participação nas reuniões e nas capacitações. Além disso, evidências sugerem contribuições positivas no processo de monitoramento das obras e empoderamento na tomada de decisão, uma vez que os beneficiados participaram do processo licitatório, receberam as propostas das empresas interessadas e escolheram a assistência técnica. Registre-se, por fim, a articulação com instituições externas.

Em que pesem esses aspectos, até o momento da realização da pesquisa de campo, apenas a etapa de adequação do prédio da fábrica de confecção – dado como contrapartida financeira, e que antes era utilizado para a produção de castanha – tinha sido concluída, restando a chegada das máquinas e equipamentos. As principais críticas residem no atraso do início das obras, consubstanciado por um número elevado de reuniões, visitas, burocracia nas etapas seguintes e na assistência técnica realizada. No contexto desse último aspecto, o entrevistado entende como reduzido o tempo previsto. Por fim, dois aspectos merecem atenção: (i) verificou-se que o acesso ao empreendimento é dificultado pela condição das estradas rurais do município, o que pode elevar os custos de transporte e obstaculizar a comercialização, suscitando, portanto, de um maior envolvimento do poder público na resolução do problema; e (ii) dependência de ofertantes de matérias-primas localizados fora do território.

O território também foi contemplado com 12 Subprojetos de Bandas Filarmônicas, o maior número de propostas aprovadas para a implantação no estado. Alguns problemas ganham destaque nos discursos dos representantes das Associações, podendo-se mencionar a demora na entrega dos instrumentos, atrasos no pagamento inicial ao

1. O Subprojeto da Associação estabeleceu parcerias com outras instituições, como IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) – para um curso de corte e costura –, Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) – para o apoio às vendas – e Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) – para o apoio à gestão, administração, corte e costura.

instrutor – passando a depender de recursos e interesses das prefeituras municipais – e na compra de equipamentos de informática, escolha dos instrumentos sem o envolvimento de instrutores e representantes das Associações que seriam beneficiadas, ausência de uma análise mais aprofundada dos benefícios que têm sido gerados, das atividades desenvolvidas e dos componentes inseridos e, por fim, a não realização de capacitações previstas com os beneficiários.

Em suma, todos esses problemas fizeram com que a própria estrutura do Projeto Governo Cidadão reconhecesse as dificuldades com a condução desses investimentos. De todo modo, é preciso destacar que as bandas já estão em funcionamento, algumas com resultados positivos, como é o caso da Adesan, de Tenente Ananias. Nesse caso, pôde-se identificar o interesse e envolvimento de jovens, adultos e pais no Subprojeto. Segundo um jovem entrevistado, além de promover a inserção em uma atividade cultural, a banda faz com que diminuam as chances de incorrer em problemas cotidianos, bem como tem facilitado a aprendizagem – inclusive em sala de aula – e o contato com uma nova atividade. Adicionalmente, um representante da Adesan destaca a interação entre os alunos, no sentido de que os mais experientes se tornaram tutores dos mais jovens. A banda se apresenta em eventos no município e na região, e também tem sido considerada como uma possível fonte de renda no futuro.

Por fim, destaque-se os Subprojetos de apoio às Agroindústrias da Agricultura Familiar, enfatizando a busca pela legalização sanitária para que os produtos desse segmento apresentassem maior capacidade de inserção no mercado (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2015). No território Alto Oeste, foram visitadas duas Associações. A primeira foi a Associação dos Produtores Rurais de Portalegre, no município de Portalegre. Aqui, buscou-se a aquisição de máquinas, veículos e adequação do prédio da Associação, no valor de R\$ 300 mil (podendo chegar até R\$ 450 mil, sendo esse o objetivo da Associação). Em que pese a disponibilidade da contrapartida, um representante destaca que o Projeto ainda se encontra no trâmite burocrático.

A segunda foi a Cooperativa Agroindustrial de Agricultores Familiares de Marcelino Vieira, em Marcelino Vieira. Para entender esse caso, deve-se destacar, em primeiro lugar, que a Cooperativa, voltada para a produção de mel, possui dois grupos de produtores, que residem em localidades distintas e com características próprias (organização, produtividade), e isso dificulta a coesão. A sede da Cooperativa se encontra no segundo grupo, e o Projeto aprovado pelo Governo Cidadão, na ordem de R\$ 400 mil, prevê justamente a reestruturação e adequação do prédio, pouco utilizado pelo primeiro grupo. Com base em informações de um representante da Cooperativa, criou-se uma espécie de não pertencimento ao Projeto aprovado, sobretudo por parte do primeiro grupo, o que, adicionado à contrapartida financeira, tem dificultado o prosseguimento das ações. Some-se, ainda, o fato de que o Projeto não atende à principal demanda da Cooperativa, que é um automóvel para auxiliar no escoamento da produção.

41 À GUIA DE CONCLUSÃO

A partir da experiência do Alto Oeste, demonstrou-se o reduzido envolvimento do Projeto Governo Cidadão com o Colegiado. Algumas das ações financiadas, com destaque para os Subprojetos Socioambientais e de Bandas Filarmônicas – ainda que sejam relevantes –, foram pontuais, municipalizadas, tornando-se difícil enxergar como os benefícios podem atuar em uma proposta em prol do desenvolvimento territorial.

Já os projetos de inclusão produtiva – embora o baixo grau de implementação dificulte qualquer análise mais aprofundada – representam, de forma geral, ideias-guias importantes no território, bem como adquirem um caráter inovador. Nessas condições, essas ações adquirem um caráter territorializado e podem contribuir com o desenvolvimento de outras unidades de produção, seja pela cooperação e redes criadas ou pela escala de produção que será exigida. Não obstante, o Projeto Governo Cidadão possui aspectos que limitam esse processo, com determinadas ações e investimentos que não assumem posição de longo prazo. Os resultados convergem para dependência do poder público municipal ou descontinuidade das ações executadas.

Diante do exposto, é possível identificar uma certa convergência para as dificuldades inerentes ao complexo arranjo institucional vigente. Seja pela ingerência do Banco Mundial ou por uma nova orientação dos gastos públicos, deve-se destacar que o Estado tem exercido um papel de maior acompanhamento e controle das etapas do Programa. Entende-se que essa atuação é importante, não obstante, até o presente momento, não se pode admitir que as estruturas de governança estão surtindo os efeitos esperados.

Some-se, ainda, o fato de que o Projeto Governo Cidadão está inserido em territórios com capital social deficiente, como no Alto Oeste. Para tanto, foram realizadas ações de formação e capacitação dos beneficiados. Entende-se, no entanto, que esse processo deve exigir do Projeto uma atuação mais forte, utilização de novas metodologias e mecanismos, tudo isso pautado em uma perspectiva de longo prazo, algo difícil de se concretizar dada a natureza da política, o seu tempo de duração e as restrições (financeiras, de pessoal e das organizações) encontradas para desenvolver tais atividades.

Torna-se preciso, portanto, a criação de um ambiente institucional com uma efetiva participação do Estado, da sociedade civil, de instituições de pesquisa na identificação dos problemas e formulação de soluções que irão compor as ações de desenvolvimento territorial. Deve-se aprofundar e criar novos mecanismos e arenas de diálogos, discussões, coordenação de interesses e conflitos, construindo assim verdadeiros espaços de concertação social com vistas a discutir estratégias de desenvolvimento. Para tanto, tem-se a necessidade de o Estado acompanhar de perto esse processo, monitorando, fiscalizando, procurando convergir os planos, dotar os territórios de infraestrutura social e econômica, destinar apoio técnico para inovação, sensibilização da população, elaboração e gestão dos projetos. Não se trata, portanto, de uma tarefa simples, demandando estratégias planejadas que conciliem interesses em prol do desenvolvimento territorial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto de 25 de fevereiro de 2008 (Institui o Programa Territórios da Cidadania e dá outras providências). 2008.

BERDEGUÉ, J.; FAVARETO, A. Balance de la experiencia latinoamericana de desarrollo territorial rural y propuestas para mejorarla. In: BERDEGUÉ, J.; CONSTANZA, C.; FAVARETO, A. (Eds.). **Quince años de desarrollo territorial rural em América Latina: ¿qué nos muestra la experiencia?** Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2020. P. 11-57.

FERNANDES, V. R. V.; ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M. Território Açu-Mossoró: limites e possibilidades das políticas territoriais rurais no Rio Grande do Norte. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 13, n. 31, p. 83-113, dez. 2018.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Manual operativo do Projeto Governo Cidadão**. Natal, abril de 2017.

JESUS, C. M. de; FERNANDES, V. R. V. Territórios potiguares induzidos pelas políticas de desenvolvimento territorial rural: uma discussão dos resultados socioeconômicos. In: 53º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2015, João Pessoa. **Anais do 53º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. João Pessoa, 2015. p. 1-19.

ORTEGA, A. C. **Territórios deprimidos**: desafios para as políticas de desenvolvimento rural. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008; Uberlândia, MG: EDUFU, 2008.

PEREIRA, J.M.M. Modernização, combate à pobreza e mercado de terras: uma análise das políticas do Banco Mundial para agricultura e desenvolvimento rural (1944-2003). **Varia Historia**, Belo Horizonte, v. 32, n. 58, p. 225-258, jan-abr. 2016.

SEPÚLVEDA, S. *et al.* **El enfoque territorial del desarrollo rural**. San José: IICA, 2003.

WORLD BANK. **Llegando a los pobres de las zonas rurales**: estrategia de desarrollo rural para América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: 2002.

_____. **Relatório sobre o desenvolvimento mundial de 2008**: agricultura para o desenvolvimento. Washington D.C.: 2007.

_____. **Estratégia de Parceria de País**. Relatório No. 63731-BR. Washington D.C.: 2011.

UNSATISFIED BASIC NEEDS OF PRODUCERS IN THE RURAL AREA OF THE URABÁ REGION, COLOMBIA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 04/05/2020

Joan Esteban Moreno Hernandez

Institucion Universitaria de Envigado, Facultad
de Ciencias Empresariales, Envigado,
Antioquia, Colombia

Wilson Andres Arcila Sanchez

Institucion Universitaria de Envigado, Facultad
de Ciencias Empresariales, Envigado,
Antioquia, Colombia

Luis Hernando Gonzalez Vellojin

Fundación de Estudios Superiores de Uraba,
Apartado, Antioquia, Colombia

RESUMEN: Las percepciones y dificultades de los pequeños productores en zonas que padecieron históricamente el conflicto armado, son de suma importancia para comprender el escenario actual de construcción de paz. El presente artículo tiene por objetivo aportar a tal análisis la perspectiva de los habitantes de la zona rural de la región de Urabá. Examinando la vulnerabilidad y resiliencia de su población, así como las dificultades que sus habitantes tienen para lograr inclusión económica, política y social, se presenta un estudio de identificación de necesidades básicas insatisfechas de pequeños productores, así como de sus percepciones de su trabajo en zonas rurales como aporte a la construcción de paz. Es solo desde esta mirada de frente a la población, que se puede evidenciar cómo las problemáticas sociales aquí descritas se articulan con los desafíos que tienen para

fortalecer el tejido social, así como los nuevos retos que el Urabá antioqueño y chocano enfrentan en la construcción de paz.

PALABRAS CLAVE: Construcción de paz, necesidades básicas insatisfechas, pequeños productores, percepciones, dificultades, resiliencia.

ABSTRACT: Understanding the difficulties and perceptions of small agricultural producers in zones that historically suffered the hardships of the armed conflict are of great importance for understanding the scenario where peace building is taking place. The objective of the present article is to contribute to such analysis the perspective and social conditions of the people living in rural areas of the Uraba region. Examining the vulnerability and resilience of its population, as well as the difficulties of its inhabitants have to achieve economic, political, and social inclusion, a study here is presented regarding the identification of unfulfilled basic needs of small agricultural producers in the region, as well as their perception regarding their work on rural areas towards peace building processes. It is only through this view, centered in the people, how the social issues here described can be articulated with the challenges they have to strengthen the social fabric, as well as all the new challenges that the region of Uraba in Antioquia and Choco face in their peace building efforts.

KEYWORD: Peacebuilding, Unsatisfied Basic Needs, Small agriculture producers, perceptions, difficulties, resilience.

1 | INTRODUCCIÓN

Las percepciones y dificultades de los pequeños productores en zonas que padecieron

históricamente el conflicto armado, son de suma importancia para comprender el escenario actual de construcción de paz. El presente artículo tiene por objetivo aportar a tal análisis la perspectiva de los habitantes de la zona rural de la región de Urabá. Examinando la vulnerabilidad y resiliencia de su población, así como las dificultades que sus habitantes tienen para lograr inclusión económica, política y social, se presenta un estudio de identificación de necesidades básicas insatisfechas de pequeños productores, así como de sus percepciones de su trabajo en zonas rurales como aporte a la construcción de paz. Es solo desde esta mirada de frente a la población, que se puede evidenciar cómo las problemáticas sociales aquí descritas se articulan con los desafíos que tienen para fortalecer el tejido social, así como los nuevos retos que el Urabá antioqueño y chocoano enfrentan en la construcción de paz.

2 | OBJETIVOS

Aportar al análisis de la perspectiva de los habitantes de la zona rural de la región de Urabá examinando la vulnerabilidad y resiliencia de su población, así como las dificultades que sus habitantes tienen para lograr inclusión económica, política y social, se presenta un estudio de identificación de necesidades básicas insatisfechas de pequeños productores, así como de sus percepciones de su trabajo en zonas rurales como aporte a la construcción de paz.

3 | METODOLOGÍA

La investigación que soporta los planteamientos expuestos en este artículo, se desarrolló a partir de un análisis de tipo cuantitativo y cualitativo sobre ¿Cuáles son las necesidades básicas insatisfechas de los pequeños productores en la zona rural de la región de Urabá y cómo a pesar de estas dificultades contribuyen a la construcción de paz desde su labor en el campo?

El análisis cuantitativo consistió en el examen de datos Pandas v0.18.0, en el lenguaje de programación Python v3.5.1, usado para la transformación a gráficos de la información recopilada sobre las necesidades básicas de los pequeños productores. En términos generales, el artículo examina cómo se construye paz desde la labor en el campo y a partir de la participación de las comunidades campesinas en los planes productivos. Además, evaluar la importancia del bienestar de las comunidades a partir de la implementación de políticas públicas que permitan disminuir la pobreza económica y multidimensional.

La metodología también incluyó un análisis de fuentes secundarias y la aplicación de un cuestionario a una muestra representativa de 302 familias agricultoras vinculadas al proyecto “Fomento de cultivos” pertenecientes al convenio entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Fundación de Estudios Superiores de Urabá “Antonio Roldán Betancur” – FESU, en los años 2016-2017.

Para dicho estudio, el cuestionario indagó por las necesidades básicas insatisfechas de los pequeños productores: el nivel educativo, los servicios de salud, condiciones de la

vivienda y acceso a servicios de agua potable y acueducto. El trabajo de campo incluyó la recolección de fuentes primarias a través de entrevistas basadas en la percepción y labor del campesinado en las zonas rurales a 8 líderes conocedores de los procesos políticos y comunitarios en 15 municipios; a saber: Apartadó, Arboletes, Carepa, Chigorodó, Murindó, Mutatá, Necoclí, San Pedro, San Juan, Turbo y Vigía del Fuerte, (ubicados en el departamento de Antioquia,) y Acandí, Unguía, Carmen del Darién y Riosucio (localizados en el departamento del Chocó).

Las entrevistas, giraron en torno a preguntas que indagaban por las dificultades al progreso del pequeño productor en los municipios, sus espacios de participación ciudadana, la contribución de su labor y la de sus organizaciones comunitarias a la construcción de paz. Así mismo buscaban otros procesos e iniciativas de paz en el territorio que dieran cuenta de la incidencia y aportes de los proyectos productivos a la construcción de paz desde las comunidades.

4 | PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIONES

En términos generales, las necesidades básicas de los pequeños productores no son cubiertas de una manera tangible e inmediata. Al verse afectada su calidad de vida en la prestación de los recursos mínimos como una vivienda digna, agua potable, acueducto, atención sanitaria y vías adecuadas, sin embargo, parte de este sector parece disponer del interés y la motivación requerida frente al avance del proceso. Otro aspecto que agudiza la apatía es la baja capacidad económica de varios líderes, que en algunos municipios pueden ver limitada su participación en capacitaciones, eventos y espacios de discusión o información que podrían contribuir al conocimiento y socialización en sus comunidades de procesos comunitarios importantes a los que deben integrarse con la implementación del acuerdo de paz.

Se debe agregar que el campo ha sido uno de los sectores más vulnerables y vapuleados por décadas de confrontación armada, sin embargo, es el sector más comprometido y dispuesto a trabajar en la construcción de un proceso de paz equitativo para todos los actores del conflicto. En Urabá se debe buscar un balance en el cual la población rural aporte su trabajo y compromiso y los entes gubernamentales respondan con acompañamiento y apoyo económico a este esfuerzo. En ese mismo orden de ideas, los proyectos productivos han implicado avances considerables respecto al apoyo y cohesión de las organizaciones comunitarias. Así mismo, deben ser destacados los esfuerzos hechos por el Ministerio de Agricultura y los entes territoriales y las instituciones comprometidas con ampliar el sector agrícola con criterios inclusivos y de seguridad alimentaria.

Conviene subrayar que los pequeños productores de la subregión del Urabá Antioqueño y Chocoano, requieren ser partícipes en la construcción de políticas públicas nuevas que se ajusten a las realidades territoriales de sus pobladores, de manera que no se vean forzados a acoplarse a los planteamientos del sector desde los entes municipales o el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural exclusivamente. Habría que mencionar

además que la integralidad de los proyectos garantiza un mayor y mejor impacto. Esto se traduce en la inversión de recursos, materias primas y finanzas, reconocimiento de la importancia de la economía campesina, familiar y comunitaria.

La acción de labrar y cultivar la tierra es un aporte significativo que fomenta la paz, la reconciliación y la reparación, por ende, se constituye en el pilar fundamental para una paz sólida y duradera. Los campesinos son los protagonistas para que los acuerdos se concreten, esto por supuesto en contubernio con entes gubernamentales y los actores armados integrados, no solo las FARC, sino de igual forma la policía y el ejército quienes deben también asumir responsabilidades. Son las víctimas del conflicto las que deben asumir el papel protagónico en este proceso de redención; su vocación y mística por la tierra, es un fuerte componente y la base de una reconciliación paulatina y próspera para que el país vislumbre los beneficios de la paz.

Cabe señalar que la exclusión de los pequeños productores del crecimiento y del alto porcentaje de NBI, limita su acceso de manera democrática a los procesos de toma de decisiones públicas, impiden desarrollar sus proyectos de vida y afianzar sus libertades políticas y económicas reduciendo su papel en el proceso de construcción e implementación de los acuerdos. No obstante, se evidencia el compromiso de la población con la construcción de paz y el reto de los gobiernos nacional y local de corresponder esos esfuerzos.

El Informe Nacional de Desarrollo Humano (2011) plantea que el modelo de desarrollo rural está caracterizado por una alta informalidad de los derechos de propiedad y en los mercados de trabajo en el campo:

En primer lugar, se excluye a los productores agropecuarios del acceso a créditos, otros servicios y apoyos del Estado; y en segundo, se propicia la pobreza al remunerar a los trabajadores y jornaleros por debajo del salario mínimo cuando ni siquiera cuentan con servicios de protección social (p. 28).

De acuerdo con Hernández (2015) en el caso del Urabá “la violencia política y la lucha por la tierra han estado en el centro del conflicto” (p.132). Vivimos una fase de remilitarización de los campos y un nuevo auge del paramilitarismo en todo el país (Generación Paz, 2016). En ese sentido, en el acuerdo para la terminación del conflicto aparecen dos temas muy fuertes en los que el fenómeno paramilitar está presente: el desarrollo agrario y la restitución de tierras a las víctimas (Molano, 2012). Según un informe de la revista Semana (2012) el 80% de los pequeños campesinos tiene menos de una Unidad Agrícola Familiar (UAF), es decir que son microfundistas. Para Herrera (2015) “se requiere voluntad política y acciones concretas en materia de políticas y estrategias para el campo orientadas a disminuir el alto índice de concentración de tierras” (p.112).

En este contexto, la población rural involucrada en procesos de reclamación de tierras y defensa de sus territorios, se encuentra amedrentada en razón de las presiones y amenazas de grupos armados al margen de la ley (El Espectador, 2012) en razón de los antecedentes de violencia padecidos por otros grupos políticos vinculados en el pasado a procesos de defensa de derechos humanos o desmovilización (Martín, 2016). Desde inicios

del año 2012, se han multiplicado las denuncias por conminaciones de los denominados “ejércitos anti-restitución acusados de interponerse en el proceso jurídico que adelanta el Estado para devolver los terrenos arrebatados a campesinos. Ahora, dichas organizaciones reconfiguradas buscan atacar a quienes lideren los procesos de retorno y desde el ejercicio de la violencia se enfocan en la concentración de la propiedad rural (Ávila, 2016; El Espectador, 2012; Escalante, 2013, pp. 32-39).

En el contexto regional, dentro de los conflictos políticos y agrarios, aparecen las perspectivas de los líderes:

El tema de que los campesinos vuelvan nuevamente a sus tierras, este sería un factor importante, el otro es el tema también de la titulación, adjudicación de predios baldíos y todo este tema que los productores puedan tener su área propia para producir, debe ir acompañado también de inversión, del tema de la ciencia, de la tecnología, que los productores se capaciten (Víctor Manuel García, entrevista personal, 15 de febrero de 2016).

Para los líderes Víctor Manuel García en el municipio de Chigorodó y Wilson Gallego presidente de la Junta de Acción Comunal del corregimiento, La Candelaria (Arboletes) el retorno y la restitución (la adjudicación de predios baldíos y la titulación) son aspectos a tratar para evitar que vuelva la violencia dado que muchos agricultores están “rodeados de grandes latifundios que solo ocupan dos o tres personas”, mientras ellos no tienen donde producir y “las mejores tierras cercanas al pueblo están en manos de oligarcas y hacendados; mientras los campesinos poseen tierras ubicadas en los sitios más lejanos y de difícil acceso”, (Luis Alcívar, Unguía, entrevista personal, 25 de febrero de 2016).

Los campesinos solicitan al Estado apoyo para legalizar los predios “legalizar nuestras tierras, porque la mayoría por lo menos en esta comunidad no tiene títulos, no tiene escrituras” (Esmeralda Mercado, Necoclí, entrevista personal, 17 de febrero de 2016). También, es fundamental articular otros sectores para apoyar la labor del pequeño productor en el campo y en la construcción de paz:

No podemos hacer un proceso con la gente donde se excluye un sector, si el campesino es excluido del sector o de todas estas redes o de toda esta construcción de paz ya no vamos a tener paz, necesitamos trabajar la paz con todos y cada uno de los sectores que conforman esta sociedad. (Jazmín García, Turbo, Antioquia, entrevista personal, 18 de febrero de 2016).

La legalización de predios no constituye la única dificultad, también el ambiente de amenazas y violencia que padecen muchos líderes comunitarios preocupa al gobierno y a las organizaciones a cargo de la protección de los derechos humanos, en el país: “este año, han sido asesinado 70 defensores de derechos humanos, de los cuales 30 muertes ocurrieron después del inicio del cese al fuego entre el Gobierno y las FARC a pesar del progreso del proceso de paz” (Gutiérrez, 2016). La estigmatización de los representantes comunitarios es una problemática seria. Por ello, “el Gobierno anunció una serie de medidas para proteger la vida e integridad de los representantes y líderes sociales tras el aumento en las amenazas y atentados” (El Espectador, 20 de noviembre de 2016).

Si bien todos los municipios de la subregión tienen prioridad para el buen desarrollo del posconflicto, es importante aclarar que ninguno de los 15 definidos en la investigación hace parte de las 23 Zonas Veredales Transitorias de Normalización; de los 8 campamentos se encuentran sólo 2 en la subregión: 1 en el Chocó, en el municipio de Riosucio y otro en Antioquia, en Vigía del Fuerte (Telesur, 2017). En el monitoreo de la Organización de las Naciones Unidas, los pequeños productores rurales afirman estar escépticos sobre las garantías de seguridad en el territorio.

Las limitaciones del Estado para ejercer el monopolio de la fuerza y una privatización de la seguridad en un contexto tan complejo implicarán recursos y garantías para proteger a víctimas, líderes y excombatientes (Girón, 2015). La incertidumbre entre los habitantes de la subregión es alarmante y los líderes ya denuncian inestabilidad en la zona ya que las energías de los pequeños productores no se encuentran debidamente canalizadas hacia construcción de un nuevo modelo agrario sino enfocado a preocupaciones individuales que minan la confianza y restan fuerza a posibles iniciativas. Según el Informe IECHA (2015) “si el Estado no llena rápidamente los vacíos dejados por una eventual desmovilización de las FARC-EP, otros actores lo harán, especialmente si se trata de zonas estratégicas para el control de economías ilegales” (p.15).

Para Posada (2011), la desmovilización de las AUC ha aumentado la delincuencia común; “en Urabá se registró la presencia de al menos seis Bacrim. El Clan del Golfo fue el grupo que alcanzó una mayor presencia en nueve municipios” (p.335). Así mismo, se evidencian las dificultades para garantizar seguridad a los líderes reclamantes:

Las víctimas de desplazamiento forzado y despojo de tierras viven bajo amenaza, los líderes campesinos que están al frente de procesos organizativos para luchar por la restitución de las tierras requieren de esquemas de seguridad para movilizarse dentro y fuera del territorio. (Posada, 2011, p.331)

El abandono del Estado, la interrupción o limitado acompañamiento a los planes productivos familiares, la persistencia de los grupos armados en el territorio y los problemas sobre la titularidad de la tierra, refuerzan el temor de los pequeños productores, y los empujan a dejar sus parcelas y migrar por necesidad. En el municipio de Arboletes, el proceso de desmovilización compromete un proceso complejo de retorno y reinserción, de acuerdo con el líder Pacheco:

El gobierno está en un proceso de paz con la guerrilla (las FARC), yo pienso de que se han quedado cortos en la preparación del terreno que se nos vienen ahora, la situación que se nos va venir cuando ya se produzca la desmovilización de la gente, porque los guerrilleros son gente que forman parte de las comunidades rurales más que todo, y a donde van a volver los guerrilleros, a nuestros sitios y a nuestros territorios. (Francisco Pacheco, Mendoza, entrevista personal, febrero 24 de 2016)

Se evidencia un desasosiego por el destino de los campesinos frente a la posible convivencia con los ex-combatientes reinsertados a la vida civil. Algunos, afirman que se generaría un conflicto similar al que tuvo lugar en razón de la ley 795 de 2005 de Justicia y Paz. Los reinsertados del paramilitarismo por ejemplo, continuaron delinquir. En el caso de Unguía, en donde la guerrilla hizo presencia, el líder comunitario Pedro Jiménez

hace un llamado al gobierno y afirma que el Estado debe responder por los excombatientes “no nos deje solos porque si nos deja solos, los perdedores somos los civiles”.

5 | CONSIDERACIONES FINALES

Para concluir, es relevante resaltar el hecho de que una oferta institucional insuficiente y la falta de garantías respecto a las condiciones de seguridad, podría implicar una posible cooptación de los desmovilizados por parte de otros actores armados o que los ex combatientes terminen fortaleciendo las dinámicas de delincuencia común y violencia urbana. La capacidad financiera y logística de las instituciones a nivel local para contener estos fenómenos puede ser reducida e insuficiente, así que el contexto de posacuerdos posiblemente va a implicar responsabilidades nuevas para instituciones locales en un momento en que sus capacidades actuales ya están desbordadas.

REFERENCIAS

Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados. (2004). La Región del Urabá

Antioqueño. Indicadores sobre la situación de los Derechos Humanos, ACNUR, Antioquia. Recuperado el 27 de 10 de 2017, de http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI_675.pdf

Antioquia, D. A. (sf de sf de 2013). Encuesta de Calidad de Vida. Obtenido de http://antioquia.gov.co/images/pdf/encuesta_2013/es-CO/estadisticasadiccionales/poblacion/caracterizacion/poblacion-urbano-rural.html

Aramburo, C. I. y García, C. I. (2011). Geografías del poder y la resistencia. Bogotá, Colombia: CINEP. Así es la Colombia rural (2012). Semana. Recuperado de <http://www.semana.com/especiales/pilarestierra/asi-es-la-colombia-rural.html>

Asoatrato. (sf). De la cuenca del Atrato y Darién. Obtenido de <http://asoatrato.gov.co/carmendeldarien/>

Ávila, A. (2016). La masacre que quiere esconde José Félix Lafourie. Semana. Recuperado de: <http://www.semana.com/opinion/articulo/ariel-avila-la-masacre-que-quiere-esconder-josefelix-lafaurie/473098>

Banco de la Republica. (Mayo de 2010). Economía Regional. Obtenido de El Caribe Chocoano: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-125.pdf

Barbero, A., Herbolzheimer, K., Fernando, H., Ardila, D., Barbeito, C., & Redondo, G. &. (2006). Construyendo Paz en medio de la guerra: Colombia. Agencia Catalana de Cooperació al desenvolupament, Escuela de Cultura de Paz. Cataluña: Escola de cultura de pau. Recuperado el 28 de Octubre de 2017, de <http://escolapau.uab.cat/img/programas/colombia/colombia020e.pdf>

Cárdenas, S. (2016). Gobierno y Farc firmaron el nuevo acuerdo de paz. El colombiano. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/colombia/acuerdos-de-gobierno-y-farc/gobierno-y-farc-firman-el-nuevo-acuerdo-de-paz-BN5429650>

Continúan los atentados en contra de líderes sociales en todo el país. (2016). El Espectador. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/judicial/continuan-los-atentados-contra-de->

Coronado, S. (2012). La tierra y el desarrollo rural. Más allá de la encrucijada de la paz. Cien Días. Número 77, pp. 31-35. Recuperado de http://www.cinep.org.co/publicaciones/PDFS/20121201g.tierra_desarrollo77.pdf

Corte Constitucional. (sf de sf de 2015). Constitución Política de Colombia. Obtenido de <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>

Denuncian nuevo ejército 'anti-restitución' de tierras. (2012) El Espectador. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/politica/denuncian-nuevo-ejercito-anti-restitucionde-tierras-articulo-328148>.

Departamento de Prosperidad Social. (2016). Más Familias en Acción. DPS Recuperado de <http://www.dps.gov.co/Paginas/M%C3%A1s-Familias-en-Acci%C3%B3n.aspx>.

Escalante, E. (2013). Tierras despojadas ¿derechos restituidos? Des encuentros acerca del problema de tierra en Colombia en un escenario de justicia transicional. Medellín: U de A. Feres, J. C., y Mancero, X. (2001). El método de las Necesidades Básicas insatisfechas y sus aplicaciones en América Latina. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.

Financiera del Desarrollo. (sf). FINDETER. Obtenido de https://www.findeter.gov.co/publicaciones/uraba-antioqueno_pub

Gallón, G. (2016). El Espectador. El punto uno del Acuerdo: reforma rural integral. Recuperado de <http://www.elespectador.com/opinion/opinion/el-punto-uno-del-acuerdo-reforma-ruralintegral-columna-654786>

Generación paz.co. (2016) ¿Qué están pensando los campesinos? Recuperado de <http://generacionpaz.co/content/qu-est-n-pensando-los-campesinos>.

Girón, J. (comp). (2015). Territorialidad, poder, conflicto y paz. Informe de Derechos Humanos. Observatorio de derechos humanos. IPC. Medellín. P. 359.

Gobernación de Antioquia. (2014). Anuario de la Gobernación de Antioquia. Recuperado de <http://antioquia.gov.co/planeacion/ANUARIO%202014/esCO/capitulos/indicadores/servicios/cp-14-9-3.html>

Gobernación de Antioquia. (s.f.). Urabá. (G. d. Antioquia, Productor) Recuperado el 27 de Octubre de 2017, de <http://antioquia.gov.co/index.php/antioquia/regiones/urab%C3%A1>

Gobernación del Chocó. (sf de sf de 2008). Indicadores Básicos en Salud Chocó . Obtenido de http://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=d atos-y-estadisticas&alias=1190-ib-choco-2008&Itemid=688

Gobernación de Chocó. (15 de Agosto de 2017). Oportunidades para todas las Subregiones. Obtenido de Gobernación de Chocó: http://www.choco.gov.co/informacion_general.shtml

Gruener, S., & Hald, M. (Mayo de 2015). Local Perspectives os Inclusive Peacebuilding. Development Dialogue Paper(13), 1-8. Recuperado el 29 de 10 de 2017, de <http://www.daghammarskjold.se/wp->

content/uploads/2015/05/dd-paper_no13web.pdf

Gutiérrez, A. (2016). Revista Arcadia. Entrevista a Alfredo Molano Bravo: Esta es la continuación de los asesinatos de la UP. Recuperado de <http://www.revistaarcadia.com/agenda/articulo/alfredo-molano-esta-es-la-continuacion-delos-asesinatos-de-la-up/60753>.

Hernández, D. E. (2004). Obligados a Actuar: Iniciativas de Paz desde la Base en Colombia. En D. E. Hernández, *Iniciativas Cívicas* (págs. 24-28). San Francisco de Asís, Colombia. Obtenido de http://www.cr.org/downloads/6_Obligados%20a%20actuar.pdf

Hernández, D. E. (2008). La Paz Imperfecta que construyen las iniciativas de paz de base social en Colombia. En M. E. Salamanca, & M. E. Salamanca (Ed.), *Las Prácticas de la Resolución de Conflictos en América Latina* (Vol. 15, págs. 137-152). Bilbao, España: Universidad Deusto. Obtenido de <http://www.psicosocial.net/grupo-accion-comunitaria/centro-dedocumentacion-gac/violencia-y-cambio-politico/resolucion-de-conflictos-inv-para-paz/788las-practicas-de-la-resolucion-de-conflictos-en-america-latina/file>

Hernandez, D. E. (14 de Diciembre de 2015). Empoderamiento Pacifista del actual proceso de paz en Colombia: 2012-2015. *Revista de Paz y Conflictos*, 8(2), 179-202. Recuperado el 30 de 10 de 2017, de <file:///C:/Users/investigacion01/Downloads/Dialnet-EmpoderamientoPacifistaDelActualProcesoDePazEnColo-5307822.pdf>

Hernandez, D. E. (30 de Junio de 2016). Negociaciones de Paz en Colombia: Una Mirada en perspectiva de construcción de paz. *Papel Político*, 21(1), 35-56. Recuperado el 30 de 10 de 2017, de <file:///C:/Users/investigacion01/Downloads/18191-66026-1-SM.pdf>

Hernández Y. (2015). Hacienda Monteverde: historia de las víctimas de despojo. En C.C. Herrera, Hernández, Betancur y Girón Ed. *La paz como construcción: tensiones y realidades del conflicto y el posconflicto en Antioquia* (pp. 117-196), Bogotá, IPC.

Informe de Derechos Humanos (2015). *La paz como construcción: tensiones y realidades del conflicto y el posconflicto en Antioquia*. Observatorio de Derechos Humanos. Bogotá, Colombia: IPC.

Informe IECHA (2015)- Instituto de Estudios sobre Conflictos y Acción Humanitaria.

Informe Nacional de Desarrollo Humano Colombia (2011) *Colombia Rural, razones para la esperanza*, PNUD.

Martín, J. (2016). *Colombia Feroz. Del terrorismo de Estado a la negociación con las FARC*. Madrid: Catarata.

Ministerio de Agricultura. (3 de Agosto de 2000). Ley 607 de 2000. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20607%20de%202000.pdf>

Ministerio de Agricultura. (2015). Con una 'entregatón' de recursos para apoyar a los campesinos de Urabá, culminó 'Gira Estamos Cumpliendo' del agro. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias>.

Molano Bravo, A. (10 de septiembre de 2012). La paz pasa por enfrentar el tema agrario. *Agencia Prensa Rural*. Recuperado de <http://prensarural.org/spip/spip.php?article9095>

Oficina del Alto Comisionado para la Paz. (2016). Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Recuperado de <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/Paginas/Textocompleto-del-Acuerdo-Final-para-la-Terminacion-del-conflicto.aspx>

Olvera, R. (2006). Una mirada al concepto de pobreza. En Análisis del concepto de pobreza de las Naciones Unidas para el desarrollo a finales del siglo XX: Libros en Red.

Osorio, B. A. (2012). Los Habitus de la Paz. Teorías y Prácticas de la Paz Imperfecta. En F. Muñoz, J. Bolaños, F. Muñoz, & J. Bolaños (Edits.), Los Habitus de la Paz. Teorías y Prácticas de la Paz Imperfecta (Vol. 8, págs. 247-255). Granada, Granada, España: Eirene/Instituto de la Paz y los Conflictos Univesidad de Granada. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de <http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-25articulosPDF/Res01.pdf>

Pardo, D. (2014). Fin del conflicto: desarme, desmovilización y reintegración. Fundación Ideas para la paz. Recuperado de: <http://www.ideaspaz.org/publications/posts/963>.

Peña, M. (2016). La paz en Antioquia y Antioquia en la paz. Recuperado de: <http://www.ipc.org.co/agenciadeprensa/index.php/2016/04/30/5193/>

Posada, A. (2011). Los pilares del despojo: Un estudio estructural para el despojo de tierras en Urabá. IPC. P 87-148. En Realidades del despojo de tierras. Retos para la paz en Colombia”.

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA DE TURISMO RURAL COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA E REPRODUÇÃO SOCIAL EM CONCÓRDIA/SC

Data de aceite: 01/08/2020

Data de Submissão: 05/06/2020.

Flávio José Simioni

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária
Lages, Santa Catarina
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2737272474496684>

Carla Cristine Boscatto

BRF, Departamento de Supervisão de Produção
Chapecó, Santa Catarina
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5817277621287036>

Flávia Arcari da Silva

Desenvolver Engenharia e Meio Ambiente
Joaçaba, Santa Catarina
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0055337428898293>

Roni Matheus Severis

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Engenharia Ambiental, Grupo de Pesquisa em Avaliação de Ciclo de Vida (CICLOG)
Florianópolis, Santa Catarina
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3888908526312885>

Debora Nayar Hoff

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Sant'Ana do Livramento
Sant'Ana do Livramento, Rio Grande do Sul
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8005915249042173>
E-mail: deborahoff@unipampa.edu.br

RESUMO: O turismo rural configura uma alternativa de renda e reprodução social para muitas famílias do meio rural, bem como promove o patrimônio natural e cultural de uma região. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar a implementação de iniciativas empreendedoras de agricultores familiares da rota de turismo rural “Caminho da Roça”, como alternativa de diversificação da renda e reprodução social. Para tanto, o levantamento de informações foi realizado através de entrevistas telefônicas, análise de informações coletadas em visitas aos empreendimentos e consulta ao sítio eletrônico do Caminho da Roça. Os principais resultados foram que a rota de turismo rural proporcionou aos proprietários uma alternativa de renda, em alguns casos representando a principal fonte, e possibilitou a permanência das famílias no meio rural. Ainda, promoveu o zelo pelos recursos naturais e culturais das propriedades. O diagnóstico realizado neste trabalho pode servir como referência para outras comunidades e produtores rurais que buscam a diversificação de suas atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura Familiar, Pluriatividade, Preservação Ambiental, Produção Sustentável.

IMPLEMENTATION OF A RURAL TOURISM ROUTE AS AN INCOME DIVERSIFICATION ALTERNATIVE AND SOCIAL REPRODUCTION IN THE CITY OF CONCÓRDIA/SC

ABSTRACT: The rural tourism is an alternative of social reproduction and income for many rural families, as well as it promotes the natural and cultural heritage of a region. In this sense, the objective of this work was to diagnose the implementation of entrepreneurial initiatives

of family farmers of the rural tourism route “Caminho da Roça” (Countryside Road), as an alternative of income diversification and social reproduction. To do so, the information was collected through telephone interviews, analysis of information collected for visits in the enterprises and consultation to the site of the Caminho da Roça. The main results pointed out that the rural tourism route provided the owners an alternative income, in some cases representing the main source, and allowed the families to stay in the rural environment. In addition, it promoted the zeal of natural and cultural properties. Through the diagnosis made in this work, it is expected that it can serve as a basis for other landowners and rural communities that seek to diversify its activities.

KEYWORDS: Family Farm, Pluriactivity, Environmental Preservation, Sustainable Production.

1 | INTRODUÇÃO

O turismo rural destaca-se como uma atividade não agrícola pioneira (SILVA, 1997) e das mais promissoras, sendo adotado por diversas famílias de pequenos agricultores como alternativa de renda e reprodução social, isto é, de reprodução cultural e capital das famílias, dando continuidade ao seu estilo de vida e às atividades que praticam (DOWBOR, 1998). É também uma das atividades não agrícolas que simboliza o crescimento da pluriatividade no Brasil (SCHNEIDER, 2006) e representa o avanço na forma de ocupação e obtenção de renda das famílias rurais, dando origem ao “novo rural” (DEL GROSSI; SILVA, 2002). Moric (2013) destaca que o turismo rural se trata de uma alternativa frente à exclusão social ocasionada pelas atividades tradicionais e ao êxodo rural.

A magnitude do êxodo rural é compreendida ao se verificar que a população residente em domicílios rurais no Estado de Santa Catarina (SC) decresceu nas últimas décadas: eram 1,486 milhões de pessoas residindo na zona rural em 1980, 1,138 milhões em 2000 e 1,001 milhões em 2010, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2000; 2009; 2013). Em termos relativos, a razão entre a população rural e a urbana caiu de 40% para 19% no mesmo período. Assim, significativas implicações recaem sobre os processos produtivos, levando a profundas transformações no espaço agrário que afetam a trajetória de desenvolvimento das comunidades rurais.

Observando-se especificamente a região oeste catarinense, a concentração da produção nas práticas de suinocultura e avicultura tem levado à exclusão de produtores rurais que não conseguiram acompanhar o ritmo de inovações tecnológicas e de economia de escala destas atividades (MELLO; SCHNEIDER, 2013). Neste contexto, como alternativa de sustento familiar frente ao modelo de produção integrado às agroindústrias, desponta a organização de sistemas de produção diversificados e alternativas de exploração do ambiente rural e recursos naturais, econômicos e culturais, como o turismo rural.

No presente estudo de caso, analisou-se a implantação de uma rota de turismo rural como alternativa para a diversificação da renda de agricultores familiares do município de Concórdia, na região oeste de Santa Catarina. Concórdia representa o berço do desenvolvimento alicerçado no estabelecimento de redes verticais, ou seja, redes que relacionam espaços rurais com o setor de agroindústria de alimentos, como destaca Murdoch (2000). Em Concórdia, tais redes são formadas pelas cadeias agroindustriais de

suínos e aves, com alto grau de especialização e economias de escala, mostrando-se como uma área de estudo apropriada para analisar o turismo rural como alternativa à agricultura tradicional. A rota de turismo diagnosticada é composta por sete empreendimentos localizados na área rural de Concórdia, implantados pelos agricultores a partir de suas trajetórias de produção, história e cultura.

O estudo está organizado em cinco seções, além desta introdutória. Na segunda seção é apresentado o embasamento teórico sobre o contexto em que ocorre e as características do turismo rural. Na terceira seção é descrita a metodologia empregada para o diagnóstico da implantação da rota de turismo rural “Caminho da Roça”. Na quarta seção, relativa aos resultados, são apresentadas a descrição e as características de cada empreendimento componente da rota de turismo estudada. Na quinta seção é realizada uma análise das ações empreendedoras à luz da literatura, sintetizando-as em um quadro comparativo. Por fim, as considerações finais estão na sexta seção.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A agricultura familiar é praticada por mais de 84% da população rural, ocupa 24% do território disponível para cultivo e corresponde por 70% da produção de alimentos consumidos no Brasil (BRASIL, 2015a; 2015b; 2016). Esta forma de produção é significativamente heterogênea no país, o que segundo Buainain, Romeiro e Guanziroli (2003), reflete-se no tamanho das propriedades, em média de 26 hectares, disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação. Mattei (2014) destaca que as políticas públicas de desenvolvimento rural devem pautar-se no fortalecimento desta forma de sustento, dado o seu desempenho para além dos aspectos produtivos. Por sua vez, Veiga (2001) prevê a necessidade de fortalecer políticas agrárias voltadas à geração de oportunidades de empregos rurais não agrícolas.

Vários estudos de caso têm demonstrado que o turismo foi adotado como a alternativa de reprodução social, como o de Corona (2011), que analisou a reprodução social da comunidade de Mergulhão, no município de São José dos Pinhais, Paraná, identificando uma relação de proximidade entre as estratégias adotadas no espaço da agricultura familiar e as demandas da região metropolitana de Curitiba. Estas estratégias, em período recente, vinculam-se ao turismo rural e às atividades que remetem à cultura da comunidade local e da produção sustentável.

Neste íterim, Abramovay (1999) fez uma série de ponderações sobre a agricultura familiar e o desenvolvimento territorial, sinalizando possíveis caminhos para o desenvolvimento do meio rural, sem que este tenha que se inserir no ambiente monocultural e competitivo da grande propriedade. Dos vários aspectos sinalizados pelo autor, merece ênfase a percepção que o meio rural é para a sociedade mais do que apenas um espaço produtivo, o que remete a uma valorização crescente das funções relacionadas à preservação ambiental, ao lazer e ao contato com a natureza. Neste contexto, o meio rural brasileiro tem passado por significativas mudanças desde o final do século XX, tornando-se

mais pluriativo.

A pluriatividade passou a ser a marca fundamental do “novo agricultor”, isto é, daquele que divide seu tempo entre a atividade produtiva e outras atividades, trazendo mudanças como a especialização produtiva, o estabelecimento de redes, a oferta de empregos e a melhoria de infraestrutura, que não necessariamente implicaram na erradicação da pobreza e da miséria, mas contribuíram para sua redução (SILVA, 1997, p. 6).

Schneider (2003, p. 102) destaca o fato de “*pluriactivité*” dizer respeito “à combinação de uma ou mais formas de renda ou inserção profissional dos membros de uma mesma família”. Mattei (2007, p. 1056) apresenta a pluriatividade de maneira mais ampla ao apontar que ela inclui “as outras relações entre as famílias rurais, o mercado de trabalho e os demais setores econômicos”.

O conceito de pluriatividade apresentado por Schneider (2003, p. 112) dá contornos mais rígidos, uma vez que para o autor pode-se definir pluriatividade como “um fenômeno através do qual, membros das famílias que habitam o meio rural optam pelo exercício de diferentes atividades”. Ele afunila a proposta quando indica que essas diferentes atividades são “atividades não agrícolas, mantendo a moradia no campo e uma ligação, inclusive produtiva, com a agricultura e a vida no espaço rural”. Nascimento (2009, p. 318) completa que a pluriatividade das famílias rurais se refere às “famílias rurais que conciliam entre seus membros atividades agrícolas e não agrícolas, no interior ou fora do estabelecimento rural”.

Silva (2001, p. 43), ao discutir os mitos do rural brasileiro, dá base para a relação das estratégias de sustento com a ideia de pluriatividade. Para ele, “a gestão familiar inclui agora outros negócios não agrícolas como parte de sua estratégia de sobrevivência [...] ou mesmo de acumulação”. Para Ellis (2000) o conjunto de ativos que o indivíduo ou unidade familiar dispõe, mediado por fatores sociais e tendências exógenas, ou seja, os avanços tecnológicos e novas técnicas produtivas, resulta na adoção e adaptação, ao longo do tempo, de estratégias de sustento. Silva (1997, p. 25) indica ainda que o “espaço rural não mais pode ser pensado apenas como um lugar produtor de mercadorias agrárias e ofertador de mão-de-obra”.

Mattei (2008, p. 80) afirma que uma heterogeneidade do uso da terra e da ocupação dos territórios rurais em função da diversificação dos processos econômicos e sociais provoca “uma desarticulação dos laços tradicionais que tinham a agricultura como a única fonte de sustentação da produção e de geração de renda”. Como consequência, tem-se a emergência de um processo produtivo diversificado, que inclui “desde a produção agropecuária tradicional até um conjunto de atividades econômicas relacionadas aos serviços, lazer, turismo, proteção ambiental e industrialização da própria produção agropecuária”.

Como apresentado, dentre as atividades que podem compor a pluriatividade destaca-se o turismo rural. Tulik (2003) menciona que existe uma profusão de abordagens, conceitos e classificações relacionadas ao turismo rural, sujeitas aos mais diversos critérios, que dificultam a identificação de categorias de análise. Várias são as propostas que tentam

agrupar tipos de turismo, apresentando classificações em grupos maiores, sendo as mais comuns: o turismo alternativo, o turismo no espaço rural, o turismo em áreas rurais, o turismo em áreas rurais e naturais, o turismo de natureza, o turismo cultural, o agroturismo e o turismo rural (CAMPANHOLA; SILVA, 2000; SALLES, 2003; TULIK, 2003).

García, Chico e Sánchez (2014), ao estudar o turismo rural na Espanha, sintetizam o conceito de turismo rural como aquele que se desenvolve no espaço rural e se configura como um fator de desenvolvimento local. O conceito utilizado pelo Ministério do Turismo brasileiro (MTur) (2014) busca sintetizar o termo de turismo rural como o “conjunto das atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometidas com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade”. Já Rátz e Puczko (1998) definem o turismo rural como uma atividade que inclui uma escala de atividades, de serviços e de instalações fornecidas por interioranos para atrair turistas a sua área a fim de gerar renda extra para seus negócios.

Guzzatti, Sampaio e Coriolano (2013) indicam que o turismo rural surge como um meio para a diversificação das estratégias de renda e emprego em propriedades rurais familiares. Este tipo de atividade, para os autores, tende a trazer ganhos não só para as famílias rurais, mas também para os turistas que buscam esta alternativa. Neste sentido, Moric (2013) destaca que o turismo rural é tanto um amplo promotor, como um meio eficiente de contrapor os desafios sociais, econômicos e ambientais enfrentados nas áreas rurais.

Segundo Condesso (2011, p. 219), o turismo rural articulado com a preservação do patrimônio natural e cultural é a melhor via para o desenvolvimento das áreas rurais, considerando a “rentabilização dos recursos” para toda a população e durante o ano todo e não somente ao turista ou durante o período em que há atividade turística. Assim, não se perde o caráter tradicional do turismo no espaço rural e tanto os residentes como os turistas serão beneficiados.

Ainda, Moric (2013) indica que são três os fatores-chave para verificar-se o sucesso de iniciativas vinculadas ao turismo rural: a) existência de suporte do governo e de organizações nacionais ou internacionais; b) desenvolvimento de novas ofertas turísticas em áreas rurais e diversificação das existentes; c) aprimoramento da política governamental voltada aos empreendimentos e o surgimento de novos negócios nas áreas rurais.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de informações para o diagnóstico foi realizado, essencialmente, mediante três fontes de informações: entrevistas telefônicas com os responsáveis por cada atração do roteiro, entre março e abril de 2017; análise de informações, material fotográfico e audiovisual de visitação anteriormente realizada aos empreendimentos que compõem a rota, em 2014; e consulta ao sítio eletrônico da associação responsável pelo Caminho da Roça.

As entrevistas foram realizadas com dois direcionamentos de perguntas, isto é, com

perguntas gerais, feitas a todos os entrevistados, referentes às informações consideradas essenciais para o diagnóstico do turismo rural, como a descrição da atividade foco do turismo rural, a integração do turismo com a estrutura da propriedade rural e os impactos do turismo na geração de empregos, na renda familiar e na preservação do patrimônio natural e cultural. O segundo direcionamento foi para questões específicas de cada empreendimento e produtor rural, sendo feitas conforme a entrevista discorria e relacionadas, principalmente, com as peculiaridades de cada atração turística. Ao final, os resultados são analisados comparativamente.

4 | RESULTADOS

A rota de turismo rural “Caminho da Roça” foi fundada em 2002, por iniciativa da própria comunidade de agricultores das localidades de Lageado dos Pintos e de Cachimbo, com o apoio do Poder Público e da Universidade do município, baseados na experiência de outras rotas de turismo rural no Sul do Brasil, tendo começado a receber turistas em 2005. A necessidade de encontrar alternativas de renda em função da exclusão de vários agricultores do sistema de integração com as agroindústrias locais, associada à presença de recursos naturais atrativos para o turismo foram verificados como os principais fatores propulsores para implementação da rota de turismo.

Em visita ao Caminho da Roça no ano de 2014 sete atrações compunham a rota: Viveiro Dallegrave, Camping Perondi, Moinho Colonial Família Belter, Cantina Buon Appetito, Sítio Longhi, Nativa Flores e Plantas e Alambique Cachimbo. Dois dos empreendimentos originais da rota de turismo, a Cantina Buon Appetito e o Alambique Cachimbo, não integram mais o Caminho da Roça. Por outro lado, outros dois atrativos agora fazem parte: o Armazém Nona Thereza e o Paiol dos Pelizzaro. Apresenta-se a seguir uma descrição dos sete empreendimentos, situados em seis propriedades, que atualmente compõem a rota de turismo.

4.1 Viveiro Dallegrave

Primeiro ponto de visitação do Caminho da Roça e integrante do roteiro desde 2011, o “Viveiro Dallegrave” tem como foco a produção de alface através da técnica de hidroponia. Historicamente, a propriedade destinava-se à suinocultura e agricultura, produzindo mudas de hortaliças e legumes e verduras pelo sistema convencional, de cultivo no solo e a céu aberto.

Após ter atuado como servidor público, o Sr. Dallegrave, proprietário da área, retomou as atividades de produção de hortaliças, realizando investimentos com recursos próprios em terraplenagem, instalação de estufas e sistemas hidráulicos para irrigação da produção hidropônica, em uma área anteriormente destinada às instalações para criação de suínos e às lavouras de soja e milho. O produtor alega que em prol da sua saúde e dos trabalhadores, prima pela qualidade, evitando ao máximo o uso de agrotóxicos.

Desde então, a produção tem crescido significativamente, chegando a 70 mil pés

da verdura mensalmente, proporcionando ocupação para quatro familiares e gerando mais quatro empregos diretos para vizinhos já aposentados e outras pessoas conhecidas. Como a propriedade é próxima à cidade de Concórdia, o agricultor constituiu uma frota com duas camionetes, distribuindo sua produção diretamente para supermercados e restaurantes de municípios da região. O produtor afirma que toda a renda familiar direta deriva da produção hidropônica e assim, vem expandindo seus negócios, tendo adquirido recentemente o viveiro de um de seus vizinhos.

Ao ser questionado sobre a sucessão familiar, o proprietário declara que pretende continuar com as atividades do viveiro por muitos anos, tendo a perspectiva de repassá-las aos três filhos, pois, como afirma, vem procurando despertar o interesse deles sobre a produção hidropônica.

Fazer parte do roteiro de turismo rural proporciona renda direta à família, uma vez que o produto não costuma ser comercializado aos turistas. Por outro lado, o produtor entende que o tempo destinado ao atendimento dos visitantes é recompensado pela divulgação de sua marca, embora não tenha um registro do número de turistas que recebe.

4.2 Camping Perondi

O segundo ponto do Roteiro Caminho da Roça é o Camping Perondi, local que apresenta uma paisagem natural, composta, entre outros atrativos, pela Cascata do “Tigre Velho”. Conta ainda com área de acampamento e campo para futebol suíço. Também serve refeições aos turistas, sob agendamento prévio.

Trata-se de uma propriedade rural de 14 hectares constituída há mais de 50 anos, pertencendo à mesma família desde então, desenvolvendo essencialmente atividades agrícolas, como produção de grãos e mais recentemente, a bovinocultura leiteira. Até o final dos anos 1990, os recursos ambientais eram apenas visitados por meio de trilhas e a atividade não estava associada ao turismo rural, não representando renda para a família. A partir de 1999, o proprietário, com auxílio do Poder Público, iniciou a melhoria da infraestrutura do local, com a construção de estradas, área de acampamento e esportes, energia elétrica, bar e restaurante. Posteriormente, com a implantação do roteiro de turismo rural, o empreendimento realizou novos investimentos, o que possibilitou receber centenas de turistas aos finais de semana durante o verão.

Durante a alta temporada, o atendimento aos turistas é realizado pela sua família, com o eventual auxílio de pessoas de propriedade rurais vizinhas e demais familiares. Apesar de a renda familiar ser complementada pela pecuária leiteira, o impacto positivo na renda em função do turismo rural evidencia a importância das atividades não agrícolas para o sustento do núcleo familiar. Devido a motivos de saúde dos familiares e ausência de sucessor, as perspectivas são incertas quanto à continuidade das atrações do Camping oferecidas pela Família Perondi.

4.3 Moinho Colonial Família Belter

O Moinho Colonial Família Belter está localizado em uma propriedade de 1,8 hectares. O proprietário da atração residia na cidade de Concórdia e era funcionário de

uma agroindústria local, tendo adquirido e residido nesta propriedade rural após sua aposentadoria.

O moinho da propriedade, que foi o primeiro da comunidade, estava desativado quando a família se mudou para o local. Quando a rota de turismo rural “Caminho da Roça” iniciou, o proprietário foi convidado a participar, de maneira que investiu na manutenção e ativação do moinho. O proprietário vislumbrou a possibilidade de colocá-lo em funcionamento, preservando a edificação, o estilo e a originalidade do processo de fabricação de farinhas. Para isso, resgatou conhecimentos implícitos ao funcionamento do antigo sistema, tais como a velocidade, rotação e lapidação da pedra, os quais foram historicamente, transmitidos de geração a geração.

Atualmente, a pequena área da propriedade é utilizada para produção de alimentos destinados ao consumo próprio. O Moinho é a atração turística, cuja visita teve início em 2005, e proporciona aos visitantes um resgate da história de colonização da região. Para cada visitante, é cobrada uma taxa simbólica de ingresso de 3 reais. Em dezembro de 2012, o moinho foi tombado como patrimônio histórico, reforçando a iniciativa de preservação do produtor rural.

O trabalho na propriedade é realizado pelo proprietário e sua esposa. A renda gerada pelo atrativo representa uma pequena fração dos ganhos totais da Família Belter, sendo a maior parte oriunda da aposentadoria do casal. Atualmente, não se sabe se alguém da família assumirá o trabalho com o Moinho no futuro.

4.4 Sítio Longhi

O Sítio Longhi é uma propriedade rural de 16,2 hectares, cujas atividades voltaram-se para o turismo rural em 2010. A propriedade possui como atrações a criação de búfalos, passeios a cavalo, área de camping com estruturas como banheiros, churrasqueiras e balanço, poço no rio para tomar banho, cancha para corrida de cavalos e venda de queijo feito com do leite de búfalo. A propriedade conta também com outras atividades agrícolas, além da produção de mel de abelha.

O proprietário comenta que o começo foi incerto, mas que hoje em torno de 80% da renda da propriedade é oriunda do turismo rural, sendo que o maior movimento de turismo ocorre no período do verão. Para a área de camping e churrasqueiras, pede-se que sejam efetuadas reservas, afim de que estejam preparadas para receber os convidados. Todo o trabalho na propriedade é realizado pelo proprietário e sua esposa, que ali residem. O casal acredita que sua filha, que ainda está na colegial, manterá os negócios da família no futuro, mesmo que exerça outra profissão.

Em relação a preservação da natureza, o proprietário menciona que o cuidado com a preservação cresceu após o início das atividades de turismo rural, especialmente com a mata ciliar nas margens do Rio Lageado dos Pintos e a destinação correta do lixo gerado na propriedade.

4.5 Nativa Plantas

As atividades da Nativa Plantas iniciaram-se em 2003, ingressando como uma das atrações do Caminho da Roça em 2004. Inicialmente, a área era coberta por vegetação nativa, a qual teve que ser em parte suprimida para a instalação dos viveiros e demais obras de infraestrutura. Dos 26,1 hectares da propriedade, cerca de três são de área útil do empreendimento. Os produtos trabalhados são flores, folhagens e plantas nativas, sendo muitos com material genético importado.

As maiores dificuldades iniciais, relatadas pelo empreendedor, foram com a instalação da infraestrutura necessária dos viveiros e com a falta de *know-how* sobre um negócio no ramo de flores e plantas, pois o empreendedor é bacharel em Ciências Contábeis, tendo sido servidor público durante 26 anos, até sua aposentadoria. A experiência, segundo o produtor, veio com o tempo e a prática diária.

Atualmente, o proprietário e mais uma pessoa trabalham no viveiro e comercializam seus produtos com floriculturas de diversos municípios da região. Embora a participação no roteiro não lhe gere grande renda direta, o produtor considera o Caminho da Roça como muito importante para seu negócio, pois permite a divulgação de seu empreendimento e seus produtos pelos turistas. Ele afirma receber com frequência mensagens eletrônicas de pessoas interessadas em visitar a atração e saber mais sobre as flores e plantas.

O produtor acredita que sua família assumirá a atividade no futuro, ou talvez alguma outra pessoa interessada neste ramo de atividade, mas evita pensar muito nesta questão de reprodução social, pois pretende continuar por muitos anos liderando a atividade.

4.6 Armazém Nona Thereza e Paiol dos Pellizzaro

O Armazém Nona Thereza e o Paiol dos Pellizzaro estão ambos situados na propriedade da Família Pellizzaro. O Armazém Nona Thereza possui o nome em homenagem à mãe do proprietário e o paiol possui o sobrenome da família. O proprietário, que trabalhava na prefeitura do município e participou do processo de implementação da rota de turismo rural, implementou as atividades voltadas para esse setor em sua propriedade em 2014, com o investimento inicial em pousadas, ainda naquele ano.

Previamente ao início das atividades com turismo rural, na propriedade que possui 27,4 hectares, as atividades desenvolvidas eram avicultura, suinocultura e bovinocultura de leite. Após decidirem migrar para o turismo rural, as estruturas anteriormente existentes foram adaptadas para as atividades do novo ramo. O restante da área foi arrendado para outros agricultores.

Para iniciar as atividades, o proprietário mencionou como dificuldade a necessidade de um investimento significativo. Apesar da existência de acesso a crédito para agricultores, mencionou que essa opção precisa ser utilizada com cuidado, uma vez que tal crédito precisa ser quitado no futuro.

A ideia do armazém colonial advém da herança cultural italiana da família. O armazém possui selo orgânico e neste local é possível adquirir produtos oriundos da agricultura familiar, produtos orgânicos, doces, conservas, salame, açúcar mascavo, vinho,

aguardente, licores, erva-mate entre outros. Parte dos produtos é produzida na própria comunidade e o restante advém de uma cooperativa local, valorizando assim a produção dessas propriedades vizinhas.

O paiol, que existe há mais de 70 anos, é o local onde são realizados almoços e jantares sob encomendas, o café da roça. Há ainda o *filó*, que ocorre duas vezes por mês, onde amigos e familiares reúnem-se para o resgate de costumes da cultura italiana.

A propriedade recebe em torno de 400 a 500 visitantes por mês, não havendo grandes variações de acordo com a estação do ano. Para os *filós*, recebe-se entre 60 a 65 pessoas. Além disso, há a realização de jantares e almoços por encomenda e também do café da roça, aberto ao público, oferecendo ainda cabanas para pousada.

As tarefas do dia-a-dia são realizadas pelo proprietário e sua esposa, sendo que quando há realização de eventos, os três filhos colaboram com os serviços. O casal acredita que os filhos darão continuidade às atividades de turismo rural na propriedade, sendo a infraestrutura nas atividades também um investimento para o futuro deles. Quase a totalidade da renda da família advém do turismo rural e uma pequena parcela é do arrendamento de propriedades. Quanto a preservação da natureza na propriedade, o proprietário considera que continua igual como antes de as atividades de turismo serem implementadas. Isso porque as áreas destinadas para pastagem e plantações existentes foram arrendadas e continuam sendo usadas para o mesmo propósito.

5 | ANÁLISE COMPARATIVA

A rota de turismo rural foi uma iniciativa dos próprios agricultores frente às dificuldades de inserção no sistema tradicional de produção agrícola. As atividades turísticas aqui apresentadas são semelhantes ao entendimento de turismo rural utilizado pelo Ministério do Turismo (MTUR, 2014), de resgate e promoção do patrimônio cultural e natural da comunidade.

O turismo realizado no Caminho da Roça enquadra-se como Turismo Rural na Agricultura Familiar (TRAF), conforme qualificou o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) brasileiro (2005), pois caracteriza-se como uma atividade turística que ocorre na própria unidade de produção dos agricultores familiares, mantendo as atividades econômicas típicas deste tipo de agricultura, valorizando e compartilhando seu modo de vida, o patrimônio cultural e natural da família e propriedade. Essa modalidade de turismo, como também apontado Cohen, citado por Verbole (2002), é buscada por pessoas interessadas em experiências diferentes daquelas de seu cotidiano, inserindo-se temporariamente em um novo ambiente e cultura.

Conforme destacado Moric (2013), a implementação do Caminho da Roça esteve associada à existência de suporte do governo e de outras organizações. Nos casos aqui analisados, ficou claro o indicativo de composição de parte da renda da unidade familiar a partir das atividades turísticas, podendo chegar até quase à totalidade da renda familiar, como pode ser observado no Quadro 1.

Propriedade	Atividade foco	Outras atividades desenvolvidas	Pessoal envolvido com o turismo	Participação da atividade turística na composição da renda familiar	Início da atividade turística
Viveiro Dallegrave	Produção de alface hidropônica	Produção de hortaliças para consumo próprio	04 pessoas da família e 04 outros empregados	Marginal, pois promove a divulgação da marca	2011
Camping Perondi	Área de acampamento, cascata, futebol suíço, refeições caseiras e ecoturismo	Pecuária leiteira	03 pessoas da família, com eventual ajuda de parentes e vizinhos na alta temporada	Cerca de 65%*	1999
Moinho Colonial Família Belter	Moinho colonial de pedra	Alimentos para consumo familiar	02 pessoas da família	Pequena fração	2005
Sítio Longhi	Área verde, Rio Lageado dos Pintos, búfalos, passeios a cavalo e cancha para corridas, área de camping, churrasqueiras	Criação de búfalos, produção de laticínios de búfalo, emprego em atividades não rurais, plantações e produção de mel	02 pessoas da família	Cerca de 80%	2010
Nativa Plantas	Flores, folhagens e plantas nativas	-	O proprietário e mais um empregado	Marginal, pois promove a divulgação da marca	2004
Armazém Nona Thereza e Paiol dos Pellizzaro	Armazém colonial, refeições (almoços, jantares e café colonial) e <i>filó</i> no paiol	Arrendamento de parte da propriedade para agricultores vizinhos	02 pessoas da família, mais ajuda dos 03 filhos quando há eventos	Quase a totalidade da renda da família	2014

Quadro 1. Resumo das atividades realizadas pelas propriedades rurais envolvidas na Rota Caminho da Roça.

Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa. *Referente ao ano de 2014.

Resultados semelhantes foram encontrados por Hwang e Lee (2015), onde um programa público de apoio ao turismo rural na Coreia do Sul foi avaliado de forma positiva e eficaz na geração de renda não agrícola para as famílias.

Embora todas as propriedades explorem turisticamente as atividades principais das unidades, no caso das propriedades Viveiro Dallegrave e Nativa Plantas, a atividade turística tem efeito marginal sobre a renda das famílias, porém configura-se como estratégia para ampliar o acesso a consumidores em potencial, resultando em um incremento nas

vendas de seus produtos em longo prazo.

A inserção destas propriedades na rota “Caminho da Roça” parece contribuir para a qualificação do “fazer” na propriedade rural, uma vez que recebem estímulos aos investimentos em melhoria da infraestrutura e buscam qualificação nos seus ramos de atuação, sobretudo no que tange ao atendimento ao público, como também com suas atividades agrícolas. Isso está em consonância com o que recomendam Esteban et al. (2010), que esforços, em termos de gestão, sejam direcionados para o desenvolvimento de vantagem competitiva saudável, ao longo do tempo, além de aproveitar a experiência no campo do turismo em busca da diversificação das atividades tradicionais e o aumento da rentabilidade das explorações eminentemente agrícolas.

Algumas unidades têm feito a diversificação da estratégia de sustento a partir da industrialização de produtos (produção de laticínios, farinha de milho, salame, licores, entre outros), configurando uma integração vertical de atividades à jusante da unidade rural, sendo exemplos de “novas” atividades, como destacou Silva (1997), fora do modelo tradicional e que representam novas oportunidades de acesso à renda, como demonstrado por Ellis (2000).

Pode-se indicar que a agregação de valor ao produto, seja pelo turismo, seja pela industrialização, contribui para incrementar a estratégia de sustento das unidades familiares analisadas, de forma coerente com o referencial teórico utilizado. Neste aspecto, a atividade de turismo contribui para que as propriedades rurais estabeleçam uma teia de relações, tanto no âmbito do próprio espaço rural como com o meio urbano, a qual influencia, conforme destaca Simioni (2013), na definição das atividades desenvolvidas e na formação da renda familiar.

No que tange a geração de empregos, a atividade de turismo rural tem absorvido a mão de obra familiar, conferindo oportunidade de trabalho, sobretudo, para as mulheres. Em algumas unidades, como o Viveiro Dallegrave, Camping Perondi e Nativa Plantas, houve a geração de novos postos de trabalho diretos e indiretos. Tal fato está em consonância com as políticas de desenvolvimento rural na Europa, onde o turismo rural aparece como uma nova atividade que propicia a diversificação das rendas familiares e a incorporação das mulheres ao âmbito econômico, social e laboral (DIEGUEZ-CASTRILLON et al., 2012).

Percebe-se que as atividades de turismo apresentam estreito vínculo com a preservação ambiental, como é o caso no Camping Perondi e no Sítio Longhi, e o resgate e a preservação da cultura, dos costumes e tradições, como o Moinho Colonial da Família Belter e o Paiol dos Pellizzaro. Assim sendo, esta rota de turismo constitui-se, conforme destacou Condesso (2011), em uma via para o desenvolvimento rural local, pois proporciona a preservação dos recursos naturais e culturais.

Para Condesso (2011), o turismo rural articulado com a preservação do patrimônio natural e cultural é a melhor via para o desenvolvimento das áreas rurais, considerando a “rentabilização dos recursos” para toda a população e durante o ano todo e não somente ao turista ou durante o período em que há atividade turística. Assim, de acordo com o autor, a rota analisada no presente trabalho não perde o caráter tradicional do turismo no espaço

rural e tanto os residentes como os turistas são beneficiados durante, cuja análise também está coerente com as percepções de Guzzatti, Sampaio e Coriolano (2013).

Outro aspecto importante é a organização do grupo que constitui a rota de turismo, mantendo reuniões periódicas para discutir aspectos comuns e na busca de estratégias para a melhoria de suas atividades, aumento do fluxo de turistas e promoção do turismo na região. Neste aspecto, o caso estudado suporta a afirmativa de García, Chico e Sánchez (2014) de que o turismo rural se configura como um fator de desenvolvimento local (do território). A articulação coletiva, em prol de um objetivo comum, cria (ou fortalece) as relações do grupo e a identidade deste com o território.

Por fim, detectou-se que as maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores são relativas aos aspectos não agrários do turismo rural. A associação responsável pelo roteiro turístico é formada essencialmente pelos próprios empreendedores, que possuem o *know-how* sobre as atividades foco de suas propriedades, mas não dispõem da mesma facilidade para lidar com as necessidades gerenciais do roteiro turístico, especialmente questões ligadas ao *marketing* e comercialização da rota Caminho da Roça. Essas dificuldades são também relatadas por Bursztyn e Bartholo (2012), ao analisarem os desafios e perspectivas do turismo sustentável, identificando que o acesso ao mercado, governança e monitoramento como as maiores fragilidades dessa atividade.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas públicas exerceram importante papel incentivando o empreendedorismo local, o que levou a Rota de Turismo constituir-se numa alternativa de diversificação frente ao modelo convencional de produção vinculada às agroindústrias predominantes na região.

A participação na rota de turismo Caminho da Roça representa fonte primária de renda para três, das seis propriedades que integram o roteiro: Camping Perondi, Sítio Longhi e Armazém Nona Thereza e Paiol dos Pellizzaro. O turismo representa ainda alternativa de renda indireta para outras duas propriedades – Viveiro Dallegrave e Nativa Plantas – em função da boa publicidade que é atribuída aos produtos que comercializam. O Moinho Colonial da Família Belter não incrementa significativamente a renda do núcleo familiar, embora promova o patrimônio cultural da região.

A associação entre os produtores para fundar o Caminho da Roça foi um incentivo às propriedades, antes marginalizados pelo modelo agroindustrial tradicional, permanecerem no campo e conservarem o vínculo capital e cultural com o ambiente rural. Relativo às possibilidades futuras dos atuais proprietários com a continuação das atividades desenvolvidas em suas propriedades, em todos os casos, exceto para o Camping Perondi e o Moinho Belter, existe a real perspectiva de que os sucessores das famílias darão prosseguimento aos empreendimentos, configurando o cenário de reprodução social abordado neste trabalho.

A existência de suporte do governo e organizações, o desenvolvimento de novas ofertas turísticas e a diversificação das já existentes foram fatores determinantes para o sucesso da rota Caminha da Roça, mas a capacitação dos produtores rurais e o incentivo à permanência no campo são os elementos mais essenciais para a evolução do turismo rural na região. O diagnóstico realizado neste trabalho pode servir como referência para

outras comunidades e produtores rurais que buscarem uma alternativa de renda ou a diversificação de suas atividades.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial**. Reforma Agrária, v. 29, n. 1, 1999.
- BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C. **Agricultura familiar e o novo mundo rural**. Sociologias, s/v, n. 10, p. 312-347, 2003.
- BURSZTYN, I.; BARTHOLO, R. O processo de comercialização do turismo de base comunitária no Brasil: desafios, potencialidades e perspectivas. Sustentabilidade em Debate, v. 3, n. 1, p. 97-116, 2012.
- BRASIL. Portal Brasil. **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro**. Disponível em: <www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>. Acesso em: 06 mar. 2017.
- BRASIL. Portal Brasil. **Assentar famílias e desenvolver agricultura familiar são as prioridades**. Disponível em: <www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/10/assentar-familias-e-desenvolver-agricultura-familiar-sao-as-prioridades>. Acesso em: 09 mar. 2017.
- BRASIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **O que é a agricultura familiar**. Disponível em: <www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acesso em: 06 mar. 2017.
- CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. da. **O agroturismo como nova fonte de renda para o pequeno agricultor brasileiro**. In: ALMEIDA, J. A.; RIEDL, M. (Org.). Turismo rural: ecologia, lazer desenvolvimento. Bauru: Edusc, 2000, p. 145-179.
- CONDESSO, F. **Desenvolvimento rural, patrimônio e turismo**. Cuadernos de Desarrollo Rural, v. 8, n. 66, p. 197-222, 2011.
- CORONA, H. M. P. **A agricultura familiar na RMC: um olhar sobre a relação ambiente e sociedade a partir da comunidade de Mergulhão**. Redes, v. 16, n. 3, p. 138 – 156, 2011.
- DEL GROSSI, M. E.; SILVA, J. G. da. **Novo rural: uma abordagem ilustrativa**. Londrina: IAPAR, vols. 1 e 2, 2002.
- DIEGUEZ-CASTRILLON, M. I.; GUEIMONDE-CANTO, A.; SINDE-CONTORNA, A.; BLANCO-CERRADELO, L. **Turismo rural, empreendedorismo e gênero: um estudo de caso na comunidade autônoma da Galiza**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 50, n. 2, p. 371-381, 2012.
- DOWBOR, L. **Reprodução Social**. São Paulo: Vozes, 1998. 212 p. Disponível em: <dowbor.org/blog/wp-content/uploads/2013/09/repro-98.doc> Acesso em: 06 mar. 2017.
- ELLIS, F. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

- ESTEBAN, A.; MONDÉJAR, J. A.; MONDÉJAR, J.; MESEGUER, M. L. **La gestión del turismo en los programas de innovación rural de Castilla-La Mancha**. Cuadernos de Gestión, v. 10, n. especial, p. 111-124, 2010.
- GARCÍA, M. J.; CHICO, J. R.; SÁNCHEZ, A. R. P. **Incidencia de las zonas rurales sobre las posibles tipologías de turismo rural: el caso de Andalucía**. Investigaciones Regionales, v. 28, p. 101-123, 2014.
- GUZZATTI, T. C.; SAMPAIO, C. A. C.; CORIOLANO, L. N. M. T. **Turismo de base comunitária em territórios rurais: caso da Associação de Agroturismo Acolhida na Colônia (SC)**. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 93-106, 2013.
- HWANG, J.; LEE, S. **The effect of the tourism policy on non-farm income in South Korea**. Tourism Management, v. 46, p. 501-513, 2015.
- IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. (versão online).
- IBGE. **Censo agropecuário de 2006**. Agricultura familiar: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. (versão online).
- IBGE. **Estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- MATTEI, L. **A relevância da família como unidade de análise nos estudos sobre pluriatividade**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 45, n. 4, p. 1055-1073, 2007.
- MATTEI, L. **Ocupações e renda das famílias domiciliadas em áreas rurais no estado de Santa Catarina no limiar do século XXI**. Textos de Economia, v. 11, n. 1, p. 79-108, 2008.
- MATTEI, L. **O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo**. Revista. Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 45, p. 71-79, 2014.
- MDA. **Programa de turismo rural na agricultura familiar**. Brasília: MDA, 2005. 28 p. (versão online).
- MELLO, M. A. de; SCNEIDER, S. **A produção de 'novidades' como alternativa à crise pelos agricultores do oeste de Santa Catarina**. Desafio Online, v. 1, n. 3, p. 1-18, 2013.
- MORIC, I. **The role and challenges of rural tourism development in transition countries: Montenegro experiences**. Development, v. 84, p. 95, 2013.
- MTUR. **Turismo rural - 2014**. Disponível em: <www.turismo.gov.br/turismo/programas_acoes/regionalizacao_turismo/estruturacao_segmentos/rural.html>. Acesso em: 19 nov. 2014.
- MURDOCH, J. **Networks – a new paradigm of rural development?** Journal of Rural Studies, v. 16, p. 407-419, 2000.
- NASCIMENTO, C. A. do. **A pluriatividade das famílias rurais no Nordeste e no Sul do Brasil: pobreza rural e políticas públicas**. Economia e Sociedade, v. 18, n. 2, p. 317-348, 2009.
- RÁTZ, T.; PUCZKÓ, L. **Rural tourism and sustainable development. International Conference:**

Rural tourism management: sustainable options. Scotland: Auchincruive. 1998. Disponível em: <www.ratztamara.com/rural.html>. Acesso em: 18 set. 2006.

SALLES, M. M. G. **Turismo rural**: inventário turístico no meio rural. Campinas: Alínea, 2003.

SCHNEIDER, S. **Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 18, n. 51, p. 99-122, 2003.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade no Brasil**: proposta de tipologia e sugestão de políticas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SOBER, 2006.

SCOONES, I. **Sustainable rural livelihoods**: a framework for analysis. IDS Working Paper 72. Brighton: Institute for Development Studies, p. 22, 1998.

SILVA, J. G. da. **O novo rural brasileiro**. Nova Economia, v. 7, n. 1, p. 43-81, 1997.

SILVA, J. G. da. **Velhos e novos mitos do rural brasileiro**. Estudos Avançados, v. 15, n. 43, p. 37-50, 2001.

SIMIONI, F. J. **Determinante da renda familiar no espaço rural**: uma revisão. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 15, n. 3, p. 397-410, 2013.

TULIK, O. **Turismo rural**. São Paulo: Aleph, 2003.

VEIGA, J. E. **O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento**. (Série Textos para Discussão n. 1). Brasília: NEAD/MDA, 2001.

VERBOLE, A. **A busca pelo imaginário rural**. In: RIEDL, M.; ALMEIDA, J. A.; VIANA, A. L. B. (Orgs.). Turismo Rural: tendências e sustentabilidade. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002.

WESZ JÚNIOR, V. J. **Nuevas configuraciones en el medio rural brasileño**: un análisis de las propiedades con agroindustria familiar. Agroalimentaria, v. 15, n. 28, p. 25-34, 2009.

Data de aceite: 01/08/2020

Leandro Divino Miranda de Oliveira

<http://lattes.cnpq.br/0472196923346110>

Sérgio Mendes Dutra

<http://lattes.cnpq.br/8219717024377651>

Joyce Costa Henrique

<http://lattes.cnpq.br/9864324255228013>

RESUMO: Esse ensaio teórico tem por objetivo discutir a expansão do agronegócio, a importância da responsabilidade ambiental e a contribuição da liderança nessas empresas. Como justificativa, tem-se a necessidade de aprofundar o conhecimento e melhorar o entendimento de um assunto tão importante, como responsabilidade ambiental em empresas agroindustriais. O processo do agronegócio abrange uma difícil cadeia produtiva, isto é, o caminho que o produto percorre desde a sua criação até o cliente final. Uma empresa que possui um líder, possui uma gestão favorável e produtiva, mantendo a satisfação e empenho de seus funcionários. Atualmente existe uma pressão maior em relação a sustentabilidade, a conscientização é crescente e acaba por ser uma tendência fortíssima no agronegócio, agregando dessa forma valor aos produtos, originando maior resultado financeiro e o mais importante de tudo, a preservação do ecossistema.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente, Agronegócio, Consumidor, Responsabilidade Ambiental, Liderança.

ABSTRACT: This theoretical essay aims to discuss the expansion of agribusiness, the importance of environmental responsibility and the contribution of leadership in these companies. As a justification, there is a need to deepen knowledge and improve understanding of such an important issue, such as environmental responsibility in agro-industrial companies. The process of agribusiness encompasses a difficult productive chain, that is, the path that the product goes from its creation to the end customer. A company that has a leader, has a favorable and productive management, maintaining the satisfaction and commitment of its employees. Currently there is a greater pressure on sustainability, awareness is growing and ends up being a strong tendency in agribusiness, thus adding value to the products, resulting in greater financial results and, most important of all, the preservation of the ecosystem.

KEYWORDS: Environment, Agribusiness, Consumer, Environmental responsibility, Leadership.

1 | INTRODUÇÃO

O agronegócio surgiu no nosso País em paralelo ao desenvolvimento demográfico, urbano e industrial, levando a sociedade a investir em uma produção mais padronizada, deixando de lado a produção manufatureira. O termo agronegócio que também é conhecido como agrobusiness (agronegócios em inglês), está relacionado a inúmeras atividades produtivas que estão associadas a produção de mercadorias oriundas da agricultura e pecuária.

Azevedo & Rosa (2003), ressalta que

nos anos 70, com a predominância da soja, a agricultura foi alterada. A característica rústica vinha perdendo espaço, devido às estruturas de beneficiamento, armazenagem e equipamentos. Outros produtos, além da soja, iniciam a procura por produções em escalas, especialização e padronização do cultivo ao armazenamento. Contudo, a produção se volta para larga escala, conseqüentemente a produção familiar até então predominante voltada para a sobrevivência vai diminuindo. A partir disso, o agricultor deve escolher os insumos, os seus equipamentos, suas máquinas e comandar os métodos de produção e venda que atenda a demanda do mercado.

Nas últimas décadas a responsabilidade ambiental vem ganhando destaque, incorporando nas estratégias das empresas agroindustriais políticas de sustentabilidade, preservação e práticas sustentáveis, além do foco na sustentabilidade, as organizações tem buscado aliar as práticas sustentáveis e diminuição dos custos de produção a fim de melhorar seus resultados, e além disso, também tem buscado satisfazer as necessidades e anseios de um mercado cada vez mais competitivo. Com isso, os administradores tentam seguir uma administração socialmente responsável e sustentável, buscando estratégias para acompanhar as tendências mercadológicas.

Almeida (2002), ressalta que a empresa que pretende ser sustentável precisa incluir nos seus objetivos os cuidados com o meio ambiente, sua preservação e conservação do ambiente e seu público, além do mercado estratégico em que está inserida, ainda que seja necessário buscar continuamente melhorar sua reputação e estratégias ambientais. Nesse sentido, os administradores devem estar atentos com a realidade econômica e socioambiental, assim, almejar perspectivas futuras voltada aos investimentos e inovações, tendo em vista a agregação de valor ambiental e social.

Para que haja uma administração responsável nessas empresas agroindustriais é necessário que as empresas possuem estratégias voltadas ao meio ambiente e que o administrador seja um bom líder, saiba gerir de forma correta à empresa e suas políticas socioambiental. A famosa frase “manda quem pode, obedece quem tem juízo”, deve estar fora de cogitação, pois, liderança vai muito além disso. Liderança é um processo de motivar e induzir pessoas na sua forma de pensar e nos seus comportamentos de maneira positiva com o desígnio de atingir os objetivos da empresa e obter a excelência nos resultados.

Dessa forma esse ensaio teórico tem por objetivo discutir a expansão do agronegócio, a importância da responsabilidade ambiental e a contribuição da liderança nessas empresas.

Como justificativa, tem-se a necessidade de aprofundar o conhecimento e melhorar o entendimento de um assunto tão importante, como responsabilidade ambiental em empresas agroindustriais. O impacto socioambiental do setor agroindustrial na sustentabilidade do ecossistema e na relação empreendedora, bem como, suas estratégias mercadológicas é de fundamental importância no legado da empresa tanto no âmbito social e ambiental. E para que uma organização seja socialmente responsável é necessário que tenha um bom administrador e que de fato seja um líder. A liderança é de extrema relevância para que haja desempenho e crescimento dentro da empresa.

As seções seguintes desse ensaio teórico contemplam a revisão teórica onde será discutido o Agronegócio, a Responsabilidade ambiental e Liderança, os procedimentos

metodológicos, e apresentação dos resultados, discussões e considerações finais.

2 I REVISÃO TEÓRICA

2.1 Agronegócio

O termo agronegócio não possui um conceito estruturado de forma concreta e taxativa, foi discutido pela primeira vez na década de 50, pelos investigadores Davis e Goldberg, da conceituada Universidade Harvard, num momento em que se referiram de forma mais decisiva a dependência entre ruralistas e administradores no duplo papel de clientes e vendedores. No ano de 1955, John Davis definiu agronegócio como a soma de todos os procedimentos abrangendo a produção, distribuição de suprimentos agrícolas, operações realizadas dentro de fazendas, processamentos, e a distribuição dos produtos agrícolas e de tudo que é produzido com base neles.

Segundo Batalha (2002), agronegócio é um conjunto de negócios conexos à agricultura dentro da perspectiva econômica. Já Callado (2006), defende que agronegócios é um conjunto de organizações que fazem matéria prima agrícola, isto é, as fazendas, organizações de processamento e toda distribuição.

Lourenço e Lima (2009), assim como Batalha (2002), também ressaltam que o agronegócio é um conjunto de acordos correlacionados a agricultura dentro da perspectiva econômica e salienta também que o agronegócio aborda os nichos agropecuários dos pequenos, médios e grandes produtores rurais, representados por empresas ou pessoas físicas. No mesmo sentido Nunes e Contini (2001), afirma que o agronegócio é mais do que agropecuária e agroindústria, visto que envolve também transporte, comércio, armazenagem e financiamento das funções referentes a esse mesmo conjunto.

Em meados da década de 80, surgiu no Brasil o “Complexo Agroindustrial”, sendo mais tarde conhecido como Agronegócio. Tanto de base empresarial ou familiar, o agronegócio está relacionado a toda a cadeia de produção, desde a aquisição dos bens e serviços, insumos, todos os processos de produção, até o beneficiamento, o transporte, o armazenamento, o processamento, a industrialização e a comercialização (OLIVEIRA, 2010).

O agronegócio no Brasil apesar de ainda estar em desenvolvimento, podemos dizer que é moderno, eficaz, competitivo e além disso, um negócio próspero, com alta rentabilidade, e é visto como uma grande fonte de investimento pelos empreendedores. O Brasil possui um clima e área favorável ao cultivo, com uma diversidade imensa, as chuvas são regulares e possui também uma energia solar considerável, além de aproximadamente 13% da água doce do mundo está localizada no Brasil.

Stefanelo (2002), afirma que o agronegócio é a maior atividade a nível mundial e do Brasil. Ela corresponde no mundo geração de US\$ 6,5 trilhões/ano, e no Brasil R\$ 350 bilhões, isto é 29% do PIB. A maior parte desse total relaciona-se a acordos fora das porteiras, compreendendo a compra de matéria prima e venda dos produtos.

2.2 Responsabilidade ambiental

O questionamento às empresas sobre seu desempenho social e ambiental cresceu muito na última década. Clientes, Investidores, moradores das comunidades, empregados, e ativistas estão todos demonstrando as suas preocupações e questionando o compromisso das empresas com um comportamento responsável (GRI, 2012). De acordo com Garay e Fonte (2012), uma das razões pode ser explanada pelo altruísmo, isto é, quando as organizações praticam ações de responsabilidade social fazendo bem para a sociedade como um todo em questões ambientais, sociais e econômicas.

Mattila e Hanks (2012) ressaltam que o posicionamento das ações de responsabilidade social com os interesses dos clientes pode ser uma forma eficaz de as organizações obterem seus objetivos em responsabilidade social, estimulando que seus clientes realizem doações financeiras ou inclusive doação de tempo para o envolvimento com tais ações sociais e ambientais. Skudiene e Auruskeviciene (2012) afirmam que as atividades de responsabilidade social interna quanto às externas, estão sem dúvidas, relacionadas com a motivação dos funcionários, posto que a responsabilidade social interna tem uma compatibilidade positiva mais forte nessa motivação.

A responsabilidade social pode ser usada como estratégias nas empresas, e com isso, impactar indiretamente a competitividade nacional, melhorando a vida de seus funcionários e da sociedade, criando um ambiente organizacional propício à inovação (BOULOUTA e PITELIS, 2014).

Os primeiros conceitos teóricos sobre responsabilidade empresarial em relação a sustentabilidade surgiram em meados da década de 1920, tal que a primeira definição foi dada por Sheldon (1924), onde o mesmo relatou a existência do conceito social alusiva a comunidade e aos que administram as organizações (ANDRÁS E RAJCSÁNYI-MOLNÁR, 2015).

Um outro estudo que confirmou a interpretação de que em meados da década de 1920 deu início a esse conceito foi o de Freeman e Hasnaoui (2011), os quais interpretaram que tal questionamento foi aludido pela primeira vez no trabalho de monografia construído por John

Maurice Clark no ano de 1926, intitulada Social Control of Business, dado que o pesquisador mencionado deixou claro que as organizações têm a responsabilidade de fazer o bem à comunidade, sendo esse o mesmo entendimento de Donham (1927, 1929), ao publicar estudos relacionados a questões éticas e sociais ligadas aos negócios. A preocupação com a sustentabilidade ambiental já é antiga e o aspecto ambiental foi foco das primeiras discussões sobre esse tema na década de 1970. A partir dos últimos anos da década de 1980 e início da década de 1990, tendo uma mudança para temas mais sociais e trabalhistas. Nos últimos anos as discussões compreendem todas as dimensões da sustentabilidade (JEPPESEN; KOTHUIS; NGOCTRAN, 2012).

O termo desenvolvimento sustentável apareceu na década de 1980, em um documento chamado: Estratégia de Conservação Mundial – conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentável. O documento foi exposto pelo Fundo Mundial

para Vida Selvagem, pela União Internacional para a Conservação da Natureza e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (STARKE, 1991). No texto dizia que para ser sustentável, seria necessário que o desenvolvimento leve em conta os fatores sociais, ecológicos e econômicos, as bases dos recursos vivos e recursos não vivos, seus benefícios de ações a curto e longo prazo. (STARKE, 1991, p. 9).

Conforme Mahler (2007), as empresas que buscarem ser sustentáveis se direcionam aos três valores centrais nas dimensões da sustentabilidade, que será exposto no quadro abaixo:

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	Consiste na promoção de lucros, criação de empregos, atração de clientes, redução dos custos, antecipação e gerenciamento de riscos e a busca pela competitividade a longo prazo;
RESPONSABILIDADE AMBIENTAL	Incide na conservação de energia e recursos, consumo de energia renovável e menos poluente, reciclagem, minimização de embalagens e redução de emissão de carbono;
BEM ESTAR SOCIAL	Está na criação de normas e condições de trabalho, melhoria na comunidade e desenvolvimento de responsabilidade social em produtos e serviços.

QUADRO 1: Valores Centrais da Sustentabilidade

Fonte: MAHLER (2007).

Para Jacobi (1994), uma empresa que busca ser sustentável precisa obter, ao mesmo tempo, melhores condições de vida para as pessoas e a conservação da natureza. Contudo, isto abrange uma série de assuntos: desigualdade social, crescimento econômico, exploração de recursos naturais e distribuição de renda.

Maximiano (2009), ressalta que desde os vinte e cinco anos do século passado, tem acontecido um gradativo interesse no ambiente, nos danos gerados a ele e no destino da conexão entre o ambiente e a sociedade. Com esse raciocínio, existe a interpretação que o ambiente abrange todas as pessoas e seus comportamentos e que de alguma forma ele sai prejudicado, pois para satisfazer as necessidades do ser humano, há um preço que a natureza paga. Maximiano (2009), ainda diz que essa produção de bens, em busca de satisfazer as necessidades das pessoas, acabará comprometendo a renovação dos recursos naturais e a qualidade de vida.

2.3 Liderança

O conceito de liderança de acordo com Montana e Charnov (2009) é um procedimento pelo qual a pessoa entusiasma os outros a atingir os objetivos desejados. Dentro da empresa, o processo de liderança admite a forma de um gestor que entusiasma os seus subordinados a atingirem os objetivos e metas da organização. Os autores ressaltam ainda que existem dois tipos distintos de líderes em toda empresa, os líderes formais e os líderes informais. Embora distintos, ambos os tipos cumprem comportamentos de liderança ao influenciar os demais. Segundo Chiavenato (2004) p.446, liderança de alguma forma é um

modelo de poder pessoal.

Por meio da liderança uma pessoa tem o poder de influenciar outra pessoa dentro de uma organização. Bergamini (2009), afirma que diversas pesquisas foram realizadas para definir um conceito de liderança, porém pôde constatar que esse conceito pode variar de autor para autor, e dentro das empresas podem existir vários conceitos e significados.

Maximiano (2010), ressalta que a liderança é um papel, uma tarefa, uma missão ou uma responsabilidade que qualquer pessoa dentro da organização pode executar, sendo ela responsável pelo bom êxito da equipe e de uma empresa. A liderança é um assunto muito estudado e, mesmo assim, o assunto ainda convida estudiosos devido à rica diversidade das relações entre líderes, seguidores e suas particularidades (Badshah, 2012; Kreitner e Kinicki, 2013; Park e Leeds, 2013). Dado que as teorias de liderança foram analisadas em um grande número de pesquisas, entre muitos aspectos, Wren (1994) ressaltou que as especialidades dos líderes (pessoais, culturais e comportamentais) foram fatores que influenciaram o êxito ou insucesso na produção de resultados (como citado Valdiserri e Wilson, 2010). Mediante às ideias de liderança do passado, as abordagens fundamentadas em características, comportamentos e contingências foram as três sobre as quais a maior parte dos estudos de liderança se fundamentava (Hsu et al., 2003; Northouse, 2015; Ogbeide et al., 2008).

No início do século 20, e até por volta da década de 40, acredita-se que não era possível ensinar a ser líder, ou se nascia com traços de líder ou não se nascia líder. (Mann, 1959; Stogdill, 1948). O estudo do comportamento do líder, de maneira oposta ao estudo dos traços do líder, que foca especialmente os líderes, enfoca o que o líder faz e como ele se comporta, mediante a uma tarefa ou relacionamento (Ogbeide, 2011, 2008).

Indícios empíricos demonstram que o comportamento do líder possui notável influência sobre o comportamento da sua equipe, podendo dessa forma afetar de forma positiva o desempenho empresarial (Chung-Wen, 2008 ; Clark et al., 2009 ; McGrath e MacMillan, 2000).; Nahavandi, 2006). Outra abordagem é a de contingência, conhecida como liderança situacional que recomenda que o líder deve agir baseado em fatores situacionais e deve também se adequar a diversas situações e ajustar seus estilos de liderança (McMahon, 2010; Northouse, 2015; Ogbeide, 2011, 2008).

A teoria situacional busca introduzir a liderança no contexto ambiental em que ela acontece, tendo em consideração o líder, os que são liderados, as tarefas, as situações e os objetivos (CHIAVENATO, 2010, p. 460). De acordo com Robbins (2005), a liderança situacional, ao dar ênfase ao liderado, demonstra um importante pilar que não foi apreciado pela maioria das teorias da liderança.

No modelo de liderança situacional colocado por Hersey e Blanchard um líder não será competente se não conseguir acertar seu estilo de liderança às demandas do ambiente, pois não obstante todas as variáveis situacionais sejam consideradas como de relevância, na liderança situacional o objetivo é o comportamento do líder em relação aos liderados.

Os estudos de liderança só foram se aprimorando a partir dos anos 80, onde novos

conceitos foram surgindo para melhor explicar a teoria da liderança, como por exemplo a de troca de membros-líderes, transformacional, transacional e liderança servidora.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi de natureza teórica, sendo realizada uma pesquisa bibliográfica em diversas publicações acerca do tema de Agronegócio, Responsabilidade Ambiental e Liderança. Foi feita a leitura de periódicos científicos nacionais e internacionais disponibilizados na base de dados, especialmente da Capes, que possui uma diversidade de portais científicos em sua base. Essas leituras foram de suma importância para realizar o embasamento teórico, e conseqüentemente atingir o objetivo proposto.

4 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

O agronegócio segue em expansão no país, sendo um dos setores que mais tem se destacado na empregabilidade, mão de obra, renda e lucros no mundo. No Brasil mesmo com a migração dos camponeses para a vida urbana o agronegócio ainda detém uma grande participação na economia do país, na geração de empregos e na participação da renda familiar. A diversidade de nossa produção agroindustrial em alguns setores está entre as maiores do mundo. O processo do agronegócio abrange uma difícil cadeia produtiva, isto é, o caminho que o produto percorre desde a sua criação até o cliente final. Há o envolvimento de empresas montadas excepcionalmente, para que a logística seja feita de forma adequada. Com isso, o cenário rural mudou completamente, pois o que antes era somente natureza preservada, hoje existe uma grande quantidade de indústrias.

Devido a expansão das agroindústrias, alterações climáticas e a preocupação com meio ambiente, as empresas se viram obrigadas a se preocuparem com a preservação do meio ambiente e em alguns casos até reparar os danos para melhorarem sua imagem, pois muitos empreendedores não se preocupavam com esse detalhe. Assim, foram surgindo legislações, conferências e ONG's que estimularam as empresas a preservar o meio ambiente e a melhorar sua imagem, seus processos de produção, o aperfeiçoamento de novas tecnologias que possibilite uma produção mais voltada a preservação ambiental sem prejudicar suas políticas de produtividade e lucratividade, ainda que assegure as necessidades do mercado voltada a percepção do consumidor. Os milhares de hectares degradados no Brasil são prova de que num passado recente não existia preocupação com degradação ambiental. É nesse momento que um líder faz a diferença dentro de uma organização, pois diferentemente de uma pessoa que não possui liderança, ele se preocupa com o bem estar, com a satisfação de sua equipe e com o meio ambiente.

Uma empresa que possui um líder, possui uma gestão favorável e produtiva, mantendo a satisfação e empenho de seus funcionários. Com esse clima agradável dentro de uma organização, tudo é feito com eficácia e comprometimento, e afeta positivamente todas as ações da empresa. Atualmente existe uma pressão maior em relação a sustentabilidade, a conscientização é crescente e acaba por ser uma tendência fortíssima no agronegócio,

agregando dessa forma valor aos produtos, originando maior resultado financeiro e o mais importante de tudo, a preservação do ecossistema.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas devem contribuir para o desenvolvimento sustentável, incorporando ações e programas sociais voltados ao meio ambiente. O líder deve possuir um setor especializado, promovendo a capacitação de sua equipe, conscientizando-os acerca da importância da preservação do meio ambiente e do impacto que uma empresa pode causar a natureza. É de suma importância que se elabore estratégias de cooperação, desenvolva produtos e serviços sustentáveis, crie ações para esse setor e estabeleça um monitoramento dos recursos da empresa, como a energia, os resíduos e a água.

É necessário que com o avanço tecnológico, tecnologias sejam criadas para a conservação da água, das florestas, do ar e dos rios e nascentes. A energia limpa é um exemplo de que é possível a empresa ser sustentável e ter lucro. Esse mercado está em ascensão no País, e nada mais é do que fontes de energia que não alastra poluentes no ambiente, e o impacto é somente onde a usina está instalada. A responsabilidade social deve ser aplicada em todas as empresas, principalmente nas agroindustriais, tendo atenção com os recursos hídricos, pois sem eles, toda a cadeia estaria ameaçada. A tendência deve ser negócios agro sustentáveis, para que a partir disso, haja uma produção equilibrada, e de preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ANDRÁS, I., & RAJCSÁNYI-MOLNÁR, M. (2015). **The evolution of CSR and its reception in postsocialist environments: the case of hungary.** *Journal of Environmental Sustainability*,4(4), 1–18. Retrieved from <http://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=jes>.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

Azevedo, D. L.; Rosa, L. C. **A engenharia de produção no agronegócio brasileiro como fator de excelência na capacitação de recursos humanos.** *Revista Produção Online*, setembro de 2003. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/565/610>>.

BADSHAH, S. **Historical study of leadership theories.** *J. Strateg. Hum. Resour. Manag.*, 1 (1) (2012), p. 49.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. *Liderança: administração do sentido.* São Paulo: Atlas, 2009.

CHUNG-WEN, Y. **The relationships among leadership styles, entrepreneurial orientation, and business performance.** *Manag. Glob. Transit.*, 6 (3) (2008), p. 257.

BOULOUTA, I.; PITELIS, C. N. (2014); **“Who Needs CSR? The Impact of Corporate Social Responsibility on National Competitiveness”.** *Journal of Business Ethics*, 119, 349-364.

CLARK, R.A., HARTLINE, M.D. JONES, K.C. **The effects of leadership style on hotel employees' commitment to service quality.** *Cornell Hosp. Q.*, 50 (2) (2009), pp. 209-231.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Atlas: 2010.

FREEMAN, I., & HASNAOUI, A. (2011). **The meaning of corporate social responsibility: the vision of four nations.** *Journal of Business Ethics*, 100(3), 419–443.

<https://doi.org/10.1007/s10551-010-0688-6>

GARAY, L.; FONT, X. (2012); **“Doing good to do well? Corporate social responsibility reasons, practices and impacts in small and medium accommodation enterprises”.** *International Journal of Hospitality Management*, 31, 329-337.

GRI. (2015); Global Reporting Initiative. **Relatórios de Sustentabilidade da GRI: Quanto vale essa jornada? 2012a.** Disponível em: Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/resource/library/Portuguese-Starting-Points-2-G3.1.pdf>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2019.

HSU, J., HSU, C. HUANG, S.Y. LEONG, L., LI, A.M. **Are leadership styles linked to turnover intention: an examination in mainland China?** *J. Am. Acad. Bus. Cambridge*, 3 (1-2) (2003)37-37.

J.T. WREN. **Teaching leadership: the art of the possible.** *J. Leadership Stud.* 1 (2) (1994), pp. 73-93.

JEPPESEN, S., KOTHUIS, B., NGOC TRAN, A. **Corporate Social Responsibility and Competitiveness for SMEs in Developing Countries: South Africa and Vietnam.** France: Montligeon, 2012.

KREITNER, R., KINICKI A. **Organizational Behavior.** McGraw-Hill/Irwin, New York, NY (2013).

LOURENÇO, C.; LIMA, B. **Evolução do agronegócio brasileiro, desafios e perspectivas.** En Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 118, 2009. Disponível em < <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/09/clbl.htm> >. Acesso em 27 de novembro de 2018.

MAHLER, D.A.T. **Kearney. Supply Chain Management Review.** s/n, 2007, Disponível em <<http://www.scmr.com/article>>. Acesso em 28 de nov. 2018.

MATTILA, A. S.; HANKS, L. (2012); **“Antecedents to participation in corporate social responsibility programs”.** *Journal of Service Management*, 23(5), 664-676

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MCGRATH, R.G., MACMILLAN, I.C. **The Entrepreneurial Mindset: Strategies for Continuously Creating Opportunity in an Age of Uncertainty**, Vol. 284, Harvard Business Press (2000).

MCMAHON. J.T. **Leadership Classics.** Waveland Press (2010).

NAHAVANDI, A. **The Art and Science of Leadership, Ltd.** Pearson Education (2006).

NORTHOUSE, P.G. **Leadership: Theory and Practice**. Sage publications (2015).

NUNES, E. P.; CONTINI, E. **Complexo agroindustrial brasileiro. Caracterização e dimensionamento**. Brasília: Associação Brasileira de Agribusiness –ABAG, 2001.

OLIVEIRA, J. A. **O que significa agronegócio?** Sociedade Espiritossantense de Engenheiros Agrônomos, 2010. Disponível em: <http://www.seea.org.br>. (Acesso em 18/01/2019).

OGBEIDE, G.-C.A. **Leadership styles for foodservice managers**. J. Culinary Sci. Technol., 9 (3) (2011), pp. 177-19.

OGBEIDE, G.C.A., GROVES, J.L., CHO, S. **Leadership styles of foodservice managers' and subordinates' perceptions**. J. Qual. Assurance Hospit. Tourism, 9 (4) (2008), pp. 317-336.

PARK, J.K., LEEDS, J.L. **A qualitative investigation into the leadership characteristics of Korean coaches**. Int. J. Coaching Sci., 7 (1) (2013).

ROBBINS, Stephen. **Administração: mudanças e perspectivas**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SKUDIENE, V.; AURUSKEVICIENE, V. (2012); **“The contribution of corporate social responsibility to internal employee motivation”**. Baltic Journal of Management, 7(1), 49-67.

STARKE, L. **Lutando por nosso futuro em comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

STEFANELO, E. L. **Agronegócio brasileiro: propostas e tendências**. Revista FAE Business. nº 3, set., 2002.

VALDISERRI, G.A., WILSON J.L. **The study of leadership in small business organizations: impact on profitability and organizational success**. Entrepreneurial Executive, 15 (2010), p. 47.

REGIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO VITIVINÍCOLA DO BRASIL: SUBSÍDIO PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

Data de aceite: 01/08/2020

Fernando Cesar Barros da Gama

Universidade Candido Mendes
2011-901 Rio de Janeiro, RJ

RESUMO: O objetivo do presente artigo foi identificar as antigas e novas áreas da produção vitivinícola do Brasil, com enfoque na produção de vinhos, na perspectiva ou a partir do conceito da categoria espaço, cerne da análise geográfica. Baseado em um recorte espacial denominado região, optou-se por propor uma nova regionalização das áreas vitivinícolas através da classificação em três níveis: Região Central ou Consolidada, Regiões Secundárias ou em Consolidação e Áreas Terciárias ou Dispersas, permitindo assim, oferecer subsídios para o planejamento e gestão do agronegócio. Indagaram-se as razões da concentração inicial da vitivinicultura nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, sua desconcentração intraestadual, a expansão em outros estados e o papel da diáspora gaúcha quanto aos recursos humanos e ao capital. O tipo de colonização italiana de assentamento, a criação da primeira cooperativa e sindicato de viticultores do Brasil, condições ambientais, o crescimento de uma classe média, os centros acadêmicos de excelência e de formação de profissionais especializados, a evolução tecnológica e a inserção no mercado nacional e internacional contribuíram para a proeminência da indústria vitivinícola do Rio Grande do Sul. Concluindo, verificou-se uma dinâmica na geografia da produção com consolidação de

regiões tradicionais e perspectivas de novos empreendimentos de iniciativa individuais ou empresariais em áreas recentes, por vezes com suporte do Estado.

PALAVRAS-CHAVE: Vitivinicultura, regionalização, gestão, planejamento.

REGIONALIZATION OF VITICULTURE/ WINE PRODUCTION IN BRAZIL: TERRITORY MANAGEMENT AND PLANNING SUBSIDIES

ABSTRACT: The objective of this article was to identify the old and new areas of wine production in Brazil. The focus is on wine production, based on the perspective, or the category of space, which is the core of a geographic analysis. Based on a spatial cut, understood as a region concept, a new regionalization of the wine-growing areas is then proposed, classified in three levels: Central or Consolidated Region, Secondary Region or in Consolidation and Tertiary or Dispersed, offering subsidies to the territory management and planning. It was chosen to investigate what are the reasons for the concentration of primary winemaking in Rio Grande do Sul, São Paulo and Santa Catarina State. Why is there intrastate deconcentration and an expansion to other states. Which is the role of the gaúcho diaspora as regards as human and financial resources. The way of Italian colonization which promoted settlements, the creation of the first cooperative and the winegrowers' union in Brazil, environmental conditions the growth of a middle class, the academic centers of high quality and training of specialized professionals, the technological evolution, the insertion in the national and international market contributed to the prominence of Rio Grande do Sul in the wine industry. As a conclusion, there is a dynamic in

the geography of production with consolidation of traditional regions and prospects for new entrepreneurial ventures in recent areas, sometimes supported by the State.

KEYWORDS: Viticulture/wine producers, regionalization, management, planning.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo identificar e explicar os processos que atuaram na formação das regiões vitivinícolas do Brasil, desde as áreas tradicionais até a expansão para novas áreas com introdução de novos atores econômicos. A partir daí, é possível oferecer subsídios para uma gestão e desenvolvimento do território utilizando as experiências exitosas, identificando regiões secundárias e novas áreas atomizadas, dispersas ou terciárias de produção, que poderão se transformar ou evoluir para futuras regiões consolidadas na produção vitivinícola. A iniciativa privada ou do capital privado nacional como empreendedor associado à ação do Estado na pesquisa e infraestrutura podem criar uma sinergia positiva no sentido de dinamizar a crescente economia vitivinícola brasileira.

Como referencial teórico, partiu-se da categoria espaço, que deve ser entendido como a principal categoria de análise da Geografia, correspondendo ao resultado da ação humana na natureza que se dá através do trabalho e carregado também pelas motivações subjetivas. Espaço é um conjunto indissociável de sistema de ações e de sistema de objetos, um quadro único onde a história se dá (SANTOS, 1996). Outro conceito para a análise geográfica que norteia a presente pesquisa é o de região, definida como um recorte espacial, que se individualiza por determinadas características comuns, que podem ser naturais, culturais e econômicas ou pelos arranjos de algumas ou de todas essas dimensões ao mesmo tempo. Região é uma classe de área fruto de uma classificação geral que divide o espaço segundo critérios ou variáveis arbitrários, que possuem justificativa no julgamento de sua relevância para uma certa explicação. Dentro desta perspectiva, surgem dois tipos de região: as homogêneas e as funcionais (GOMES et al., 2000). Ao dar um recorte a partir da vitivinicultura, a regionalização sugerida nessa pesquisa se insere no primeiro tipo, ou seja, como uma região homogênea. Assim, optou-se por apresentar uma proposta de uma nova regionalização das áreas vitivinícolas através da classificação em Região Central ou Consolidada, Regiões Secundárias ou em Consolidação e Áreas Terciárias ou Dispersas (Figura 1). Indagaram-se as razões da concentração inicial em três Estados: Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, sua desconcentração intra-estadual e concomitante expansão em outros estados do país de clima tropical e sua relação com a diáspora gaúcha no tocante aos recursos humanos e ao capital.

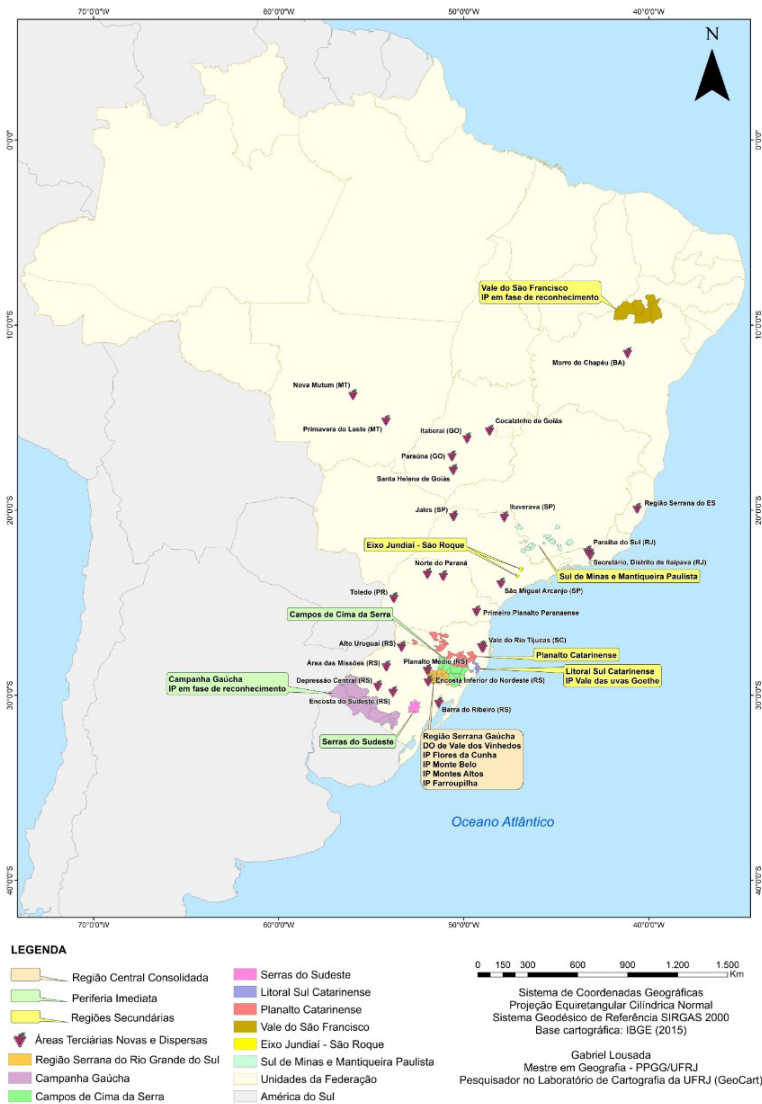


FIGURA 1. Regionalização da Produção Vitivinícola no Brasil.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Identificaram-se permanências e mudanças no mapa da agroindústria vitivinícola no Brasil. A região da Serra Gaúcha se insere no caso de permanência espacial, concentrando a produção de uvas e seus derivados. Por outro lado, verificam-se mudanças no tocante às novas técnicas e tecnologias empregadas no setor e as sinergias dos insumos que a dinamizaram – maquinarias, equipamentos, produtos químicos, pesquisas acadêmicas voltadas para o aprimoramento da produção, formação de mão-de-obra especializada etc.

Quanto à desconcentração, novas áreas produtoras são agregadas à produção, incluindo as de clima tropical.

Os municípios serão citados quando se tratar de área pioneira e de novos *terroirs*. Assim, na dinâmica do espaço geográfico, torna-se relevante entender o conceito de *terroir*.

Não existe uma tradução precisa para a palavra *terroir* em francês, sendo que terreno é talvez aquele que mais se aproxime de seu significado original, mas ainda assim é uma tradução muito simplificada, incompleta e desconsiderando a ação humana e, conseqüentemente, isento de conotação subjetiva ou simbólica. Pode-se afirmar que toda a base física do *terroir* já nasce determinada, uma vez que sempre apresentará características ambientais próprias e, por isso, únicas. Um caso ilustrativo é a região de Borgonha, na França, onde, numa única área restrita e levando-se em conta o solo, que constitui apenas um fator do *terroir*, é possível encontrar diversos tipos de solos e, por extensão, do próprio *terroir*. Assim, ele pode ser definido como um conceito físico e cultural dentro da produção vinícola, que se torna historicamente tradicional, sendo reconhecida socialmente. Dessa forma, não se podem dissociar os aspectos ambientais ou físicos daqueles inerentes ao homem e à sociedade local em que está inserido: tradição, cultura, técnica, relação íntima e intensa relação homem/natureza, tipo de casta, modelo produtivo empregado, as relações de trabalho, a afetividade, a dedicação de um artista, que deseja ver, como resultado final, o nascimento de toda a sua arte representada pelo vinho. Os componentes simbólicos, que são subjetivos, acabam por serem incorporados ao solo, como se ele fosse uma esponja, que os absorve, embebendo-se de tradição. O *terroir* seria um conjunto de sistemas naturais mais os acréscimos históricos materiais impostos pelo homem, criando uma identidade singular entre homem/lugar. Ele também é uma construção histórica, artística, cultural, tornando-se um lugar impregnado de tradição. O *terroir*, através dos vinhos, se opõe a tudo o que é uniformização e padronização e é convergente ao natural, ao que tem origem, ao que é original, ao típico, ao que tem caráter distintivo e ao que é característico. (GAMA, 2014).

2 | METODOLOGIA

Os métodos aqui empregados (análise teórica) e materiais utilizados (fontes bibliográficas) são inerentes às Ciências Humanas. É importante destacar que os materiais utilizados nesta pesquisa correspondem à bibliografia referida ao final deste artigo e, sendo uma pesquisa exploratória, o método utilizado é o da análise teórica a partir do referencial baseado em literatura especializada. Quanto aos dados estatísticos, foram obtidos no Anuário de Vinhos do Brasil – IBRAVIN (2016-2017)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos oficiais, segundo o Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014, Capítulo XIV, Art. 58, parágrafo que regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e

do vinho, são consideradas zonas de produção vitivinícola no Brasil as relacionadas nos estados a seguir:

a) Rio Grande do Sul - nas regiões conhecidas como Alto Uruguai, Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta Inferior do Nordeste, Missões, Planalto Médio, Serra Gaúcha e Serra do Sudeste; b) Santa Catarina - nas regiões conhecidas como Litoral Sul Catarinense, Planalto Catarinense, Vale do Rio do Peixe e Vale do Rio Tijucas; c) Paraná - na Região da Grande Curitiba e Região de Maringá; d) São Paulo - na Região de Jundiá e na Região de São Roque; e) Minas Gerais - nas regiões conhecidas como Cerrado Mineiro, Região Sul (Sudoeste de Minas) e no Vale do Alto São Francisco; f) Espírito Santo - na Região Serrana; g) Mato Grosso - na Região de Nova Mutum; h) Goiás - na Região do Centro-Sul Goiano; i) Bahia - na Região de Petrolina e Juazeiro; e j) Pernambuco - na Região de Petrolina e Juazeiro.

Esse critério oficializado por decreto é extremamente descritivo e por vezes incompleto. Baseado nas fronteiras dos Estados da federação carece de uma análise geográfica dos processos espaciais que as engendraram. A título de ilustração, temos os casos da separação das áreas produtivas entre Petrolina e Juazeiro, quando na realidade a fronteira política dos Estados desconhece que economicamente se trata de uma região contígua com as mesmas características, sendo denominada como Vale do São Francisco e o da Grande Curitiba que é um conceito de região funcional e não homogênea, daí, a mudança para Primeiro Planalto Paranaense. Optou-se, assim, por uma metodologia que leva em conta a categoria espaço para uma proposta de uma nova regionalização agrupando essas áreas de vários Estados, com suporte em seus processos espaciais. A história não se escreve fora do espaço e não há sociedade a-espacial (SANTOS, 1996). O autor faz considerações sobre o conceito de formação econômica e social, alertando para a ausência da categoria espaço, fundamental na Geografia, razão pela qual propõe o paradigma de formação econômica, social e espacial. As regiões e áreas identificadas nessa pesquisa têm de apresentar a atividade da agroindústria vitivinícola de forma completa, possuindo ao menos uma vinícola produtiva local. Não se trata de fazer um extenso inventário nominal de municípios que produzem uva e vinho e sim seu aspecto regional ao agrupá-los em regiões homogêneas. Os municípios serão citados quando se tratar de área pioneira e de novos *terroirs*, muitos dos quais experimentais que denominamos áreas atomizadas, que, em grande parte, se beneficiaram da diáspora gaúcha. A diáspora gaúcha é a contínua dispersão dos gaúchos por várias regiões do país a partir da marcha para o oeste e principalmente nas décadas de 60 e 70 (SIMON, 2009). Os gaúchos são vetores de modernização da agricultura brasileira, vide a expansão cultura comercial de soja que transformou o Brasil num grande produtor. Onde tem sojicultura, há gaúchos, os CTGs e o hábito de produzir e consumir vinhos. Toledo (PR), o Planalto Catarinense (SC), Nova Mutum (MT), Pirineus (GO), Cordislândia (MG), o Vale do São Francisco (PE/BA), por exemplo, conta com a presença de gaúchos, como recursos humanos e empreendedores na vitivinicultura.

4 I REGIONALIZAÇÃO

A partir do exposto, optou-se por apresentar uma proposta científica de uma nova regionalização das áreas vitivinícolas através da classificação em:

- I. **Região Central ou Consolidada:** Região Serrana do Rio Grande do Sul e sua periferia imediata: a) Campanha Gaúcha b) Campos de Cima da Serra e c) Serra de Sudeste;
- II. **Regiões Secundárias ou em Consolidação:** 1- Litoral Sul de Santa Catarina 2- Planalto Catarinense 3- Eixo Jundiá-São Roque 4- Vale do São Francisco 5- Sul de Minas e Mantiqueira Paulista;
- III. **Áreas Terciárias ou Dispersas:** Toledo, Norte do Paraná (Londrina, Maringá), Primeiro Planalto Paranaense (PR), Nova Mutum e Primavera do Leste (MT), Cocalzinho de Goiás, Paraúna, Itaberaí e Sta. Helena (GO), Região Serrana do Espírito Santo (ES), Paraíba do Sul e Secretário (RJ), Ituverava, Jales e São Miguel Arcanjo (SP), Morro do Chapéu, (BA), Garanhuns (PE) Vale do Rio Tijucas (SC) e as citadas dentro do Estado Rio Grande do Sul.

I - Região Central Consolidada ou Concentrada

No Estado do Rio Grande do Sul, considerou-se, como Área Central ou Consolidada, a Região Serrana, que funciona como centro dispersor de técnicas, novas tecnologias e capital humano para o restante do país. A partir daí, a produção vitivinícola vai-se expandir por três eixos intra-estaduais: Campos de Cima da Serra, Campanha Gaúcha, Serra do Sudeste. Vale lembrar que a área das Missões foi a pioneira na vitivinicultura com os jesuítas, enquanto o Alto Uruguai, a Depressão Central, Encosta do Sudeste, Planalto Médio, Encosta Inferior do Nordeste e Barra do Ribeiro apresentam, geralmente, um desenvolvimento mais recente, constituindo áreas geograficamente atomizadas, que gravitam ao redor da Região Central.

O fator mais importante para o êxito da vitivinicultura foi a imigração italiana, destacando-se tanto sua origem interna no Vêneto, Lombardia e Trento - todas com tradição em vitivinicultura – como o tipo de colonização de assentamento nos moldes da desenvolvida nos Estados Unidos com o *Homestead Act* (Lei de Doação de Terras), 1862, que atraiu milhões de imigrantes europeus em busca do sonho de fazer a América. No Brasil, essa política de imigração foi empreendida pelo Império e perdurou por dez anos.

Enquanto a cidade de Porto Alegre foi colonizada por casais açorianos que se dedicavam à pecuária e pesca e os alemães ocupavam as planícies férteis junto aos vales dos rios, aos italianos, que chegaram ao Rio Grande do Sul cinquenta anos depois, foram destinadas as terras localizadas nas serras, com relevo acidentado e mata fechada. Vários imigrantes italianos, porém, tinham ofícios tais como marceneiro, ferreiro, carpinteiro, sapateiro, tecelão, e outros afins. Esses trabalhadores especializados e autônomos, somados aos produtores agrícolas de estrutura familiar voltada para o autoconsumo e o comércio, serão o embrião de uma classe média que vai dar suporte, enquanto mercado, à

manutenção da produção e do consumo de vinho.

O isolamento geográfico da Corte, o trabalho em lotes familiares de propriedade dos imigrantes, doados pela Coroa para serem pagos em doze anos, não ameaçavam ou implicavam concorrência com a da metrópole portuguesa. Esse foi o embrião para o perfil sócioeconômico atual: a presença de uma forte e numerosa classe média de significativo poder aquisitivo na região Serrana Gaúcha. Cidades como Caxias do Sul, Bento Gonçalves, Garibaldi, Flores da Cunha, Farroupilha, Carlos Barbosa, entre outras revelam uma dinâmica na verticalização espacial em suas construções, crescimento industrial e uma economia diversificada.

Além do trabalho dos imigrantes italianos, há outros fatores que, historicamente, convergiram para uma sinergia favorável à proeminência da Região Serrana. As condições ambientais são, de maneira geral, favoráveis. No campo do trabalho, a criação de cooperativas de agricultores vitícolas, sendo a primeira em 1912, e a fundação do primeiro sindicato brasileiro de produtores de vinho do Rio Grande do Sul, em 1927, organizaram a classe trabalhadora. O sistema cooperativista permanece em algumas vinícolas, é o caso da Aurora, que é a maior cooperativa vinícola do Brasil, 1100 famílias associadas, alcançando socialmente cerca de 4.500 pessoas. Localizada em Bento Gonçalves, a vinícola registra nove décadas de existência. A empresa inaugurou uma nova unidade industrial, onde investiu R\$ 20 milhões, com 24 mil metros quadrados (área construída de 18,1 mil metros quadrados), no Vale dos Vinhedos, para concentrar a produção e a expedição dos sucos de uva e vinhos de mesa. Na cidade de Garibaldi, a Cooperativa com mesmo nome, criada em 1931, para superar a grande depressão, tem impacto espacial produtivo em 12 municípios e é composta por cerca de 380 famílias.

Os investimentos em recursos humanos com a criação de centros de excelência para fomentar pesquisas e a formação acadêmica foram decisivos. Assim, em 1959, foi criada a Escola de Viticultura e Enologia de Bento Gonçalves, que, vinte anos depois, foi transformada em Escola Agrotécnica Federal de Bento Gonçalves. Em 1995, inicia o Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia.

Em 2002, foi implantado o Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves (Cefet-BG), que, mais tarde, passou a compor o IFRS como *Campus* Bento Gonçalves. Nesse cenário se destacam as pesquisas da EMBRAPA, cuja história remonta a 1942, quando a Estação de Enologia de Bento Gonçalves iniciou suas atividades, transformando-se em Estação Experimental vinte e sete anos mais tarde.

Na década de 70, foi criada a UEPAE - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - de Bento Gonçalves. Finalmente, em 1985, recebe a denominação de Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. Graças às pesquisas da EMBRAPA, foi criada a primeira uva nacional: a cepa BRS Lorena, uma cultivar de uva branca desenvolvida pela EMBRAPA Uva e Vinho para, principalmente, a região da Serra Gaúcha. Trata-se de uma uva resistente, obtida do cruzamento entre as cultivares Malvasia Bianca e Seyval. Outro passo estratégico deu-se em 1998, quando o IBRAVIN foi criado como um espaço de diálogo que concilia as opiniões de agricultores, vinícolas, cooperativas e membros do governo

para o desenvolvimento da cadeia vitivinícola brasileira. Além de estimular e fiscalizar a porção produtiva do setor, é papel do IBRAVIN promover e divulgar os derivados da uva e do vinho nos mercados interno e externo. É importante registrar que essa instituição deixou de existir.

Em 2009, teve início a publicação da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, a primeira revista especializada na divulgação científica da produção acadêmica.

Objetivando manter um padrão de qualidade de seus vinhos, foram oficializadas a DO Vale dos Vinhedos e as IPs Flores da Cunha, de Farroupilha, Montes Altos e Monte Belo.

Em termos de infraestrutura, a ligação da Região Serrana com a capital gaúcha, via rodoviária, vai dar acesso a esse mercado de maior poder aquisitivo e ao porto. Acrescenta-se a isso a atração de indústrias complementares à agroindústria vitivinícola tais como máquinas, equipamentos, materiais químicos entre outros. Assim, a região se firma como o grande polo vitivinícola nacional e irradiador de novos paradigmas. A região passa por dois processos distintos a partir da segunda metade do século XX, o primeiro ciclo de internacionalização, entre 1951 e 1989 e o segundo ciclo de internacionalização da qualidade entre 1990 e 2001. O primeiro ciclo é caracterizado por um aperfeiçoamento nos métodos e dos dispositivos de produção, armazenamento e do transporte do vinho com a finalidade de expandir mercado (AGUIAR, 2015).

Em 1951, a vinícola francesa Georges Aubert se estabelece em Garibaldi, introduzindo o método italiano Charmat na produção de espumantes. Diferentemente do método Champenoise ou tradicional francês, no método Charmat, as duas fermentações são realizadas em cuba inox com controle de temperatura. Isso diminui os custos da produção, pois não emprega, quantitativamente, a mão de obra como no complexo método francês. Outras multinacionais se destacam tais como a canadense Seagram, a italiana Cinzano e as norte-americanas Almadén e Heublein. Essas empresas são portadoras de nova mentalidade focada no binômio tecnologia e marketing, sendo vetores de uma mudança no paradigma produtivo, estimulando a modernização dos produtores nacionais, que precisavam conviver e superar a concorrência. Na sua maioria, essas multinacionais não resistiram às incertezas da economia brasileira durante a crise da década de 80.

O segundo ciclo de internacionalização, considerado, na presente pesquisa, como fruto da globalização, representado pela abertura do mercado interno aos produtos internacionais pelo Governo Collor, e que se torna um processo contínuo. Os produtores brasileiros foram impelidos a investir na modernização de todas as etapas produtivas da agroindústria vitivinícola, desde a reconversão e qualidade dos vinhedos até que o produto final chegasse ao consumidor.

Dada à proximidade, dependência do capital e da mão de obra qualificada da Região Serrana Gaúcha, optou-se em classificar como sua periferia imediata as áreas de Campos de Cima da Serra e Serra de Sudeste e a Campanha Gaúcha, que ocupa maior destaque.

1. Campanha Gaúcha - Com uma história recente, a vitivinicultura da Campanha Gaúcha tem potencial para um grande crescimento, constituindo-se numa região alternativa

e que, a longo prazo, rivalize com a Serra Gaúcha. O desenvolvimento da vitivinicultura contou com a ação estatal representada pelas pesquisas desenvolvidas, na década de 70, pela Ipagro – Instituto de Pesquisas Agrícolas da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul. Acrescente-se a isso o convênio entre a Universidade de Davis, da Califórnia e técnicos da Universidade Federal de Pelotas, onde, posteriormente, foi criado o curso de graduação em Enologia. Em Don Pedrito, também existe o curso de Enologia na UNIPAMPA. As pesquisas científicas revelaram ser a área mais propícia para viticultura. O relevo plano facilita a irrigação e mecanização. Há investimentos de capital da Serra Gaúcha no sentido de ter assegurada a produção de uvas. Em oposição às temidas chuvas de verão da Região Serrana, seu baixo índice pluviométrico torna-se atrativo por assegurar com previsibilidade a colheita de uvas. A Tannat vem-se firmando como sua uva emblemática.

A colheita da região colaborou para minimizar a queda da safra de 2016. Recentemente, a região vem sendo vítima de contaminação pelo herbicida chamado 2,4-D, que tem prejudicado as plantações de uva no Rio Grande do Sul e conseqüentemente do vinho. Registrou-se queda de até 70% da produção. Resultados de 29 de 30 laudos da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (Seapi) confirmam a contaminação das parreiras, que ficam com folhas retorcidas, têm crescimento descontrolado e apresentam problemas de amadurecimento.

O agrotóxico, que é transportado pelo vento depois da pulverização nos campos de soja, afeta uma área de mais de 1500 hectares espalhados pelo Rio Grande do Sul. Como o veneno é volátil, podendo atingir uma área de 50 quilômetros ou mais de distância da área inicial de aplicação, é difícil identificar qual produtor é responsável pela aplicação. Assim, a solução seria substituir o agrotóxico atualmente empregado. Há uma pressão dos vitivinicultores gaúchos para que o poder público intervenha e resolva, definitivamente, esse grave problema ambiental.

Com cepas diferenciadas, a Campanha se firma como uma região singular. Uma grande conquista foi a oficialização da IP (Indicação de Procedência) Campanha Gaúcha, em 2020, um reconhecimento ao trabalho dos vitivinicultores locais. Verifica-se a expansão da viticultura moderna com novas vinícolas que, em 2015, totalizavam dezoito - e mais recentemente o enoturismo. Analisando os dados do enoturismo, notou-se que apenas três empresas, entre dez pesquisadas, trabalham com essa atividade. No entanto, a maioria delas afirma receber turistas. Isso confirma a ideia de que o turismo vitivinícola é possível na região. Os maiores entraves encontrados são a falta de uma mão-de-obra qualificada e de infraestrutura. (OLIVEIRA, 2015).

2. Campos de Cima da Serra – Favorecida pelas condições ambientais e proximidade da Região Serrana do Rio Grande do Sul, que tem investimentos locais, o desenvolvimento da vitivinicultura dos Campos de Cima da Serra se deu de forma muito acelerada. Sua produção recente já nasce voltada para vinhos finos, tal qual ocorre com sua área contígua do Planalto Catarinense.

A altitude acima de 1000 m favorece as castas brancas e tintas adaptadas a climas mais frios. A atividade vitivinícola gaúcha está subindo a serra. Tradicionalmente, na região

de Bento Gonçalves, a 700 metros de altitude, a produção de uvas para vinho caminha, também, para a chamada região dos Campos de Cima da Serra, entre 750 e 1.100 metros de altitude. Essa área, que envolve os municípios de Vacaria, Muitos Capões, Bom Jesus e Campestre da Serra, todos localizados no Rio Grande do Sul, tem características interessantes para a produção de vinho. Fatores do clima como altitude ou relevo e certa continentalidade com maior amplitude térmica diária revelam um potencial para a produção de cepas voltadas para elaboração de vinhos de elevada qualidade.

Acredita-se no êxito do desenvolvimento da região porque a produção já nasce com uso maior de tecnologia, com caráter empresarial, vinhedos modernos, mecanizáveis e em sistema de espaldeira. Além de estabelecidos com material genético de qualidade, os novos parreirais estão aos cuidados de mão de obra especializada que já atuam na área de produção de outras frutas, como a Rasip Agropastoril, produtora de maçãs.

3. Serra de Sudeste – Indicada para a viticultura pelos estudos da Ipagro na década de 70, a Serra de Sudeste apresenta altitudes médias de 400m. Por ser um *terroir* ideal para vinhedos e apresentar terras de menor custo do que as da Serra Gaúcha, ele atraiu investimentos de vinícolas dessa região concentrada, principalmente na década de 90. Atualmente, possui apenas uma vinícola de pequeno porte. Na divisão interna do trabalho, coube a essa área apresentar uma atividade complementar e dependente da Região Serrana: produção de *commodity*. Em oposição às temidas chuvas de verão da Região Serrana, seu baixo índice pluviométrico torna-se atrativo por assegurar com previsibilidade a colheita de uvas.

II. Regiões Secundárias ou em Consolidação

As regiões Secundárias apresentam diferentes níveis de consolidação, desde áreas tradicionais como o eixo São Roque-Jundiá, que não evoluiu como a Serra Gaúcha até a do Vale do São Francisco em franca ascensão. Elas queimaram etapas que a Região Central já ultrapassou ao longo de décadas. Isso permite encurtar tempo, economizar investimentos, reduzindo custos. Além disso, a exemplo da Região Serrana, as regiões secundárias buscam desenvolver o enoturismo. São elas:

1. O Litoral Sul Catarinense, (SC) - Esta região tem a maior tradição na vitivinicultura catarinense, onde os imigrantes italianos não encontravam uma cepa que se adaptasse às condições ambientais locais: mais quente e chuvoso do que a região do Planalto catarinense e muito propício às pragas, fungos e ação de insetos como formigas. Deprimidos pela falta do vinho, coube a um emissário do governo italiano trazer a boa nova: a introdução da resistente uva híbrida Goethe, criada nos Estados Unidos. Os italianos desenvolveram e disseminaram seu cultivo no sistema de latada, no início de século XX, e que permanece até a atualidade. Caso único de produção mono varietal. Isso lhe valeu o selo de uma IP (Indicação de Procedência). Sua produção, porém, vem evoluindo para os vinhos finos, com destaque para os surpreendentes espumantes da uva Goethe.

Aqui temos um clássico exemplo do impacto negativo da ação do Estado. Se, por um lado, Getúlio Vargas deu visibilidade ao vinho da região, introduzindo-o no Palácio do

Catete, por outro, sua decisão de explorar as minas de carvão de diversos municípios que compõem a região para alimentar a usina siderúrgica CSN, tais como Criciúma, Urussanga dentre outros, provocou um grande retrocesso no seu desenvolvimento vitivinícola. As terras com vinhedos foram vendidas para nova atividade. O subsolo tornou-se, economicamente, mais importante e lucrativo do que o solo. Verifica-se, porém, uma retomada dos investimentos na produção vitivinícola, resgatando a tradição da uva Goethe, conduzida pelo sistema de latada.

Quanto ao enoturismo, Urussanga surge como seu portal de entrada. Fundada em 1878, representa um dos mais autênticos polos de imigração italiana em Santa Catarina. Para resgatar sua importância histórica, a prefeitura lançou o projeto educacional “Goethinho”, junto às escolas. A cidade possui várias cantinas e cinco vinícolas abertas à visitação.

2- Planalto Catarinense (SC) - Região que apresenta uma área descontínua entre o Meio Oeste, Vale do Rio Peixe e Planalto Sul Catarinense é o quarto produtor nacional de vinhos finos, notadamente em áreas novas de altitude.

Além de recente, o Planalto Catarinense se caracteriza por ser resultado de investidores com vocação empreendedora despertada para o setor vitivinícola a partir de iniciativa individual. A experiência vitivinícola catarinense apresenta, na quase totalidade, dos empreendimentos, a figura do empresário enófilo, que aplica recursos próprios, oriundos de seus negócios principais (DARDEAU, 2015). Esses novos empresários, pioneiros do setor vitivinícola de altitude, estão também ligados a distintos setores tais como o têxtil, a fruticultura, o cerâmico, a comunicação, a indústria madeireira e a agropecuária. Alguns são externos à região onde se instalaram e que acreditaram estar diante de um negócio atraente e com perspectivas de êxito.

A possibilidade de diversificação da atividade e de reinvestimento de capital, a proximidade dos centros de excelência em pesquisas e formação de capital humano da Serra Gaúcha, do maior mercado consumidor representado pelo Rio Grande do Sul, seguidos de São Paulo e Rio de Janeiro, a presença de infraestrutura industrial e a reestruturação produtiva de antigas empresas vitícolas pré-existentes vão constituir uma sinergia para atrair investimentos no setor. Em Urupema, foi criado o curso de Enologia que permite a formação de mão de obra qualificada. Vinícolas localizadas em São Joaquim, Urupema, Campo Belo do Sul, Água Doce, Treze Tílias, Tangará e Videira oferecem serviços enoturísticos. Investimentos em infraestrutura e mão de obra qualificada são os principais entraves para o desenvolvimento dessa atividade (WÜRZ *et. al.*, 2016).

3- Região do Eixo São Roque-Jundiá (SP) – Comparativamente aos Estados do sul, o caso paulista é peculiar. São Paulo recebeu cerca de setenta por cento dos imigrantes italianos, que vieram substituir a mão de obra escrava. Assim, não se tratava de uma ocupação de assentamento como as áreas da Região Sul. As fazendas de café exploravam esses imigrantes, que vinham de uma Europa da luta dos operários e que, compreendendo o português, questionavam, junto aos latifundiários, suas precárias condições de trabalho. A formação profissional dos trabalhadores vai favorecer a migração das zonas rurais para

a capital paulista e outras áreas urbanas para trabalhar na atividade fabril. A crise de 29 vai acelerar a migração para os centros urbanos, principalmente a capital paulista.

Na região do Eixo São Roque-Jundiaí, a produção de vinhos de mesa é predominante, alcançando a segunda posição no Brasil. São Roque foge do padrão italiano – única área portuguesa que conseguiu manter uma produção vitivinícola - já foi fundada produzindo uvas e trigo e foi denominada 'terra do vinho' pelos portugueses, que introduziram a vitivinicultura no século XVII, seguidos por italianos. O enoturismo vem-se desenvolvendo com a estrada do vinho. Quanto a Jundiaí, repete o padrão, pois produção de vinho chegou com imigrantes italianos que se instalaram no final do século XIX. A produção artesanal, para o próprio consumo das famílias, começa a evoluir para vinhos finos. Os imigrantes italianos e seus descendentes constituíam um fiel mercado consumidor. A classe média paulista compõe o restante. A criação do curso de Enologia de São Roque vem dinamizando e estimulando o crescimento da qualidade de vinho.

4- Região do Vale do São Francisco (PE/BA) – Essa região tende a se transformar no segundo maior polo de vitivinicultura brasileira. São cinco municípios contíguos. Na região, teve lugar a primeira experiência comercial em áreas tropicais, na década de 60.

O paralelo 8, denominação usada em um vinho local, nos indica sua tropicalidade. Caso único no mundo, sua produção já nasce com vocação para o mercado nacional e internacional, notadamente para exportação de espumantes e vinhos finos, ocupando o segundo lugar. A cultivar Shiraz vem-se destacando. A área cultivada deve ser calculada em dobro, pois alcança, seguramente, duas safras anuais. A atividade apresenta um perfil de um agronegócio com investimentos do capital nacional e internacional.

O agronegócio ou *agribusiness* é apenas um agregado, uma definição operacional de um conjunto de atividades inter-relacionadas. Esse conceito nasceu nos EUA, onde foi observado e concebido para ressaltar a convergência dos interesses comuns em torno das diferentes cadeias produtivas que, em geral, levam o nome do produto agrícola que está na sua origem como matéria-prima - aqui representado pela uva (DAVIS e GOLDBERG, 1956). O agronegócio se refere à soma de todas as operações envolvidas no processamento e distribuição dos insumos agropecuários, as operações de produção na fazenda; e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e seus derivados.

Os investimentos em infraestrutura vêm do estado, tais como o *campus* Petrolina Zona Rural do IF Sertão-PE, criado em 2008, a partir do Cefet Petrolina, oferecendo o curso superior (Bacharelado em Agronomia e Tecnologia em Viticultura e Enologia), asfaltamento de rodovias, ampliação do aeroporto de Petrolina e outros itens.

Embora a fruticultura comercial já estivesse instalada, não constitui tradição o consumo de uvas e vinhos pelo mercado interno regional. Na região, vem-se desenvolvendo o enoturismo com a inauguração, em 2011, do roteiro fluvial vapor do vinho com parceria da Vinícola Terranova (Miolo Wine Group).

A produção de uvas comestíveis sem caroço vem obtendo grande êxito. Isso fez reduzir nossas importações do Chile para, aproximadamente, 12%. Esse é o caso da cepa Vitória, desenvolvida com grande êxito, em laboratório, pela EMBRAPA.

5- Sul de Minas e a Mantiqueira Paulista (MG/SP) – A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), através do pesquisador Murillo de Albuquerque Regina, foi a primeira a aplicar a técnica que altera o ciclo natural das videiras, por meio da dupla poda: uma para formação dos ramos produtivos no mês de agosto e outra de produção -frutificação- em janeiro. O objetivo era produzir uvas *Vitis vinífera* no Sul de Minas, entre 800 e 1.000 metros de altitude. Essa técnica é tão mineira como o pão de queijo, colocando, definitivamente, o Sul de Minas no mapa da produção vitivinícola nacional. É importante registrar que é possível encontrar o sistema de dupla poda convivendo com o ciclo normal ou tradicional de uma única poda ao ano. Isso também é vetor de diversidade, podendo-se comparar, *in loco*, esses dois sistemas de cultivo, trazendo um arranjo novo na produção de uvas *Vitis viníferas* no Brasil e no mundo. Assim, em Três Corações, Três Pontas, Varginha, Cordislândia, Caldas, Andradas e Santo Antônio do Amparo (MG) e, na vertente interior da serra, do lado paulista, Espírito Santo do Pinhal, Divinolândia e Itobi encontram-se em contínua expansão de produção de vinhos finos. Aí, se desenvolvem os cultivos das uvas brancas Sauvignon Blanc, Chardonnay e tintas como a Syrah, Cabernet Sauvignon, Merlot, Tempranillo, Pinot Noir e Cabernet Franc. Essa região encontra-se em plena fase de consolidação e podemos prever que trará uma grande contribuição para a qualidade e diversidade do vinho nacional.

Um caso especial, que merece ser citado de investimento do capital internacional é Ituverava (SP), área pioneira fora do eixo da Mantiqueira a 600m de altitude. Ali, destaca-se o grupo Marchese, filial da matriz italiana, com investimento em clones daquele país, iniciou, em 2006, a plantação do vinhedo. Sua vinícola própria tem capacidade de produzir 50 mil litros. Atualmente, exporta para países como os EUA. Suíça e Itália.

III - Áreas Terciárias ou Dispersas

Essas áreas espacialmente atomizadas são geralmente, como centros experimentais, na maioria sem peso significativo na produção nacional de vinho, constituindo, via de regra, verdadeiras vinícolas boutiques ou garage, com pequena produção. Essas áreas novas se poderão estagnar, desaparecer ou evoluir para uma região vitivinícola propriamente dita. Sua relevância, porém, repousa no fato de buscarmos novos *terroirs* e pelo pioneirismo. Optou-se por elencar os casos mais significativos:

- 1. A área das Missões – antiga e pioneira. (RS);**
- 2. Alto Uruguai, (RS);**
- 3. Depressão Central, (RS);**
- 4. Encosta do Sudeste, (RS);**
- 5. Planalto Médio, (RS);**
- 6. Encosta Inferior do Nordeste, (RS);**
- 7. Vale do Rio Tijucas (SC);**

8. *Toledo, (PR);*
9. *Norte do Paraná: Londrina, Maringá, (PR);*
10. *Primeiro Planalto Paranaense, (Corresponde a região metropolitana de Curitiba), (PR);*
11. *Cocalzinho de Goiás, Serra dos Pirineus, (GO);*
12. *Paraúna, (GO);*
13. *Itaberaí, (GO);*
14. *Santa Teresa, na Região Serrana, (ES);*
15. *Paraíba do Sul, (RJ);*
16. *Secretário, Distrito de Itaipava, Petrópolis, (RJ);*
17. *Ituverava, (SP);*
18. *Jales (SP);*
19. *São Miguel Arcanjo (SP);*
20. *Morro do Chapéu, (BA);*
21. *Garanhuns, (PE);*
22. *Nova Mutum, (MT) e*
23. *Primavera do Leste, (MT).*

Os vinhedos de áreas tropicais praticam o sistema de dupla poda, o mesmo verificado no Sul de Minas, postergando sua maturação para o inverno. Essas novas áreas são incorporadas por mãos de empreendedores em vários pontos do Brasil, onde se verifica um potencial de expansão. Assim, destacamos **Nova Mutum e Primavera do Leste (MT)**, onde a família gaúcha Goellner já produziu vinhos de mesa para o mercado e começam a ser implantadas uvas *Vitis viníferas*.

Localizada a 860 metros de altitude, em plena **Serra de Pirineus (GO)**, **Cocalzinho de Goiás** vem desenvolvendo uma vitivinicultura especializada com enfoque na produção de vinhos finos, com destaque para as cepas Syrah e Barbera. As vizinhas **Santa Helena, Paraúna e Itaberaí** produzem vinhos de mesa. Essas quatro áreas vinícolas fazem um arco ao redor de Goiânia. Mais do que áreas dispersas, temos aqui um embrião de uma região.

No município de **Santa Teresa, na Região Serrana do Estado do Espírito Santo**, de colonização italiana, produzem-se, tradicionalmente, vinhos de mesa, sendo que seu primeiro vinho fino foi o Carbernet Sauvignon, no **Vale dos Tabocas**. Secretário, **Distrito de Itaipava, Petrópolis, (RJ)**, já possui sua primeira vinícola para produção de vinhos finos, assim como **Paraíba do Sul**.

Na **Chapada da Diamantina (BA)**, localizada a 1100m de altitude em pleno sertão nordestino, a vitivinicultura vem-se expandindo em **Morro do Chapéu**, cujas características

climáticas se aproximam daquelas regiões de clima ameno. A grande amplitude térmica e semi-aridez são fatores ambientais que favorecem aos cultivares de Bordeaux. Trata-se de um projeto planejado de implantação de dez variedades de videiras *Vitis viníferas* para a produção de vinhos finos, através de uma parceria firmada entre diversos órgãos e associações como a EMBRAPA, Governo da Bahia, Cooperativa de produtores de Morro do Chapéu e outros. As primeiras videiras foram implantadas em 2011. Um acordo de cooperação técnica foi assinado com Les Ricey, na França. Na chapada, há iniciativas também em Irecê, (BA), a 720 m de altitude. Mais do que áreas dispersas, tem potencial para formar nova uma região.

Em **Garanhuns (PE)**, situada a 842m de altitude, no Planalto da Borborema, surge também a primeira vitivinicultura do Agreste nordestino. As videiras são resultado da pesquisa da EMBRAPA Semiárido, em parceria com o Instituto Agronômico de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco e Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Garanhuns apresenta um clima tropical de altitude. A cidade é conhecida como “Suíça pernambucana” ou “Cidade do clima maravilhoso”. Localizada no Agreste, onde nascem hortênsias e cultiva-se morango. Sua temperatura é amena de noite e quente de manhã, excelente para o ciclo fenológico das videiras. No inverno, a temperatura é muito baixa para a região.

Outra área terciária, com forte presença de gaúchos descendentes de italianos, a família Dezem de **Toledo, no Paraná**, desenvolve vinhos finos, numa vitivinicultura familiar com o conceito de vinho sustentável e modernas tecnologias. No norte do estado, **Londrina, Maringá e Bandeirantes possuem** vinícolas próprias, que buscam novos caminhos na produção de vinhos finos. No **Primeiro Planalto Paranaense**, onde também se localiza a Região Metropolitana de Curitiba, a vitivinicultura e o enoturismo contam com o apoio de suas vinícolas, fazendo um trabalho conjunto para sedimentar essa atividade agroindustrial. Mais do que áreas dispersas, temos, nesse caso, claramente, um embrião de uma região secundária.

A vitivinicultura no Vale do Rio Tijucas (SC) está reacionada à colonização italiana, onde se cultivam as cepas *Vitis viníferas* européias Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Sangiovese e Nebbiolo, entre outras. Entre sua nascente, na serra da Boa Vista, e sua foz, registra-se 1000m de altitude de diferença.

São Miguel Arcanjo e Jales (SP) constituem novos *terroirs*, com trabalho planejado e perspectivas de êxito. Áreas experimentais no Rio Grande do Norte e do Ceará agregam mais atores produtivos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A palavra região tem sua origem em ‘*regere*’, e no seu sentido original, o significado de reger, dominar, controlar. Todo planejamento econômico espacial não pode prescindir de uma regionalização para balizar sua ação, seja numa escala macro, tais como as tradicionais cinco macro regiões brasileiras do antigo IBGE, ou as mesorregiões, microrregiões, regiões metropolitanas e outras.

Conhecer as especificidades locais, tais como as atividades econômicas já desenvolvidas com sucesso e novos empreendimentos atraentes à reprodução do capital privado com possível apoio estatal, o perfil do poder aquisitivo, nível de qualificação da mão de obra, presença de centros de excelência e outras, fornecem os subsídios necessários ao planejamento de investimentos com menos riscos de retorno.

Com o enfoque geográfico na regionalização da produção vitivinícola brasileira, buscou-se indicar possibilidades de investimentos e empreendedorismo em antigas e novas regiões bem como identificar experiências em áreas recentes e até embrionárias denominadas de novos *terroirs*.

A uva, enquanto fruta consumida diretamente pelo mercado e como matéria prima para a produção de suco, vinho de mesa e vinhos finos, vem-se firmando no cenário da agroindústria brasileira em diversos Estados da federação, notadamente no Rio Grande do Sul, onde a Região Serrana – região consolidada por excelência– funciona como centro dispersor de técnicas, novas tecnologias, capital humano e financeiro para o restante do país na atividade vitivinícola. Verificou-se que a sinergia de fatores históricos, culturais, sociais, econômicos, ambientais, geográficos e ações do Estado no campo da pesquisa e investimentos favoreceram a proeminência da atividade vitivinícola dessa região concentrada.

Ainda dentro do Rio Grande do Sul, seu braço produtivo se estendeu para a Serra de Sudeste, objetivando atender sua demanda por matéria prima (uva) para produção de vinhos, para os Campos de Cima da Serra na busca de novos *terroirs* para produção de vinhos finos e para a Campanha Gaúcha, que caminha para uma autonomia, contando com várias vinícolas. Graças à sua localização geográfica em latitudes mais altas, apresenta um *terroir* próprio, com cultivo de cepas também específicas e diferenciadas. Pesquisas científicas revelaram ser o *terroir* mais propício à vitivinicultura no Rio Grande do Sul. Devido à relativa distância geográfica do principal polo de produção do país, poderíamos projetar, guardadas as devidas proporções, uma possível disputa saudável entre a Região Serrana *versus* a da Campanha nos moldes de Bordeaux *versus* Borgonha ou Toscana *versus* Piemonte.

Nos casos da Região Vale do São Francisco e do Planalto Catarinense, registram-se êxitos dos investimentos da iniciativa privada, objetivando produzir vinhos finos para o mercado nacional e internacional.

Verificou-se uma dinâmica na geografia da produção com consolidação de regiões tradicionais, sua modernização e perspectivas de novos empreendimentos de iniciativas individuais ou empresariais em áreas recentes, notadamente em Minas Gerais e São Paulo. Há, por vezes, suporte financeiro do Estado no desenvolvimento científico em institutos de Pesquisa e na formação de capital humano especializado.

Atécnica da dupla poda, introduzida inicialmente no Sul de Minas, está revolucionando a vitivinicultura tropical, incorporando novos atores produtivos. Há casos, porém, de manutenção do processo de cultivo tradicional e/ou a coexistência dos dois processos de cultivo numa mesma área, trazendo um arranjo novo na produção de uvas *Vitis viníferas*

no Brasil e no mundo. Acrescente-se a isso o desenvolvimento do enoturismo, em que o emprego de capital tende a promover o fortalecimento do desenvolvimento regional da vitivinicultura, capaz de redirecionar e dinamizar a economia regional.

Quanto mais atores produtivos, mais forte e diversificada será a vitivinicultura do Brasil. Uma disputa interna por mercado provocará um aumento na competitividade e qualidade dos vinhos finos nacionais. Seria o caso de se organizar, por exemplo, uma Avaliação Nacional do Vinho Tropical - nos moldes da que ocorre, anualmente, na cidade de Bento Gonçalves – e que teria lugar no Vale do São Francisco, estimulando a expansão e a qualidade de sua produção.

Construiu-se uma vitivinicultura brasileira com diversidade e complexidade. Necessita-se, porém, da ampliação de investimento do Estado em pesquisas científicas em órgão de excelência como a EMBRAPA, objetivando a melhoria da viticultura acompanhada de uma maior racionalização dos custos de produção e de uma política fiscal que reduza os tributos incidentes sobre o vinho nacional.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. **A qualidade no consumo do vinho**. São Paulo: Senac, 2015. p.126-135.

BRASIL. Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Capítulo XIV, Art. 58, parágrafo que regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988. Edição Extra 1.

CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, L. C. Geografia: conceitos e temas. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000. p. 63-64.

DARDEAU, R. Vinho fino brasileiro. Rio de Janeiro: Mauad, 2015. p. 80.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957. p. 16.

OLIVEIRA, J. da S.; MARTINEZ, J. F.; ROCHEDO, L. Enoturismo na Região da Campanha Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n. 7, p. 108-116, 2015.

SANTOS, M. **Espaço e sociedade**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982. 152 p.

SIMON, P. A. **Diáspora do povo gaúcho**. Brasília: Senado Federal, 2009.191p.

VINHOS DO BRASIL. Bento Gonçalves, RS: IBRAVIN, Anual. 2017. p. 33- 35.

WÜRZ, D. A.; MARCON FILHO, J. L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P. de; OUTEMANE, M. V.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. Diagnóstico do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n. 8, v. 8, p. 132-138, 2016.

INCOME DIVERSIFICATION IN THE ASSOCIATION OF COFFEE PRODUCERS AGROPASUNCHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA

Data de aceite: 01/08/2020

Ángela Paola Rico

UNIMINUTO Zipaquirá Colombia.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3315-6592>

Perfil de Google Académico

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=R9dw98wAAAAJ>

Angie Lizeth Gómez

UNIMINUTO Zipaquirá Colombia.

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4043-325X>

Perfil de Google Académico

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=EzXxNukAAAAJ>

Camilo González-Martínez

Corporación Universitaria Minuto de Dios -

UNIMINUTO Zipaquirá Colombia.

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7051-147X>

Perfil de Google académico

<https://scholar.google.es/citations?user=ZSDiexkAAAAJ&hl=en>

Daniel Acosta-Leal

Corporación Universitaria Minuto de Dios -

UNIMINUTO Zipaquirá Colombia.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6135-7439>

Perfil de Google académico <https://scholar.google.es/citations?user=FANTjaYAAAAJ&hl=en>

ABSTRACT: Coffee activity in Colombia has great importance due to its direct relation with the economy and the population's welfare. Five hundred and sixty-three coffee families in Colombia depend on this agricultural activity. This paper shows the results of a viability evaluation of

commercializing beekeeping products obtained from the implementation of *Apis mellifera* bees in the producers association Agropasuncha to generate an income diversification. The project created the diversification line as a new business alternative for the associate producers to improve their income with bee products. The viability plan was developed through the evaluation and projection of the economic aspect, with a rural economy methodology that evaluates monetary costs or explicit production and non-monetary or implicit production. Finally, an economic analysis was obtained in which the profitability was 1.95 of net profit obtained by each monetary unit of investment, family surplus of production for US\$ 3.426 and a technical remuneration of domestic labor day for US\$ 28,5. In addition, descriptive surveys were conducted to determine the potential market for apicultural products in health food stores in Pacho, Zipaquirá and Tocancipá, Colombia.

KEYWORDS: Apiculture, costs, diversification rural economy. incomes, market.

DIVERSIFICACIÓN DE INGRESOS EN LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CAFÉ AGROPASUNCHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA

RESUMEN: La actividad cafetera en Colombia es una actividad muy importante para la economía y en especial para el bienestar de las comunidades cafeteras. Cientos de familias en Colombia dependen de esta actividad agropecuaria, por tal razón la diversificación de ingresos es importante en el contexto de la producción cafetera. Este artículo muestra los resultados de una evaluación de viabilidad de la comercialización de productos apícolas obtenidos de la implementación de las abejas *Apis mellifera* en la asociación de

productores Agropasuncha para generar una diversificación de ingresos. El proyecto creó la línea de diversificación como una nueva alternativa de negocios para que los productores asociados mejoren sus ingresos con productos de abejas. El plan de viabilidad se desarrolló a través de la evaluación y proyección del aspecto económico, con una metodología de economía rural que evalúa los costos monetarios o la producción explícita y la producción no monetaria o implícita. Finalmente, se obtuvo un análisis económico en el cual la rentabilidad fue de 1.95 del beneficio neto obtenido por cada unidad monetaria de inversión, el excedente familiar de producción por US \$ 3.426 y una remuneración técnica del día laboral doméstico por US \$ 28,5. Además, se realizaron encuestas descriptivas para determinar el mercado potencial de productos apícolas en las tiendas naturistas de Pacho, Zipaquirá y Tocancipá, Colombia.

PALABRAS CLAVE: Apicultura, costos, economía rural, diversificación de ingresos, mercado.

1 | INTRODUCTION

Coffee activity in Colombia has great importance due to its direct relation with the economy and the population's welfare. Five hundred and sixty-three coffee families in Colombia depend on this agricultural activity (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). However, profitability and productivity have shown low figures in recent years due to factors related to labor costs, low capital, deficit in the adoption of new technologies and low education. Small producers continue to maintain Coffee activity as their main source of income. Therefore, to strengthen this activity to take advantage of the existing potential is necessary (Cano, Vallejo, Caicedo, Amador y Tique, 2012). Hence, to look for alternatives that imply the mitigation of the risk effects of the dependence on a single product is important.

To continue, one of the strategies is the diversification of income, which is a mechanism to reduce poverty and thus improve the food security of peasant families related to the increase in the number of sources of income and their use (Zhao & Barry, 2013). The diversification effect depends mainly on the activity carried out; the determinants of this process are survival and accumulation (Mora y Cerón, 2015). In this case, beekeeping represents an option.

The term beekeeping or apiculture, which etymologically comes from the root *Apis*, 'bee', and *cultura*, 'culture' or 'breeding', is a concept determined as an applied science that studies the *Melifera* bee with which, through the application of technology, an economic benefit from its activity is obtained. It is an opportunity for competitive development in the market; for example, in Chile, in 2013, honey was the primary export product, reaching a value of USD 27.2 million for 8,195 tons exported.

Regarding pollination, the paid value for this service is estimated between USD 10 and 15 million. The economic impact of the activity is within a range of USD 225 to 450 million (Valdés, 2014). Due to the prominence of some of the products that are important in the market such as honey, royal jelly, propolis, pollen, wax, queen's cores or packages and others; the profitability is bound to the performance of the hives, to the sale price of the products and obviously to the production costs (Vásquez y Tello, 1995).

The beekeeping sector is linked to food security because of the role that bees

play in agricultural productivity with pollination. The apicultural production system has the capacity to provide more diversified productions than other products such as natural foods rich in vegetable protein, vitamins and minerals (Verde, 2014). There is certain connection between the quality of apicultural products and agricultural productivity since the practices in nearby crops can contaminate them with residues of agrochemical supplies.

1.1 Beekeeping in Colombia

The beekeeping activity in Colombia is getting stronger. It is one of the 37 productive chains and has predominated about 30 years ago as a rustic system. In 2011, 115,000 hives were reported in the livestock inventory (Flórez y Ward, 2013). In the 1970s the greatest development in pollen production was reached although they have always been characterized as small productive units. This size is probably related to the importance that this activity has in the economy since it is taken as a complementary process in the farm which limits the growth of the chain. This factor is also related to the fact that constant income is not generated but only in harvest seasons. There is a deficit in the demand for these products at a national level and in the ability to export or colonize international markets. Therefore, it is necessary to develop policies that strengthen the sector as well as combat the falsification issues and provide more information to the population. (Sánchez, Castañeda, Muñoz y Téllez, 2013).

According to Sánchez (2014), in three apicultural production systems of Boyacá most of the producers are small producers and the average number of beehives per producer is 16. The beekeeping activity has the potential to diversify products, but this advantage is not leveraged. Factors such as working capital, technical management and access to properties influence the development of this activity.

This study determined production costs and monetary benefits of \$ 6,945 for honey / kg and \$ 9,494 to \$ 13,520 for pollen / kg, taking into account that the utility increases with the number of hives. Implementing good practices to guarantee the quality and safety of apicultural products is necessary. For small producers an approximate profitability of the 28 % is estimated (Hoyos, 2007).

The honey production of bees is variable according to the biogeographic zones, the efficiency can reach 40 kg / hive / year in Sucre, Atlántico, Magdalena, and Bolívar, while in high mountain areas, the annual average is 20 kg / hive / year (Laverde, Egea, Rodríguez and Peña, 2010).

1.2 Bee products

Climatic and / or environmental conditions directly affected beekeeping since plants are the ones that provide the raw material for bees to make the products (Martínez, 2011). Any change in temperature and strong rainfall can decrease the nectar and pollen demand, which affects the efficiency of apicultural products (Acosta, González-Martínez, & Vargas, 2017).

Vásquez and Tello (1995) classify bee products as follows:

- Secretion products: wax, royal jelly, apitoxin

- Products collected:
- No transformation: Pollen and propolis
- With transformation: Honey, frutimiel, honeydew
- Other products: queens, cores, packages, drone larva

1.3 Viability study

“A viability study consists on the collection, analysis and evaluation of different types of information with the purpose of determining whether or not to establish a company that implies economic risks” (Vega, 2006 p.1). The main objectives aim for demonstrating the viability of the business to investors, owners and financial institutions and to estimate the possible output or economic profit of a business initiative. This viability study is carried out by executing four phases: Conceptual, operational, market and economic (Vega, 2007). Adding to this concept you can see the viability at the legal or regulatory level, taking into account the necessary requirements for a project, in this case, an association that works properly.

In order to capture it, a feasibility plan is carried out, which is the document that will reflect the content of the business project that is going to be implemented, and that ranges from the definition of the idea to develop to the concrete form to carry it out (Manises, 2008).

1.4 Legal or regulation viability

In order for a business project to function properly, the rules and / or requirements that govern economic activity must be taken into account.

Legal framework for beekeeping: The legislation in Colombia on agricultural production, tries to normalize the adequate technical and technological progress of the productive activities. In Colombia, there is no law that governs beekeeping, but there is a regulatory framework, somehow related to beekeeping. This framework is grouped into two normative groups: a general legal framework, which is related to the environmental interest regulations, and a specific legal framework for the beekeeping activity (Silva, Arcos y Gómez, 2006).

These two legal frameworks are detailed as follows:

- General legal framework: In this frame, beekeeping is linked to environmental legislation, which regulates the development of productive activities and, in some way, may affect ecosystems due to their relationship and use of natural resources (Silva, Arcos y Gómez, 2006).
- Specific Legal Framework: “Beekeeping can be related as an agricultural activity or enterprise stated in the decree 2020 de 1971” (Silva, Arcos y Gómez, 2006) In the specific regulations are the technical, sanitary, agricultural, civil and tax.

1.5 Economic viability

The economic viability is determined from balance sheets, profit and loss (P & L) and

thus determine profitability for associations of agricultural producers. The analyses are in the field of rural economy, for this a valuation methodology proposed by Forero (2002) and adjusted by Acosta (2014) is applied, which is more appropriate for the current situation of agricultural producers pursuing an income improvement.

Specifically, in economic studies in beekeeping such as Magaña and Leyva (2011), variable costs represent 67.1% of total production costs, in which, labor is the most representative and fixed costs attributed to the depreciation of equipment in infrastructure. Another case is the study carried out by Rodi (2013), where analyzes of profitability for the production and marketing of honey with projections are carried out. The value of working capital represents 17.82%, in which the purchase of stamped wax sheets is the highest value in production supplies.

According to Sánchez (2014), the production costs (without monetizing labor) for the departments of Boyacá and Cundinamarca vary between \$ 2,966 and \$6,945. The fixed costs represent the greater part of the total cost for the production of honey. In addition, the higher number of hives, the greater the annual profits and the remuneration for family labor.

1.6 Rural economy and income diversification

At a global level, diversification in the rural economy allows social development, giving the possibility of reducing poverty and improving food security in peasant families. Family farming is a key sector for achieving change towards sustainable agricultural systems in Latin America, the Caribbean and the world. Small farmers are allies of food security and key players in the countries' efforts to achieve a future without hunger (OIT, 2015). In the Latin American region, 80% of farms belong to family agriculture, including more than 60 million people which makes it the main source of agricultural and rural employment that largely supplies the needs of all the population. Despite this, the peasant family has a higher poverty index. Taking this reality, the ideal is the existence of a diversification of income that allows producers to be sustainable, have more production alternatives and obtain more profits (Salcedo y Guzmán, 2014).

The diversification of rural income is a mechanism to reduce poverty and thus improve the food security of peasant families related to the increase in the number of sources of income and the use of these (Zhao & Barry, 2013). The diversification effect depends mainly on the activity carried out; the determinants of this process are survival and accumulation (Mora y Cerón, 2015).

2 | MATERIALS AND METHODS

The study was carried out in the Agropasucha Coffee Producers Association, located in Pasunchá, corregimiento of Pacho, Cundinamarca, in the province of Rionegro; in three farms with 20 hives, close to the coffee crop. In order to estimate costs the methodology proposed by Acosta (2014) is used. Acosta developed a pricing method for vegetables. The economic analysis is based on the methodology of Forero et al (2002). Bearing this in mind, the calculations are made as follows:

- Monetary costs (CM): Explicit costs, being those that the producer must pay in cash. Normally they are fixed and variable costs.
- Domestic costs (CD): Implicit costs, those in which money is not used for remuneration (taking family labor and the use of land where the apiaries are located).
- Total costs (TC): Sum between monetary costs (MC) and domestic costs. $TC = MC + DC$.
- Total Income (TI): Sum of the monetary income (MI), being these the sales of the products and the domestic (DI), being the self-consumption (A), which corresponds to the self-consumed quantities by the families calculating the amount consumed by the normal sale price. $TI = V + A$.
- Surplus or net benefits (EN): Correspond to the difference between total revenues and total costs. $EN = IT - CT$.
- Family production surpluses (VET): Express the capacity of the production system to generate income for the farmer. $EFP = IT - CM - (CnM \neq MO)$.

Where IT (total income), CM (monetary costs), CnM (non-monetary costs), MO (labor).

- Profitability (Rent): Denominated as a benefit / cost relationship, it is an indicator that reflects the net benefit obtained by each monetary unit of investment and is obtained with the ratio between the net benefits and the total costs generated by the activity: $Rent = (V + A - CT) / CT$.
- V (Sales), A (self-consumption), CT (total cost).
- Technical remuneration day of domestic work (RTDTD): Indicator that expresses the ability to generate income from a production system if income is not paid and is obtained with the relationship surplus family production between domestic daily wages. $RTDTD = EFP / JD$.

Taking the previous information into account, a general balance was made and P&L with production projections according to the agro-ecological conditions of the area, floral offer of the coffee crop, other plant species and the state of development of the hives. In the structure of costs and surpluses, the self-consumption of the association families was taken into account. These data were obtained through surveys to the three families and thus know the contribution of these products to improve their diet without the need of purchasing them at high prices.

The estimation of the potential market was carried out through 17 surveys to establishments that sell honey, pollen and other apicultural products or that are interested in them, in the municipalities of Pacho, Zipaquirá and Tocancipá, Cundinamarca. In addition, an average of the current market prices was taken to locate the price of the association's products in the optimum range, taking into account a fair trade. The surveys were descriptive with closed questions.

31 RESULTS

The cost structure was made taking variable and fixed costs, monetary costs and domestic costs, which are generally not taken into account in the reality of the rural area. These are the land use cost in which the apiaries and family labor are located. It must be taken into account the US\$ 4.735 investment. This value includes the necessary elements for 20 hives, such as rod bases for beehives, piquera lid, breeding chamber, half rise, honey boost, bee's core, roof, pollen trap, beekeeping overalls, lever stainless steel beekeeping, beekeeping brush, medium smoker in stainless steel and enclosed for four apiaries.

First, a sale price of US\$ 3,05 for the presentation of 350 g and of US\$ 1,81 for 175 g was determined with a profit of 50%. The cost per unit was found based on the monetary and domestic costs of apicultural production, which were defined taking into account variable costs (feeding with refined sugar, wax sheet changes, extraction and transport of commercialization) and fixed costs including depreciation and queens wear.

Later, to estimate the value of the annual income, a projection of the production equivalent to 20 kg / hive of honey was made, the self-consumption corresponds to 25.2 kg of honey and the total sales in relation to the 20 beehives of 374.8 kg of honey. In addition, due to the conditions of the area, pollen and wax production will be minimal, only covering self-consumption, not included in sales.

The table 1 shows the summary of the results of income costs and benefits, where the income projection was obtained for US\$ 3.865,8, including sales and family consumption, a profitability of 1.95.

The technical remuneration of domestic work day it's important for the hi value in a sporadic work, approximately 1 day for month; If the apicultural activity would be a principal economic activity, the remuneration day weren't expensive price.

Annual Structure	
Income	\$US
Sales	3.589
Self-consumption	276,6
Total	3.865,6
Cost	\$US
Monetary	414,2
Domestic	893,8
Total	1308
Profit	\$US
Production surplus	2.557,8
Family production surplus	3.426,7
Profitability	1,95
Technical remuneration day of domestic work	\$ 28,5

Table 1. Income, cost and benefits

Source: Own elaboration

3.1 Potential market

The market was segmented, taking only the naturalist shops and some supermarkets that commercialize apicultural products. 100% of establishments sell honey, the presentations that are marketed are 750, 375, 250, 125 and 75 cc, which the majority sold honey is the presentation of 375 cc. In Zipaquirá, the sale of 750 cc honey (1,000 g approx.) predominates. There is little demand for honey since in the three municipalities they have sales of 1 to 10 units mostly.

The most commonly used packaging is glass, in addition, establishments purchase honey from intermediaries by 75% to 80%, while only 20% to 25% receive it directly from beekeepers.

According to Table 1 of prices consulted in the establishments, there is a great variability in presentations and prices, but the best-selling presentations are those with the lowest content such as 125 cc, which is equivalent to about 175 g taking the density of the honey of 1.4g / CC.

4 | DISCUSSION

The negative effect generated by transgenic crops and pesticides on bee health and honey quality is known, as reported by the Network for a Transgenic Free America (2016). However, because it is in a production system in which chemical synthetic agricultural inputs are not applied to control pests and diseases, honey is not affected in its organoleptic quality, and those who know where it comes from have paid up to 25% more compared to commercially available honey.

After the commercialization study to analyze the viability of the commercialization of bee products in the AGROPASUNCHA association, the honey production exercise was accompanied during two harvests with productions of 40 and 68 kg of honey, respectively. Honey could be marketed as agroecological honey under reliable labels with direct marketing between producers and consumers, generating a more significant profit margin for the producer and they are part of the group of small producers that can contribute to satisfying the demands of the domestic market (Saul da Rosa et al., 2014).

Additionally, it is necessary to consider the apicultural chain described by Razo, Jesús, Rebollar, Hernández, & Guzmán (2014), they have evidence that between the producer and the consumer there are retail gatherers and wholesale gatherers and these links in the chain generally remain with most of the profit with percentages of up to 18% in the first collection and an additional 15% in the second collection, before reaching the final consumer.

The difference in value acquired depends on the marketing channel to which they have access; in the case of direct marketing by the AGROPASUNCHA association, they receive 100% of what the consumer pays. In contrast, the intermediation channels can make the producer receive only 20% of the value paid by the final consumer for honey (Magaña, Moguel, Sanginés, & Leyva, 2012).

It is crucial to keep in mind that if the production of honey in this association continues to increase, not only is self-consumption satisfied and this contributes to the food sovereignty and autonomy of the beneficiary families (Altieri & Nicholls, 2020), but they could saturate the market and would require including in its marketing chain an intermediate link that deals with marketing (Rodi, 2013).

Finally, another benefit brought by the inclusion of bees for income diversification is the increase in productivity and quality in crops that results in an economic benefit from the ecosystem service provided by bees in pollination (Acosta, González-Martínez, & Vargas, 2017; Veldtman et al. 2018), which for the same association AGROPASUNCHA during the years 2015-2016 presented an increase of 15% in both quality and performance (Acosta, Rodríguez, González-Martínez, Cuervo, & Vargas, 2019).

5 | CONCLUSIONS

According to the review for the association Agropasuncha, to market honey is more viable since it has greater extraction and commercialization than other bee products. Additionally it has great market potential in the naturalist shops of the region. On the other hand, for the other apicultural products a minimum production projection obtained will only cover family self-consumption.

Thanks to the surveys, it was possible to obtain in which presentations it is feasible to offer. Intermediaries offer the largest amount of honey, in the case of selling the honey of the association is also concluded; the establishments will be supporting producers directly, promoting the development of the region and promoting fair trade. In addition, the price obtained for this study competes perfectly with the market.

Because of the economic study is possible to conclude that apiculture is profitable as an alternative for income diversification to coffee producers as well as the pollination of crops carried out by bees obtaining a cost / benefit of 1.9.

It is important to note that the economic study was made taking into account that the association in which the research was conducted is composed of peasants, which applies the rural economy model, closer to the reality of the Colombian countryside; therefore, peasant labor is quantified.

Small producers and their families will not need to invest money to buy apicultural products because they can access to this energy and nutritional sources as well as taking advantage of their medicinal properties for their consumption, which is a great benefit since it will contribute to the quality of life of these producers.

ACKNOWLEDGMENTS

To the association of agricultural producers of Pasuncha Agropasuncha for always receiving us in the best way and having full disposition for our work. To teacher Lilibeth Jiménez for their trust, support and constant advice,

the Asociación para el Avance de la Ciencia (ACAC) and la Corporación Universitaria

Minuto de Dios for financing the project.

REFERENCES

Acosta, D., González-Martínez, C., & Vargas, G. (2017). *Manual de Abejas al servicio del caficultor: La apicultura como una herramienta agroecológica*. UNIMINUTO (1.ª ed.). Bogotá DC., Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10656/7785%09>

Acosta, D., Rodríguez, C., González-Martínez, C., Cuervo, J., & Vargas, G. (2019). Bees in the pollination of coffee, *Coffea arabica* Variety Castillo; in Pasuncha - Cundinamarca - Colombia. In *Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 5* (pp. 102–109). Ponta Grossa: Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.316191604>

Acosta Leal, D. A. (2014). *Fijación de precios en mercados campesinos de Bogotá Caso hortalizas frescas de Fomeque y Chipaque (Cundinamarca)*. Universidad Nacional de Colombia, 116. Retrieved from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46578/>

Altieri, M. A., & Nicholls, I. (2020, March). La Agroecología en tiempos del COVID-19 . University of California , Berkeley. Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas CELIA, 1–6. Retrieved from <https://consumidoresorganicos.org/2020/03/26/la-agroecologia-en-tiempos-del-covid-19/>

Cano, C., Vallejo, C., Caicedo, E., Amador, J. y Tique, E. (2012). El mercado mundial del café y su impacto en Colombia. *Revista Borradores de Economía-BanRep*, 710, 1–57. Retrieved from: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_710.pdf

Federación Nacional de Cafeteros. (2010). *Café de Colombia*. Retrieved from http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/la_tierra_del_cafe/la_gente_del_cafe

Flórez, D. y Ward, S. (2013). Diseño de una minicadena productiva para apicultura orgánica en San Andrés Islas a través de un itinerario de ruta como herramienta de gestión e integración. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 129-147. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v14n2/v14n2a03.pdf>

Forero, J. (2002). *Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana: análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural*. Bogotá: Javegraf. Retrieved from https://www.rds.org.co/aa/img_upload/30af8836e18ffedc2f0c15373601ed59/cc7508bb694caee87ff688edb93cb824.pdf

Hoyos, D. (2007). *Manejo sostenible de la producción de miel de abejas para el pequeño productor*. Bogotá: Universidad de La Salle. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=esp_gerencia_empresas_agropecuarias

Kevan, P., *et al.* (2007). High quality bee products are important to agriculture: why, and what needs to be done. *Journal of Apicultural Research*, 46(1), 59–64. <http://doi.org/10.3896/IBRA.1.46.1.11>

Laverde, J., Egea, L., Rodríguez, D., & Peña, J. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12612>

Magaña, M. y Leyva, C. (2011). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración*, (235), 99–119. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/n235/n235a6.pdf>

Magaña, M., Moguel, Y., Sanginés, J., & Leyva, C. (2012). Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México Importance and structure of honey production chain in Mexico. *Rev Mex Cienc Pecu*, 3(1), 49–64. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242012000100004

Manises. (2008). *Guía para elaborar un plan de viabilidad*, 16. Retrieved from: http://www.boltana.es/pub/documentos/documentos_Guia_PLAN_DE_VIABILIDAD_-_Ayto_Manises_9735ccb7.pdf

Martínez. (2011). *Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Retrieved from <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/87971/1/004%20-%20D.C.%20-%202011%20Abril%20-%20Diagnostico%20Apicola.pdf>

Mora, J. y Cerón, H. (2015). Diversificación de ingresos en el sector rural y su impacto en la eficiencia: evidencia para México. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 12(76), 57. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr12-76.disr>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2015). *Diversificación económica de la economía rural*. Retrieved from: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_437215.pdf

Razo, G., Jesús, F., Rebollar, R., Hernández, J., & Guzmán, E. (2014). The commercialization of the honey in the south of the State of Mexico. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34, 806–815. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131514015.pdf>

Red por una América libre de Transgénicos. (2016). Transgénicos, plaguicidas y el declive de la polinización y la producción melífera. Quito Ecuador: Acción ecológica. Retrieved from https://semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/abejas_web.pdf

Rodi, S. (2013). Producción y comercialización de miel de abeja. Universidad Tecnológica Intercontinental. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/282799917/Produccion-y-Comercializacion-de-Miel-de-Abeja>

Salcedo, S., y Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política*. Santiago, Chile: organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura - FAO. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>

Sánchez, O. (2014). *Sistemas de producción y economía apícola en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Caso de tres Organizaciones de Productores* (tesis doctoral). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Sánchez, O., Castañeda, P., Muñoz, G., y Téllez, G. (2013). Aportes para el análisis del sector apícola colombiano. *CienciAgro*, 2(4), 469–483. Retrieved from http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rca/v2n4/v2n4_a05.pdf

Saul da Rosa, A., Rogerio, C., Rogerio, É., Avelar, L., Kochhann, R., & Juárez, M. (2014). Caracterización de la producción y comercialización de la miel en Brasil. *Bioagrociencias*, 2(2), 1–6. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/305319081_Caracterizacion_de_la_produccion_y_comercializacion_de_la_miel_en_Brasil

Silva, Arcos y Gómez. (2006). *Guía ambiental apícola. Biocomercio sostenible*. Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.

Valdés, P. (2014). Apicultura de Precisión. *Agrimundo, inteligencia competitiva para el sector Agroalimentario*, Reporte n.º 2. Retrieved from: [http://www.agrimundo.cl/wp-content/uploads/140604_reporte_apicultura_n2 .pdf](http://www.agrimundo.cl/wp-content/uploads/140604_reporte_apicultura_n2.pdf)

Vásquez, R., & Tello, J. (1995). Administración de una empresa apícola. En Vásquez, R., & Tello, J. *Producción Apícola* (Ed.) (pp. 115-120). Bogotá: Produmedios.

Vega, J. L. (2007). Los estudios de viabilidad para negocios. *Centro de Desarrollo Económico del Recinto Universitario de Mayagüez*. Retrieved from: http://www.uprm.edu/cde/public_main/Informes_Articulos/articulos/ArticuloViabilidad.pdf

Veldtman, R., National, S. A., Town, C., Africa, S., Africa, S., & Veldtman, R. (2018). Are managed pollinators ultimately linked to the pollination ecosystem service paradigm? *South African Journal of Science*, 114(11), 2–5. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/329219745_Are_managed_pollinators_ultimately_linked_to_the_pollination_ecosystem_service_paradigm

Verde, M. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1). Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193030122008.pdf>

Zhao, J., y Barry, P. J. (2013). Implications of different income diversification indexes: the case of *Rural* 2(1), 13–20. <http://doi.org/10.17811/ebl.2.1.2013.13-20>

EFEITO DE CIANAMIDA HIDROGENADA E EXTRATO DE ALHO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE CULTIVARES DE NOGUEIRA PECÃ NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 06/05/2020

Cláudio Keske

Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, Faculdade de Agronomia
Rio do Sul - Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6959537327963460>

Josué Andreas Vieira

Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, Faculdade de Agronomia
Rio do Sul - Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9434883647452236>

Marcos Franzão

Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, Faculdade de Agronomia
Rio do Sul - Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/4044263129699247>

Luis Henrique Pegoraro Padilha

Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, Faculdade de Agronomia
Rio do Sul - Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/8730123953197655>

Marcelo Foster

Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul, Faculdade de Agronomia
Rio do Sul - Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6060511230562359>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de indutores de brotação em gemas de diferentes cultivares de noqueira pecã. O experimento foi realizado em Presidente

Getúlio, SC, (27°09'44" S e 49°68'37" O.), no ciclo 2018/19, com plantas das cultivares 'Barton', 'Melhorada', 'Importada' e 'Imperial'. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cinco tratamentos e oito repetições (ramos com 10 gemas): **T1** - Testemunha, somente água; **T2** - Extrato artesanal de alho 4% + 2% Óleo mineral (O.M.); **T3**- Extrato industrial de alho 4% + 2% O.M.; **T4**- 2% Cianamida hidrogenada (Dormex™)+2%O.M.; **T5** - Cianamida hidrogenada 1% + 2% O.M. Aos 40 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), procedeu-se análise de gemas, nos seguintes estádios fenológicos: 'A' gema dormente, 'B' gema inchada, 'C' ponta verde, 'D' gema verde, 'E' folhas, 'F' flores femininas, 'F2' flores masculina e 'X' gemas mortas. Os tratamentos com cianamida foram eficazes para adiantar a brotação e obtiveram melhor efeito sobre as cultivares 'Melhorada', 'Imperial' e 'Importada' na concentração de 1%, devido à uniformidade de distribuição das gemas nos estádios fenológicos. Os tratamentos com extrato de alho tiveram leve efeito na indução da brotação, sendo o extrato de alho industrial mais eficaz que o extrato de alho artesanal. Para 'Barton' tem melhor efeito o tratamento com extrato de alho industrial devido a uniformidade de brotação em relação aos tratamentos com Cianamida hidrogenada. Na cultivar Barton o uso de Cianamida hidrogenada 1% e 2% mais 2% de óleo mineral e extrato oleoso de alho mais 2% de óleo mineral foram significativamente mais eficientes na redução de gemas dormentes aos 40 DAA.

PALAVRAS-CHAVE: *Carya illinoensis* (Wang.), *Allium sativum* L. brotação, superação de dormência.

EFFECT OF CYANAMIDE HYDROGEN AND GARLIC EXTRACT ON BREAKING DORMANCY OF PECAN CULTIVARS IN THE ALTO VALE DO ITAJAÍ

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the effects of budding inducers in buds of different pecan cultivars. The experiment was carried out in Presidente Getúlio, SC, (27°09'44" S e 49°68'37" O.), in the 2018/19 cycle, with plants from the cultivars 'Barton', 'Melhorada', 'Importada' and 'Imperial'. The experimental design was completely randomized, with five treatments and eight repetitions (branches with 10 buds): T1 - Control, only water; T2 - Natural Garlic extract 4% + 2% Mineral oil (O.M.); T3-Industrial garlic extract 4% + 2% O.M.; T4-2% Cyanamide Hydrogen (Dormex™) + 2% O.M.; T5 - Cyanamide Hydrogen 1% + 2% O.M. At 40 days after application of treatments (DAA), buds analysis was carried out at the following phenological stages: 'A' dormant bud, 'B' swollen bud, 'C' green tip, 'D' green bud, 'E' leaves, 'F' female flowers, 'F2' male flowers and 'X' dead buds. The Cyanamide Hydrogen treatments were effective to advance sprouting and had a better effect on the cultivars 'Melhorada', 'Imperial' and 'Imported' at a concentration of 1%, due to the uniform distribution of buds in the phenological stages. Treatments with garlic extract had a slight effect on sprout induction, and industrial garlic extract was more effective than natural garlic extract. For 'Barton', the treatment with industrial garlic extract has the best effect due to the uniformity of sprouting in relation to the treatments with Cyanamide Hydrogen. In the Barton cultivar, the use of Cyanamide Hydrogen 1% and 2% plus 2% mineral oil and oily garlic extract plus 2% mineral oil were significantly more efficient in reducing dormant buds at 40 DAA.

KEYWORDS: *Carya illinoensis* (Wang.), *Allium sativum* L, budding, overcoming dormancy.

1 | INTRODUÇÃO

Diversificação é uma estratégia buscada na agricultura para aumentar o grau de sucesso da atividade rural. O cultivo da noqueira-pecã apresenta diversas possibilidades para uso na propriedade, como alternativa de produção, segundo Martins *et al.* (2017). Produz frutos de elevado valor agregado, nutritivos e de fácil armazenamento, madeira para corte, servindo também para ambientação de animais em sistemas de integração lavoura-pecuária e ornamentação, contribuindo com o viés de turismo rural. Além disso, a cultura é nativa de regiões de clima temperado e por isso tem se adaptado às condições edafoclimáticas existentes principalmente na região Sul do país onde o cultivo tem atraído interesse e se consolidado, fortalecendo a cadeia produtiva (BILHARVA *et al.*, 2018).

Em virtude de sua origem, a noqueira-pecã apresenta hábito comum às frutíferas temperadas, que é marcado pela abscisão foliar no outono, seguida do período de dormência no inverno, em que as gemas devem ficar expostas a temperaturas $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ por cerca de 300 a 600 horas, induzindo a superação da dormência que culmina na floração durante a primavera e conseqüente frutificação, estabelecendo uma relação direta entre superação da dormência e produção de frutos, segundo Martins *et al.*, (2017). Em função das constantes mudanças nas variáveis temporais, por vezes há ocorrência de invernos em que as temperaturas não atingem o rigor necessário para suprir a demanda de exposição ao frio destas plantas (ROVANI e WOLLMANN, 2018), ocasionando assim problemas na brotação, que acarretam quedas na produção pontualmente e ao longo do tempo, uma vez que as próximas safras se dão através dos ramos brotados de um ano para o outro.

Uma das estratégias adotadas para contornar este problema é o uso de reguladores de crescimento, aplicados para suplementar o estímulo à brotação induzido naturalmente pelo frio. Dentre outros, convencionalmente em outras culturas como pessegueiro, macieira e videira é utilizado o princípio ativo cianamida hidrogenada (PETRI *et al.*, 2017), que apesar de eficiente, apresenta elevada toxicidade ao ser humano e periculosidade ao ambiente. Por conta destes efeitos colaterais o uso deste princípio ativo tem sido questionado com relação à segurança, com a busca de alternativas para substituir seu uso. Uma potencial alternativa é o extrato de alho, já utilizado em outras culturas conforme Botelho e Müller (2007), pois possui em sua composição substâncias promotoras de crescimento como giberelinas e citocininas. Considerando este cenário, objetivou-se avaliar os efeitos de um regulador de crescimento alternativo, extrato de alho, em comparação ao estímulo natural do frio e ao princípio ativo convencional na indução a brotação de diferentes cultivares de nogueira pecã.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 27 de agosto de 2018, em Presidente Getúlio, SC, nas coordenadas 27°09'44" S e 49°68'37" O, em pomar comercial de nogueira pecã com plantas de seis anos (Figura 1), contendo as cultivares 'Barton', 'Melhorada'(Pitol 1), 'Imperial' e 'Importada'(Pitol 2) espaçamento 10x10m, às quais num volume de 2L/planta foram aplicados cinco tratamentos para indução da brotação: Testemunha (T1), somente água; Extrato artesanal de alho 4% + 2% Óleo mineral (T2), obtido à partir de alho descascado e moído em solução de álcool 70% na proporção de alho a 50% do volume do solvente; Extrato industrial de alho 4% + 2% Óleo mineral (T3); Cianamida Hidrogenada 2% + 2% Óleo mineral (T4); Cianamida Hidrogenada 1% + 2% Óleo mineral (T5). Aos 40 dias após a aplicação, procedeu-se a análise fenológica: uso de 40 gemas de cada planta sendo estas a soma de ramos de ano com 10 a 20 gemas. Cada gema foi avaliada em relação ao seu estágio fenológico adotando a seguinte notação: 'A' para gema dormente, 'B' para gema inchada, 'C' para ponta verde, 'D' para gema verde, 'E' para folhas e 'F2' para flores masculinas. Os valores observados foram utilizados para obter a distribuição numérica da fenologia em função do tratamento para cada cultivar. O comportamento dos tratamentos testemunha foi apresentado na forma de um radar de distribuição das gemas, indicando o estágio fenológico predominante no momento da avaliação. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.



Figura 01. Pomar de Nogueira pecan em Presidente Getúlio-SC (2018)

Foto: autor.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento 'T1'(testemunha) sem uso dos reguladores de crescimento (Figura 2), as gemas apresentaram diferença na brotação entre as cultivares, por conta das respectivas características genéticas. As cultivares 'Imperial'(d) e 'Importada'(c) demonstraram tendência semelhante, predominando o estágio fenológico C. Foram consideradas precoces em relação à 'Melhorada'(b), cuja tendência indicou maioria de gemas no estágio B e algumas em C. 'Barton', porém contou com notável presença de gemas no estágio A e por isso foi considerada como mais tardia dentre as cultivares estudadas. Partindo deste cenário, pode-se então comparar o efeito de indução da brotação com o estímulo natural para cada tratamento destas quatro variedades.

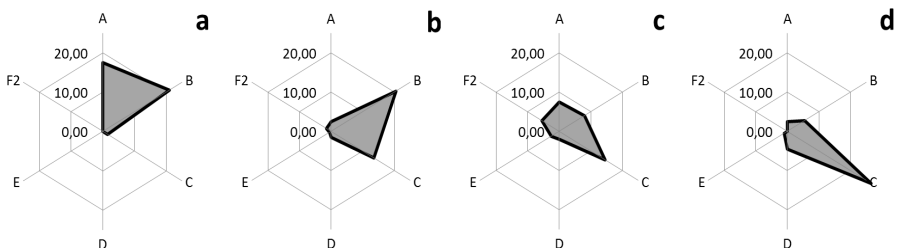


Figura 2. Radar de distribuição fenológica de gemas em nogueira pecã sem tratamento para indução da brotação comparando quatro cultivares: a. 'Barton'; b. 'Melhorada'; c. 'Imperial'; d. 'Importada'.

O tratamento 'T2', composto por extrato de alho obtido artesanalmente não se diferenciou significativamente do quadro inicial para constatar adiantamento ou diferenciação do estágio fenológico predominante (Figura 3) principalmente para a cultivar 'Barton'(a). Houve um leve efeito nas demais cultivares, com aumento de gemas nos estádios D e E, ainda que não deslocando a tendência do estágio C. Possivelmente o efeito aquém do esperado para o extrato de alho artesanal se deve a sensibilidade dos componentes orgânicos da solução à decomposição por fatores como radiação e temperatura.

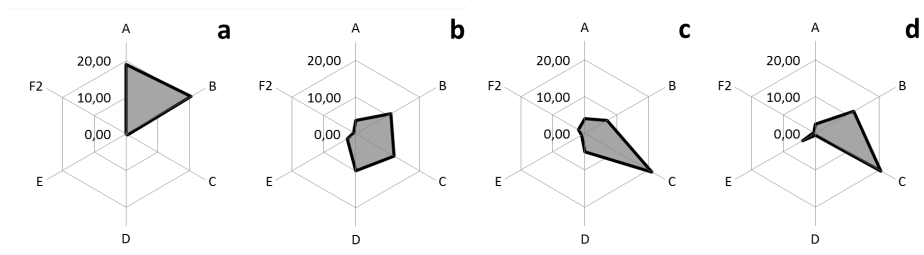


Figura 3. Radar de distribuição fenológica de gemas em noqueira pecã tratadas com extrato de alho artesanal 4% e 2% de óleo mineral comparando quatro cultivares: a. 'Barton'; b. 'Melhorada'; c. 'Imperial'; d. 'Importada'.

O tratamento 'T3', por sua vez com extrato de alho de origem industrial, continha conservantes e estabilizantes que permitem com que o princípio ativo estivesse por mais tempo disponível para indução da brotação. Este tratamento teve efeito semelhante e mais pronunciado que o 'T2', o que se nota para 'Barton'(a), com o deslocamento da tendência de A e B para B e C. Nas demais cultivares houve maior ocorrência de gemas em estágio D e E, que anteriormente(Figura 4). Em macieiras cultivar "Kiku", Perussi, et. al., (2010) verificaram que todos os tratamentos com extrato de alho na região de Guarapuava-PR tiveram efeito na superação da dormência, conforme o observado neste experimento, com a cultura da noqueira pecan.

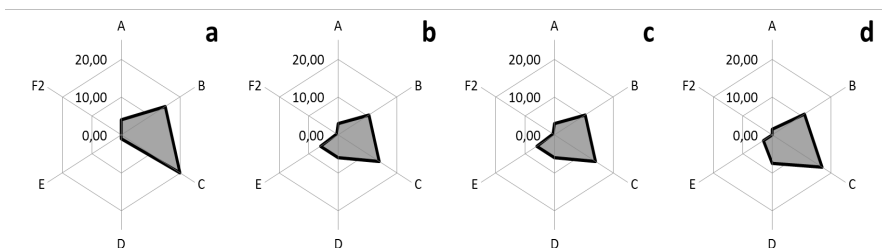


Figura 4. Radar de distribuição fenológica de gemas em noqueira pecã tratadas com extrato industrial de alho a 4% e 2% de óleo mineral, comparando quatro cultivares: a. 'Barton'; b. 'Melhorada'; c. 'Imperial'; d. 'Importada'.

Os tratamentos T4 (Figura 5) e T5 (Figura 6) com CH a 2% e a 1% respectivamente, induziram claramente um adiantamento na brotação deslocando a tendência de gemas. A cultivar ‘Melhorada’ sob efeito de CH a 1%, concentrou um maior número de gemas no estágio C enquanto a 2%, nos estádios E e F2 em comparação com o quadro inicial em predominavam gemas no estágio B e C.

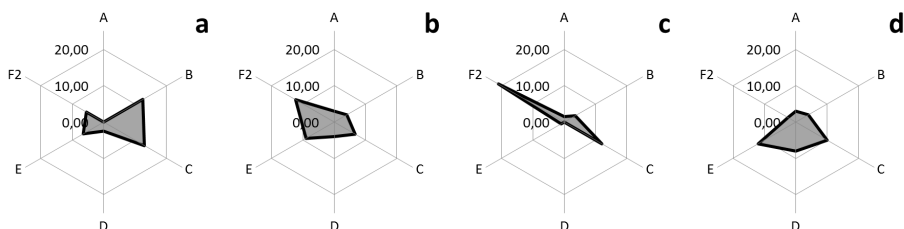


Figura 5. Radar de distribuição fenológica de gemas em noqueira pecã tratadas cianamida hidrogenada 2% e 2% de óleo mineral, observando quatro cultivares: a. ‘Barton’; b. ‘Melhorada’; c. ‘Imperial’; d. ‘Importada’.

Os efeitos mais pronunciados foram nas cultivares ‘Imperial e ‘Importada’. Para ‘Barton’, apesar de adiantar a brotação, os tratamentos causaram desuniformidade na brotação com gemas em estágio avançado e outras entre B e C. Estes resultados indicam que, devido à diferente demanda em frio, tanto entre as cultivares quanto das gemas pontualmente, há respostas também diferentes à suplementação do estímulo natural.

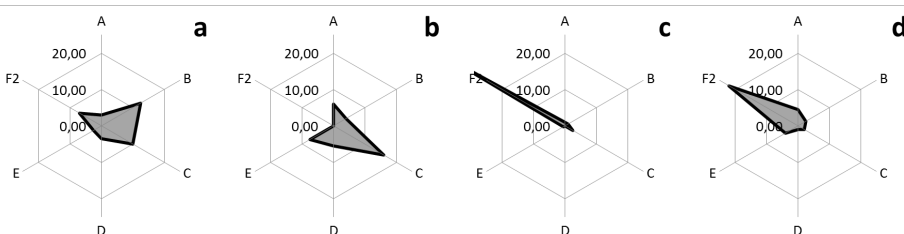


Figura 6. Radar de distribuição fenológica de gemas em noqueira pecã tratadas com cianamida hidrogenada a 1% e 2% de óleo mineral, comparando quatro cultivares: a. ‘Barton’; b. ‘Melhorada’; c. ‘Imperial’; d. ‘Importada’.

Portanto, a aplicação de reguladores de crescimento, apesar de ser útil para adiantar a brotação, a exemplo de ‘Imperial’ e ‘Importada’, pode causar efeitos indesejáveis como para ‘Barton’, quando não utilizados em condições propícias. Neste caso foi melhor o efeito gerado por T3 na cultivar ‘Barton’, apesar de não adiantar tão notadamente a brotação, concentrou maior número de gemas em um estágio fenológico, tendo a uniformidade preferência sobre a precocidade.

Na cultivar Barton (Tabela 1) o uso de cianamida hidrogenada 1% e 2% mais 2% de óleo mineral e extrato oleoso de alho mais 2% de óleo mineral foram significativamente mais eficientes na redução de gemas dormentes aos 40 DAA que a testemunha (4,3 gemas) e extrato de alho mais 2% óleo mineral (4,8 gemas) dormentes. Nas demais cultivares os tratamentos não apresentaram diferenças significativas(Tabela1).

Tratamento	Barton	Melhorada	Imperial	Importada
Testemunha	4,3 a	0,8 ns	1,9 ns	0,6 ns
EA 4%+2%OM	4,8 a	1,1	1,0	0,6
EO 4%+2%OM	2,3 b	0,8	0,8	0,4
CH 2%+2%OM	0 b	1,1	0,4	0,8
CH1%+2%OM	0,8 b	1,5	0,4	1,1
C.V.(%)	35,7	34,6	34	27,6

Tabela 1. Número de gemas dormentes aos 40 dias após tratamento (ramo com 10 gemas).

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade. ns: não significativo. Dados transformados em $(x+k)^{1/2}$ com $k = 1$

4 | CONCLUSÕES

Os tratamentos com cianamida foram eficazes para adiantar a brotação e obtiveram melhor efeito sobre as cultivares ‘Melhorada’, ‘Imperial’ e ‘Importada’ na concentração de 1% devido à uniformidade de distribuição das gemas nos estádios fenológicos.

Os tratamentos com extrato de alho tiveram leve efeito na indução da brotação, sendo o extrato de alho industrial mais eficaz que o extrato de alho artesanal. Para ‘Barton’ tem melhor efeito o tratamento com extrato de alho industrial devido a uniformidade em relação aos tratamentos com cianamida hidrogenada.

Na cultivar Barton o uso de cianamida hidrogenada 1% e 2% mais 2% de óleo mineral e extrato oleoso de alho mais 2% de óleo mineral foram significativamente mais eficientes na redução de gemas dormentes aos 40 DAA.

A aplicação de reguladores de crescimento para suplementar o estímulo natural está condicionada ao grau de satisfação das necessidades térmicas de cada cultivar.

REFERÊNCIAS

BILHARVA, M.G.; MARTINS, C.R.; HAMANN, J.J.; FRONZA, D.; DE MARCO, R.; MALGARIM, M.B. **Pecan: from Research to the Brazilian Reality**. Journal of Experimental Agriculture International, v. 23 n. 6, p. 1-16, jun. 2018.

BOTELHO, R.V.; MÜLLER, M.M.L. **Extrato de alho como alternativa na quebra de dormência de gemas em macieiras cv. Fuji Kiku**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 37-41, 2007..

MARTINS, C. R.; FRONZA, D.; MALGARIM, M. B.; BILHARVA, M. G.; MARCO, R. de; HAMANN, J. J. Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. p. 65 – 81.

PERUSSI, G.P.G; BOTELHO, R.V; RICKLLI, E.; PAVANELLO, A.P. **Quebra de dormência em macieiras ‘Fuji Kiku’ com uso de extrato de alho**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 2, p. 313-320, abr./jun. 2010.

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; LEITE, G.B.; SEZERINO, A.A.; COUTO, M.; **Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado**. 1ª Edição. Florianópolis: Epagri, 2016.

ROVANI, F. F. M.; WOLLMANN, C. A. Análise sazonal e anual dos requisitos climáticos do cultivo da noqueira pecã (*Carya illinoensis*) no Rio Grande do Sul. Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 22, n. 1, p. 191-209, jun. 2018.

MELHORAMENTO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 05/05/2020

Renata Negri

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia
Porto Alegre - RS
<http://lattes.cnpq.br/6086030005521899>
Orcid: 0000-0002-6216-7135

Giovani Luis Feltes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Doutorando do Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia
Porto Alegre - RS.
<http://lattes.cnpq.br/7689972315832587>
Orcid: 0000-0002-5748-5649

RESUMO: A pecuária leiteira nacional ainda é caracterizada pela baixa produtividade dos rebanhos, visto que o aumento do volume de leite produzido ao longo dos anos ocorreu, em grande parte, devido ao aumento do número de vacas ordenhadas e não por melhoria de produtividade. Dessa forma, o aumento da eficiência produtiva é o ponto estratégico para melhorar a rentabilidade e sustentabilidade da propriedade leiteira. A sustentabilidade em melhoramento animal pode ser definida como a extensão em que cada produtor contribui para o cuidado e manutenção dos recursos genéticos para as gerações futuras. Alternativas como o uso de políticas públicas que incentivam programas de inseminação artificial com o uso de material genético provado e melhoramento genético participativo, têm gerado bons resultados para pequenos e médios produtores. O melhoramento genético pode ser considerado a mais valiosa estratégia permanente para o aumento da produtividade de

forma sustentável. Ao melhorar geneticamente o rebanho, além do aumento do valor patrimonial do produtor e aumento da produtividade, o produtor pode lucrar com a venda dos animais excedentes.

PALAVRAS-CHAVE: Inseminação Artificial, Melhoramento Genético Participativo, Políticas Públicas, Produção Animal, Seleção e Cruzamento.

GENETIC IMPROVEMENT AS SUSTAINABILITY STRATEGY IN DAIRY CATTLE

ABSTRACT: National dairy farming is still characterized by low productivity of herds, since the increase in the volume of milk produced over the years occurred, in large part, due to the increase in the number of milked cows and not by productivity improvement. Thus, the increase in productive efficiency is the strategic point to improve the profitability and sustainability of the dairy farms. Sustainability in animal breeding can be defined as the extent to which each farmer contributes to the care and maintenance of genetic resources for future generations. Alternatives such as the use of public politics that encourage artificial insemination programs with the use of proven genetic material and participatory genetic improvement; have generated good results for small and medium farmers. Genetic improvement can be considered the most valuable permanent strategy to increase productivity in a sustainable way. By genetically improving the herd, in addition to increasing the farmer's equity value and increasing productivity, the farmer can profit from the sale of surplus animals.

KEYWORDS: Animal Production, Artificial Insemination, Participatory Genetic Improvement, Public Politics, Selection and Crossing.

11 INTRODUÇÃO

O melhoramento genético é ciência utilizada em plantas e animais para a obtenção de indivíduos ou populações com características desejáveis. Melhorar a genética e o manejo animal para elevar a capacidade de produção são alguns dos principais desafios para a pecuária brasileira (Embrapa, 2018). Em animais, a genética pode ser considerada a mais valiosa estratégia permanente para o aumento da produtividade de forma sustentável.

Embora não tenha um ganho tão expressivo em um curto espaço de tempo, o melhoramento genético apresenta ganhos constantes, cumulativos e que não se perdem com o passar das gerações. Ou seja, quando o criador melhora geneticamente seus animais o aumento de produtividade é permanente. Um rebanho de desempenho e qualidade superior torna-se um patrimônio para o criador e este pode ser formado pelo melhoramento genético sem custos elevados e em qualquer nível de alimentação (Cardoso, 2009).

Normalmente visto ou associado como uma prática de sistemas produtivos altamente especificados e tecnológicos, o melhoramento genético pode ser empregado em sistemas de viés sustentável. Sua execução pode ser simplificada e seu custo ser bastante vantajoso desde que a mão de obra utilizada para delinear o programa de melhoramento seja adequada e capacitada.

A estratégia mais sustentável é buscar animais com características genéticas compatíveis com o ambiente de criação que o criador possui, em vez de alterar o ambiente para atender as necessidades de animais não adaptados às condições locais (Cardoso, 2009). Assim, os tornamos mais eficientes em termos produtivos.

Ressalta-se ainda a crescente evolução dos sistemas sustentáveis na produção animal, nos quais os grandes desafios estão associados ao aumento da produção, para atender a demanda. E, ao mesmo tempo, reduzir o potencial poluente de algumas das atividades do setor. No Brasil, cada bovino, em média, é responsável por produzir pelo menos 57 quilos de metano (CH₄). Com a utilização de técnicas de mitigação esse valor pode ser reduzido em até 35%, cerca de 37,7 quilos por ano, isso com o aumento da eficiência na produção pecuária (Embrapa, 2016).

O aumento da produtividade do bovino, além de aumentar a rentabilidade ao produtor, também é uma estratégia de mitigação de gases de efeito estufa. As estimativas de herdabilidade para as características relacionadas à produção de metano são moderadas e variam de 0,14 a 0,26, indicando que a produção de metano está sob controle genético aditivo e são esperados ganhos genéticos satisfatórios se essas características forem incluídas nos objetivos de criação de bovinos (Brito et al. 2018).

De acordo com o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a pecuária de leite está presente em aproximadamente 40% das propriedades rurais do Brasil, o que representa em torno de 1,8 milhão de propriedades. As condições climáticas permitem que a bovinocultura de leite seja desenvolvida em todo o território brasileiro, adaptada às peculiaridades regionais, de forma atomizada e, predominantemente, por pequenos e médios produtores.

A pecuária leiteira sustentável está baseada em aspectos econômicos e sociais,

executam e priorizam aspectos de conservação genética (manter a variabilidade genética), preservação ambiental e da interação com o homem e suas condições sociais, culturais e econômicas. Assim, o melhoramento genético animal é uma das áreas que mais evoluíram nos últimos anos e explora a variabilidade genética entre os indivíduos, de forma a melhorar qualitativa e quantitativamente a produção dos animais domésticos (Tonhati, 1998). Um exemplo é o Gir leiteiro, raça adaptada às condições tropicais do Brasil, a média de produção de leite de vacas em teste de progênie aumentou em 231%, saltando de 1.900 kg por lactação em 1985 para 4.390 kg por lactação atualmente (Embrapa, 2016).

Nesse sentido, o campo exploratório do melhoramento animal sustentável, se concentra em atender a demanda de evolução dentro do sistema de produção específico. Assim, a eficiência produtiva é o ponto alvo e entre as mais importantes formas de atingi-las estão às metodologias de melhoramento.

2 | SELEÇÃO E CRUZAMENTO

A seleção e o cruzamento são responsáveis por aumentar a eficiência produtiva dos seres vivos, através do ganho genético de geração em geração. Seleção é o processo decisório que indica quais animais de uma geração serão escolhidos para se tornarem os pais da próxima. Essa decisão deve permitir que os animais geneticamente superiores de uma geração sejam reproduzidos em uma frequência muito maior, para que seja possível, um número maior de descendentes dos progenitores selecionados.

A seleção tem como objetivo a melhoria e/ou fixação de algumas características em uma dada população ou rebanho, sendo assim, ela tem por finalidade aumentar na população, a frequência de alelos favoráveis ou desejáveis. Esta melhoria vai depender da herdabilidade da característica em questão e do diferencial de seleção. No entanto, é importante ressaltar que a seleção, apesar de possibilitar a mudança da frequência gênica da população, aumentando a frequência de alelos favoráveis, não cria novos genes (Euclides Filho, 1999).

Enquanto que o cruzamento é realizado por meio do acasalamento de animais de diferentes raças, mas de uma mesma espécie. Com ele, é possível obter ganhos de duas formas: heterose e complementariedade. A heterose, também chamada de vigor híbrido, é a superioridade da progênie, em relação à média entre as raças dos pais puros. Enquanto que a complementariedade, refere-se as diferenças de aptidão produtiva entre raças que podem se complementar em cruzamentos planejados. Na bovinocultura leiteira, o cruzamento é utilizado para formação de raças sintéticas, como é o caso do Girolando (Holandês e Gir), presente na grande maioria das propriedades rurais, e reúne aspectos de produtividade e rusticidade.

O cruzamento é uma forma eficiente de se conseguir melhoria genética e aumento de produtividade. Entretanto é necessário utilizar concomitantemente a seleção para maximizar os ganhos. Cruzamento sem seleção resulta em vantagens facilmente superáveis pela seleção em raça pura, ao passo que a associação das duas conduz a uma sinergia positiva, desse modo, a seleção além de fundamental para a melhoria das raças puras,

tem de ser componente essencial em um programa de cruzamentos (Euclides Filho, 1999).

A forma mais adequada de conseguir melhorar geneticamente um rebanho ou uma população é realizando seleção e cruzamento baseado nos valores genéticos estimados para a característica a qual ser melhorada. Os valores genéticos são estimados através da metodologia de modelos mistos de Henderson (1953). A metodologia utiliza dados fenotípicos (peso, idade, produção de leite, porcentagem de gordura, contagem de carrapatos, etc) em conjunto com dados de pedigree (nome do animal, de seu pai e mãe) e demais efeitos ambientais que afetam a produção animal (estação, ano, fazenda, etc). Constituindo uma equação na qual o resultado final é o valor genético do animal. Entretanto, para resolver essa equação é necessária mão de obra qualificada e também disponibilidade computacional.

As principais características selecionadas são as produtivas, seguidas das reprodutivas. Entretanto, nos últimos anos, a adaptação animal tem apresentado relevância na avaliação genética, em que evidências indicam impactos positivos e/ou negativos nos sistemas de produção em virtude das mudanças climáticas (Embrapa, 2018). No caso de pequenos e médios produtores, há muita vantagem em utilizar animais cruzados ou raças sintéticas, como é o caso de bovinos Girolando. A seleção realizada na raça pura contribui para a formação de mestiços superiores. A utilização de animais cruzados nos sistemas de produção de leite, tem por finalidade otimizar a lucratividade, produtividade e precocidade reprodutiva, em função da adaptabilidade às condições predominantemente tropicais onde os rebanhos estão situados.

Cada propriedade deve ser analisada individualmente, como um sistema único de produção. A metodologia mais adequada a ser implementada, varia entre elas. Para isto, é necessário entender os pontos fracos e fortes de cada propriedade e a partir desta análise de cenário, delinear o plano de trabalho para atender o objetivo principal, a sustentabilidade da propriedade leiteira.

3 | SUSTENTABILIDADE DA PROPRIEDADE LEITEIRA

A bovinocultura leiteira, tem como alvo a sustentabilidade econômica diante dos percalços de mercado, dos fatores ambientais, da sazonalidade da produção e das variações de custos e receitas do próprio sistema de produção (Ximenes & Martins, 2018). A sustentabilidade ambiental, refere-se a um modo de fazer pecuária, buscando assegurar a produtividade sustentada em longo prazo, através da adoção de práticas de manejo ecologicamente seguras, sendo a propriedade pecuária um sistema integrado, que visa a otimização dos recursos (Roloff et al. 2014).

O melhoramento genético sustentável busca animais produtivos e equilibrados, criados em condições de bem-estar e que forneçam um produto de alta qualidade. Dessa forma, abrange também, aspectos de diversidade e conservação de recursos genéticos, considerando, é claro, a eficiência econômica do sistema e a preservação do ambiente.

A sustentabilidade em melhoramento animal pode ser definida como a extensão em

que cada produtor contribui para o cuidado e manutenção dos recursos genéticos para as gerações futuras (Liinamo e Neeteson-Van Nieuwenhoven, 2003). Os recursos genéticos são uma raça ou os diversos grupos genéticos obtidos a partir dos cruzamentos entre duas ou mais raças, inclusive a formação de raças sintéticas e compostas, sendo os animais adaptados ao ambiente tropical, os que possibilitam produzir leite de baixo custo, com lucratividade e rentabilidade (Ximenes & Martins, 2018).

Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011), a demanda por leite em 2030, será superior ao dobro da quantidade no ano 2000. Dessa forma, o melhoramento genético sustentável busca animais produtivos e equilibrados, criados em condições de bem-estar e que forneçam um produto de alta qualidade. Abrange também, aspectos de diversidade e conservação dos recursos genéticos, a eficiência econômica do sistema e a preservação do ambiente.

A conjuntura econômica da pecuária leiteira do Brasil é basicamente de altos custos de produção e de baixos preços pagos aos produtores e ainda, sob pressão econômica dos importados (Ximenes & Martins, 2018). Os produtores familiares tendem a apresentar maior dificuldade de se adaptar a novos desafios tecnológicos, necessitando de apoio, dentre outros aspectos, para a capacitação técnica (Broch et al. 2016).

Mas existem medidas simples que já vêm sendo adotadas instintivamente em algumas propriedades e que estão dando retorno positivo aos produtores. Entre as técnicas empregadas para auxiliar o melhoramento genético dos animais e a sustentabilidade de propriedades familiares, podemos citar os programas inseminação artificial com uso de material genético provado e o melhoramento participativo.

Contudo, a pecuária leiteira nacional ainda é caracterizada pela baixa produtividade dos rebanhos, visto que o aumento do volume de leite produzido ao longo dos anos ocorreu, em grande parte, devido ao aumento do número de vacas ordenhadas e não por melhoria de produtividade, embora esta tenha tido um pequeno aumento na última década (Almeida-Neto et al., 2013). Há necessidade de fomentar tecnologias que visem garantir a sustentabilidade das propriedades, uma vez que a maioria delas ainda apresenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade da matéria-prima, com índices zootécnicos abaixo do esperado (Broch et al. 2016), e objetivando melhorar o rebanho leiteiro, muitas prefeituras instituíram programas de inseminação artificial (IA), fornecendo o sêmen aos produtores rurais com pouco ou até mesmo nenhum custo.

4 | POLÍTICAS PÚBLICAS - PROGRAMAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A inseminação artificial é uma técnica de reprodução assistida que consiste na deposição de sêmen do touro no útero da vaca, de maneira artificial pelo ser humano. Esta técnica reprodutiva é mais empregada em rebanhos bovinos em todo o mundo, pois permite utilizar material genético de touros provados para a produção de leite e, assim, melhorar a genética do rebanho e aumentar a produção de leite na propriedade. Apesar de a técnica ter sido introduzida no Brasil ainda na década de 1970, hoje apenas 6% das

fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas no país.

O uso da inseminação artificial é em grande parte responsável pelo melhoramento genético do rebanho leiteiro, embora seu uso seja mais difundido entre os grandes produtores. Um cuidado que deve ser levado em conta, é que somente touros de alto valor genético devem ser largamente utilizados em inseminação artificial (Cardoso, 2009). O uso da técnica, propriamente dita, não garante melhoramento genético dos rebanhos sem o uso de material genético provado superior.

Com a técnica de inseminação artificial, um touro consegue produzir até 500 doses de sêmen por ejaculado (Dias et al., 2012). Multiplicando muito sua capacidade reprodutiva. Outro fator que auxilia, é que o material genético armazenado em uma dose de sêmen pode ser facilmente transportado, em comparação ao animal vivo. E o material genético também pode ser guardado por muitos anos, formando assim um banco de recursos genéticos.

Dentre as vantagens da utilização de políticas públicas de inseminação artificial são apontadas: o melhoramento genético (pois se torna mais fácil e até mais barato adquirir material genético superior existem também vantagens do ponto de vista sanitário pelo menor risco de transmissão de doenças e de manejo), simplifica a prática de cruzamento entre raças, a prevenção de acidentes com a vaca e novilhas, prevenção de acidentes com o funcionário, possibilidade de usar touros incapacitados para monta (outra fazenda, estado, país), aumento do número de descendentes de um reprodutor, facilita o controle zootécnico do rebanho, padronização do rebanho, disponibilidade de material genético mesmo após a morte do reprodutor. Não é preciso manter o touro na propriedade, mas existem os custos iniciais para a compra dos equipamentos, especialmente o botijão, o nitrogênio para armazenamento, e a necessidade de treinamento especializado e de instalações adequadas para o manejo.

Em algumas localidades, existem políticas públicas que auxiliam no acesso ao material genético provado. As prefeituras adquirem o material genético de touros de várias raças, e direcionam as quantidades de doses aos produtores rurais, conforme número de cabeças no rebanho. O custo ao produtor é apenas do deslocamento do técnico que irá executar o serviço de inseminação artificial.

Os números de propriedades cadastradas junto aos Programas de Inseminação Artificial mantidos pelas Prefeituras estão aumentando. Mesmo enfrentando resistência de alguns produtores, avessos ao avanço da tecnologia, mas aos produtores que utilizam esse serviço, estes programas tem resultado em retorno financeiro aos que aderem. A melhoria genética dos rebanhos tem proporcionado aumento de produtividade e qualidade. Além disso, permite a venda dos animais excedentes com boa genética, que contribui para o incremento de renda às famílias.

Outro fato importante é de que muitas propriedades não possuíam touros para a reprodução, utilizavam “touro do vizinho” ou compravam qualquer sêmen em uma agropecuária e pagavam para o funcionário desta realizar o procedimento. Enquanto as que possuem, reclamam do custo para manter o reprodutor (alimentação, manejo, tratamentos sanitários), que em pouco tempo, deve ser substituído. Nestes moldes, as prefeituras

fornece o sêmen gratuitamente (na maioria das vezes) aos produtores cadastrados. Além disso, dispõe do profissional capacitado, responsável pelos botijões de sêmen, treinados para fazer a inseminação e atender todas as propriedades que estão cadastradas no programa. Dessa forma, como as doses de sêmen são fornecidas gratuitamente, é possível exigir maior comprometimento dos produtores com o programa, ou seja, que cuidem bem e permanentemente do rebanho, da alimentação e das instalações. Pois o uso da tecnologia oferece bons resultados em termos de lucratividade, mas é preciso empenho de todos.

Um fator limitante é que a compra o sêmen. Em alguns programas, ela ocorre por licitação (vale o menor preço), ocasionando que os touros de menor valor genético são escolhidos, e também alguns desses touros podem ser portadores de alelos deletérios que podem passar para seus descendentes causando perdas produtivas. O preço do sêmen é usado algumas vezes pelo comprador como um indicador do valor genético. Supondo que quanto maior o preço, melhor o touro. Mas nem sempre esses dois valores são correlacionados. Muitas vezes, touros com preços mais acessíveis podem ser tão bons (ou até melhores), do que touros com sêmen mais caro. Geralmente, touros que produzem sêmen em abundância, mas que tem baixa procura, possuem valores de comercialização mais acessíveis, quando comparados a animais que produzem menos sêmen por unidade de tempo e possuem boa procura no mercado (Cardoso, 2009).

No entanto, outros programas já estabelecem condições mínimas para a licitação. Entre elas podemos citar a exigência de DEP (diferença esperada na progênie) positiva para longevidade e fertilidade, além da produção de leite e sólidos totais. Algumas regiões optam ainda por características de tipo, visando o ambiente médio aos quais, os animais são submetidos. Atrélado aos procedimentos, os produtores recebem orientações sobre escolha da raça ao inseminar, escolha do touro provedor do material genético (dependendo das características da propriedade), observação do cio, provável data de parto, etc.

Após a análise dos critérios utilizados para a compra de sêmen bovino leiteiro pelos órgãos públicos do Oeste de Santa Catarina, Broch et al. (2016) concluíram que alguns critérios poderiam ser adicionados, ou mais bem direcionados para a realidade regional a fim de promover uma melhoria efetiva no rebanho e na produção. Pois a grande maioria dos municípios se baseava na DEP para produção de leite e acabava negligenciando outras características.

De um modo geral, a técnica reprodutiva de inseminação artificial não é sinônimo de melhoramento genético animal. Para isto, a escolha do material genético provedor, deve ser criteriosamente realizada por um profissional específico da área. O valor da dose, não pode ser o único balizador na aquisição do sêmen. Ao associar a técnica com um material genético melhorador há grandes ganhos ao produtor. Principalmente em qualidade e quantidade da produção de leite, controle de doenças reprodutivas, prevenção de acidentes com a vaca, prevenção de acidentes com o tratador, padronização do rebanho e redução da dificuldade em partos.

5 | MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO

O melhoramento genético participativo visa solucionar um limitante, o tamanho da população e a quantidade de animais a serem selecionados e reproduzidos. A iniciativa visa beneficiar pequenos produtores, com acesso a reprodutores de alto valor genético. Em contrapartida, precisam controlar os dados das progênes.

Considerado um componente do manejo da diversidade genética (Araújo e Vasconcelos, 2007), o melhoramento genético participativo começou a ser delineado no início dos anos 80 e baseia-se nos conhecimentos da genética convencional, fisiologia e economia. Combinado ainda, conhecimentos da antropologia, sociologia, conhecimento dos produtores e com os princípios de desenvolvimento de produtos (Eyzaguirre e Iwanaga, 1996; Soleri e Smith, 2002). A iniciativa possui múltiplos objetivos, sendo esses mais amplos que aqueles que regem o melhoramento formal. Tem como metas o ganho de produtividade, conservação e promoção do aumento da biodiversidade (criação da variabilidade genética), obtenção e uso de germoplasma, seleção dentro de populações e avaliação.

Em programa de melhoramento genético tradicional os criadores se encarregam de realizar a parte de controle de reprodução e produção nas fazendas, e a equipe que controla o programa fornece assessoria técnica e realiza as estimativas de mérito genético com base nos dados coletados (Cardoso, 2009). O controle da reprodução engloba o controle da genealogia, idade a primeira cobertura, idade ao primeiro parto, intervalo de parto, e na questão produção os dados são relacionados ao peso, como por exemplo, produção de leite (kg), ou porcentagens, como a quantidade de gordura, proteína, e sólidos totais no leite. Também pode ser averiguada a contagem de células somáticas que é um indicativo da sanidade da glândula mamária.

De um modo geral, o conjunto de estratégias participativas prioriza a utilização do melhoramento genético dos rebanhos de propriedades familiares, para produzir animais que sejam adaptados aos seus sistemas produtivos e que tenham uma boa aceitação no mercado (Cardoso, 2009). Tudo isso é executado visando a sustentabilidade do negócio, com o incremento na renda e melhoria da qualidade de vida no campo.

Uma prática realizada em programa de melhoramento genético participativo pode ser exemplificada com o uso coletivo dos touros. Onde produtores com poucas vacas podem usar coletivamente um touro, ao invés de cada um ter o seu. Isso resulta em diluição dos custos com alimentação e com a compra deste touro. Caso a propriedade tenha como manter um touro, ou necessite de um touro só para ela, esse animal pode ser trocado com outros produtores para que o touro não tenha o risco de emprenhar uma filha ou uma meia irmã. A troca do touro com outro produtor a cada ano pode ser um técnica viável. Mas do ponto de vista genético, só é uma vantagem quando os touros têm valores genéticos próximos, para isso, tais práticas necessitam de acompanhamento técnico capacitado.

Como o melhoramento genético participativo é uma tecnologia para auxiliar produtores de menor poder aquisitivo, também é necessário que esses produtores tenham financiamento e ou participem de um programa de fomento. Isso porque o custo de adquirir

um animal melhorador, muitas vezes é elevado, mesmo ele trazendo bons resultados. Esse resultado demora no mínimo uma geração, no caso de um touro, e no caso de uma novilha ela precisa parir e começar a produzir leite para a partir deste ponto, amortizar seus custos. Assim, é fundamental linhas de investimento em genética. O sucesso econômico de um projeto, no caso um sistema de produção no contexto de financiamento bancário, é que este sistema tenha viabilidade econômica e capacidade de pagamento (Ximenes & Martins, 2018).

A inseminação artificial também pode ser usada em um contexto de melhoramento participativo. As limitações das pequenas propriedades podem ser superadas elegendo-se uma propriedade para concentrar o material de serviço de inseminação, melhorando sua estrutura de manejo e treinando membros da comunidade para realizar o processo de inseminação.

6 | CONCLUSÃO

Para que o melhoramento genético seja efetivamente realizado, é necessário utilizar material genético provado e, ao mínimo, realizar o controle zootécnico dos rebanhos para acompanhamento da evolução do cenário. Para ser sustentável, o negócio rural precisa se tornar cada vez mais eficiente. Programas de distribuição de sêmen ou de melhoramento genético participativo devem ser norteados por critérios técnicos e revisados constantemente. Também é de fundável importância, levar em consideração as peculiaridades de cada sistema, e assim, adaptar em conjunto com os produtores, a tecnologia a ser adotada. O conjunto de estratégias de melhoramento participativo deve facilitar a utilização do melhoramento genético dos rebanhos menores e o objetivo deve ser produzir animais que sejam adaptados aos seus sistemas produtivos, proporcionando uma melhoria na renda e conseqüentemente na qualidade de vida destes produtores.

REFERÊNCIAS

- Almeida-Neto, J. R. M. A.; Santos, G. M.; Arroyo, R. J. O.; Sousa, V. O.; Ferreira, A. M. **Sustentabilidade da pequena propriedade leiteira**. Revista Interdisciplinar de Direito, [S.I.], v. 10, n. 2, out. 2017. ISSN 2447-4290.
- Araújo, M. R. A.; Vasconcelos, H. E. **Melhoramento genético participativo: uma estratégia para ambientes adversos do Semi-Árido nordestino**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, Fortaleza. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social. *Anais...* Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.
- Brito, L. F.; Schenkel, F. S.; Oliveira, H. R.; Cánovas, A.; Miglior, F. **Meta-analysis of heritability estimates for methane emission indicator traits in cattle and sheep**. In: Proceedings of the World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Auckland, New Zealand, v. 11, p.740, 2018.
- Broch, V.; Cucco, D. C.; Ferreira, R.; Portes, V. M.; Neto, V. M. **Análise dos critérios de compra de sêmen bovino pelos órgãos públicos do Oeste Catarinense**. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.29, n.1, p.37-40, 2016.

Cardoso, F. F. **Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos de corte.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul. Documentos; 83, 40p. ISSN 1982-5390, 2009.

Dias, F. E. F.; Nunes, C. M.; Cavalcante, T. V.; Santos, H. D.; Minharro, S.; Garcia, J. F. **PCR Multiplex fluorescente para detecção de bactérias em sêmen bovino.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro-RJ, v.32, n.3, p. 211-216, 2012.

Embrapa. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** – Brasília, DF: Embrapa. 212 p.:ISBN 978-85-7035-799-1, 2018.

Embrapa. **Fazendas leiteiras bem manejadas podem sequestrar mais gases de efeito estufa do que são capazes de emitir.** – Brasília, DF: Embrapa, 2016.

Euclides Filho, K. **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 63p., 1999.

Eyzaguirre, P.; Iwanaga, M. **Farmers' contribution to maintaining genetic diversity in crops, and its role within the total genetic resources system.** In: P. Eyzaguirre and M. Iwanaga (Eds), Proceedings of a workshop on participatory plant breeding. *Proceedings...*v.1, p. 9-18, 1996.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Mapping supply and demand for animal-source foods to 2030,** by T.P. Robinson & F. Pozzi. Animal Production and Health Working Paper. No. 2. Rome. 154 p., 2011.

Henderson, C. R. **Estimation of variance and covariance components.** Biometrics, Washington, v. 9, n. 2, p. 226-252, 1953.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário.** Rio de Janeiro, 2017.

Liinamo, A. E.; Neeteson-van Nieuwenhoven, A. M. **SEFABAR, Sustainable European Farm Animal Breeding and Reproduction,** Rome: FAIP. 123 p., 2003.

Roloff, M. C.; Rempel, C.; Eckhardt, R. R. **Sustentabilidade ambiental de propriedades leiteiras do município de Paverama – RS.** TECNO-LÓGICA, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p. 60-68, 2014.

Soleri, D.; Smith, S.E. **Rapid estimation of broad sense heritability of farmer-managed maize population in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico, and implication for improvement.** Euphytica, v. 128, p.105-119, 2002.

Tonhati, H. **Controle Leiteiro em Búfalas.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, Uberaba-MG, 1998. Anais... Uberaba, MG. p. 53-58, 1998.

Ximenes, L. J. F.; Martins G. A. **Bovinocultura leiteira: melhoramento genético-econômico.** Caderno setorial ETENE, Nº 52, Novembro, 2018.

CAPÍTULO 11

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO FLUIDO RUMINAL NA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES DO TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES DOMÉSTICOS

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 05/05/2020

Luiza Borba de Almeida Madruga

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/7933258477308497>

Caroline da Silva Leite

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/7623361546822308>

Isabela Gilena Lins dos Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/4624728538887864>

Marcelo Weinstein Teixeira

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/6499644970610610>

RESUMO: A avaliação do fluido ruminal tem a função de verificar a possibilidade de distúrbios metabólicos subclínicos associados ao trato digestório, sendo possível avaliar, segundo parâmetros estabelecidos, a normalidade química e física da amostra, a qual refletirá, consequentemente, no estado do animal. Em ruminantes transtornos metabólicos e digestivos ocorrem com muita frequência, dentre eles estão a indigestão simples, alcalose ruminal,

intoxicação por ureia e acidose ruminal aguda. Portanto, a análise do líquido ruminal pode auxiliar o clínico no diagnóstico do animal e, além disso, pode ser utilizado em terapia para o estabelecimento apropriado da flora ruminal, sendo realizada a transfaunação ruminal. **PALAVRAS-CHAVE:** Rúmen, distúrbios digestivos e metabólicos, transfaunação ruminal

IMPORTANCE OF RUMINAL FLUID ASSESSMENT IN DETECTING CHANGES IN THE DIGESTIVE TRACT OF DOMESTIC RUMINANTS

ABSTRACT: The ruminal fluid evaluation has the function of verifying the possibility of subclinical metabolic disorders associated with the digestive tract, being possible to evaluate, according to established parameters, the chemical and physical normality of the sample, which will consequently reflect on the state of the animal. In ruminants metabolic and digestive disorders occur very frequently, among them are simple indigestion, rumen alkalosis, urea poisoning and acute ruminal acidosis. Therefore, the analysis of the ruminal fluid can assist the clinician in the diagnosis of the animal and, in addition, it can be used in therapy for the proper establishment of the ruminal flora (rumen transfaunation). **KEYWORDS:** Rumen, digestive and metabolic disorders, rumen transfaunation

1 | INTRODUÇÃO

A análise do líquido ruminal pode avaliar a presença de distúrbios metabólicos subclínicos relacionados ao trato digestório. Neste exame é possível analisar a cor, viscosidade, odor, sedimentação, determinação

do pH, determinação da atividade bacteriana e avaliação dos protozoários.

Os transtornos metabólicos envolvendo o rúmen podem ser inicialmente detectados através da análise do líquido ruminal, pois as mudanças são mais significativas no fluido do que propriamente no sangue, devido ao mecanismo de homeostase. Portanto, o diagnóstico devido exames laboratoriais simples do líquido ruminal é muito importante (GONZÁLES et al., 2000). Além disso, segundo Radostits et al., 2002 “O exame do conteúdo ruminal costuma ser indispensável para ajudar a determinar o estado do ambiente do rúmen”. Além da análise do fluido ruminal ser um importante parâmetro de avaliação do rúmen do animal, os equipamentos e testes utilizados são muito mais simples e baratos do que aqueles utilizados comumente no estudo do sangue (GONZÁLES et al., 2000). Dessa forma, faz-se fundamental a avaliação do fluido ruminal, uma vez que o mesmo é um método simples, barato e confiável, possibilitando o diagnóstico de doenças metabólicas subclínicas. O objetivo desta revisão de literatura é esclarecer que o fluido ruminal e sua análise podem ser utilizados para detecção de alterações do trato digestivo dos ruminantes.

2 | TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES DOMÉSTICOS

Os poligástricos domésticos apresentam 4 cavidades gástricas, sendo 3 pré-gástricas compostas por rúmen, retículo e omaso e a outra é constituída pelo estômago verdadeiro ou abomaso. O ambiente ruminal precisa apresentar características específicas para seu bom funcionamento. Entre essas características encontra-se variando de um pH ligeiramente ácido até um pH ligeiramente básico, temperatura em torno de 39°C e ausência total ou quase total de oxigênio, sendo estas condições essenciais para a sobrevivência de bactérias e de protozoários que compõem o ambiente ruminal (BERCHIELLI et al., 2006).

3 | FLUIDO RUMINAL

No fluido ruminal analisa-se diversos aspectos como a cor, cheiro, consistência (viscosidade), sedimentação, determinação do pH, determinação da atividade redutiva bacteriana e avaliação dos protozoários.

A colheita do líquido ruminal se dá por meio da sonda esofagiana ou por fístula ruminal, onde esta última exige intervenção cirúrgica para sua instalação. Porém, segundo Oliveira et al. (1993), após a realização de vários métodos de colheita do líquido ruminal em bovinos, mostrou-se que a sonda esofagiana obteve resultados de boa digestibilidade in vitro e isso comprova que a sua utilização é mais aconselhável na coleta do líquido. Além disso, a sonda pode ser utilizada com grande número de animais e com mais repetições, sendo indicada sobre o comportamento de tratamentos (LAVEZZO et al., 1988).

Para a análise do fluido ruminal, deve-se colher no máximo 500mL para avaliação laboratorial, devendo-se ter cuidado com o tempo e temperatura adequada, até 8 horas após a colheita e com armazenamento de 20°C a 22°C, respectivamente. Porém, é ideal que se examine o líquido ruminal logo após a colheita, para que não haja alterações indesejáveis na amostra (LAVEZZO et al., 1988). Segundo Radostits et al. (2002) a cor depende até certo

ponto do alimento ingerido pelo animal, será verde, verde oliva ou castanho esverdeada. Em bovinos a pasto ou que recebam feno de boa qualidade, a cor é verde escura. Quando a alimentação básica do animal é silagem ou palha (alimento seco) a cor é amarelo acastanhada. Na alimentação através de grãos a cor é branca leitosa à acinzentada e, nos casos de estase ruminal prolongada, é esverdeada e enegrecida”. A consistência normal do líquido ruminal deve ter uma viscosidade leve. Se houver presença de excesso de espuma indica, muito provavelmente, o timpanismo espumoso. O odor normal deve ser aromático, de modo que não seja repugnante, pois assim, estaria indicando putrefação protéica ou indício de formação excessiva de ácido láctico originado da sobrecarga de carboidratos ou grãos. Caso o odor seja inodoro indica inatividade do suco ruminal (OLIVEIRA et al., 1993). O pH, por sua vez, segundo Gonzáles et al. (2000), está dentro dos parâmetros normais de 6,2 a 7,2 e varia de acordo com o tipo de alimentação do animal e com o intervalo entre a última refeição e a coleta da amostra do líquido. Deve-se avaliar o pH da amostra logo após sua obtenção com tira de variação ampla do pH. A partir do resultado do pH sabe-se o tipo de alimentação do animal, uma vez que pH de 8,0 a 10,0 indica mistura com a saliva ou putrefação protéica. Já um pH de 4,0 a 5,0 indica consumo imediato ou excessivo de carboidratos. A sedimentação e flutuação são realizadas da seguinte forma: deixa-se a amostra em repouso e mede-se o tempo em que ocorre sedimentação e flutuação. Segundo Radostits et al. (2002) “O tempo normal esperado é de 4 a 8 minutos, modificações nesse tempo podem estar relacionadas à anormalidades como ausência de flutuação na acidose, ou na indigestão simples”. A intensidade de movimentos dos microrganismos, o tamanho e a densidade populacional dos mesmos são fatores que são observados na avaliação dos protozoários. A avaliação pode ser feita em um tubo de vidro de forma direta ou por análise no microscópio óptico com aumento de 100X (WOLHT et al., 1976). E, por fim, para prova de determinação da atividade redutiva bacteriana em amostra com 10mL do líquido ruminal, deve-se adicionar 0,5mL de azul de metileno com solução de 0,03%. Avalia-se, então, o intervalo de tempo desde o momento que se colocou a amostra até a degradação do azul de metileno dentro desta, de forma que fique homogêneo. Usa-se então os parâmetros descritos por Radostits et al, (2002): microflora normal (3 a 6 minutos), indigestão simples (mais de 8 minutos), e acidose aguda (mais de 30 minutos).

Vale ressaltar que, segundo Wolht et al., (1976), as características da avaliação do líquido ruminal em bezerros difere-se um pouco, uma vez que o pH varia de 6,0 a 7,0, a coloração varia de cinza claro a escuro, não tem odor e sua consistência varia de farinácea até aquosa. Isso ocorre devido a ingestão do leite, logo nas primeiras semanas de vida. Com a mudança gradativa da alimentação (feno, concentrado e água) as características do líquido ruminal vão se assemelhando cada vez mais ao de um animal adulto.

4 | ALTERAÇÕES DO TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES E A AVALIAÇÃO DO FLUIDO RUMINAL

Em ruminantes, especialmente em bovinos, transtornos metabólicos e digestivos ocorrem com muita frequência. As alterações metabólicas ocorrem geralmente de forma subclínica, ou seja, sem apresentar sintomatologia, podendo apresentar uma diminuição de 10 a 30% da produção. Podem ser detectadas alterações bioquímicas em grande parte dos transtornos ruminais e metabólicos, sendo estas evidentes na avaliação do líquido ruminal, onde é possível apresentar o diagnóstico e realizar a prevenção antes mesmo do animal apresentar os sintomas (GONZÁLES et al., 2000).

Algumas alterações podem ser diagnosticadas ou corrigidas facilmente através da análise ou utilização do líquido ruminal, tais como: indigestão simples, alcalose ruminal, acidose ruminal aguda e intoxicação por ureia.

A indigestão simples é causada por uma deficiência do fornecimento de glicídios e proteínas facilmente fermentáveis, excesso de fibras de má qualidade, desequilíbrio entre macro e microelementos ou pela utilização de antibióticoterapia inibindo a microflora ruminal. Nesse quadro, há uma diminuição do número de bactérias e protozoários no líquido ruminal, sendo detectada na prova azul de metileno. Além disso, ocorre uma diminuição da formação de ácidos graxos voláteis no rúmen, levando a um leve aumento do pH ruminal (GONZÁLES et al., 2000). A alcalose ruminal é advinda do desequilíbrio dietético, sendo caracterizada pelo aumento no consumo de substâncias nitrogenadas ou compostos alcalinizantes, o que eleva a concentração de NH_3 resultando em uma alcalose sistêmica devido ao aumento do pH ruminal. Os protozoários diminuem e ocorre diminuição do cálcio ionizável no sangue. Faz-se, então, uma terapia aonde se deve administrar o líquido ruminal de uma vaca sadia e aplicar no animal que apresenta o distúrbio metabólico juntamente com a alteração da dieta do animal. (GONZÁLES et al., 2000). A acidose ruminal aguda acontece quando há uma alta ingestão de carboidratos, principalmente aqueles que são altamente digeríveis (solúveis). Com essa ingestão elevada, os componentes serão fermentados pelas bactérias ruminais, as quais irão promover uma fermentação até ácido lático, onde ocorre uma diminuição do pH ruminal, levando a acidose ruminal e em seguida a acidose metabólica sistêmica, resultando na diminuição dos protozoários do rúmen (MARUTA E ORTOLANI, 2002; RADOSTITS et al., 2002). A intoxicação por ureia ocorre quando há uma administração exagerada de ureia ou sais de amônia sem antes o animal ter se adaptado com a quantidade em questão. Portanto, vai haver uma acumulação de NH_3 e CO_2 por causa da hidrólise da ureia feita pelas bactérias ruminais. O excesso de NH_3 alcaliniza o meio ruminal. Para reversão do quadro pode-se utilizar também da terapia ruminal. (GONZÁLES et al., 2000).

5 | TRANSFAUNAÇÃO RUMINAL

A utilização do fluido ruminal pode ser utilizada na detecção de alterações metabólicas subclínicas, porém também pode-se realizar uma terapia ruminal, onde o fluido obtido de

um animal sadio é transferido para um indivíduo doente, culminando com a reposição adequada dos componentes do rúmen de (transfanaução ruminal). Essa terapia é indicada quando ocorre indigestão e comprometimento ou redução da atividade da microbiota, tendo como objetivo o restabelecimento da população microbiana, juntamente com sua atividade fermentativa (JASMIN et al. 2011; PUGH 2004).

6 | CONCLUSÃO

A análise do fluido ruminal mostra-se fundamental, pois é possível analisar diversos parâmetros referentes ao animal, dentre eles, a sua alimentação e alterações do seu metabolismo. Pode-se, portanto, a partir da avaliação do líquido ruminal, melhorar o manejo e alimentação do ruminante, diagnosticar distúrbios metabólicos e realizar tratamentos, caso o animal necessite, visando o seu bem-estar e evitando prejuízos econômicos.

REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.

GONZÁLES, F. H. D.; BORGES, J. B.; CECIM, M. **Uso de provas de campo e de laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 60 p.

JASMIN B.H., BOSTON R.C., MODESTO R.B. et al. **Perioperative ruminal pH changes in domestic sheep (*Ovis aries*) housed in a biomedical research setting**. J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. v. 50, n. 1, p. 27-32. 2011.

LAVEZZO, O.E.N.M.; FARIA, V.P.; MATTOS, W.R.S.; LAVEZZO, W. **Influência de métodos de coleta de fluido ruminal sobre os parâmetros de fermentação em bovinos alimentados com diferentes fontes de proteína**. Rev. Soc. Bras. Zootec., v.17, p.281-291, 1988.

MARUTA, C.A.; ORTOLANI, E.L. **Susceptibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal: II – acidose metabólica e metabolização do lactato-L**. Ciência Rural. v.32, n.1, p. 61- 65, 2002.

OLIVEIRA, M.D.S.; VIEIRA, P.F.; SOUZA, A.; BANZATO, D. A. **Efeito de métodos de coleta de fluido ruminal sobre a digestibilidade “in vitro” de alguns nutrientes de ração para bovinos**. Rev. Soc. Bras. Zootec., v.22, n. 5, p.794-800, 1993.

PUGH, D.G. **Enfermidades do sistema gastrointestinal**. In: Ibid. (Ed.), Clínica de Ovinos e Caprinos. São Paulo: Editora Roca. 2004. p.77-118.

RADOSTITS.O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. 604 p.

WOLHT, J.E.; CLARK, J.H.; BLAISDELL, F.S. **Effect of sampling, time, and method of concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid**. J. Dairy Sci., v.59, Issue 3, p.459-464, 1976.

MEL TIPO EXPORTAÇÃO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA INCENTIVAR PEQUENOS PRODUTORES VISTA COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Jameson Serafim Cruz

Universidade de Brasília, FAV/GeAgro
Brasília – DF
<http://lattes.cnpq.br/0831017708536139>

Jailton César Padilha

Universidade de Brasília, FAV/GeAgro
Brasília – DF
<http://lattes.cnpq.br/2945424845385678>

Maísa Santos Joaquim

Universidade de Brasília, FAV/GeAgro
Brasília – DF
<http://lattes.cnpq.br/2329614759124786>

RESUMO: O presente estudo busca incentivar os produtores das pequenas e médias propriedades à produção de mel de *Apis Mellifera* para exportação. Sua finalidade é melhorar a qualidade de vida das famílias rurais com o incremento da renda oriunda da comercialização. Com planejamento e apoio técnico pretende-se ampliar o desenvolvimento social, caracterizando a viabilidade e sustentabilidade das atividades socioambientais. O desenvolvimento da apicultura como atividade complementar na propriedade deverá colaborar com o desenvolvimento econômico do local, além das melhorias na alimentação e nutrição das pessoas proporcionadas pelo aumento no consumo. Embora a pesquisa descritiva e qualitativa tenha sido realizada junto às instituições de Mafra e Itaiópolis, em Santa Catarina, os estudos

podem servir de referência para utilização em outros locais. Devido o mercado externo impor altos padrões de qualidade à cadeia produtiva, as atividades em parceria dos atores sociais presentes no local, se destacam pelo ambiente organizacional, em especial os órgãos públicos, privados, as associações e a federação estadual. Para tanto, em complemento aos incentivos desejados, é apresentado aos interessados um cronograma para a implantação e manejo de um apiário, um levantamento financeiro e de recursos necessários, requisitos técnicos, custos, riscos e desafios, bem como a expectativa de retorno. A proposta deste estudo para implantar um apiário compreende um período de dois anos. Ao final deste período, a expectativa de povoamento das 50 caixas-ninho adquiridas é de 80%, por isso, o apiário deve conter no mínimo 40 colmeias em produção, podendo ser dividido em duas a cinco áreas da propriedade. A extração deverá oferecer os produtos que façam retornar ao produtor a compensação financeira mínima para o custeio das despesas da atividade, a fim de caracterizar, desta forma, sua viabilidade e sustentabilidade integrando as diversas atividades do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Apicultor, Exportação, Incentivo, Mel, Sustentabilidade.

HONEY FOR EXPORT: TECHNICAL VIABILITY STUDY FOR INDUCEMENT TO SMALL PRODUCERS SEEN AS ADDITIONAL ACTIVITY

ABSTRACT: The present study aims to encourage producers of small and medium-sized properties to produce honey from *Apis Mellifera* for export. Its purpose is to improve the quality of life of rural families trying to increase their trading income. With planning and technical support, it is intended to expand

social development, characterizing the viability and sustainability of socio-environmental activities. The development of beekeeping as a complementary activity in the property should collaborate with the area economic development, besides food and nutrition improvements of the people provided by consumption increase. Although the descriptive and qualitative research was carried out with the institutions of Mafra and Itaiópolis, in Santa Catarina, the studies can be used as reference in other places. Due to the external market imposing high quality standards to the productive chain, the social agents partnership activities in the area, stand out for the organizational environment, especially the public government, private companies, associations and beekeeping state federation. To this end, in addition to the desired inducements, it is presented to stakeholders a schedule for the implementation and management of an apiary, with a financial and resource assessment, technical requirements, costs, risks and challenges, as well as the expectation of return. This study proposition is to implant an apiary during two years. At the end of this period, the expected nesting of the 50 nest boxes acquired is 80%, so the apiary must contain at least 40 hives in production and can be divided into two to five areas of the property. The extraction should offer the products that return for producer the minimum financial compensation of the activity expenses, in order to characterize its viability and sustainability, integrating environment several activities.

KEYWORDS: Beekeeper, Export, Inducement, Honey, Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

A elaboração deste estudo busca incentivar os produtores das pequenas e médias propriedades rurais à produção de mel de *Apis Mellifera* para exportação, com as parcerias de atores sociais presentes no local.

De acordo com Batalha (2009, p. 662), “para empreendimentos de pequeno porte os esforços devem ser direcionados para a diferenciação dos produtos, não somente selecionando atividades adequadas à pequena produção, mas também buscando novos atributos”. Por isso, neste trecho está a principal justificativa para a profissionalização da produção do mel de acordo com os mais seletos mercados.

Segundo Piedra Bonilla (2012), a apicultura é uma atividade que promove impactos positivos, econômicos e ecológicos, pois permite a geração e a diversificação da renda.

Devido ao estudo específico estar voltado às pequenas propriedades, o apiário fixo indica a possibilidade de manejo juntamente com outras atividades. Nesse ambiente a apicultura é normalmente desenvolvida pelos integrantes da própria família como uma atividade paralela e complementar, onde executam as tarefas necessárias ao manejo e à extração do mel.

Diante do contexto, este estudo buscou apresentar subsídios que despertem o desejo de instalar um apiário, criar abelhas e produzir mel.

Em complemento aos incentivos desejados para os interessados em iniciar a criação de abelhas e produzir mel, será apresentado um cronograma sugestivo elaborado com o auxílio dos profissionais pesquisados, que deve ser ajustado à necessidade, para a implantação e manejo de um apiário. Será apresentado, também, um levantamento financeiro e de recursos necessários, requisitos técnicos, custos, riscos e desafios, bem como a expectativa de retorno.

Todavia, a cadeia produtiva do mel é complexa, em virtude do produto ser um alimento e estar relacionado diretamente ao meio ambiente, ao setor extrativista, agronegócio, comércio, exportação, saúde pública, entre outros. A estrutura e os conhecimentos locais possibilitam o enfrentamento dos desafios e possivelmente facilitam a atividade.

A integração dos fatores de produção se torna essencial para obter uma produtividade satisfatória, resultando excedentes ao comércio externo, porém, a apicultura padronizada e profissionalizada ainda está em desenvolvimento no Brasil, com muita possibilidade de expansão.

Por meio da aproximação e do envolvimento dos atores relevantes de modo a equacionar os gargalos da cadeia produtiva priorizada, seja no subsistema insumos, produção, processamento ou comercialização, o ambiente organizacional e a importância do mel integram este trabalho, onde a legislação e a profissionalização dos fatores econômicos procuram amparar legalmente os produtores e consumidores.

Deve-se considerar que a criação de abelhas produz baixo impacto ecológico e social, o que atualmente tem sido um fator preocupante e cada vez mais adquire importância no cenário mundial.

Por fim, este estudo de incentivo busca a fortificação na pluralidade das produções brasileiras e espera-se que as mesmas tenham apoio em outros estudos semelhantes para se desenvolver e crescer em conteúdo se evidenciando popularmente.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A importância do mel

De acordo com a EPAGRI (2015), além do mel, as abelhas fornecem outros produtos que geram renda, tais como própolis, pólen, geleia real, cera e apitoxina, até mesmo, produção e comercialização de rainhas, crias e enxames.

A EMBRAPA (2003) descreveu que o mel é um alimento natural conhecido por suas propriedades nutricionais e medicinais, no entanto, seu consumo não supre o indivíduo de todas as necessidades diárias e ainda encontra vínculo histórico ao uso farmacológico. É composto por aproximadamente 80% de açúcares, substitui os adoçantes com muitas vantagens e é utilizado como ingredientes de variados tipos de alimento, embora, com indicação restrita às determinadas pessoas pelo alto índice glicêmico.

De fato, os brasileiros não possuem o hábito alimentar de consumir o mel (BENDER, 2006). Para a EMBRAPA (2003), a população brasileira, de maneira geral, considera mais como um medicamento do que como alimento, passando a consumir apenas nas épocas mais frias do ano.

Segundo Sodré *et al.* (2003) os méis s o nominados em fun o das diferentes plantas de onde o néctar   coletado. Para ele, “a origem botânica, clima, solo, umidade, altitude e até a manipula o do apicultor pode alterar as características do mel”: a cor e suas nuances, sabor, aroma, textura e viscosidade variadas. Para Almeida *et al.* (2003) o mel produzido por distintas floradas apresenta diferentes características organolépticas

(cor, sabor e aroma), que estão sujeitos à preferência e aceitação do consumidor.

O impacto social da apicultura no Brasil é maior do que se imagina. De acordo com a ABEMEL (2015), 49,5% dos apicultores possuem até 50 colmeias de abelhas e 90% dos apicultores possuem menos de 200 colmeias.

2.2 Ambiente organizacional

A produção de mel no Brasil passa por desafios motivados pela complexa estrutura do ambiente organizacional.

Na esfera do Governo Federal, pode-se citar a ampla lista de ministérios, entre eles, os Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do Meio Ambiente (MMA), da Saúde (MS), da Economia (ME), do Desenvolvimento Regional (MDR), das relações Exteriores (MRE), da Cidadania (MC), da Infraestrutura (MI), da Justiça e Segurança Pública (MJSP), etc.

Também fazem parte dessa lista: os institutos, agências e órgãos especiais, reguladores e fiscalizadores exemplificados pelo IBGE, IBAMA, ANVISA, PROCON, entre outros.

No MAPA, a DILEI está subordinada ao DIPOA, o qual por sua vez está inserido na SDA. Por esse motivo, foi criada a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e Produtos Apícolas. A Câmara é composta por 18 (dezoito) órgãos e entidades, e foi criada oficialmente com a edição da Portaria de nº 293, de 01 de dezembro de 2006 (MAPA, 2006), publicado no Diário Oficial da União (DOU), de 04 de dezembro de 2006.

Hoje, a cadeia produtiva do mel é amparada pela Confederação Brasileira da Apicultura (CBA), que é o órgão representativo da classe apícola no Brasil, onde estão associadas todas as federações estaduais do país.

3 | OBJETIVOS

Inicialmente, procura-se expor o objetivo geral, o qual é melhorar a qualidade de vida das famílias envolvidas com o incremento da renda, oriunda da comercialização da produção voltada para exportação.

Entre os objetivos específicos pode-se considerar: buscar a produção de mel com a qualidade requisitada pelo mercado externo; inserir renda complementar aos produtores; colaborar com o desenvolvimento econômico do local; melhorar a qualidade alimentar e nutricional das pessoas com a utilização do mel como parte da alimentação; motivar os produtores para a compensação financeira mínima para o custeio das despesas investidas; fornecer com planejamento adequado o apoio técnico ao desenvolvimento social do setor; e, caracterizar a viabilidade e sustentabilidade das atividades socioambientais.

4 | METODOLOGIA

A partir da pesquisa bibliográfica para a fundamentação teórica, viu-se a necessidade da confirmação de várias informações a serem coletadas por uma pesquisa descritiva e

qualitativa, na busca dos dados necessários ao desenvolvimento da apicultura no contexto apresentado, como atividade complementar em pequenas propriedades. Entre os dados a serem coletados estão aqueles relativos à comercialização, cadeia de suprimento, caracterização regional, legislação, técnicas, recursos e custos.

A pesquisa sugere a coleta dos dados no setor primário, local onde se desenvolvem as atividades extrativistas, por meio de levantamentos eletrônicos (E-mail) e entrevistas por telefone.

Como amostra, devido a estrutura instalada na região, para a pesquisa foi selecionada a Federação das Associações de Apicultores e Meliponicultores de Santa Catarina - FAASC (Florianópolis-SC), a Associação Norte Catarinense de Apicultura - APINORTE (Mafra-SC) e a Associação de Apicultores de Itaiópolis (Itaiópolis-SC). Após contatos junto à estas organizações, as quais se manifestaram solícitas e interessadas na participação do estudo, foi enviado às mesmas um questionário com os quesitos descritivos e qualitativos, com a finalidade de recolher as informações julgadas adequadas, a fim de compor o estudo.

Tratando-se do objeto da pesquisa, a tendência é a sua execução sem acarretar despesas, tampouco, o uso de outros recursos e materiais necessários, senão, aqueles já existentes, em especial propõe-se o uso da tecnologia.

5 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Pesquisa descritiva e qualitativa

A associação em Mafra-SC foi contatada por meio do Sr. Almir de Oliveira, apicultor desde 1970. Em Itaiópolis-SC, os contatos foram realizados com o Sr. Enio Frederico Cesconeto, Técnico em Agropecuária e apicultor há 34 anos. As respostas da FAASC partiram diretamente do Ex-Presidente Sr. Nésio Fernandes de Medeiros, também representante na CBA e na Câmara Setorial e Temática Mel e Produtos das Abelhas junto ao MAPA, Funcionário aposentado da Epagri e Voluntário dedicado à apicultura (SC e Brasil).

Segundo os entrevistados, Santa Catarina comercializa 55% do mel produzido no mercado mundial, por meio dos canais de exportação. Para fins de industrialização e exportação do mel, os apicultores do Norte Catarinense são apoiados pelas empresas Breyer & Cia Ltda, localizada em União da Vitória – PR e Apis Nativa Agroindustrial Exportadora Ltda – Prodapys, localizada em Araranguá-SC. Estas empresas fornecem embalagens e transporte, realizam as inspeções e exames de sanidade e certificação, além de garantir a comercialização da produção. Os entrepostos juntamente com essas empresas são responsáveis pelo comércio de 100% do mel inspecionado.

Podemos perceber a partir das pesquisas que além do mel, a cêra e a própolis também são extraídos e comercializados.

Para o Sr. Nésio, “aumentar o número de colmeias não significa aumentar a produção, o que precisa ser feito é aumentar a produtividade”.

A FAASC por ser uma entidade de representação, assistência e de promoção do

associativismo apícola, tem buscado o amparo, defesa e o crescimento do setor no âmbito governamental e privado.

A assistência do Governo do Estado de Santa Catarina é realizada pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC, da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca, a partir do Programa de Sanidade das Abelhas (CIDASC, 2013), o qual apoia a o setor por meio das atividades pertinentes à Defesa Sanitária Animal. As atividades estão voltadas à educação sanitária, investigação epidemiológica, diagnóstico, monitoramento, controle e prevenção de doenças, visando manter as colmeias saudáveis, produzindo adequadamente em quantidade e qualidade os produtos, e que possam contribuir com o relevante trabalho da polinização dos pomares, que é de suma importância para a agropecuária do Estado de Santa Catarina.

A informação que chama a atenção dos leitores está relacionada às leis relativas à apicultura e suas atividades afins. Nas respostas das pesquisas são citadas por várias vezes as dificuldades dos produtores em atender às inúmeras normas vigentes.

5.2 Caracterização do ambiente regional

Para os responsáveis pelo preenchimento da pesquisa enviada à FAASC e às associações, a variação do clima e o desequilíbrio climático podem ser considerados riscos para o sucesso da criação de abelhas. Por outro lado, a altitude, a presença de diversos cursos d'água e o relevo declivoso local favorecem os remanescentes florestais e a abundância do pasto apícola, com a produção de mel a partir das flores silvestres. Essa composição sugere demonstrar a pluralidade de atuação das famílias pertencentes às pequenas e médias propriedades.

A localização privilegiada das cidades com rápidos acessos às capitais Curitiba e Florianópolis, fornecem vantagens para os visitantes, turistas e representantes comerciais, como facilidade para escoar a produção e favorecem a logística da cadeia de suprimento.

Segundo a FAASC, o mel produzido em Santa Catarina foi considerado o melhor mel do mundo em eventos internacionais, nos anos de 2007, 2013, 2014, 2016 e 2018.

Outro fator positivo é que SC possui mais de 320.000 colmeias georreferenciadas produzindo em média 6.500 ton/ano de mel, 68 kg/km², a maior produtividade por quilômetro quadrado no Brasil.

5.3 Desafios e riscos

Entre os desafios enfrentados pelos apicultores, são destacados pelas associações e pela FAASC aqueles que embargam o sucesso do setor, podendo por em risco sua capacidade produtiva e o êxito da atividade.

Entre eles, destacam-se: 1) o uso de agrotóxico nas lavouras e propriedades; 2) o cultivo de transgênicos; 3) variações do clima, frio no inverno e calor no verão; 4) a deficiência de assistência técnica governamental e gerencial; 5) ausência ou insuficiência de financiamentos; 6) legislação; 7) exigência da unidade de extração e processamento; 8) a falta de pesquisa acadêmica no campo; 9) amadorismo e individualismo dos apicultores; 10) falta de padronização de colmeias; 11) uso de procedimentos técnicos adequados; 12) problemas sanitários e de manutenção das colmeias; 13) novas pragas e patologias que

aparecem a cada período; 14) o envelhecimento dos apicultores; e, 15) falta de agregação de valor.

5.4 Requisitos mínimos para implantar um apiário

Trabalhar com abelhas exige o mínimo de conhecimento, a fim de, agir de maneira segura e extrair os produtos e manter sua qualidade e características saudáveis.

Para a FAASC a criação de abelhas exige pouco tempo do produtor, no entanto, para que a atividade seja promissora é necessário o atendimento de uma série de requisitos e informações iniciais que podem determinar o sucesso ou a inviabilidade de sua implantação.

Segundo Carvalho e Marchini (1998), a escolha da área, a época de instalação e o material utilizado podem favorecer as práticas desenvolvidas durante o manejo.

Entre os tópicos considerados relevantes para a apicultura ser desenvolvida com segurança e para que a produção obtenha êxito, recomenda-se: a aproximação dos pequenos produtores das associações que normalmente possuem uma estrutura de porte empresarial e servem de apoio para o processamento e comercialização do mel e produtos das abelhas; conhecer a legislação existente, que é vista como leitura fundamental dos envolvidos pelo propósito de padronizar e atender aos pré-requisitos exigidos por outros países, assim como, garantir ao consumidor a qualidade e a sanidade destes produtos; buscar a capacitação dos apicultores e a profissionalização do setor para aumentar a produtividade e tornar viável sua produção; diminuir o uso de inseticidas e agrotóxicos nas propriedades, que conseqüentemente colabora com a criação do ambiente adequado para a atividade apícola; agregar valor ao produto por meio dos melhores mercados, dos selos de inspeção sanitária e dos certificados de denominação de origem; promover hábitos para aumentar o consumo do mel como alimento; realizar parcerias com outros produtores, empresas, instituições e especialmente com o ambiente tecnológico para o desenvolvimento de estudos científicos; realizar um planejamento antes de iniciar a implantação de um apiário; e, atender as orientações técnicas e as medidas sanitárias legais.

Vejam os outros requisitos coletados por meio da pesquisa realizada junto às instituições: 1) antes de tudo o interessado deve procurar orientação numa organização e em seguida buscar sua capacitação básica; 2) o local deve apresentar as condições básicas, como as fontes de néctar, água, proteção contra o vento, transporte e segurança; 3) a quantidade e a qualidade das plantas que fornecem o néctar e o pólen é o fator principal para alimentação das colmeias e para a produção do mel e cera; 4) as regiões com floradas variadas durante o ano todo se apresentam mais favoráveis e oferecem as melhores condições para a atividade; 5) caso a propriedade não possua uma boa pastagem o apicultor deve providenciar o cultivo de espécies temporárias que também poderão servir de forragem e adubação e cultivo de espécies permanentes que a médio e longo prazo trarão a estabilidade para alimentar as abelhas; 6) a presença de uma boa fonte de água, limpa e potável, localizada a curta distância são essenciais para economizar o tempo e a saúde das abelhas; 7) o local deve oferecer boas vias de acesso para facilitar as visitas de revisão e o escoamento da produção; 8) no terreno em declive, preferencialmente instala-se o apiário nas partes baixas, colaborando com as abelhas para que o transporte de sua carga seja

no sentido da descida e possibilitar a proteção do vento, no entanto, é essencial observar a distância das áreas úmidas para manter a saúde das abelhas; 9) para que as abelhas não sejam incômodas para animais e pessoas, é importante manter o apiário instalado numa distância mínima de 400m de povoados, casas ou vias de circulação, e ainda, distância mínima de 2 km nos casos de fábrica de doces, usina de açúcar ou sorveteria; e, 10) o excesso de abelhas numa mesma região é outro fator que determina a produtividade, e por isso, antes de instalar um apiário é importante realizar um levantamento na região, buscando distribuir as colmeias de maneira que atenda este requisito.

5.5 Cronograma para implantar um apiário

De acordo com os dados coletados nas pesquisas, foi observado que o apicultor com poucas colmeias não possui trabalho para o ano todo. Vejamos o quadro abaixo.

EVENTOS		MÊS DO ANO											
		(Obs: 1 = ano 1; 2 = ano 2 e posteriores; 3 = sempre)											
Nº	Etapa	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Cursos de capacitação	3	3	3									
2	Cadastro de Apicultor (atualização)				3	1							
3	Aquisição de materiais e equipamentos			3	1	1	1	2					
4	Aquisição e reforma de ninhos e melgueiras				1	3							
5	Limpeza do local do apiário				3							3	
6	Montagem e inspeção dos suportes das colmeias				3	1						3	
7	Fabricação e/ou reforma de caxilhos/quadros					3					3		
8	Laminação da cera e colagem nos quadros						3	1			3		
9	Instalação e manejo do apiário	2		2		2	1	3		3		3	
10	Capturas de exames							3	3	3	3		
11	Produção de rainhas e divisão da colmeia							3	3	3			
12	Controle de pilhagem, traças e formigas	2		2		2	1	3	1	3	1	1	1
13	Colheita e extração (processamento do favo)				3				3	2	2	2	3
14	Comercialização				2					3	2	2	3
15	Instalação dos coletores de própolis												3

QUADRO 1. Cronograma de trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores.

O cronograma de trabalho sugerido pelos pesquisados apresenta as etapas principais distribuídas em fase inicial para o Ano 1, bem como, para o Ano 2 ou posteriores, quando exige-se aprimoramentos e manutenção.

Ainda assim, é importante salientar que as atividades programadas não trazem surpresas ao produtor e sua flexibilidade poderá ser adequada conforme a necessidade de cada propriedade, da região e da variação dos fatores de risco.

5.6 Expectativa de produção e de comércio

A partir do planejamento e a consideração dos dados coletados, verifica-se a expectativa de produção e de receita por meio da tabela abaixo.

Produto	R\$ Unit	Produção Ano 1	Produção Ano 2	Receita R\$ Ano 1	Receita R\$ Ano 2	TOTAL R\$
Mel in natura	15,00	400	800	6.000,00	12.000,00	18.000,00
Própolis	70,00	4	8	240,00	480,00	720,00
Cera bruta	25,00	10	20	250,00	500,00	750,00
SOMA R\$				6.490,00	12.980,00	19.470,00

TABELA 1. Expectativa de produção e receita

Fonte: Elaborado pelos autores.

A expectativa de produção para o Ano 1 no conjunto de 40 colmeias está apresentado na média/colmeia de 10 Kg de mel in natura, 100 gr de própolis e 250 gr de cera bruta. Quanto à receita para o mesmo período a soma é R\$ 6.490,00.

Para o Ano 2, a expectativa de produção para o mesmo conjunto de 40 colmeias está apresentado na média/colmeia de 20 Kg de mel in natura, 200 gr de própolis e 500 gr de cera bruta. Logo, a receita apresenta a previsão de R\$ 12.980,00.

5.7 Receitas e despesas para implantar um apiário

Os dados apresentados foram coletados por meio das pesquisas nos sites *e-commerce* de algumas empresas especializadas e por meio da pesquisa realizada junto às organizações.

A Tabela 2. a seguir apresenta as despesas com materiais e serviços para a implantação de um apiário com 50 colmeias (que pode ser dividido em 3 ou 4 áreas diferentes na propriedade, se observadas as distâncias e requisitos mínimos), destacando as despesas iniciais (Ano 1) e as despesas para a manutenção (Ano 2). Mostra também, as receitas computadas a partir da Tabela 1, acima.

Descrição da Despesa/Receita	R\$ Ano1	R\$ Ano 2	R\$ Ano 3
Despesas com materiais	(13.288,00)	(946,00)	(946,00)
Despesas com serviços	(3.102,00)	(2.960,00)	(2.960,00)
Saldo anterior	-	(9.900,00)	(826,00)
Receitas da produção (Ver Tabela 1)	6.490,00	12.980,00	12.980,00
Soma	(9.900,00)	(826,00)	8248,00

TABELA 2. Despesas e receitas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre as despesas com materiais, destacam-se: 40 alimentadores, alimentação, 1 rolo de arame, 50 caixas ninho, 50 caixas melgueira, 1 caneco de soldar cera, 1 carretilha de apicultor, 50 lâminas de cera alveolada, 50 cobertura para colmeias, 1 espanador,

1esticador de arame, 1 formão sacador de quadros, 1 fumegador, 2 garfo desoperculador, 2 indumentária completa, 1 pegador de quadros e 1 peneira de alumínio.

Quanto aos serviços, estão relacionadas as despesas com transporte de materiais e da produção, 250 horas de trabalho (mão de obra), capacitação e taxa de anuidade.

Ressalta-se que se utilizado o planejamento apresentado, mesmo sem a devida correção dos valores e com a produção regular pretendida, somente a partir do Ano 3 as despesas iniciais serão custeadas, no entanto, com a utilização de meios e parcerias já existentes na propriedade, os investimentos iniciais poderão ser reduzidos.

Neste contexto, é possível afirmar que ao final do período de 2 anos, a extração oferece os produtos e fazem retornar ao produtor a compensação financeira mínima para o custeio das despesas investidas na atividade.

Desta forma, a partir deste período, é possível determinar a viabilidade e a sustentabilidade da implantação do apiário integrando às diversas atividades do ambiente, conforme demonstram os valores possíveis na tabela 2, acima.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhadores da zona rural encaram diferentes estratégias de transição agroecológicas dos sistemas de produção, traduzindo o cenário onde os produtores de mel podem encarar a atividade apícola como uma atividade paralela.

Os dados coletados denotam presente no local o potencial de inclusão produtiva, vinculação à agricultura familiar, atividade intensiva em emprego, atividade ambientalmente sustentável, potencial de aprofundamento tecnológico do setor, organização social, encadeamento dos elos produtivos intra e inter-regionais, representatividade regional e o amparo por outras iniciativas públicas ou privadas. Desse modo, qualquer ambiente que ofereça condições semelhantes ou que possam ser adaptadas ao presente estudo, poderá ser favorável à implantação de um apiário a partir destas informações.

De fato, a produção apícola necessita de equipamentos, materiais e mão de obra especializada, tanto para o trato com as colmeias, quanto com os outros setores de produção, sendo de muita importância o emprego correto desses fatores, para que se tenha a garantia de que o produto seja de qualidade e venha corresponder às expectativas do mercado.

Ao passar dos anos, o setor apícola ganhou maior proporção e conseqüentemente, maior visibilidade do mercado internacional. Assim, países como Argentina, Chile, Alemanha, Canadá, Estados Unidos, entre outros, passaram a exigir determinadas medidas para aceitar o produto exportado. Essas medidas são representadas como ferramentas extremamente eficazes para assegurar a qualidade de produtos e processos.

Deve-se considerar que este estudo de incentivo busca a fortificação na pluralidade das produções brasileiras e que as mesmas tenham apoio em outros estudos semelhantes para se desenvolver e crescer em conteúdo se evidenciando popularmente. Atenta também ao fato da criação de *Apis Mellifera* e a produção de mel apresentar baixo impacto ecológico e social, o que atualmente tem sido um fator preocupante e cada vez mais adquire

importância no cenário do mundo globalizado.

Por fim, o agradecimento justo se destina à FAASC e às associações de apicultores de Mafra e Itaiópolis, instituições que prontamente forneceram as informações colaborando com o universo acadêmico.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE MEL - ABEMEL. **Apicultura sustentável**. Apresentação da Câmara Setorial do Mel-MAPA. Brasília-DF: MAPA, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-das-abelhas/anos-anteriores/inteligencia-comercial-abemel-36.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

ALMEIDA, Daniela de, *et al.* **Plantas visitadas por abelhas e polinização**. Piracicaba: ESALQ/USP-DIBD, 2003. (Série Produtor Rural, Edição Especial).

BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, v. I, 2009. p. 662.

BENDER, Cíntia Máisa. **Estudo da competitividade da cadeia produtiva apícola de Santa Catarina: ênfase na análise da dinâmica competitiva do segmento produtor e processador da cadeia**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2006. 134 p. Disponível em: <<http://necat.ufsc.br/files/2011/10/C%C3%ADntia-Ma%C3%ADsa-Bender.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes de; MARCHINI, Luiz Carlos. **Instalação de Apiários**. Piracicaba: ESALQ/USP-DIBD, 1998. 28 p. (Série Produtor Rural, nº 9).

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC. Instrução de Serviço nº 04 - GEDSA/SC, de 04 de março de 2013. **Padronização das ações em Sanidade das Abelhas**. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasaniaanimal/files/2013/03/IS-N%25C2%25BA04-2013-Padroniza%25C3%25A7%25C3%25B5es-das-a%25C3%25A7%25C3%25B5es-de-Sanidade-das-Abelhas.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Produção de Mel**. [S.l.: s.n.], 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/67483/1/sistema_producao3.PDF>. Acesso em: 9 mar. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **Produtos das abelhas**. Florianópolis: Epagri/GMC, 2015. 12 p. Disponível em: <http://circam.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/apicultura/acervo/produtos-abelhas.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2019.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE APICULTORES E MELIPONICULTORES DE SANTA CATARINA - FAASC. Reconhecimento: Melhor mel do mundo. **Informativo ZUM-ZUM**. Florianópolis: FAASC, 2015. 28 p. Ano 49, nº 356, Out-Dez.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Portaria nº 293, de 1º de dezembro de 2006. **Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e Produtos Apícolas**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17402>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

PIEDRA BONILLA, Elena Beatriz. **Caracterização da cadeia produtiva do mel catarinense**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-Graduação, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2012. 147 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96441/310747.pdf?sequence=>>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

SODRÉ, Geni da Silva. *et al.* **Mel**. Piracicaba: ESALQ/USP-DIBD, 2003. 28 p. (Série Produtor Rural, nº 22).

MODELOS DIDÁTICOS ÓSSEOS DE RESINA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 06/05/2020

Dayana Maria Serafim da Silva Cunha

Mestre em Ciência Veterinária pelo Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária da UFRPE, Recife, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3258759055106637>

Ana Greice Borba Leite

Doutora em Biociência Animal pelo Programa de Pós Graduação em Biociência Animal da UFRPE, Professora de Anatomia Animal no Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife e Centro Universitário UniFacol, Vitória de Santo Antão. Pernambuco - PE.

<http://lattes.cnpq.br/0122620498981226>

Vitor Caiaffo Brito

Professor Adjunto de Anatomia Humana do Núcleo de Ciências da Vida – NCV do Campus do Agreste da UFPE, Caruaru, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3691448218488826>

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar qualitativamente modelos didáticos ósseos de resina desenvolvidos para o ensino de anatomia humana. Foram utilizados modelos didáticos e participaram da pesquisa discentes do curso de Licenciatura em Educação Física, também docentes da disciplina de Anatomia Humana. Os modelos obtiveram conceito ótimo pela maioria dos docentes nos critérios estabelecidos, também revelaram que utilizariam tais modelos artesanais nas aulas práticas. Os discentes também emitiram conceitos ótimo em alguns critérios.

Desse modo o presente trabalho apresenta uma nova alternativa didática, comprovada por profissionais da área de anatomia e por discentes que podem auxiliar no ensino da osteologia e facilitar o entendimento dos estudantes da disciplina de anatomia humana.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia humana, didática inovadora, modelos didáticos, osteologia, resina.

BONE RESIN DIDACTICS MODELS FOR TEACHING HUMAN ANATOMY

ABSTRACT: The objective of this work was to qualitatively evaluate didactic bone models of resin developed for teaching human anatomy. Didactic models were used and students of the Physical Education Degree course, also teachers of the Human Anatomy discipline, participated in the research. The models obtained an excellent concept by most teachers in the established criteria, they also revealed that they would use such handmade models in practical classes. The students issued excellent concepts in some criteria. In this way, the present work presents a new didactic alternative, proven by professionals in the field of anatomy and by students who can assist in the teaching of osteology and facilitate the understanding of students in the discipline of human anatomy.

KEYWORDS: Didactic models, human anatomy, innovative didactics, osteology, resin.

1 | INTRODUÇÃO

Anatomia é a ciência que estuda macro e microscopicamente a constituição e o desenvolvimento dos seres organizados, ou seja, é o estudo das estruturas do corpo, e quando o foco é apenas a anatomia entre

humanos é denominada anatomia humana (QUEIROZ, 2005; DANGELO; FATTINI, 2010).

A disciplina de anatomia humana é um componente curricular obrigatório para os cursos da Saúde e Ciências Biológicas. É considerada uma ciência básica e geralmente ministrada nos períodos iniciais destes cursos. O objetivo desta disciplina é compreender e relacionar o nome a cada região específica do corpo humano, para que assim as ações direcionadas ao corpo sejam realizadas de maneira correta (SALING, 2007; SILVA et al., 2012).

A osteologia, em sentido restrito e etimologicamente, é o estudo dos ossos que proporciona ao corpo um arcabouço e quando unidos em sua posição apropriada formam o esqueleto. No corpo do indivíduo vivo, são mantidos em posição por fortes feixes fibrosos, os ligamentos, e são movimentados pelos músculos que neles se fixam (GRAY, 1977; DANGELO; FATTINI, 2008).

As aulas práticas são de grande importância para o ensino de disciplinas ligadas a conteúdos mais complexos, já que essas aulas despertam os discentes e os mantêm interessados, desenvolve a criticidade, auxilia no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 2008).

As instituições de ensino superior estão em busca de métodos inovadores e a utilização de recursos didáticos apropriados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Esses métodos alternativos auxiliam na mediação dos conhecimentos em anatomia humana e tornam-se um recurso facilitador da compreensão e fixador de temas em morfologia (CAMPUS NETO et al., 2008; VERRI et al., 2008). Um alternativo que se pode utilizar são os modelos didáticos. Estes são modelos anatômicos representados por estruturas tridimensionais ou semi-planas, coloridas que facilitam o processo de ensino e aprendizagem (AGUIAR, 2003).

A utilização dessas metodologias inovadoras deve ser enfatizada, pois a obtenção de peças cadavéricas humanas para fins de estudos e pesquisas é dificultada em virtude da legislação vigente no país. Diante dessa dificuldade, percebe-se que a utilização desses materiais didáticos é de grande importância, já que facilita o entendimento das aulas teóricas e a realização de aulas dinâmicas que estimulam o interesse dos alunos. Desta forma, permite que os discentes formem uma imagem mais próxima das estruturas dinâmicas reais, como também se torna uma alternativa interessante para aplicação, tanto no ensino médio como no ensino superior nos cursos que dispõem a disciplina anatomia humana, como também pode ser aplicado para um melhor desenvolvimento das habilidades do professor em formação (FREIRE, 1996; RODRIGUES, 2005; JUSTINA; FERLA, 2006; FREITAS et al., 2008; ORLANDO et al., 2009).

Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar qualitativamente modelos didáticos ósseos de resina desenvolvidos para o ensino de anatomia humana.

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O presente trabalho foi realizado na Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco e nas Instituições Federais de Ensino Superior do Recife.

2.2 Amostra

Foram utilizados modelos didáticos ósseos de resina confeccionados na Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os modelos didáticos são dos ossos: da clavícula, escápula, úmero, rádio e ulna (Fig. 1).

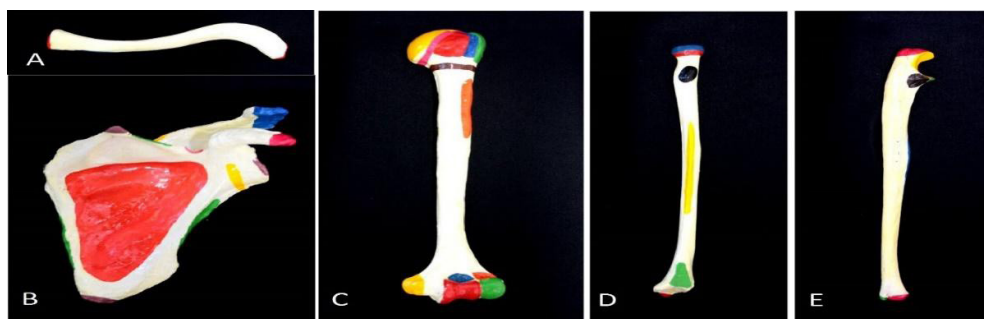


Figura 1: Modelos didáticos ósseos de resina, clavícula (A), escápula (B), úmero (C), rádio (D) e ulna (E).

Também participaram do presente trabalho discentes do curso de Licenciatura em Educação Física da mesma universidade, como também docentes da disciplina de Anatomia Humana de Instituições Federais de Ensino Superior do Recife.

2.3 Avaliação Quanto à Qualidade e Aplicabilidade dos Modelos Didáticos

A avaliação dos modelos didáticos de resina foi realizada através de um questionário elaborado a respeito da qualidade de reprodução da morfologia óssea e da sua aplicabilidade nas aulas de Anatomia Humana. Este questionário foi aplicado aos discentes da disciplina Anatomia Humana do curso de Licenciatura em Educação Física da UFRPE e a docentes da mesma disciplina das Instituições Federais de Ensino Superior do Recife. Em seguida, os dados presentes nos questionários respondidos foram tabulados com auxílio de software Excel for Windows 2010 e analisados estatisticamente.

2.4 Análise Estatística Descritiva

A análise estatística foi realizada através de uma descrição em percentuais das categorias avaliadas no questionário.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho conseguiu a participação de 10 docentes da disciplina de anatomia humana e de 48 discentes do Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A pesquisa com os discentes apresentou um resultado excelente para os critérios de apresentação estética, qualidade do material, facilidade de manuseio, durabilidade (resistência) e reprodutibilidade óssea de todos os modelos didáticos de resina produzidos. Resultado advindo da qualidade e da capacidade de reprodução da resina, permitindo que os modelos artesanais apresentassem uma fidedignidade ao osso cadavérico.

Na avaliação dos modelos pelos Docentes, todos os critérios obtiveram resultados ótimos, o que indica a boa qualidade que os modelos possuem. Todos os professores apresentaram muita satisfação em relação aos modelos didáticos, principalmente quanto à textura e à reprodutibilidade óssea. Inclusive, questionando a confecção de mais modelos das demais regiões do membro superior, incluindo a mão, e demais partes do corpo humano. Assim como, houve professores que indagaram a possibilidade da reprodução de peças molhadas.

Melo (2013) com um trabalho semelhante de confecção de modelos ósseos, porém utilizando gesso, encontrou resultados similares em sua avaliação com os docentes da disciplina Anatomia Humana, para quase todos os critérios, com exceção do critério durabilidade, obtendo o conceito regular por cerca de 38,10% a 42,86% dos docentes, por alegarem a possibilidade de quebra dos modelos durante a sua utilização em aulas práticas, colocando em dúvida a resistência do gesso em uma aula prática onde os alunos comumente derrubam os ossos no chão ou batem com os mesmos, constantemente, sobre a mesa. Assim, fica constatado que o material utilizado, neste trabalho, a resina, é uma boa opção, já que foi avaliado como ótimo (70%) no critério durabilidade (resistência) pelos docentes.

Em relação à utilização desses modelos em suas aulas, 90% dos docentes afirmaram que utilizariam os modelos nas disciplinas gerais e não intervencionistas devido à sua fidedignidade, mas caso a disciplina demandasse mais detalhamentos não utilizariam. Tal afirmação se fez devido à opinião de diversos docentes que as peças cadavéricas jamais deveriam ser substituídas. No entanto, os modelos didáticos de resina são ótimos para disciplinas não específicas. Apenas 10% dos docentes expressarem que não utilizariam os modelos em suas aulas, já que as disciplinas que ministram são muito específicas e os cursos são intervencionistas. Entretanto, estes docentes relataram a excelente qualidade dos modelos e o seu uso em disciplinas gerais.

A eficácia da utilização de modelos didáticos para o processo de aprendizagem dos discentes foi relatado por Freitas et al. (2008), onde confeccionaram modelos para aulas da disciplina de embriologia e também submeteram estes modelos à avaliação de docentes, obtendo resultados excelentes quanto à possibilidade da mediação do aprendizado junto aos alunos. Da mesma forma, no trabalho em questão, os docentes apresentaram enorme satisfação com a qualidade dos modelos. Tal aprazimento pode ser devido ao material

sintético utilizado (resina), o que ameniza a aversão que muitos estudantes possuem ao verem as peças cadavéricas. Além disso, os modelos possuem os acidentes ósseos destacados com cores variadas, excelente reprodutibilidade óssea, facilidade de manuseio, facilidade de confecção e aquisição.

Tais características corroboram com o estudo de Aguiar (2003) que ressaltam que modelos didáticos representados por estruturas tridimensionais ou semi-planas e coloridas facilitam o processo de ensino e aprendizagem. Os docentes ainda relataram que tais peças ósseas de resina podem ser uma excelente opção para que os discentes possam estudar em horários alternativos. Este relato corrobora com Matos et al. (2009), ao afirmarem que modelos didáticos, além de poderem ser confeccionados pelos alunos, também podem ser utilizados em atividades extraclasse.

A avaliação dos modelos pelos discentes do curso de Educação Física também foi muito satisfatória, pois para quase todos os critérios, os modelos foram avaliados como ótimo, exceto o critério qualidade do material utilizado, no qual 48% dos discentes avaliaram como bom e 46% como ótimo. Isso ocorreu, provavelmente, devido à falta de conhecimento de muitos à cerca da resina utilizada. Todavia, todos elogiaram a confecção dos modelos, afirmando que a apresentação estética chamava a atenção e inclusive aguçava o prazer de estudá-los. Algo que também foi comprovado por Setúval e Bejarano (2008), em que argumentos trazidos pelos estudantes, em relação ao aspecto visual dos modelos, auxiliou a mediação dos conteúdos da disciplina de genética, sendo forte indicativo de que os modelos didáticos são um bom recurso para promover a socialização de um determinado assunto.

Os discentes, sem exceção, relataram que a utilização desses modelos seria de grande importância para o estudo da Osteologia, visto ser um conteúdo que os discentes sentem mais dificuldade no seu aprendizado e que tais modelos podem propiciar uma aula mais dinâmica. Da mesma forma, Orlando et al. (2009), utilizando modelos com abordagem para biologia celular e molecular, relataram que o estudo a partir dos modelos didáticos é um processo mais dinâmico, prazeroso, que traz mais facilidade de fazer associações com o cotidiano. Molinari et al. (1999) e Melo et al. (2002), também afirmam que modelos didáticos acabam por permitir que o aluno construa o conhecimento sobre o objeto de estudo e a diversidade do material didático facilita o aprendizado, tornando as aulas práticas mais dinâmicas, produtivas e atrativas, estimulando o discente.

Com esse estudo verificou-se a importância do desenvolvimento e utilização de modelos didáticos ósseos, que fornecem uma alternativa viável e com qualidade atestada por profissionais da área de anatomia e por estudantes, para aulas práticas de osteologia proporcionando uma nova abordagem didática de auxílio.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a todos os docentes e discentes que aceitaram participar da pesquisa, como também ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, pela permissão da realização de uma parte dessa pesquisa em suas dependências.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. L. C. Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria – alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo. In: II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2003, Niterói. **Anais II Encontro Regional De Ensino De Biologia**. Niterói, 2003. p. 318-321
- CAMPUS NETO, F. H. C.; MAIA, N. M. F. S.; GUERRA, E. M. D. A experiência de ensino da anatomia humana baseada na clínica. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 2008, Fortaleza: Universidade Metropolitana de Fortaleza. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia**, Fortaleza: Universidade Metropolitana de Fortaleza, 2008.
- DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica**. São Paulo: Atheneu, 2010.
- DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, L. A. M. et. al. Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 1, p. 91-97, 2008.
- GRAY, H. **Gray Anatomia**. 29 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- JUSTINA, L.; FERLA, M. R. A. utilização de modelos didáticos no ensino de genética: exemplos de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivo Mundial**, v.10, n. 2, p. 35-40, 2006.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.
- MATOS, C. H. C. et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, 2009.
- MELO, A. L. F. D. **Modelos ósseos artesanais: uma nova abordagem didática**. 2013. 34 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MELO S. R. et al. Preparação de material biológico para aulas teórico-práticas de Biologia no Ensino Fundamental e Médio. **Arquivos da Apadec**. v. 6, n. 2, p. 45-6, 2002.
- MOLINARI, S. L.; MONTEIRO, A. S.; MIRANDA-NETO, M. H. Práticas para abordar o tema sistema esquelético. **Arquivos da Apadec**. v. 3, n. 2, p. 36-40, 1999.
- ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2009.
- QUEIROZ, C. A. F. **O uso de cadáveres humanos como instrumento na construção de conhecimento a partir de uma visão bioética**. 2005. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) – Universidade Católica de Goiás, Goiás.
- RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. Vitoria: Própria, 2005

SALING, S. C. **Modelos didáticos: uma alternativa para o estudo de anatomia**. Paraná, 2007.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os Modelos Didáticos Com Conteúdo de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2008, Florianópolis. **Anais do encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, Florianópolis, 2008.

SILVA, M. S. L.; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de Material Didático Alternativo para Aula Prática de Anatomia Humana. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Tocantins. **Anais do Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, Tocantins, 2012.

VERRI, E. D.; DEIENNO, F. S.; SAMPAIO, M. G. E.; GOMES, O. A. Análise comparativa da metodologia de estudo para o ensino e aprendizagem de anatomia entre ABP/tradicional. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 2008, Ribeirão Preto: UNAERP. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia**, Ribeirão Preto: UNAERP, 2008.

PESO MÉDIO DE CARCAÇAS SUÍNAS EM ABATEDOUROS SEGUNDO A CATEGORIA DE INSPEÇÃO SANITÁRIA: UMA ANÁLISE EM ESTADOS DO CENTRO-SUL

Data de aceite: 01/08/2020

Bernardo Souza Mello Viscardi

Coordenação de Agropecuária - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RESUMO: A criação de suínos é uma atividade desenvolvida em todas as Unidades da Federação, porém o grau de tecnificação varia entre as regiões, demandando uma cadeia produtiva organizada, desde a criação até a elaboração dos produtos, assim como uma estrutura fiscalizatória que garanta o padrão de qualidade aos consumidores finais (Guimarães et. al, 2017). A Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (PTAA), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), faz o levantamento do número de animais abatidos e o peso de carcaças produzidas pelos estabelecimentos fiscalizados pelos Órgãos das esferas Federal (SIF), Estadual (SIE) e Municipal (SIM) (IBGE, 2019). As exigências dos órgãos de inspeção em relação ao layout de produção, assim como a abrangência do mercado atendido pelos estabelecimentos resulta em cadeias produtivas com graus distintos de eficiência e uniformidade dos lotes de animais abatidos (Moretto, 2017). O objetivo deste trabalho é verificar se há diferenças significantes entre o peso médio de carcaças dos suínos abatidos em estabelecimentos dos sistemas de fiscalização supracitados nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, no período entre 2012 e 2017.

PALAVRAS-CHAVE: Suínos, peso médio, carcaças, abatedouros, serviço de inspeção

ABSTRACT: Swine farming is an activity developed in all Brazilian states, with distinct technical levels, demanding an organized supply chain from farming to food processing plants and efficient inspection services, in order to guarantee quality standards to final consumers (Guimarães et al. 2017). The Animal Slaughter Trimester Survey, conducted by the Brazilian Bureau of Geography and Statistics (IBGE), collects data about the number of slaughtered animals and the carcass weight produced by that activity in establishments supervised by the Inspection Services at Federal (SIF), State (SIE) and Municipality (SIM) levels (IBGE, 2019). The level of inspection determines the geographical amplitude where the slaughterhouse may sell its products, besides, it establishes layout standards and procedures which may influence characteristics of the swineherd acquired and carcass yield (Moretto, 2017). This work aims to verify the differences concerning the medium carcass weight among slaughterhouses inspected by the Inspection Services cited above in the states of Parana, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais and São Paulo, between 2012 and 2017.

KEYWORDS: Swines, medium weight, carcass, slaughterhouses, inspection services

1 | INTRODUÇÃO

A criação de suínos é uma atividade desenvolvida em todas as Unidades da Federação, porém o grau de tecnificação varia entre as regiões, demandando uma cadeia produtiva organizada, desde a criação até a elaboração dos produtos, assim como uma estrutura fiscalizatória que garanta o padrão de

qualidade aos consumidores finais (Guimarães et. al, 2017). A Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (PTAA), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), faz o levantamento do número de animais abatidos e o peso de carcaças produzidas pelos estabelecimentos fiscalizados pelos Órgãos das esferas Federal (SIF), Estadual (SIE) e Municipal (SIM) (IBGE, 2019). As exigências dos órgãos de inspeção em relação ao *layout* de produção, assim como a abrangência do mercado atendido pelos estabelecimentos resulta em cadeias produtivas com graus distintos de eficiência e uniformidade dos lotes de animais abatidos (Moretto, 2017). O objetivo deste trabalho é verificar se há diferenças significantes entre o peso médio de carcaças dos suínos abatidos em estabelecimentos dos sistemas de fiscalização supracitados nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, no período entre 2012 e 2017.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A PTAA é uma pesquisa de abrangência nacional, que fornece dados a respeito do número de estabelecimentos, número de animais abatidos e peso das carcaças em kg das três principais espécies consumidas no país: bovinos, suínos e frangos. Como o próprio nome sugere, a pesquisa é publicada trimestralmente e divulga os dados a nível estadual. Atualmente, o abate de suínos é levantado em todas as Unidades da Federação, com exceção do Amapá e Roraima, por não possuírem estabelecimentos ativos, fiscalizados para o abate desta espécie.

Neste trabalho, considerou-se as Unidades da Federação que abrigavam ao menos três estabelecimentos submetidos a cada uma das categorias fiscalizatórias (SIF, SIE e SIM) no período entre 2012 e 2017. Para cada categoria, o somatório anual do peso de carcaças produzidas, foi dividido pelo total de cabeças abatidas, resultando na média de peso de carcaça em cada estado. As médias foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e em caso de comprovação de diferenças significativas ($p \leq 0,05$) realizou-se o teste Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação, através do programa estatístico R (The R foundation, 2019). Os dados foram obtidos a partir do Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA, 2019).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como constatado na Tabela 1, as médias do peso de carcaça variaram entre os estabelecimentos submetidos aos diferentes sistemas de inspeção de maneira distinta em cada UF. As médias daqueles cadastrados no SIF apresentaram-se significativamente maiores do que os demais em todos os estados, com exceção de São Paulo, onde não houve diferença entre as carcaças produzidas nos estabelecimentos avaliados pelo SIF e o SIE do respectivo estado.

Unidade da Federação	SIF	SIE	SIM
Paraná	89,29 a	78,53 b	82,44 b
Santa Catarina	89,66 a	70,41 c	87,47 b
Rio Grande do Sul	90,01 a	69,45 b	71,7 b
Mato Grosso do Sul	89,67 a	67,76 b	58,74 c
Minas Gerais	87,52 a	75,00 c	81,82 b
São Paulo	80,30 a	72,11 a	68,19 c

Tabela 1. Comparação do peso médio (kg) da carcaça de suínos por sistema de inspeção nas Unidades da Federação selecionadas entre os anos de 2012 e 2017.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em Paraná e Rio Grande do Sul, não houve diferença significativa entre os pesos médios dos abatedouros inspecionados por órgãos estaduais e municipais. Por outro lado, em Santa Catarina e Minas Gerais, as médias dos estabelecimentos fiscalizados pelo SIM foram de respectivos 87,47 kg/carcaça e 87,52 kg/carcaça, significativamente superiores àquelas das unidades supervisionadas pelo SIE, com resultados de 70,41 kg/carcaça e 75,00 kg/carcaça, respectivamente. Em Mato Grosso do Sul a média dos estabelecimentos sob inspeção do SIE (67,76 kg/carcaça) mostrou-se superior à do SIM (58,74 kg/carcaça).

A diferença entre o peso dos animais abatidos pode ser atribuída a fatores como a idade, o sexo e grau de tecnificação dos ambientes de origem dos animais (Gomide et al., 2014). Os resultados deste estudo indicam que os animais mais leves têm uma maior participação nos abatedouros inspecionados pelos níveis estadual e municipal. Tal fato pode ser corroborado pela tendência destes estabelecimentos em adquirir animais mais jovens, como é o caso dos leitões, cujo escoamento se dá, principalmente, por meio de mercados locais. Por outro lado, os estabelecimentos inspecionados pelo SIF têm o foco em grandes redes varejistas ou mercados estrangeiros, que demandam cortes padronizados, de fácil manipulação pelo consumidor final (Fávero e Figueiredo, 2009).

De maneira geral, o padrão de qualidade dos abatedouros sob supervisão do Serviço de Inspeção Federal exige controles mais rigorosos, pois a garantia de qualidade dos produtos deve atender a todo o mercado nacional e em alguns casos a de mercados importadores, portanto os riscos inerentes aos processos devem ter o maior controle possível (Gomide et al., 2014). O fato destes estabelecimentos concorrerem em mercados mais amplos, demanda maior eficiência nos processos e sistemas de produção integrada que assegurem o suprimento contínuo de animais com características padronizadas. A dificuldade dos estabelecimentos de menor porte em acessar uma cadeia de suprimento de matéria-prima com esses parâmetros, parece impactar no desempenho do peso médio de carcaças.

4 | CONCLUSÃO

A diferença do peso médio de carcaças entre os estabelecimentos inspecionados pelas três categorias de sistema de inspeção indica que há distinção no perfil de animais abatidos, sendo que na maioria dos estados, os abatedouros submetidos ao SIF mostraram médias significativamente maiores. Os resultados deste trabalho possuem agregação a nível estadual e podem servir como base para estudos mais detalhados em níveis mais específicos.

REFERÊNCIAS

Fávero, J. A.; Figueiredo, E. A, P. **Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil**. *Revista Ceres*. n. 56, v. 4, p. 420-427, 2009.

Gomide L. A. M.; Ramos, E. M.; Fontes, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2. ed. Editora UFV. 2014.

Guimarães, D.; Amaral, G.; Maia, G. et al. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e apoio do BNDES. *Agroindústria. BNDES Setorial* 45. p.85-136. 2017.

IBGE. **Pesquisa trimestral do abate de animais**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 28/02/2019.

Moretto, T. **Análise comparativa entre os sistemas de inspeção estadual e federal em uma agroindústria familiar do interior do estado do Rio Grande do Sul**. Univates. Lajeado, 2017.

SIDRA. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 26 de fevereiro de 2019.

The R foundation. **R statistics**. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em 15 de fevereiro de 2019.

CHEMICAL PROFILES OF POLYPHENOLS IN AQUEOUS INFUSION OF YERBA MATE AND TEA MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) FROM ARGENTINA, BRAZIL AND URUGUAY

Data de aceite: 01/08/2020

a6fc4cfde321cf00b382e077f458acce70836
bfb2c8300215a7c02#0

Victoria Panzi

Universidad de la República, Facultad de Química, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Laboratorio de Química Bioanalítica. Pando-Canelones-Uruguay
<https://exportcvuy.anii.org/cv/?ba5b603fed9f426c0f5fcd096c05b259db1149cdeb5a1fe77451d6fa9221f6fc10fc24412df7f6b55eca0db476b937d20624aeccdfca1236854c1b8dd0a2d01c>

Cecilia Triás

Sports Nutrition, Clínica Equilibrium. Montevideo-Uruguay.
<https://www.linkedin.com/in/cecilia-trias-grela-95825897/>

David Menchaca

Universidad de la República, Facultad de Química, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Laboratorio de Química Bioanalítica. Pando-Canelones-Uruguay.
<https://exportcvuy.anii.org/cv/?6c2ded987fe609121ce645dc4a57e305f556562627b3a6d0f3dcca43025a8b3211b767d1fe45cb5bde5daef14c1bc4e16595d1404493bb11011b70f8cfa04f07>

Alejandra Rodríguez-Haralambides

Universidad de la República, Facultad de Química, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Laboratorio de Química Bioanalítica. Pando-Canelones-Uruguay.
<https://exportcvuy.anii.org/cv/?3f3a6b51d94fdb9ffb4991d4fcf33a67ea84dc0c6cce1144057ca333b3c472c7f976682c32>

ABSTRACT: The infusion of *Ilex paraguariensis* (yerba mate) is a popular drink in Uruguay, Argentina, Brazil, and Paraguay. Yerba mate, in its traditional form of consumption, is ingested during a prolonged time, making successive aqueous extractions (“mateada”). In some regions, yerba mate is also brewed as a tea. There is a great diversity of products, whose contribution in xanthines and polyphenols to the diet is difficult to assess. The industrial processing of yerba mate has great influence on the flavor and chemical profiles of the final products. The strategy of this research involves determining the chemical profiles of the most commonly consumed yerba mate products in Uruguay (aged yerba mate) and of other products consumed in the region such as yerba mate in teabags of Argentine origin and roasted mate tea of Brazilian origin. The semiquantitative analysis of the most relevant compounds (caffeine, theobromine and dicaffeoylquinic acids) of the infusions was carried out by ultra-high pressure liquid chromatography (UPLC). The results were interpreted in reference to the usual ways of consumption of each type of product in the region, and how this consumption is translated in terms of the dietary intake of the main components. Aged yerba mate products have a similar qualitative profile and high amounts of xanthines and polyphenols in the infusions, whereas roasted yerba mate presents a different profile.

KEYWORDS: *Ilex paraguariensis*, UPLC-DAD, xanthines, polyphenols.

PERFIS QUÍMICOS DE POLIFENÓIS EM INFUSOES ACUOSAS DE ERVA MATE E CHÁ MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) DE ARGENTINA, BRASIL E URUGUAI

RESUMO: A infusão de *Ilex paraguariensis* (erva mate) é uma bebida popular no Uruguai, Argentina, Brasil e Paraguai. A erva-mate, em sua forma tradicional de consumo, é ingerida por um período prolongado, fazendo sucessivas extrações aquosas (“mateada”). Em algumas regiões, a erva-mate também é consumida como um chá. Existe uma grande diversidade de produtos, cuja contribuição em xantinas e polifenóis para a dieta é difícil de avaliar. O processamento industrial da erva-mate tem grande influência no sabor e no perfil químico dos produtos finais. A estratégia desta pesquisa envolve a determinação do perfil químico dos produtos de erva mate mais consumidos no Uruguai (erva mate estacionada) e de outros produtos consumidos na região, como erva mate em saquinhos de chá de origem argentino e chá mate torrado de origem brasileiro. A análise semiquantitativa dos compostos mais relevantes (cafeína, teobromina e ácidos di-cafeoilquínicos) das infusões foi realizada por cromatografia líquida de alta pressão (UPLC). Os resultados foram interpretados com referência às formas usuais de consumo de cada tipo de produto na região e como esse consumo se traduz em termos de ingestão alimentar dos principais componentes. Os produtos de erva-mate estacionada têm um perfil qualitativo semelhante e altas quantidades de xantinas e polifenóis nas infusões, enquanto a erva-mate torrada apresenta um perfil diferente.

PALAVRAS-CHAVE: *Ilex paraguariensis*, UPLC-DAD, xantinas, polifenóis.

1 | INTRODUCTION

Ilex paraguariensis, a native plant of the subtropical and temperate regions of South America (CARDOZO JUNIOR e MORAND, 2016), is used to brew infusions from its dried leaves (“*yerba mate*”) in Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay (BASTOS et al., 2007). The infusion (“*mate*”) is a popular drink with a bitter taste that distinguishes it from other plants (PAGLIOSA et al., 2009) and its traditional preparations have remained unchanged for more than 200 years (DELLACASSA e BANDONI, 2001). The preparation of mate consists in placing 30 to 50 grams of yerba mate in a recipient (traditionally made from a gourd) and a fraction of approximately 30 mL of hot water (at 70-85°C) or cold water (at 5-8°C) in contact with the leaves. The water is suctioned using a straw called “*bombilla*” which has a filter at the end placed in the yerba mate. Once the water is consumed, this process is repeated several times with fresh portions of water (HARTWIG et al., 2012). These infusions are called *chimarrão/mate* when hot water is used, and *tererê* when prepared with cold water (MACHADO et al., 2007).

Yerba mate is also brewed using teabags which is called “*mate cocido*” in Argentina and “*cha mate*” in Brazil. *Mate cocido* contains plant material of smaller size than loose yerba mate products, but it undergoes the same industrial processing. On the other hand, *cha mate* is obtained from the roasted leaves of yerba mate and consumed as a black tea

substitute (VALDUGA et al., 2019).

The processing of the yerba mate leaves and stems consists of a series of steps: first a rapid drying process (400–750°C) by direct exposure to flames, called “sapeco”, which is intended to inhibit enzymatic activity and reduce moisture level; a drying stage (90–350°C), which is performed in rotating cylinders heated by burning wood or other heating methods; and a subsequent grinding stage. The final product may be obtained after this step (as is consumed in Brazil) or it may undergo further processing such as aging of the yerba mate, which renders a product darker in color (as is consumed in Uruguay and Argentina) (ISOLABELLA et al., 2010; SCHMALKO e ALZAMORA, 2001; VALERGA et al., 2012). Yerba mate can also be roasted to obtain “*cha mate*”.

The consumption of yerba mate infusions have been associated with health benefits, due to its effects as antioxidant, anti-inflammatory, anti-carcinogenic, neuroprotector and anti-diabetic (BRACESCO et al., 2011; CARDOZO JUNIOR e MORAND, 2016). Yerba mate is rich in bioactive compounds, such as polyphenols, xanthines, saponins and minerals (FILIP et al., 2001; GOSMANN, 1995; HECK e DE MEJIA, 2007; POZEBON et al., 2015). Main xanthine components are caffeine and theobromine, and among the phenols, chlorogenic acids are prominent, with high concentrations of caffeoylquinic and di-caffeoylquinic acids (BAEZA et al., 2018; BRAVO et al., 2007; JAISWAL et al., 2010; MATEOS et al., 2018)

According to the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO, 2019), Brazil is the largest producer of yerba mate worldwide, with around 547,000 tons per year, followed by Argentina (302,000 tons) and Paraguay (116,000 tons). Even though Uruguay does not produce yerba mate, it is the country with the highest per capita consumption, between 10 to 12 kg of yerba mate /person /year (DIRECCIÓN NACIONAL DE ADUANAS-MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS-URUGUAY., 2020; INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA-OFICINA DE PLANAMIENTO Y PRESUPUESTO-URUGUAY., 2020).

Due to its high consumption in the region, it is relevant to study how the different yerba mate products may contribute to the dietary intake of polyphenols and xanthines. In the present work, chemical profiles of commercial samples of yerba mate products from Brazil, Uruguay, and Argentina were carried out using UPLC-PDA with a rapid, simplified extraction method.

2 | MATERIALS AND METHODS

2.1 Instrumentation

The analyses were carried out using a liquid chromatography system (UPLC Nexera, Shimadzu, Kyoto, Japan) equipped with DAD detector (SPD-M30A PDA), autosampler (SIL-30A), and a column oven (CTO-20A, kept at 35°C). Separation was performed in a Restek Raptor ARC-C₁₈ reversed-phase column (100 × 2.1 mm and 2.7 μm) (Restek, Bellefonte, PA, USA). Data were acquired and processed using the LabSolutions software (version 5.52 SP2, Shimadzu). Spectrophotometric measurements were performed in a Libra S11 Visible spectrophotometer (Biochrom, UK).

2.2 Reagents and materials

HPLC grade acetonitrile and methanol were purchased from J.T. Baker (Mexico), formic acid ACS grade was purchased from Carlo Erba (Spain) and DMSO was purchased from Merck (Germany). Folin-Ciocalteu phenol reagent 2 N was purchased from Supelco (Sigma-Aldrich, USA) and ACS grade sodium carbonate from DIU (Uruguay). Aqueous infusions and aqueous mobile phase were prepared using ultra-pure water obtained from a water purifier Millipore Academic A10 (Milli-Q Gradient System, USA). Sample filters of hydrophilic PVDF (0.22 μm) from Waters (USA) were used before the analysis. Analytical standards of caffeine and theobromine were obtained from Fluka (USA), di-caffeoylquinic acids were obtained from PhytoLab (Germany) and gallic acid was obtained from Supelco (Sigma-Aldrich, USA).

2.3 Commercial samples of yerba mate

A total of eleven commercial samples of yerba mate used in this study were purchased in 2017. Six commercial samples of aged yerba mate and aged yerba mate with herbs (presentation of 500 g, samples Mate 01 to 06) were purchased in a local market in the city of Montevideo (Uruguay). Roasted yerba mate tea (Mate 07) was purchased in Rio Grande do Sul (Brazil) and four samples of yerba mate in teabags (Mate 08 to 11) were purchased in Buenos Aires (Argentina).

2.4 Stock and standards solutions

Stock solutions of 1000 mg L^{-1} of the standards caffeine, theobromine and di-caffeoylquinic acids were prepared in ultra-pure water, methanol: water (50:50 v/v) and dimethyl sulfoxide respectively. Solutions of 10 mg L^{-1} standards of di-caffeoylquinic acids (di-CGA) in methanol, and caffeine and theobromine in ultra-pure water were used to identify the compounds in the samples with their retention times. The concentration of calibration solutions for caffeine and theobromine ranged from 10 to 120 mg L^{-1} . Stock solution of 4000 mg L^{-1} of gallic acid was prepared in ultra-pure water and the concentration calibration solution of gallic acid ranged from 2.5 to 7.5 mg L^{-1} .

2.5 Aqueous infusions of yerba mate

Aqueous extracts of each sample were obtained by hot aqueous infusion under high pressure. Five grams were extracted with 100 mL of ultra-pure water using a domestic espresso machine at 15 bars. A few milliliters were filtered by 0.22 μm before the analysis.

2.6 Chromatographic conditions

The analysis of the aqueous extracts and the standards were carried out with a flow rate of 0.5 ml/min, using a binary mobile phase, which consisted of a mobile phase (A) of water with 10 mM formic acid and a mobile phase (B) of acetonitrile. The chromatographic run was carried out using the following elution gradient: 0-1 min, 1% B; 1-12 min, 98% (v: v) B; 12-14 minutes return to initial conditions. The autosampler was at 10 °C and the injection

volume was 3 µL. Two genuine replicates of sample extractions were analyzed.

2.7 Total polyphenols

Total phenolic content of yerba mate aqueous extracts were quantified using Folin-Ciocalteu phenol reagent with a modified method using reduced amounts (SINGLETON et al., 1999). The samples (10 µL) were mixed with the reagent (50 µL), 150 µL of 20% sodium carbonate (Na₂CO₃) solution and 790 µL of distilled water. After 30 minutes of incubation at 40 °C, the absorbance at 765 nm was measured. A calibration curve with gallic acid as standard was used and the results were expressed as mg of gallic acid equivalents (GAE) per L of extract. Three replicates of sample extractions were analyzed.

3 | RESULTS AND DISCUSION

The objective of this research was the chemical characterization with emphasis on the xanthenes and polyphenols components in different products of yerba mate. For the study, eleven samples were purchased from regional markets, as detailed in Table 1. The products consumed in Uruguay are produced in Brazil, and include both aged yerba mate and aged yerba mate with addition of herbs (a combination of medicinal plants such as, e.g.: *aloesia citrodora*, *chamomile*, *conyza canadensis*, *peumus boldus*, *mentha*, *tilia platyphyllos*, etc.). Yerba mate in tea bags (with aged yerba mate) is produced in Argentina, and roasted yerba mate in Brazil.

Sample	Type of product	Country
Mate 01	Aged yerba mate	Brazil ^a
Mate 02	Aged yerba mate with herbs	Brazil ^a
Mate 03	Aged yerba mate	Brazil ^a
Mate 04	Aged yerba mate with herbs	Brazil ^a
Mate 05	Aged yerba mate with herbs	Brazil ^a
Mate 06	Aged yerba mate	Brazil ^a
Mate 07	Roasted yerba mate	Brazil
Mate 08	Yerba mate in tea bags	Argentina
Mate 09	Yerba mate in tea bags	Argentina
Mate 10	Yerba mate in tea bags	Argentina
Mate 11	Yerba mate in tea bags	Argentina

^a Produced only for its consumption in Uruguay

Table 1. Samples used in this study.

The usual form of consumption of yerba mate involves a process that is difficult to reproduce in a laboratory, and there is not yet a consensus among authors on a standard type of extraction, preventing direct comparison of results. In this study, a simple and fast

extraction method was used to obtain aqueous extracts. Briefly, 5 grams of sample were extracted with water using a coffee espresso machine, and all types of yerba mate products were extracted in the same manner. Even though a single step is not as exhaustive as a series of extractions (MEINHART et al., 2010), the method offers the same end point for comparison of all samples.

Total polyphenols are shown in Table 2. Yerba mate and yerba mate in tea bags present similar content of total polyphenols, whereas Mate 07 (roasted yerba mate) has a lower content.

Sample	Total Polyphenols (mg/L)
Mate 01	3202 ± 879
Mate 02	3904 ± 757
Mate 03	3617 ± 504
Mate 04	3164 ± 670
Mate 05	3058 ± 778
Mate 06	1531 ± 268
Mate 07	422 ± 122
Mate 08	2426 ± 484
Mate 09	3576 ± 669
Mate 10	2699 ± 725
Mate 11	2919 ± 306

Table 2. Total polyphenols (Folin-Ciocalteu Method).

Chemical profiles of each type of product are represented in the chromatograms of samples Mate 01 (aged yerba mate), Mate 07 (roasted yerba mate) and Mate 08 (yerba mate in teabags) that are shown in Figure 1. Xanthines and di-caffeoylquinic polyphenols were identified by injecting standard solutions separately for subsequent identification in the analysis of samples using retention times. The chemical profiles of all products are qualitatively similar reflecting the composition of *Ilex paraguariensis*. However, Mate 07 (roasted mated tea) presents lower concentrations of all polyphenolic components and xanthines, with a different profile in the relative proportions of the di-caffeoylquinic acids (shaded in Figure 1). The main compound of the group in roasted mate tea is 4,5 di-caffeoylquinic acid, in agreement with previous reports (CLIFFORD e RAMIREZ-MARTINEZ, 1990; MARQUES e FARAH, 2009), and attributed to the roasting process of yerba mate that produces changes in its composition (LIMA et al., 2016). In aged yerba mate, the most abundant di-CGA is 3,5 di-caffeoylquinic acid, similarly to green yerba mate (LIMA et al., 2016).

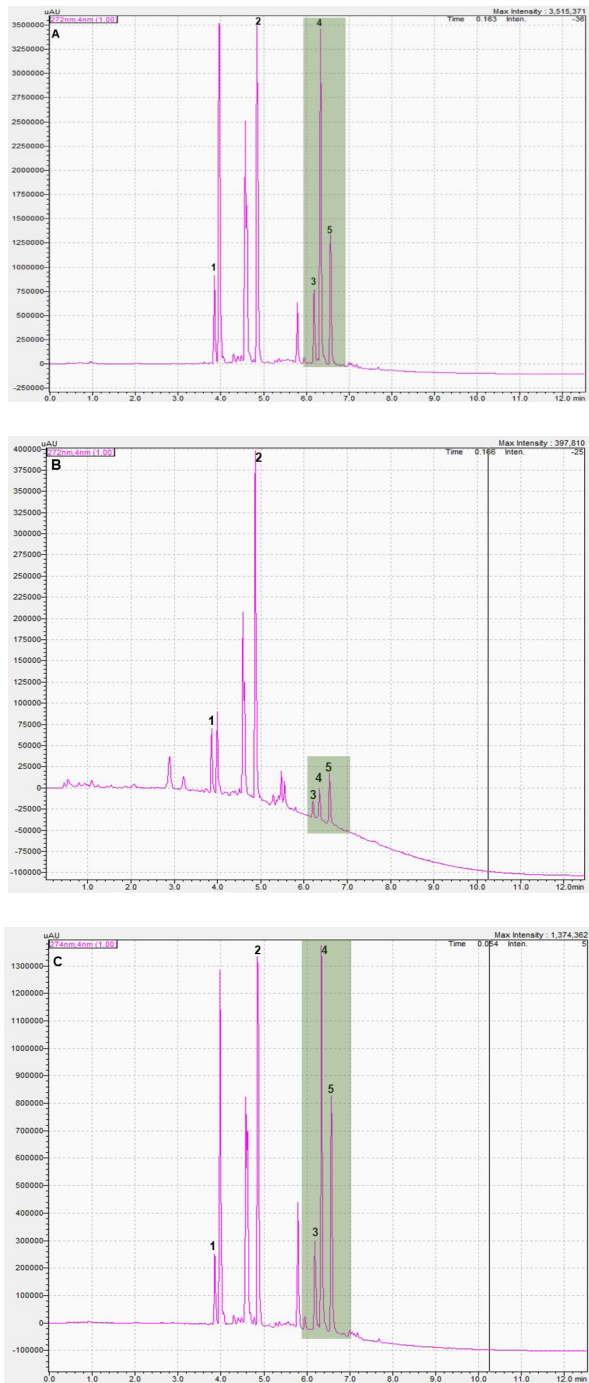


Figure 1. UPLC-PDA chromatogram at 272 nm. Peak identification: (1) theobromine; (2) caffeine and (3) 3,4 dicaffeoylquinic acid, (4) 3,5 dicaffeoylquinic acid (5) 4,5 dicaffeoylquinic acid in the three samples. A) aged yerba mate (Uruguay), B) roasted yerba mate (Brazil) and C) yerba mate in tea bags (Argentina). Pando, Canelones. Source: IPTP/FQ.

To compare dietary intake from different products, semiquantitative results were obtained for the content of caffeine and theobromine. The dietary portion of a yerba mate tea infusion is defined as 3 grams in 200 mL of water, whereas the portion of a traditional yerba mate infusion is 25 grams in 500 mL. Using the proposed extraction method, estimated caffeine content in dietary portions of aged yerba mate (samples Mate 01 to Mate 06) in a traditional infusion ranged between 178 and 221 mg, and theobromine between 52 and 66 mg. For yerba mate in tea bags (samples Mate 08 to Mate 11), caffeine in a dietary portion was 9 to 22 mg, and theobromine was 2 to 4.5 mg.

For roasted yerba mate (sample Mate 07), the values were 1.3 grams for caffeine and 0.2 grams for theobromine. Thus, the intake of caffeine in a dietary portion of aged yerba mate in tea bags is 10% of the intake of aged yerba mate in traditional infusions, and the intake from a roasted mate tea is about 1%. Mate, in its traditional form of consumption, is ingested during a prolonged time, making successive aqueous extractions (“mateada”). The caffeine is thus ingested in small amounts throughout a long time (hours), whereas a portion of yerba mate tea provides a single intake of caffeine.

4 | CONCLUSIONS

The fast and simple method of extraction for aqueous infusions of yerba mate products allowed a comparison among them. The chemical profile of the analyzed products is similar for all products based on aged yerba mate (yerba mate and yerba mate in teabags) while that of roasted mate differs. Due to the roasting process, cha mate presents 4,5 di-caffeoylquinic acid as a main compound among the di-caffeoylquinic acids, whereas in aged yerba mate, the most abundant di-CGA is 3,5 di-caffeoylquinic acid.

Both xanthines and total polyphenols have a lower concentration in roasted yerba mate infusions. In cha mate infusions, the intake of caffeine per serving is 1% of the serving of yerba mate consumed in traditional form in a gourd with a *bombilla*.

REFERENCES

BAEZA, Gema e SARRIÁ, Beatriz e BRAVO, Laura e MATEOS, Raquel. **Polyphenol content, in vitro bioaccessibility and antioxidant capacity of widely consumed beverages**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 98, n. 4, p. 1397–1406, 2018.

BASTOS, D. H. M. e OLIVEIRA, D. M. e MATSUMOTO, R. L. T. e CARVALHO, P. O. e RIBEIRO, M. L. **Yerba maté: Pharmacological Properties, Research and Biotechnology**. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, v. 1, n. 1, p. 37–46, 2007.

BRACESCO, N. e SANCHEZ, A. G. e CONTRERAS, V. e MENINI, T. e GUGLIUCCI, A. **Recent advances on Ilex paraguariensis research: Minireview**. Journal of Ethnopharmacology, v. 136, n. 3, p. 378–384, 2011.

BRAVO, Laura e GOYA, Luis e LECUMBERRI, Elena. **LC/MS characterization of phenolic constituents of mate (Ilex paraguariensis, St. Hil.) and its antioxidant activity compared to commonly consumed beverages**. Food Research International, v. 40, n. 3, p. 393–405, 2007.

CARDOZO JUNIOR, Euclides Lara e MORAND, Christine. **Interest of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) as a new natural functional food to preserve human cardiovascular health - A review.** *Journal of Functional Foods*, v. 21, p. 440–454, 2016.

CLIFFORD, Michael N. e RAMIREZ-MARTINEZ, Jose R. **Chlorogenic acids and purine alkaloids contents of *Maté* (*Ilex paraguariensis*) leaf and beverage.** *Food Chemistry*, v. 35, n. 1, p. 13–21, 1990.

DELLACASSA, Eduardo e BANDONI, Arnaldo L. **El mate.** *Revista de Fitoterapia*, v. 1, n. 4, p. 269–278, 2001.

DIRECCIÓN NACIONAL DE ADUANAS-MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS-URUGUAY. **Inicial de partidas.** Disponível em: <<https://aplicaciones.aduanas.gub.uy/LuciaPubX/Publicacion.OperacionesDiarias.HDRIniPar.aspx>>. Acesso em: 4 abr 2020.

FAO. **FAOSTAT.** Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 14 abr 2020.

FILIP, R. e LÓPEZ, P. e GIBERTI, G. e COUSSIO, J. e FERRARO, G. **Phenolic compounds in seven South American *Ilex* species.** *Fitoterapia*, v. 72, n. 7, p. 774–778, 2001.

GOSMANN, Grace. **Triterpenoid Saponins from *Ilex Paraguariensis*.** v. 58, n. 3, p. 438–441, 1995.

HARTWIG, Vanessa Graciela e BRUMOVSKY, Luis Alberto e FRETES, Maria Raquel. **A Total Polyphenol Content of *Mate* (*Ilex paraguariensis*) and Other Plants-derived Beverages.** v. 1, n. 3, p. 58–67, 2012.

HECK, C. I. e DE MEJIA, E. G. **Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): A comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations.** *Journal of Food Science*, v. 7, n. 9, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA-OFICINA DE PLANAMIENTO Y PRESUPUESTO-URUGUAY. **Estimaciones y Proyecciones - Instituto Nacional de Estadística.** Disponível em: <<http://www.ine.gub.uy/web/guest/estimaciones-y-proyecciones>>. Acesso em: 4 abr 2020.

ISOLABELLA, Santiago e COGOI, Laura e LÓPEZ, Paula e ANESINI, Claudia e FERRARO, Graciela e FILIP, Rosana. **Study of the bioactive compounds variation during yerba mate (*Ilex paraguariensis*) processing.** *Food Chemistry*, v. 122, n. 3, p. 695–699, 2010.

JAISWAL, Rakesh e SOVDAT, Tina e VIVAN, Francesco e KUHNERT, Nikolai. **Profiling and characterization by LC-MSn of the chlorogenic acids and hydroxycinnamoylshikimate esters in maté (*Ilex paraguariensis*).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 58, n. 9, p. 5471–5484, 2010.

LIMA, Juliana De Paula e FARAH, Adriana e KING, Benjamin e DE PAULIS, Tomas e MARTIN, Peter R. **Distribution of Major Chlorogenic Acids and Related Compounds in Brazilian Green and Toasted *Ilex paraguariensis* (*Maté*) Leaves.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 64, n. 11, p. 2361–2370, 2016.

MACHADO, Carla Carolina Batista e BASTOS, Deborah Helena Markowicz e JANZANTTI, Natália Soares e FACANALI, Roselaine e MARQUES, Marcia Ortiz M e FRANCO, Maria Regina Bueno. **Determinação do perfil de compostos voláteis e avaliação do sabor e aroma de bebidas produzidas a partir da erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**. *Química Nova*, v. 30, n. 3, p. 513–518, 2007.

MARQUES, Viviane e FARAH, Adriana. **Chlorogenic acids and related compounds in medicinal plants and infusions**. *Food Chemistry*, v. 113, n. 4, p. 1370–1376, 2009.

MATEOS, Raquel e BAEZA, Gema e SARRIÁ, Beatriz e BRAVO, Laura. **Improved LC-MS n characterization of hydroxycinnamic acid derivatives and flavonols in different commercial mate (*Ilex paraguariensis*) brands . Quantification of polyphenols , methylxanthines , and antioxidant activity**. *Food Chemistry*, v. 241, n. October 2016, p. 232–241, 2018.

MEINHART, Adriana Dillenburg e BIZZOTTO, Carolina Schaper e BALLUS, Cristiano Augusto e RYBKA, Ana Cecilia Poloni e SOBRINHO, Merenice Roberto e CERRO-QUINTANA, Romina Sofia e TEIXEIRA-FILHO, Jose e GODOY, Helena Teixeira. **Methylxanthines and phenolics content extracted during the consumption of mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) beverages**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 58, n. 4, p. 2188–2193, 2010.

PAGLIOSA, C. M. e PEREIRA, S. M. e VIEIRA, M. A. e COSTA, L. A. e TEIXEIRA, E. e AMBONI, R. D.D.E.M.C. e AMANTE, E. R. **Bitterness in yerba mate (*Ilex Paraguariensis*) leaves**. *Journal of Sensory Studies*, 2009.

POZEBON, Dirce e DRESSLER, Valderi Luiz e MARCELO, Marcelo Caetano Alexandre e DE OLIVEIRA, Tiago Charão e FERRÃO, Marco Flores. **Toxic and nutrient elements in yerba mate (*Ilex paraguariensis*)**. *Food Additives and Contaminants: Part B Surveillance*, v. 8, n. 3, p. 215–220, 2015.

SCHMALKO, Miguel E. e ALZAMORA, Stella M. **Color, chlorophyll, caffeine, and water content variation during yerba maté processing**. *Drying Technology*, v. 19, n. 3–4, p. 599–610, 2001.

SINGLETON, V. L. e ORTHOFER, R. e LAMUELA-RAVENTOS, R. M. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent**. *Methods of Enzymology*, v. 299, p. 152–178, 1999.

VALDUGA, Alice Teresa e GONÇALVES, Itamar Luís e MAGRI, Ederlan e DELALIBERA FINZER, José Roberto. **Chemistry, pharmacology and new trends in traditional functional and medicinal beverages**. *Food Research International*, v. 120, n. November 2018, p. 478–503, 2019.

VALERGA, Julia e RETA, Mario e LANARI, Maria Cecilia. **Polyphenol input to the antioxidant activity of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extracts**. *LWT - Food Science and Technology*, v. 45, n. 1, p. 28–35, 2012.

CAPÍTULO 16

ENSAYOS PRELIMINARES EN LA SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA CON EXTRACTOS DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 09/05/2020

Mónica Mariela Covinich

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones Félix de Azara 1551 – Posadas – Misiones – Argentina

Griselda Patricia Scipioni

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones Félix de Azara 1551 – Posadas – Misiones – Argentina

David Leopoldo Brusilovsky

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones Instituto de Materiales de Misiones, CONICET – UNAM Félix de Azara 1551 – Posadas – Misiones – Argentina

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo fue ensayar la capacidad reductora de extractos de hojas y palos de yerba mate en la síntesis de nanopartículas de plata (AgNPs). Las muestras de palos y hojas se obtuvieron a partir de yerba mate canchada. La bio-reducción de los iones plata fue monitoreada por espectroscopia UV-Visible en el medio de reacción original y en las AgNPs parcialmente purificadas, en un rango de longitudes de onda desde 350 a 600 nm. Todas las experiencias se realizaron al abrigo de la luz. El registro de los espectros mostró un amplio pico de absorción a una longitud de

onda aproximada de 450 nm que se desplazó ligeramente en función del tiempo de reacción y de la concentración del extracto. Los cambios de color del medio de reacción fueron similares a los descritos en bibliografía para la biosíntesis de AgNPs. Los resultados obtenidos indican que la longitud de onda de máxima absorción y su desplazamiento en función del tiempo de reacción se pueden asignar a la resonancia plasmónica de las AgNPs y que una menor concentración de principios activos en los palos causa las diferencias en los valores de absorbancia observados. La caracterización de las AgNPs fue realizada por microscopía electrónica de barrido (SEM) para confirmar su tamaño nanométrico.

PALABRAS CLAVE: Nanopartículas, Plata, Síntesis, Extractos, Yerba-mate.

PRELIMINARY TESTS ON THE GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES WITH YERBA MATE EXTRACTS (*Ilex paraguariensis*)

ABSTRACT: The objective of the present work was to test the reducing capacity of extracts of yerba mate leaves and sticks in the synthesis of silver nanoparticles (AgNPs). The stick and leaf samples were obtained from dried minced yerba mate. The bio-reduction of silver ions was monitored by UV-Visible spectroscopy in the original medium and in the partially purified AgNPs, in a wavelength range from 350 to 600 nm. All experiences were carried out protected from light. The recording of the spectra showed a broad absorption peak at a wavelength of approximately 450 nm, which shifted slightly depending on the reaction time and the concentration of the extract. The changes in the color of the reaction medium were similar to those described in the literature for AgNPs

biosynthesis. The results obtained indicate that the wavelength of maximum absorption and its displacement as a function of reaction time can be assigned to the plasmonic resonance of the AgNPs and that a lower concentration of active principles in the sticks causes the differences in the observed absorbance values. To confirm the nanometric size of the AgNPs, the characterization of synthesized particles was carried out by scanning electron microscopy (SEM).

KEYWORDS: Nanoparticles, Silver, Synthesis, Extracts, Yerba-mate.

1 | INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la nanotecnología se ha convertido en un precursor importante para la exploración científica en física, química e ingeniería. En este contexto, las nanopartículas inorgánicas presentan algunas propiedades electrónicas, ópticas y magnéticas que son diferentes a las características de los mismos compuestos en su fase a granel (Maestro 2012, Bayda 2020). Estas características están directamente relacionadas con el tamaño y la forma de las partículas (Pileni, 2007). Recientemente, se han encontrado varias aplicaciones para nanopartículas metálicas en áreas tales como biología, agricultura, alimentos (Aschberger 2014, Simbine 2019), medicina y ciencias de la salud (Shrivastava, 2009).

Las nanopartículas de plata (AgNPs) en particular, se han utilizado en el diagnóstico médico, sistemas de suministro de fármacos, sanitación, tratamiento del agua y curación de heridas (Chaloupka, 2010). Un estudio sugiere que las nanopartículas de plata actúan disminuyendo la inflamación a través de la modulación de citoquinas (Park, 2011).

Pueden ser sintetizadas por métodos tradicionales o por métodos de síntesis verde. Estos últimos se basan en la biosíntesis reductiva mediante extractos vegetales acuosos y una sal de plata. Numerosos extractos se han utilizado como reactivos reductores, entre ellos pueden citarse los de hojas del árbol de curry (*Murraya koenigii*) (Qais, 2019), hojas de mangostino (*G. Mangostana*), hojas de mango (*Mangifera indica*), frutos de tanaceto (*Tansy*), jatrofa (*Jatropha curcas*), hojas del árbol de canela (*Cinnamomum verum*), hojas de té (*Camellia sinensis*), Aloe vera y ajo (*Allium sativum*) (Mittal 2013, Ahmed 2016).

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) posee una composición química que abarca a varias familias de metabolitos, tales como ácidos orgánicos, lípidos, cafeína, minerales, compuestos fenólicos, azúcares, saponinas y pigmentos (Assis, 2006). Las sustancias fenólicas comprenden flavonoides glicosilados de quercetina y kaenferol, ésteres derivados de los ácidos quínico, cafeico, ferúlico, p-cumárico, y de otros fenoles (Reissman, 1999). La estructura de estos compuestos permite su extracción en solventes polares y les confiere propiedades reductoras que posibilitarían la síntesis de AgNPs (Braganca, 2011).

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

Las muestras de palos y hojas se obtuvieron a partir de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) canchada proveniente de una empresa yerbatera ubicada en el sur de la provincia de Misiones, Argentina. Luego de su separación en hojas y palos, cada fracción fue molida y tamizada para eliminar el material con tamaño menor a 500μ (polvo). El nitrato de plata (AgNO_3) utilizado fue de grado analítico provisto por Biopack.

2.2 Síntesis de las nanopartículas de plata

Los extractos de hojas y palos de yerba mate (medio reductor) se prepararon por extracción acuosa a una temperatura de 70°C durante 20 min a partir del material finamente dividido en una relación 1:10 de sólido a solvente. Una alícuota de cada extracto fue diluida hasta obtener soluciones de concentraciones 2,5%; 5% y 10% v/v. A continuación, a una alícuota de cada extracto se le adicionó un volumen fijo de una solución de nitrato de plata 2mM. Todas las soluciones de los precursores fueron previamente reguladas a pH neutro. Para cada tiempo de reacción establecido, una alícuota del medio de reacción fue centrifugada a 12000 rpm y el precipitado fue redisoluelto en agua desionizada. Todas las experiencias se realizaron al abrigo de la luz.

2.3 Caracterización

Las propiedades ópticas de las nanopartículas de plata sintetizadas se analizaron mediante espectroscopía UV-Visible con un espectrofotómetro de doble haz (UV-Vis, Shimadzu 2401 PC) equipado con una lámpara de deuterio y yoduro de tungsteno en el rango de 350 a 600nm a temperatura ambiente. Los espectros se registraron a los 15; 30; 60; 90 y 120 min de reacción.

La morfología, tamaño y composición de las nanopartículas fueron analizados con un microscopio electrónico de barrido Carl Zeiss Supra 40 equipado con una microsonda de fluorescencia de rayos X por energía dispersiva (EDX).

3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La bio-reducción de los iones plata fue monitoreada por espectroscopia UV-Visible en el medio de reacción original y luego en la solución proveniente de la redisolución del precipitado de las AgNPs, en un rango de longitudes de onda desde 350 a 600 nm (Hyllested, 2015). El registro de los espectros mostró un amplio pico de absorción a una longitud de onda aproximada de 450 nm, asignado a la presencia de AgNPs (Rolim, 2019). Este valor se desplazó ligeramente en función del tiempo de reacción y de la concentración del extracto. Los valores de absorbancia obtenidos fueron inferiores en los medios de reacción formulados con los extractos obtenidos de palos de yerba mate en comparación con los medios de reacción formulados con los extractos obtenidos de hojas para igual concentración de extracto v/v (Figuras 1 y 2). Los desplazamientos en la longitud de onda luego de 120 minutos de reacción fueron 23 nm y 13 nm para las AgNPs sintetizadas con

extractos de hojas; 21nm y 17 nm para las AgNPs sintetizadas con extractos de palos, a concentraciones del 2,5% y 5% v/v respectivamente, similares a los informados en otras investigaciones (González, 2104). El comportamiento observado en los extractos al 10% fue diferente. Los resultados obtenidos indican que la longitud de onda de máxima absorción y su desplazamiento en función del tiempo de reacción se pueden asignar a la resonancia plasmónica de las AgNPs (Slistan-Grijalba 2005, Al-Ghamdi, 2014). Los cambios de color del medio de reacción (y la coloración del precipitado) fueron similares a los descritos en la bibliografía para la biosíntesis de AgNPs (Falconi 2015, Huang 2010). El color parduzco aparece debido a la oscilación coherente de los electrones de la banda de conducción en la superficie de la AgNPs (Qais, 2019).

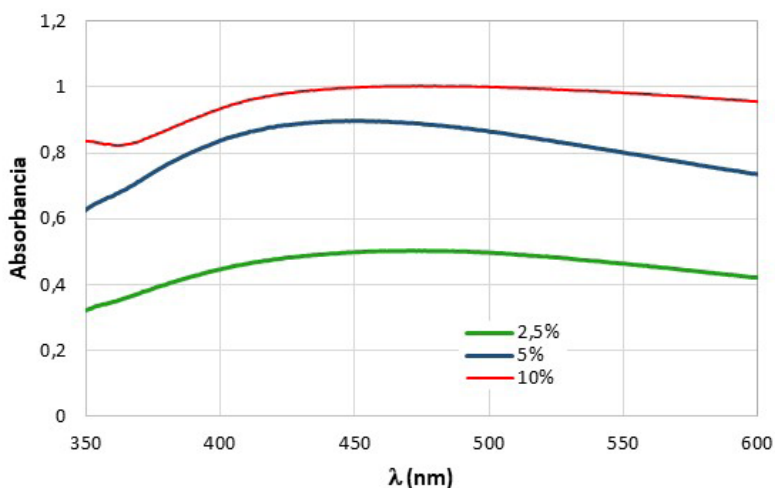


Figura 1. Espectros de absorción de resonancia plasmónica luego de 120 min. de reacción para extractos de hojas de yerba mate.

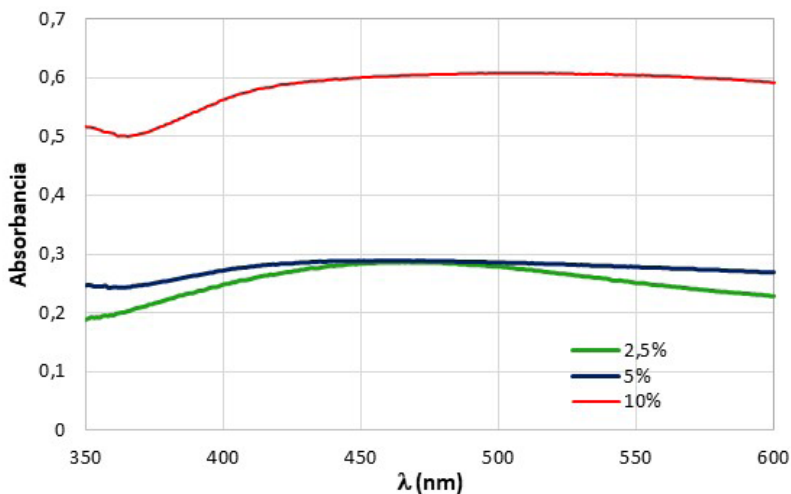


Figura 2. Espectros de absorción de resonancia plasmónica luego de 120 min. de reacción para extractos de hojas de yerba mate.

Una menor concentración de principios activos biorreductores en los medios de reacción preparados con extractos de palos sería la causa de las diferencias en los valores de absorbancia registrados durante la síntesis verde de las AgNPs.

En la Figura 3 puede observarse que las partículas presentaron forma irregular y tamaños variables entre 20 y 60 nm. La dispersión en el tamaño de las AgNPs podría asociarse con el ancho de la banda de máxima Absorbancia obtenida en los espectros de absorción, a diferentes tiempos, durante el progreso de las reacciones de síntesis.

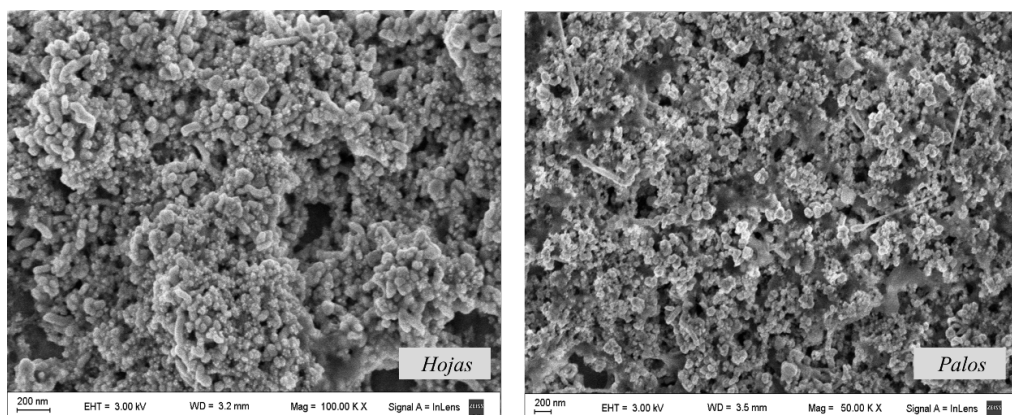


Figura 3. Micrografías de barrido electrónico (SEM) en medio reductor al 5% y tiempo de reacción de 15 minutos

4 | CONCLUSIONES

El extracto de yerba mate es un eficiente medio reductor de iones de plata en la síntesis de nanopartículas. La longitud de onda de máxima absorción y su desplazamiento en función del tiempo de reacción se pueden asignar a la resonancia plasmónica de las AgNPs. Una menor concentración de principios activos reductores en los extractos obtenidos de los palos genera valores de absorbancia menor en relación con los medios de reacción obtenidos a partir de extractos de hojas. La microscopía electrónica de barrido (SEM) confirma la presencia de AgNPs.

REFERENCIAS

AHMED, S. et al. A review on plants extract mediated synthesis of silver nanoparticles for antimicrobial applications: A green expertise. **Journal of Advanced Research**, 2016.

AL-GHAMDI, H. S.; MAHMOUD, W. E. Synthesis of self-assembly plasmonic silver nanoparticles with tunable luminescence color. **Journal of Luminescence**, v. 145, p. 880-883, 2014.

ASCHBERGER, K. et al. EFSA supporting publication 2014. **EFSA supporting publication**, p. 125, 2014.

ASSIS JACQUES, R. et al. Chemical composition of mate tea leaves (*Ilex paraguariensis*): A study of extraction methods. **Journal of Separation Science**, v. 29, n. 18, p. 2780-2784, 2006.

BAYDA, S. et al. The history of nanoscience and nanotechnology: From chemical-physical applications to nanomedicine. **Molecules**, v. 25, n. 1, p. 1-15, 2020.

BRAGANÇA, V. L. C.; MELNIKOV, P.; ZANONI, L. Z. Trace elements in different brands of Yerba mate tea. **Biological Trace Element Research**, v. 144, n. 1-3, p. 1197-1204, 2011.

CHALOUPKA, K.; MALAM, Y.; SEIFALIAN, A. M. Nanosilver as a new generation of nanoprodukt in biomedical applications. **Trends in Biotechnology**, v. 28, n. 11, p. 580-588, 2010.

FALCONÍ, V. E. E. **Síntesis y caracterización de nanopartículas de plata por espectroscopia de infrarrojos (FT-IR), UV-Vis, absorción atómica de llama (FAAS) y microscopía de barrido electrónico (SEM)**. 2015. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, 2015.

GONZÁLEZ, A. L. et al. Size, shape, stability, and color of plasmonic silver nanoparticles. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 118, n. 17, p. 9128-9136, 2014.

HUANG, T.; XU, X. H. N. Synthesis and characterization of tunable rainbow colored colloidal silver nanoparticles using single-nanoparticle plasmonic microscopy and spectroscopy. **Journal of Materials Chemistry**, v. 20, n. 44, p. 9867-9876, 2010.

HYLLESTED, J. A. et al. Green preparation and spectroscopic characterization of plasmonic silver nanoparticles using fruits as reducing agents. **Beilstein Journal of Nanotechnology**, v. 6, n. 1, p. 293-299, 2015.

MAESTRO, J. M. A.; CARBAJO, J. I. M. **Aplicaciones Industriales de la Nanotecnología**. Universidad de Oviedo, 2012.

MITTAL, A. K.; CHISTI, Y.; BANERJEE, U. C. Synthesis of metallic nanoparticles using plant extracts. **Biotechnology Advances**, v. 31, n. 2, p. 346-356, 2013.

PARK, E. J.; CHOI, K.; PARK, K. Induction of inflammatory responses and gene expression by intratracheal instillation of silver nanoparticles in mice. **Archives of Pharmacal Research**, v. 34, n. 2, p. 299-307, 2011.

PILENI, M. P. Self-assembly of inorganic nanocrystals: Fabrication and collective intrinsic properties. **Accounts of Chemical Research**, v. 40, n. 8, p. 685-693, 2007.

QAIS, F. A. et al. Antibacterial effect of silver nanoparticles synthesized using *Murraya koenigii* (L.) against multidrug-resistant pathogens. **Bioinorganic Chemistry and Applications**, v. 2019, 2019.

REISSMANN, C. B.; RADOMSKI, M. I.; DE QUADROS, R. M. B. Chemical composition of *Ilex paraguariensis* St. Hil. under different management conditions in seven localities of Paraná state. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 42, n. 2, p. 187-194, 1999.

ROLIM, W. R. et al. Green tea extract mediated biogenic synthesis of silver nanoparticles: Characterization, cytotoxicity evaluation and antibacterial activity. **Applied Surface Science**, v. 463, p. 66-74, 2019.

SHRIVASTAVA, S.; DASH, D. Applying Nanotechnology to Human Health: Revolution in Biomedical Sciences. **Journal of Nanotechnology**, v. 2009, p. 1-14, 2009.

SIMBINE, E. O. et al. Application of silver nanoparticles in food packages: A review. **Food Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 793-802, 2019.

SLISTAN-GRIJALVA, A. et al. Classical theoretical characterization of the surface plasmon absorption band for silver spherical nanoparticles suspended in water and ethylene glycol. **Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures**, v. 27, n. 1-2, p. 104-112, 2005.

PRODUÇÃO E ANÁLISE FINANCEIRA DE JILÓ IRRIGADO SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 24/04/2020

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Engenheiro Agrônomo, Professor, Dr. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/6460526012978279>.

Cássio da Silva Kran

Aluno do Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Ceres, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/0728698047082746>.

Thâmara de Mendonça Guedes

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Irrigação no Cerrado, IF Goiano – Campus Ceres, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/6266093403475564>.

Leandro Cardoso de Lima

Aluno do Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Ceres, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/2044422943691400>.

Evaldo Alves dos Santos

Engenheiro Agrônomo, MSc, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/0694607182729601>.

Marta Jubielle Dias Felix

Engenheira Agrônoma, MSc. Universidade Estadual de Goiás, Ceres, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/0063758174421792>.

Débora Regina Marques Pereira

Engenheira Agrônoma, MSc. Prefeitura Municipal de Goianésia, Goianésia, GO. CV: <http://lattes.cnpq.br/3530294444525862>.

RESUMO: Originário da África o jiló é uma cultura que responde bem a fertilidade do solo. Fornecer nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento de forma parcelada pode acarretar em maior produtividade da planta e qualidade de frutos. A prática da irrigação é essencial para o bom desenvolvimento da cultura para uma boa produção e qualidade de frutos. Saber se a atividade a ser implantada é viável, é fundamental realizar o custo de produção para obter o custo-benefício do produto. Objetivou-se avaliar a análise financeira de jiló irrigado sob o parcelamento da adubação em cobertura. O trabalho foi realizado no campo experimental e no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, GO. Para a semeadura foram utilizadas sementes da cultivar Tinguá Verde-Claro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram seis parcelamentos da adubação em cobertura. Foram realizadas avaliações da produção e da viabilidade financeira de jiló. Conclui-se que o tratamento (T6) com seis vezes de parcelamento da adubação em cobertura proporcionou maior produtividade e número de frutos por planta, maior receita líquida, índice de lucratividade e custo benefício. O custo operacional total da cultura do jiló irrigado para o tratamento T6 foi de R\$17.806,39. Recomenda-se parcelar a adubação em cobertura para a cultura de jiló em seis vezes.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum gilo* Raddi, Produtividade, Viabilidade.

FINANCIAL ANALYSIS OF IRRIGATED JILÓ UNDER THE COVERAGE FERTILIZATION INSTALLMENT

ABSTRACT: Originally from Africa, jiló is a crop that responds well to soil fertility. Providing essential nutrients for its development in installments can lead to higher plant productivity and fruit quality. The practice of irrigation is essential for the good development of the crop for good fruit production and quality. Knowing if the activity to be implemented is feasible, it is essential to realize the cost of production to obtain the cost-benefit of the product. The objective was to evaluate the financial analysis of irrigated jiló under the fertilization. The work was carried out in the experimental field and in the Seed Analysis Laboratory of the IF Goiano – Campus Ceres, Ceres, GO. For sowing, seeds of cultivar Tingua Verde – Claro were used. The experimental design was in randomized blocks with six treatments and four replications. The treatments were six installments of the top dressing fertilization. Evaluations of production and financial viability of jiló were carried out. It is concluded that the treatment (T6) with six installments of fertilization in coverage provided greater productivity and number of fruits per plant, higher net revenue, profitability index and cost benefit. The total operational cost of the irrigated jiló culture for the T6 treatment was R\$ 17.806,39. It is recommended to spread the fertilization in cover for the culture of jiló six times.

KEYWORDS: *Solanum gilo Raddi*, Productivity, Viability.

1 | INTRODUÇÃO

Pertencente à família das solanáceas, o jiló (*Solanum gilo Raddi*) é uma cultura anual originária da África (ALCANTARA; PORTO, 2019). A área de plantio de jiló vem sendo aumentada progressivamente nos últimos anos. O fruto é tropical e de grande aceitação no mercado brasileiro (ALVES et al., 2012).

Segundo Alcantara e Porto (2019), o jiló assim como a maioria das solanáceas é uma cultura bastante exigente em fertilidade do solo. A prática da adubação é positiva, e exerce influência sobre processos bioquímicos e fisiológicos das plantas, contribuindo com a produção, pois promove um melhor desenvolvimento vegetativo das plantas e melhores condições de suprimentos dos frutos que serão formados (OLIVEIRA et al., 2019).

Desde o início do desenvolvimento da planta, os nutrientes devem ser fornecidos adequadamente. Deve-se parcelar a adubação para explorar o potencial da planta acarretando maior produtividade e qualidade de frutos. Azarpour et al. (2012) afirma que plantas com deficiência de nitrogênio diminui o seu crescimento, resultando em folhas cloróticas e levam ao encurtamento de seu ciclo.

Animifard et al. (2010) pontua que a aplicação de fertilizantes aumenta o crescimento e rendimento dos frutos devido aos efeitos dos nutrientes no influxo de carboidratos e a síntese de reguladores nas plantas em crescimento.

A utilização de um sistema de irrigação aumenta expressivamente a produtividade da lavoura (SILVA et al., 2011). A cultura do jiló requer uso de tecnologia adequada nos aspectos relacionados ao manejo de irrigação para que sua exploração seja tecnicamente conduzida e economicamente viável. A prática da irrigação é imprescindível para se alcançar produtividade e qualidade desejadas.

A irrigação é um fator crítico para a produção e pode ser justificada pela necessidade

de melhorar os índices produtivos nas culturas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Fornecer quantidade de água exata para o bom desenvolvimento da cultura propicia menor ataque de patógenos, aumenta a qualidade dos frutos e evita o desperdício de água.

Dessa forma, deve-se avaliar a análise financeira do parcelamento da adubação sob condições da cultura irrigada.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção e a análise financeira de jiló irrigado sob o parcelamento da adubação de cobertura.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental e no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, GO. O local possui as coordenadas de 15°21'01,56"S e 49°35'53,87"O e 566 m de altitude. O período do experimento foi de maio de 2018 a 30 de abril de 2019. A classificação do clima local segundo Koppen é Aw, com temperatura média anual de 26,3 °C, precipitação média de 1800 mm e tropical chuvoso.

Os dados meteorológicos médios de temperatura no período do experimento foram de 26,9 °C e a umidade relativa do ar média foi de 55,84%. Os dados foram obtidos na estação meteorológica do Instituto Federal Goiano -Campus Ceres, localizado a 600 m da área experimental.

O solo da área é Latossolo Vermelho e suas características químicas e físicas analisadas na camada de 0-20 cm foram: pH (H₂O) = 5,8; Ca = 2,9 Cmol_c dm⁻³; Mg = 0,0 e H + Al = 3,40 Cmol_c dm⁻³; K = 322,30 mg dm⁻³; P = 0,1 mg dm⁻³; M.O. = 15,3 g dm⁻³; T= 7,10 Cmol_c dm⁻³; V= 52,34 %; m= 0,00 %; Areia = 420 g Kg⁻¹; Silte = 100 g Kg⁻¹; Argila = 480 g Kg⁻¹. A matéria orgânica foi extraída pelo método colorimétrico; P e K pelo método Mehlich⁻¹; Ca, Mg e Al pelo KCL a 1 mol L⁻¹ e H + Al através da solução tampão SMP a pH 7,5.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos com adubação parcelada em cobertura. Todos os tratamentos receberam 40% da adubação nitrogenada e potássica e 100% da fosfatada no plantio e 60% da adubação nitrogenada e potássica parcelada em cobertura. Os tratamentos foram os parcelamentos da adubação em cobertura: T1: Dose única em cobertura; T2: Cobertura parcelada em duas vezes; T3: Cobertura parcelada em três vezes; T4: Cobertura parcelada em quatro vezes; T5: Cobertura parcelada em cinco vezes e T6: Cobertura parcelada em seis vezes. Foram utilizadas 20 plantas por parcela e quatro repetições.

Cada parcela foi composta por quatro linhas e espaçamento de 1,0 x 1,0 m, com uma planta por cova, totalizando 480 plantas na área experimental. No total foram 10.000 plantas ha⁻¹.

O total de adubo no plantio e cobertura foi de 100 kg de N, 200 kg de P₂O₅ e 80 kg de K₂O por ha⁻¹. Foram 40% e 60% de N e de K₂O no plantio e em cobertura, respectivamente. O adubo fosfatado foi aplicado somente no plantio. A fonte utilizada foi a Ureia, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio. A quantidade total de adubo na cobertura foi de 133 kg de

Ureia e de 80 kg de Cloreto de Potássio ha⁻¹ no intervalo de: 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após o transplante (Pinheiro et al., 2015).

A irrigação foi feita por gotejamento, com fita gotejadora de 16 mm de espessura e espaçamento de 20 cm entre gotejadores. Foi instalada uma fita gotejadora para cada linha de plantio. O manejo da irrigação foi via tanque Classe A com turno de rega de três dias e determinada através da evaporação diária. O Kc utilizado nos diferentes estágios da cultura foi de 0,45 na fase vegetativa, 0,75 na floração e de 1,1 na frutificação. Foram realizadas cinco capinas manuais na área experimental para o controle de plantas daninhas.

Foram feitas manualmente 10 colheitas de frutos de jiló a cada sete dias, com 115 dias após o transplante. Posteriormente, foram escolhidos ao acaso 10 frutos de cada tratamento para análise das seguintes variáveis: comprimento e diâmetro de frutos, com o auxílio de um paquímetro digital expresso em mm (MARTINS et al., 2018); número de frutos por planta, realizada a soma da quantidade de frutos por planta das 10 colheitas; massa úmida e seca dos frutos; a massa seca foi feita em estufa de circulação forçada de ar (105°C) até massa constante e produtividade, que foi considerada a produção da área útil de cada parcela e conversão para t ha⁻¹.

Foi realizado o custo de produção de jiló de acordo com a proposta de Matsunaga et al. (1976), para calcular os índices que permitiram comparar os tratamentos e diferenciar quaisquer diferenças identificadas do ponto de vista econômico.

Todos os custos considerados na cadeia produtiva foram calculados para a cultura do jiló, obtendo assim, o custo operacional total, que engloba os insumos, serviços realizados e depreciação. Já custo total por tratamento foi calculado pela diferença da hora operacional gasta na realização da adubação de acordo com cada tratamento.

A cotação de preço médio em Reais dos insumos e do quilograma do fruto de jiló foi feita em dezembro de 2018. O valor das horas de trabalho diário para mão de obra operacional foi calculado conforme o valor da diária da região que é de R\$70,00 e a hora por dia foi de R\$8,75. Para melhor demonstração dos cálculos, o estudo financeiro foi projetado para uma área de um hectare com 10.000 plantas e espaçamento de 1 x 1 m.

O índice de eficiência econômica foi estimado de acordo com Silva et al. (2004), para os seguintes indicadores: a) receita bruta com a produção total obtida no período e pelo preço médio pago pela CEASA-GO; b) receita líquida obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo total por tratamento; c) índice de lucratividade obtido pela divisão entre a receita líquida pela receita bruta; d) preço de equilíbrio obtido pela divisão do custo total e a produção; e) relação custo-benefício foi obtida pela divisão entre a receita líquida e o custo total por tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e para os dados que tiveram significância foi aplicada para os parcelamentos de adubação a análise de regressão, utilizando o programa estatístico SISVAR versão 2011. Os gráficos foram elaborados no SigmaPlot v. 12.5 (SYSTAT SOFTWARE, 2013).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis comprimento e diâmetro de fruto, massa úmida e seca de frutos não houve diferença estatística (Tabela 1). Já as variáveis número de frutos por planta e produtividade foram obtidos valores de F significativos a 5%.

	QM						
	GL	CF	DF	NFP	MUF	MSF	PROD
Tratamentos	5	4.02 ^{ns}	0.48 ^{ns}	236.75 [*]	10.42 ^{ns}	0.083 ^{ns}	191889.32 [*]
Blocos	3	5.38 ^{ns}	0.34 ^{ns}	8.44 ^{ns}	5.30 ^{ns}	0.21 ^{ns}	7584946.24 ^{**}
Resíduo	15	3.80	0.80	25.37	7.28	0.09	65784.68
CV %		4.25	3.15	3,31	3.35	3.77	10.46

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o comprimento de frutos (CF), diâmetro de frutos (DF), número de frutos por planta (NFP), massa úmida de frutos (MUF), massa seca de frutos (MSF) e produtividade (PROD) de jiló irrigado, sob o parcelamento da adubação de cobertura. Ceres, GO. 2018.

QM: quadrado médio; GL: grau de liberdade; ** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; CV - coeficiente de variação.

O comprimento médio de frutos foi de 45 mm. Para o diâmetro de frutos a média foi de 28,36 mm. O comprimento de frutos no presente trabalho apresentou resultado um pouco abaixo ao do trabalho de Torres et al. (2003). Os autores obtiveram uma variação de 58 mm a 60 mm para o comprimento, com intervalo de colheitas de 10 dias. No presente trabalho a colheita foi de sete dias e para o diâmetro de frutos os resultados foram similares aos dos autores citados, que foi de 27 a 29 mm.

De acordo com Morgado e Dias (1992) o tamanho médio para o diâmetro de frutos obtido no presente trabalho ficou dentro dos padrões estabelecidos que é de 2,5 a 6,4 cm para frutos de jiló.

A massa úmida de frutos apresentou um resultado médio de 16,13 g, que foi um pouco abaixo do descrito por Torres et al. (2003). Esse autor obteve 35,9 a 36,9 g, talvez os valores médios dos frutos citados estejam um pouco acima dos encontrados devido ao maior intervalo de colheita. A massa média de frutos ficou também abaixo do estabelecido por Morgado e Dias (1992), que é de 19 a 110 g.

Os parcelamentos da adubação em cobertura ocasionaram acréscimos lineares para o número de frutos ($p < 0,05$) na produção de jiló irrigado (Figura 1). O aumento foi de 12,50% por incremento do parcelamento, ou seja, as plantas tiveram um acréscimo de 20,27 frutos por planta em comparação ao tratamento T1 até ao T6.

Milagres et al. (2018), ressalta que o parcelamento de fertilizante nitrogenado tem sido indicado para cultivos, devido que este nutriente tem grandes perdas por lixiviação. Outra perda do fertilizante é por volatilização, onde, é importante de se adotar parcelamentos

de nutrientes, o que pode proporcionar maior aproveitamento nutricional e maior número de frutos.

O tratamento com maior parcelamento da adubação (T6) obteve quantidade superior de frutos por planta (162,07). Este resultado foi superior ao de Biscaro et al. (2008), quando parcelou a adubação de cobertura em quatro vezes e obtiveram 71 frutos em três meses de colheita. Silva et al. (2003) em seu trabalho, não encontrou diferença de número de frutos para tomate utilizando quatro fontes de fósforo.

De acordo com Kawakami (2015), o parcelamento de adubação proporciona resultados positivos, e observou que a adubação nitrogenada em batata proporcionou aumento da produção de tubérculos grandes para os tratamentos com 75% e de 100% de N.

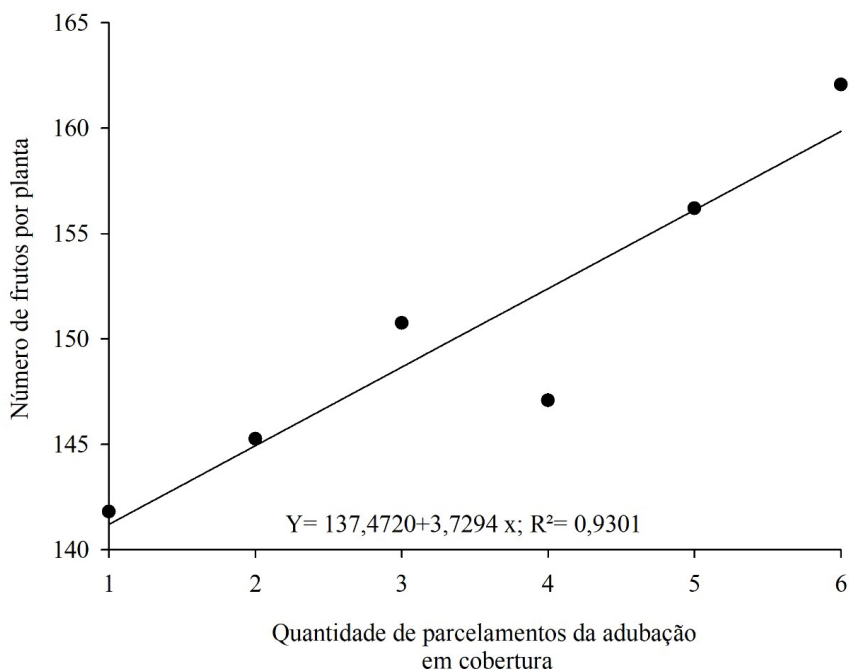


Figura1. Número de frutos por planta de jiló irrigado e submetido a seis parcelamentos de adubação em cobertura. Ceres, GO, 2018.

Todos os tratamentos com parcelamento da adubação de cobertura apresentaram produtividade total superior ao tratamento T1. Isso resultou numa resposta linear crescente ($p < 0,05$) e com incremento de 2,75%; 7,08%; 7,52%; 8,81%; 17,66%, respectivamente,

para T2, T3, T4, T5 e T6 (Figura 2). Esses dados foram menores que os de Torres, Fabian e Pocay, (2003), quando obtiveram 35,7% de aumento na produtividade de jiló.

O jiló irrigado obteve ótima performance durante o seu ciclo, respondendo positivamente ao parcelamento da adubação de cobertura com aumento da produtividade. Foram obtidas produtividades de: 22.855,9, 23.485,2, 24.475,4, 24.576,2, 24.868,8 e 26.892,3 Kg ha⁻¹ de frutos de jiló nas 10 colheitas, respectivamente, para os tratamentos estudados (Figura 2).

No período experimental a precipitação pluvial e a lâmina de irrigação por gotejamento foram de 259,6 mm e a temperatura média de 26,9°C. Observou-se assim que esses fatores climáticos influenciam de maneira positiva na produção de jiló, e que está de acordo com Pinheiro et al., 2015.

O sistema de irrigação por gotejamento proporciona resultados positivos com aumento de produtividades. Boas et al. (2011), afirma que o sistema de irrigação por gotejamento apresenta vantagens, dentre elas a maior eficiência na adubação, uso de água e maior produtividade. A irrigação por gotejamento e parcelamentos da adubação em cobertura propiciam resultados promissores na produção. Assim, Souza et al. (2016) enfatiza o uso da irrigação localizada por gotejamento associado a nutrição mineral de plantas.

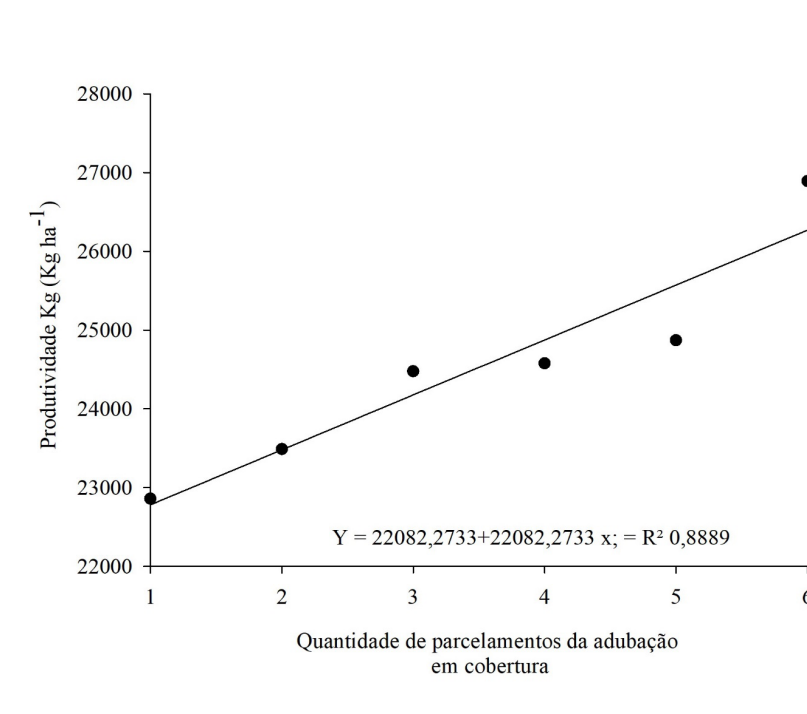


Figura 2. Produtividade da cultura do jiló irrigado e submetido a seis parcelamentos de adubação em cobertura. Ceres GO, 2018.

O resultado do custo de implantação e produção para a cultura do jiló irrigado pode ser verificado na tabela 2.

O custo operacional total (COT) na implementação de um hectare de jiló irrigado por gotejamento foi de R\$16.546,39. Este valor é o que representa o desembolso a se realizar pelo produtor que não necessita de arrendamento de terra. Os custos fixos, serviços, mão de obra, custo de entrada e depreciação representam 100% do COT.

1 - Custos fixos	QD	Valor (R\$)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
Tubo de polietileno 50 mm (un)	20	25,98	519,60
T interno 50 mm (un)	1	4,30	4,30
Nipe 1' (un)	1	3,00	3,00
Registro roscável de 50 mm (un)	2	8,50	17,00
Adaptador rosca interna 1' (un)	1	3,90	3,90
Tampão 50 mm (un)	1	3,50	3,50
Chula (un)	100	0,30	30,00
Conector inicial simples com registro (un)	100	2,30	230,00
Fita gotejadora PBO 16 mm (m)	10000	0,35	3547,60
Manômetro (un)	1	30,00	30,00
Motobomba (un)	1	229,00	229,00
Filtro (un)	2	130,00	260,00
Análise de solo (un)	1	30,00	30,00
Aração (h)	3	140,00	420,00
Gradagem (h)	2	140,00	280,00
		Sub. Total	R\$5.967,90
2 - Serviços	QD	Valor (R\$)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
Formação das mudas (h/homem)	24	8,75	210,00
Transplante (h/homem)	24	8,75	210,00
Energia (kWh)	124,59	0,82	102,16
Adubação de plantio (h/homem)	24	8,75	210,00
Colheita (h/homem)	61	70,00	4270,00
Adubação de cobertura (h/homem)	24	8,75	210,00
Aplicação de agrotóxicos (h/homem)	42	8,75	367,50
Capina manual (h/homem)	18	8,75	157,50
		Sub. Total	R\$5.737,16
3 - Mão de obra	QD	Valor (R\$)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
Montagem do sistema de irrigação (h/homem)	24	8,75	210,00
Operação do sistema (h/homem)	29,04	8,75	254,10
Remoção do sistema (h/homem)	16	8,75	140,00
		Sub. Total	R\$604,10

4 - Custo de entrada	QD	Valor (R\$)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
Ureia (kg)	222,22	3,06	679,99
Superfosfato Simples (kg)	1000	2,40	2400,00
Cloreto de potássio (kg)	133,33	1,80	239,99
Inseticida Evidence (kg)	1	350,00	350,00
Inseticida Mospilan (unid. 100g)	2	65,99	131,98
Fungicida (unid. 0,5 Kg)	2	180,00	360,00
Bandejas de Isopor 128 Células	86	15,85	1362,24
Substrato (sc)	7	24,29	170,03
Sementes (g)	42	5,19	217,98
		Sub. Total	R\$4.161,97
Depreciação		Sub. Total	R\$75,26
COT			R\$16.546,39

Tabela 2. Custo operacional total (COT) fixo para produção de um hectare de jiló irrigado por gotejamento. Ceres, GO. 2018.

O custo total por tratamento de jiló sob os parcelamentos de adubação em cobertura variou de acordo com cada tratamento (Tabela 3).

Tratamentos	COMB/h (R\$)	TSACT (h)	COT (R\$)	CTT (R\$)
T1	8,75	24,00	16.546,39	16.756,39
T2	8,75	48,00	16.546,39	16.966,39
T3	8,75	72,00	16.546,39	17.176,39
T4	8,75	96,00	16.546,39	17.386,39
T5	8,75	120,00	16.546,39	17.359,35
T6	8,75	144,00	16.546,39	17.806,39

Tabela 3. Custo total por tratamento (CTT) de jiló irrigado por gotejamento. Ceres, GO. 2018.

COMB – Custo operacional da mão de obra; TSACT – Tempo de serviço para adubação de cobertura por tratamento; COT – Custo operacional total; CTT= Custo total por tratamento.

Houve um aumento do custo total conforme aumentava-se o número de parcelamentos de adubações em cobertura. Teve-se uma variação de 6,26% no custo final entre os tratamentos T1 e T6.

Houve diferença entre os índices de eficiência econômica entre os tratamentos estudados (Tabela 4).

Tratamentos	TI	CE	VQF	PT	RB	RL	IL	PE	B/C
T1	34,3	102,9	4,4	22.855,9	100.794,52	84.065,17	0,83	0,73	5,03
T2	34,3	102,9	4,4	23.485,2	103.569,73	86.630,39	0,84	0,72	5,11
T3	34,3	102,9	4,4	24.475,4	107.936,51	90.787,17	0,84	0,70	5,29
T4	34,3	102,9	4,4	24.576,2	108.381,04	91.021,70	0,84	0,71	5,24
T5	34,3	102,9	4,4	24.868,8	109.671,41	92.312,06	0,84	0,70	5,20
T6	34,3	102,9	4,4	26.892,3	118.595,04	100.815,70	0,85	0,66	5,67

Tabela 4. Índice de eficiência econômica sob parcelamento de adubação em cobertura na cultura do jiló irrigado por gotejamento. Ceres, GO. 2018.

TI – tempo de irrigação, h; CE – consumo de eletricidade, KWh; VQF – valor quilograma do fruto, R\$; PT – produtividade total em t ha⁻¹; RB – receita bruta; RL – receita líquida; IL – índice de lucratividade; PE – preço de equilíbrio; B/C – relação benefício-custo.

O aumento de produtividade de jiló entre os tratamentos T1 e T6 foi de 17,66%. A produtividade obtida nos tratamentos foi suficiente para cobrir os custos, entretanto, o tratamento T1 atingiu o maior ponto de equilíbrio e foi igual a R\$0,73 kg⁻¹, com o valor do quilograma do fruto a R\$4,41. Considerando o tratamento T6 com a produtividade média de 26.892,3 kg ha⁻¹, restam a cada hectare produzido 13,95% da produção para cobrir as despesas gerais.

Os índices de lucratividade são importantes indicativos financeiros. No presente estudo, para obter acréscimo gradativo de IL e B/C com o aumento do parcelamento da adubação, deve-se ao preço da venda. Com isso, com o aumento da produtividade, maior será o índice de lucratividade. O índice B/C do tratamento T6 mostrou que a cada Real investido, obtém-se retorno de R\$5,67.

A cultura do jiló é tradicional na região de Ceres e cultivada pelos produtores na complementação da renda. Dessa forma, a cultura apresenta-se como uma produção economicamente viável, sendo que o tratamento T6 foi o mais rentável. Isso, será possível desde que o produtor possua disponibilidade de mão-de-obra para o auxílio no manejo e colheita. A cultura de jiló é de simples implantação e manejo e a região de Ceres possui clima favorável para produção e mercado para comercialização.

4 | CONCLUSÕES

O tratamento (T6) com seis vezes de parcelamento da adubação em cobertura proporcionou maior produtividade e número de frutos por planta, maior receita líquida, índice de lucratividade e custo benefício.

O custo operacional total da cultura do jiló irrigado para o tratamento T6 foi de R\$17.806,39.

Recomenda-se parcelar a adubação em cobertura para a cultura de jiló em seis vezes.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano pelo Auxílio Financeiro à Tradução e Tramitação de Artigos.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, H. P.; PORTO, F. G. Influência de fertilizante foliar com aminoácidos na cultura do jiló. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 5554 - 5563, 2019.

ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CANDIDO, A. C. S.; OLIVEIRA, N. C. Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 58 – 63, 2012.

AMINIFARD, M. H. et al. Respostas da berinjela (*Solanum melongena* L.) a diferentes doses de nitrogênio em condições de campo. **Revista Agricultura da Europa Central**, v. 11, n. 4, p. 453-458, 2010.

AZARPOUR, E. et al. Efeitos do biomanejo de fertilizantes nitrogenados minerais, sob pulverização foliar de ácido húmico, sobre o rendimento de frutos e várias características da berinjela (*Solanum melongena* L.). **Jornal Africano de Pesquisa Agrícola**, Grahamstown, v. 7, n. 7, p. 1104-1109, 2012.

BISCARO, G. A.; LEAL FILHO, O. M.; ZONTA, T. T.; MENDONÇA, V.; MAIA, S. M. Adubação fosfatada na cultura do jiló irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 69 – 74, 2008.

BOAS, R. C. V.; PEREIRA, G. M.; REIS, R. P.; JUNIOR, J. A. L.; CONSONI, R. Viabilidade econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 781-788, 2011.

KAWAKAMI, J. Redução da adubação e doses e parcelamento de nitrogênio no crescimento e produtividade de batata. **Revista Horticultura Brasileira**. vol.33, n.2, p. 168 – 173, 2015.

MARTINS, A. R.; PARAÍSO, H. A.; GOMES, L. S. P.; COSTA, C. A.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; SANTOS, J. C. Morfologia de frutos e qualidade física e fisiológica de sementes de cultivares de jiloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 12, n. 4, p. 401-409, 2018.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123 – 39, 1976.

MILAGRES, C. C.; FONTES, P. C. R.; SILVEIRA, M. V.; MOREIRA, M. A.; LOPES, I. P. C. Índices de nitrogênio e modelo para prognosticar a produção de tubérculos de batata. **Revista Ceres**, v. 65, n. 3, p. 261 – 270, 2018.

MORGADO, H. S.; DIAS, M. J. V. Caracterização da coleção de germoplasma de jiló do CNPH/ EMBRAPA, **Horticultura Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 86 – 88, 1992.

OLIVEIRA, L. A. SILVA, E. C.; CARLOS, L. A.; MACIEL, G. M. Phosphate and potassium fertilization on agronomic and physico-chemical characteristics and bioactive compounds of eggplant. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 291 - 296, 2019.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R.B.; FREITAS, R, A. DE; CASTRO E MELO, R. A. DE. A cultura do Jiló. Brasília, DF: **Embrapa**, 2015. 70 p.

SILVA, H. R.; CARRIJO, O. A.; MAROUELLI, W. A.; OLIVEIRA, C. A. S. Efeito da fertirrigação adubação fosfatada no cultivo do tomateiro longa vida sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003.

SILVA, M. C. A.; TARSIANO, M. A. A.; CORRÊA, L. S. Análise do custo de produção e lucratividade do mamão formosa, cultivado no município de Santa Fé do Sul (SP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 40 – 43, 2004.

SILVA, L. E.; FERREIRA, M. A. M.; MONTEIRO, D. A. A. Viabilidade financeira da produção de feijão em sistema automatizado de irrigação por miniaspersão, **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 13, n. 2, p. 290 – 302, 2011.

SOUZA, E. J.; CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, T. R.; SANTOS, O. F. Eficiência do uso da água pelo milho doce em diferentes lâminas de irrigação e adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4, p. 750 – 757, 2016.

TAIZ, L; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 693 p.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; POYAY, V. G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 166 – 169, 2003.

ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA E ASPECTOS CLÍNICOS DA ISOERITROLISE NEONATAL FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de Submissão: 27/04/2020

Vanessa Maranhão Soares

Uninassau, Departamento de Medicina Veterinária
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/7582588659600201>

Alane Bárbara Patriota Nogueira

Uninassau, Departamento de Medicina Veterinária
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/3115778011935872>

Sinara Fernanda Souza da Silva

Uninassau, Departamento de Medicina Veterinária
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/7575935561796032>

Tomás Guilherme Pereira da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/3632014794052859>

Júlio César dos Santos Nascimento

Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/4343017315156292>

RESUMO: A isoeritrolise neonatal felina, ou doença hemolítica do recém-nascido, acomete filhotes do tipo sanguíneo A ou AB nascidos de fêmeas do tipo B. Gatos do tipo sanguíneo

B possuem aloanticorpos anti-A. Os filhotes adquirem os anticorpos maternos contra seus eritrócitos pela ingestão do colostro, causando hemólise intra e extravascular. Essa doença é rara porém a taxa de mortalidade é elevada, com morte ocorrendo na primeira semana de vida. Os principais sinais clínicos incluem anemia, icterícia, hemoglobínúria e urina vermelha escura. O objetivo deste trabalho é descrever a tipologia sanguínea felina, etiologia e sinais clínicos da isoeritrolise neonatal felina.

PALAVRAS-CHAVE: Anticorpos, colostro, hemólise, tipo sanguíneo.

ETIOLOGY, PATHOPHYSIOLOGY AND CLINICAL ASPECTS OF FELINE NEONATAL ISOERYTHROLYSIS: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Feline neonatal isoerythrolysis, or neonate hemolytic disease, occurs in type A or type AB kittens born to a type B queen. Cats with blood type B have anti-A alloantibodies. Kittens acquire maternal antibodies against their erythrocytes by the ingestion of colostrum, causing intra and extravascular hemolysis. This disease is rare but the mortality rate is high with death occurring in the first week of life. The main clinical signs include anemia, jaundice, hemoglobinuria, and dark red urine. This paper aims to describe the feline blood type, etiology, and clinical signs of the feline neonatal isoerythrolysis.

KEYWORDS: Antibodies, colostrum, hemolysis, blood type.

1 | INTRODUÇÃO

A isoeritrolise neonatal (IN) é uma enfermidade que ocasiona anemia hemolítica

imunomediada (ZACHARY; MCGAVIN, 2013). Essa doença acomete neonatos do tipo sanguíneo A ou AB que nascem de fêmeas do tipo sanguíneo B (STOCKHAM; SCOTT, 2011). Os animais com isoeritrolise são saudáveis ao nascer porém desenvolvem a anemia hemolítica ao ingerir o colostro (HARVEY, 2012). O colostro da mãe contém elevados títulos de anticorpos que quando ingeridos pelo filhote ocasionam hemólise. O risco da IN é maior em raças com alta prevalência do sangue tipo B (Persas, Abissínios, Himalaias, British de pelo curto, Cornish, Devon Rex, Ragdoll e Sagrado-da-Birmânia), porém a distribuição dos tipos sanguíneos variam pela região geográfica e raça (LITTLE, 2012; JERICÓ et al., 2015). A IN pode ser prevenida pela tipagem sanguínea materna e paterna, não permitindo que o recém-nascido originário de acasalamentos incompatíveis tenha acesso ao colostro materno ou não permitindo o cruzamento de animais com tipos de sangue altamente incompatíveis (ZACHARY; MCGAVIN, 2013). A IN é uma enfermidade de elevada mortalidade e geralmente leva os neonatos a óbito na primeira semana de vida (FERREIRA; PASTOR, 2010). A presente revisão tem como objetivo descrever a tipologia sanguínea felina, etiologia e manifestações clínicas da isoeritrolise neonatal.

2 | TIPOS SANGUÍNEOS

Existem três grupos sanguíneos bem conhecidos e clinicamente importantes em gatos: A, B e AB. Outro grupo potencialmente importante o Mik foi identificado (WEINSTEIN et al., 2007). O tipo A é o mais comum nos felinos. O tipo de sangue AB é muito raro e a frequência do sangue Mik é desconhecida (WEINSTEIN et al., 2007; LITTLE, 2012).

Os grupos sanguíneos são determinados por antígenos que ficam na superfície dos eritrócitos (LITTLE, 2012). Esses antígenos são compostos pelos ácidos neuramínicos. O N-glicolineuroaminoácido determina o sangue do tipo A e o N-acetilneuroaminoácido determina o sangue do tipo B. A combinação de ambos neuroaminoácidos ocorre em gatos do tipo AB (WEISS; WARDROP, 2010; JERICÓ et al., 2015; PINTO et al., 2016).

Os felinos tem anticorpos naturais contra os antígenos de eritrócitos pertencentes a um grupo sanguíneo diferente do seu. A presença desses anticorpos naturais, denominados aloanticorpos, que são responsáveis pela IN e reações transfusionais em felinos. Os gatos tipo B possuem aloanticorpos Anti-A compostos por hemaglutininas e hemolisinas das classes IgM e IgG. Os gatos tipo A possuem aloanticorpos Anti-B compostos por hemaglutininas da classe IgM e hemolisinas da classe IgM e IgG. Os animais que pertencem ao grupo A possuem baixos títulos de anti-B de fraca ação. Os animais do tipo B possuem altos títulos de anti-A de forte ação. Gatos AB não apresentam aloanticorpos circulantes, uma vez que seus eritrócitos têm os dois antígenos em sua membrana (WEISS; WARDROP, 2010; JERICÓ et al., 2015; PINTO et al., 2016). Os gatos do tipo A não são associados a isoeritrolise neonatal devido a fraca ação de seus aloanticorpos Anti-B (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Em felinos, a IN não necessita de uma imunossensibilização materna prévia devido a ocorrência natural de aloanticorpos anti-A em fêmeas com sangue tipo B, assim, mesmo mães primíparas podem ter filhotes afetados (JHONSTON; KUSTRITZ, 2001; ZACHARY;

MCGAVIN, 2013). Os felinos desenvolvem esses aloanticorpos entre 6 e 8 semanas de idade, alcançando níveis séricos máximos por volta dos 3 meses (JERICÓ et al., 2015). Os felinos produzem estes aloanticorpos como resultado da exposição a antígenos em plantas, bactérias ou protozoários que são estruturalmente semelhantes aos antígenos de células vermelhas (LITTLE, 2012).

Os tipos sanguíneos A e B são herdados de traços Mendelianos autossômicos simples via dois alelos no mesmo locus. O alelo do grupo A é dominante sobre o do B, e os animais que expressam fenótipo A podem ser homozigotos ou heterozigotos, enquanto os que expressam o fenótipo B são sempre homozigotos. O modo de herança do tipo AB, é recessivo para o tipo A e dominante para o tipo B (WEISS; WARDROP, 2010; JERICÓ et al., 2015; PINTO et al., 2016).

3 | ETIOLOGIA E FISIOPATOGENIA

A isoeritrólise neonatal (IN) ocorre em filhotes do tipo sanguíneo A ou AB quando estes ingerem o colostro de uma fêmea tipo B. O colostro da fêmea contém elevados títulos de aloanticorpos anti-A que provocam hemólise nos eritrócitos do filhote (JERICÓ et al., 2015).

A placenta dos felinos é do tipo endoteliocorial. Essa placenta possui quatro camadas teciduais que atuam como uma barreira, impedindo a transferência de imunoglobulinas para o feto. Apenas uma pequena quantidade desses anticorpos conseguem chegar ao feto porém em quantidade insuficiente para causar hemólise na fase intrauterina (FERREIRA; PASTOR, 2010; LITTLE, 2012; TIZARD, 2014; TORRES; ZIMMERMANN, 2016). Assim, a maior quantidade de imunoglobulinas são obtidas através da ingestão do colostro. A absorção de imunoglobulinas no intestino ocorre devido a baixa quantidade de enzimas proteolíticas presentes no trato gastrointestinal do neonato. Além disso, o neonato possui receptores intestinais específicos para imunoglobulinas (FcRn) que permitem a sua absorção. A permeabilidade a imunoglobulinas no intestino é reduzida após 6 horas do nascimento devido a substituição das células que apresentam receptores FcRn por células que não expressam este receptor (TIZARD, 2014; TORRES; ZIMMERMANN, 2016). Os aloanticorpos colostrais maternos ingeridos são absorvidos pelo intestino, entram no sangue e em seguida se ligam aos antígenos na superfície dos eritrócitos do neonato. Os eritrócitos recobertos por anticorpo são então lisados por macrófagos ou complemento (STOCKHAM; SCOTT, 2011). A exposição aos fortes anticorpos anti-A hemolizantes leva à destruição maciça, muitas vezes fatal, de eritrócitos nos filhotes (LITTLE, 2012).

A gravidade dos sinais clínicos está relacionada com a quantidade de anticorpo colostrar absorvido antes do fechamento do epitélio do trato intestinal. Uma vez que o epitélio intestinal se fecha, os filhotes não estão mais em risco para a isoeritrólise neonatal e, assim, podem ingerir o leite da mãe (LITTLE, 2012; HARVEY, 2012). A grande variedade de sinais clínicos que ocorrem em uma ninhada sugere que há diferença na absorção de anticorpos colostrais entre os filhotes (HOSKINS, 2001). Dependendo do título de anticorpos no sangue e colostro da mãe e a quantidade absorvida pelo filhote, a anemia hemolítica e

morte podem ocorrer nos neonatos 2 a 3 dias após o nascimento (DAY et al., 2000).

4 | MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

As principais manifestações clínicas nos animais com isoeritrólise são urina vermelha escura, hemoglobinúria, bilirrubinúria, icterícia, anemia e fraqueza com a morte na primeira semana de vida. Os sinais clínicos secundários são mucosas pálidas e aqueles relacionados à diminuição da oxigenação: letargia, taquicardia, taquipnéia, colapso e morte. Hipoglicemia e acidose metabólica podem estar presentes e são associadas a amamentação parada ou diminuída. Aqueles que sobrevivem podem desenvolver necrose da ponta da cauda cuja causa está relacionada à hemaglutinação, formação de coágulos e necrose isquêmica. Os efeitos sistêmicos como a coagulação intravascular disseminada, anemia e insuficiência renal aguda são a aparente causa da morte nos neonatos que sofrem da enfermidade (DAY et al., 2000; HOSKINS, 2001; FERREIRA; PASTOR, 2010; LOPATE, 2012; HARVEY, 2012; TIZARD, 2014). Mesmo que os filhotes sejam removidos das mães nos primeiros sinais clínicos a mortalidade é elevada (JHONSTON; KUSTRITZ, 2001; LOPATE, 2012).

5 | CONCLUSÃO

A isoeritrólise neonatal é uma enfermidade rara porém com alta mortalidade. O conhecimento sobre a etiologia e fisiopatogenia dessa doença é essencial para o seu diagnóstico e, principalmente, a sua prevenção. A IN pode ser prevenida ao realizar a tipagem sanguínea dos progenitores e impedir o cruzamento de animais com tipo sanguíneo incompatível.

REFERÊNCIAS

DAY, M.; MACKIN, A.; LITTLEWOOD, J. **Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine**. 1.ed. Quedgeley: Editora British Small Animal Veterinary Association, 2000. 320p.

FERREIRA, A.C.S.; PASTOR, J. **Feline Neonatal Isoerythrolysis and the Importance of Feline Blood Types**. *Veterinary Medicine International*, v.2010, p.1-8, 2010.

HARVEY, J.W. **Veterinary Hematology: A diagnostic Guide and Color Atlas**. 1.ed. Missouri: Editora Elsevier, 2012. 360p.

HOSKINS, J.D. **Veterinary Pediatrics: Dogs and Cats from Birth to Six Months**. 3.ed. Filadélfia: Editora Saunders, 2001. 594p.

JERICÓ, M.M.; NETO, J.P.A.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2015. 7047p.

JHONSTON, S.D.; KUSTRITZ, M.V.R. **Canine and Feline Theriogenology**. 1.ed. Filadélfia: Editora Saunders, 2001. 612p.

LITTLE, S.E. **The Cat Clinical Medicine and Management**. 1.ed. Missouri: Editora Elsevier, 2012. 1400p.

LOPATE, C. **Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats and Exotics Pets**. 1.ed. Iowa: Editora Wiley-Blackwell, 2012. 323p.

PINTO, A.B.T.; MEDEIROS, M.A.S.; JARDIM, M.P.B.; ALBERNAZ, A.P. **Frequências dos Tipos Sanguíneos e Títulos de Aloanticorpos em Felinos Domésticos**. Ciência Animal Brasileira, v.17, n.2, p. 225-235, 2016.

STOCKHAM, S.L.; SCOTT, M.A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora GEN, 2011. 729p

TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014. 1217p.

TORRES, A.M.; ZIMMERMANN, M. **Transferência de Imunidade Passiva em Cães e Gatos Neonatos**. Revista Científica do Curso de Medicina Veterinária, v.3, n.1, 2016.

WEINSTEIN, N.M.; BLAIS, M.C.; HARRIS, K.; OAKLEY, D.A.; ARONSON, L.R.; GIGER, U. **A Newly Reconized Blood Group in Domestic Shorthair Cats: The Mik Red Cell Antigen**. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.21, p. 287-292, 2007.

WEISS, D.J.; WARDROP, K.J. **Schalm's Veterinary Hematology**. 6.ed. Iowa: Editora Wiley-Blackwell, 2010. 1206p.

ZACHARY, J.F.; MCGAVIN, M.D. **Bases da Patologia em Veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2013. 1324p.

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CORANTES NATURAIS EM CÉLULAS SOLARES

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em
Bioenergia
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/9482779378958000>

Julianno Pizzano Ayoub

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em
Bioenergia
Guarapuava - PR
<http://lattes.cnpq.br/3534582408466846>

Gideã Taques Tractz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em
Química
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/5932164789161002>

Maico Taras da Cunha

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em
Química
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/8428907171436158>

Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em
Bioenergia
Guarapuava - PR
<http://lattes.cnpq.br/1559766893291724>

RESUMO: As atuais demandas de combustíveis fósseis preocupam o setor de energia e necessitam de fontes alternativas de geração. As possíveis fontes naturais geradoras de energia

em uma célula solar são muito abundantes no Brasil e os custos para produção da célula solar sensibilizada por corante natural (CSSC) podem torná-la economicamente viável se obtida uma boa eficiência. Estudos internacionais apontam que a presença de antocianina como sensibilizador em uma célula solar pode viabilizar economicamente sua produção. Além da antocianina, outras moléculas oriundas de corantes naturais apresentam fotossensibilidade, como a curcumina, riboflavina, fosfato-5 de riboflavina, carmin, ácido carmínico, clorofila, clorofilina, caramelo, carbo medicinalis, bixina, norbixina, capsantina, capsorubina, licopeno, betacaroteno, luteína e betanina.

PALAVRAS-CHAVE: Célula de Grätzel, Bioenergia, Energias renováveis, Sustentabilidade.

APPLICATION AND EVALUATION OF DIFFERENT NATURAL DYES IN SOLAR CELLS

ABSTRACT: The current demands for fossil fuels are of concern to the energy sector and require alternative sources of generation. The possible natural sources of energy in a solar cell are very abundant in Brazil and the costs for producing the solar cell sensitized by natural dye (CSSC) can make it economically viable if good efficiency is obtained. International studies point out that the presence of anthocyanin as a sensitizer in a solar cell can make its production economically viable. In addition to anthocyanin, other molecules from natural dyes have photosensitivity, such as curcumin, riboflavin, riboflavin phosphate-5, carmine, carminic acid, chlorophyll, chlorophyllin, caramel, carbo medicinalis, bixin, norbixin, capsanthin, capsorubine, lycopene, betacar, lutein and betanine.

KEYWORDS: Grätzel Solar Cell, Bioenergy, Renewable Energy, Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Com o crescente o desafio em desenvolver ações que garantam simultaneamente a manutenção dos ecossistemas ao redor do mundo e a oferta de energia e de insumos à população, tem-se a necessidade de soluções em curto prazo para combater as mudanças climáticas e o acúmulo de CO₂ na atmosfera, promovendo assim o desenvolvimento sustentável e o aumento da contribuição das fontes renováveis de energia, como energia solar, eólica e biomassa (ARMAROLI; BALZANI, 2007; GRATZEL, 2001; VICHI; MANSOR, 2007; COUNCIL, 2007).

Sabe-se que muitos países, inclusive o Brasil, se focam nas energias eólica e solar alternativas para a questão da energia, uma vez que a demanda energética mundial precisa quase que totalmente (cerca de 80%) dos combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural). Além do mais, o uso desses combustíveis está associado a riscos ambientais ainda não completamente avaliados (NOGUEIRA, 2001).

O uso do Sol tanto como fonte de calor quanto de luz, é uma das alternativas energéticas mais favoráveis para enfrentar os novos desafios, pois esta energia, possui características únicas como a disponibilidade, abundância e custo zero na fonte primária. Além do que, sua conversão é vista como limpa, sem poluição na obtenção de energia e contribui para minimizar os problemas do meio ambiente (ALVES FILHO, 2003). Independentemente de todas as vantagens mencionadas, pode-se encontrar problemas na implementação de um sistema de geração baseado em energia solar, como a descontinuidade da energia gerada e o custo bastante elevado das células de silício, que é a forma mais tradicional de conversão de energia solar em energia elétrica (ANEEL, 2009).

Desta forma, células solares mais econômicas têm sido estudadas, principalmente quando sensibilizadas por corantes como uma promissora fonte de energia renovável capaz de substituir as células existentes, devido à sua tecnologia de fabricação de baixo custo em comparação com as células solares de silício. No entanto, essas são bastante complexas, sendo constituídas por um filme nano poroso de material semicondutor de alto gap, em geral o n-TiO₂, um contraeletrodo de material catalítico (platina ou carvão ativado), um eletrólito com um par oxidante (em geral iodo/tri-iodeto) e um corante foto-excitável, que pode ser natural ou artificial e as interações entre eles são bastante estudadas (ROBERTSON, 2006; WONGCHAREE, MEEYOO, CHAVADEJ, 2007).

As células solares podem ser produzidas de diferentes materiais semicondutores, orgânicos ou inorgânicos, cada qual com suas próprias vantagens e desvantagens e de acordo com a forma em que os átomos do semicondutor estão estruturados, as células podem ser classificadas em cristalinas (subdivididas em monocristalinas e policristalinas) e amorfas (NOGUEIRA, 2001).

De um modo geral as células fotovoltaicas podem ser divididas em quatro categorias de acordo com os materiais utilizados: - Células solares de silício cristalino (Crystallinesiliconcells). - Células solares de filmes finos (Thinfilm solar cells). - Células solares orgânicas (Organic solar cells). - Células solares nano cristalinas de TiO₂

sensibilizado por corante, CSSC (Dyesensitizednanocrystalline solar cell).

As células mais comuns encontradas no mercado são baseadas em pastilhas de silício monocristalino do tipo p, onde átomos de fósforo são difundidos em sua superfície pelo aquecimento das pastilhas em um forno contendo fósforo gasoso, originando uma camada de silício tipo n (HECKTHEUR, KREZRENZINGER, PRIEB, 2002).

A partir dos anos 80, novos materiais para a composição de células solares, bem como dispositivos inovadores têm evoluído para um estágio de produção em escalas maiores. Em laboratório, já foram produzidas células solares de silício monocristalino com rendimento de 24,7% e células solares com até 40% de eficiência já foram obtidas usando multijunções de GaInP/GaInAs/Ge (KING et al., 2007).

Essas células de alta eficiência são um dispositivo que requer uma tecnologia muito complexa como, por exemplo, processos especiais de texturização da superfície, para reduzir a refletividade da célula, ou a criação de campos elétricos na parte posterior da célula para reduzir a recombinação (um dos responsáveis pela redução de eficiência na célula).

O alto custo de produção das células solares de silício, juntamente com o objetivo de se aumentar a eficiência de conversão de energia solar das células em eletricidade, fez com que crescesse o interesse na preparação de células solares de filmes finos com outros materiais. Um semiconductor bastante estudado é o arseneto de gálio (GaAs), que tem registrado eficiência de conversão em torno de 30%. As aplicações têm sido limitadas, pois o gálio é mais raro que o ouro e o arsênico apresentam alta toxicidade. Além disso, as células deste material são caras e apresentam difícil manufatura em larga escala (MATSUBARA et al., 1998).

Uma variedade de semicondutores, mais viáveis têm sido utilizados na produção de células solares de filmes finos. Pode-se citar, o exemplo das células de disseleneto de cobre-índio-gálio (CuInGaS₂), CuInSe₂ e telureto de cádmio (CdTe) com eficiências práticas de 16% e 18%.

As células solares orgânicas surgem como uma inovação na área de células fotovoltaicas convencionais, principalmente pela possibilidade de redução de custos de fabricação. Estes dispositivos têm sido montados com polímeros conjugados possibilitando muitos tipos de junções; heterojunções entre polímeros e semicondutores inorgânicos ou entre polímeros (dopado tipo p e dopado tipo n). O emprego de heteroestruturas tipo multicamadas envolvendo polímeros condutores tem gerado dispositivos com eficiências de aproximadamente 3%. Nestes, o princípio fotovoltaico é baseado na transferência de carga foto-ionizada de uma espécie doadora para uma espécie receptora (NOGUEIRA, 2001).

Outra forma de converter energia solar em energia elétrica é através de uma célula que usa nano partículas em sua fabricação, conhecida na literatura como célula de Grätzel, célula solar fotoquímica, ou ainda célula solar nano cristalina sensibilizada por corante (CSNS). Este dispositivo de conversão de energia utiliza nanopartículas de dióxido de titânio (TiO₂), de baixo custo em comparação com o silício, que é usado em células

convencionais (DEB et al., 1998).

O corante pode ser sintético, como os complexos de Rutênio e Ósmio, e também pode ser natural (orgânico), contendo flavonóides, destacando-se as antocianinas. As antocianinas estão presentes nas folhas, frutos e flores das plantas e podem ser facilmente obtidas por processos extrativos convencionais, o que torna mais barato o custo de produção da célula solar, quando comparada com aquelas em que são usados corantes sintéticos. Além das antocianinas, outros pigmentos estão sendo investigados como os carotenóides, as betalainas, a clorofila e outros compostos orgânicos. O corante utilizado na célula é fator determinante para que se tenha uma boa conversão fotovoltaica, pois é a partir da excitação deste pela luz, que se dá a geração de eletricidade no foto-eletrodo (OLIVEIRA, FEITOSA, JULIÃO, 2009).

Em vista das grandes vantagens que este tipo de tecnologia pode trazer além do potencial solar e da grande variedade de compostos orgânicos, essas células solares são produzidas com TiO₂ e sensibilizadas com corantes naturais (CSSC), com interface FTO/ TiO₂/Corante Natural/Eletrólito/Platina.

2 | METODOLOGIA

A pasta de TiO₂ é preparada de acordo com a metodologia descrita por Paurussulo, utilizando-se 3g de TiO₂anatase, 0,1 mL de acetil acetona, 0,1ml de Triton X, 1 mL de polietileno glicol 200 e 4 mL de água bidestilada. A pasta é depositada sob substrato condutor FTO, via DoctorBlading e Spin Coating, sintetizada a 450 °C por 30 minutos e depois impregnado por imersão em 25 mL da solução etanoica do corante 70% com 3% de ácido cítrico (NEON) em massa de diferentes produtos naturais (BRILHANTE, ALCANTRA, BERTINI, 2013).

Como contra eletrodo é usado Platina depositada sob FTO ($\sim 7\Omega \text{ sq}^{-1}$) utilizando-se uma célula composta de 3 eletrodos: eletrodo de trabalho, o de vidro FTO, o eletrodo de referência de prata / cloreto de prata (Ag/AgCl) e como contra eletrodo uma placa de platina. A solução eletrolítica é preparada através de K₂PtCl₆ 1.10⁻⁴ mol L⁻¹ dissolvida em 0,1 mol L⁻¹ de HCl. São realizados 4 ciclos com velocidade de varredura de 10 mV s⁻¹vs (Ag/AgCl) de E= -0,5V a E=0,5 V [13]. A célula é montada em formato sanduíche, com um eletrólito a base de iodo consistindo em 0,5 mol L⁻¹ de tetrabutyl piridina, 0,6 mol L⁻¹ de iodeto de tetrabutylamônio, 0,1 mol L⁻¹ de iodeto de lítio e 0,1 mol L⁻¹ de iodo ressublimado, solubilizado em metoxipropionitrila.

Para verificação de qual faixa de absorção do corante no espectro eletromagnético e qual deles possui maior capacidade de absorção de energia nessa região, as soluções do corante são analisadas por UV-VIS, em um espectrofotômetro UV-Vis- 320G, Gehaka, a temperatura de 25 °C, em uma faixa de 300 a 800 nm. As medidas eletroquímicas são obtidas em um potenciostato Zahner modelo ZenniumEletrochemical Workstation, acoplado ao Xpot e LOT Oriel- Quantum Design GmbH- simulador solar, com lâmpada de Xenon e diâmetro do feixe de 25 nm. Sendo utilizada a potência solar de 100 mW cm⁻², sob temperatura de 25 °C em uma área da célula delimitada de 0,2 cm², com um espectro

solar padrão a AM1.5G. Posteriormente, a eficiência da célula solar é medida através dos parâmetros fotovoltaicos obtidos das curvas de densidade de corrente em função do potencial (j-E), utilizando-se a equação abaixo, em que η é a eficiência em aproveitamento de energia, J_{cc} é a corrente de curto circuito, E_{ca} o potencial de circuito aberto, FF o fator de preenchimento e P_{in} a potência incidente (VIOMAR et al., 2016).

$$\eta = J_{cc} E_{ca} \frac{FF}{P_{in}} 100\%$$

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os corantes apresentam variação em relação à absorção de luz, este é um fator importante para análise. Uma avaliação da absorbância dos espectros de na região do UV VIS foi realizada por Ayoub (2019). São estudados os corantes oriundos da páprica, ameixa, açafraão, batata roxa e beterraba.

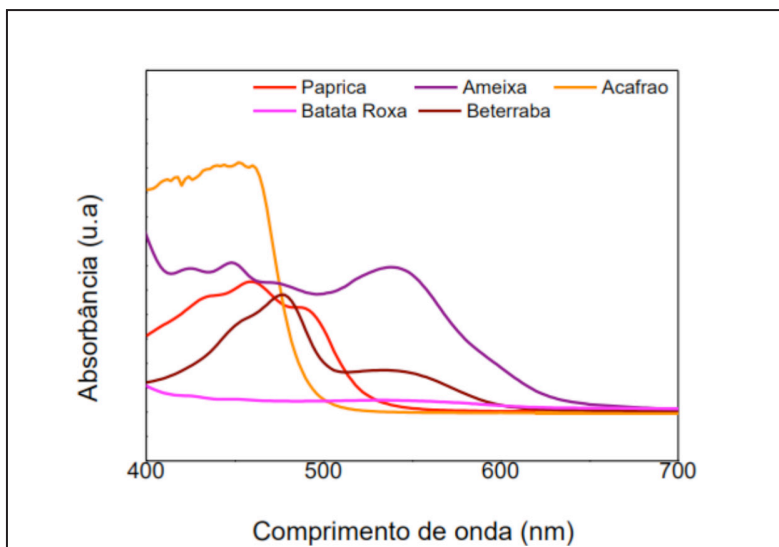


Figura 1: Absorbância na região do UV Vis

Fonte: Ayoub 2019

As variações apresentadas se dão à presença de curcuminóides, carotenóides e antocianinas. As células de TiO_2 apresentam fotossensibilidade quando sensibilizadas com estes corantes conforme demonstra Ayoub (2019).

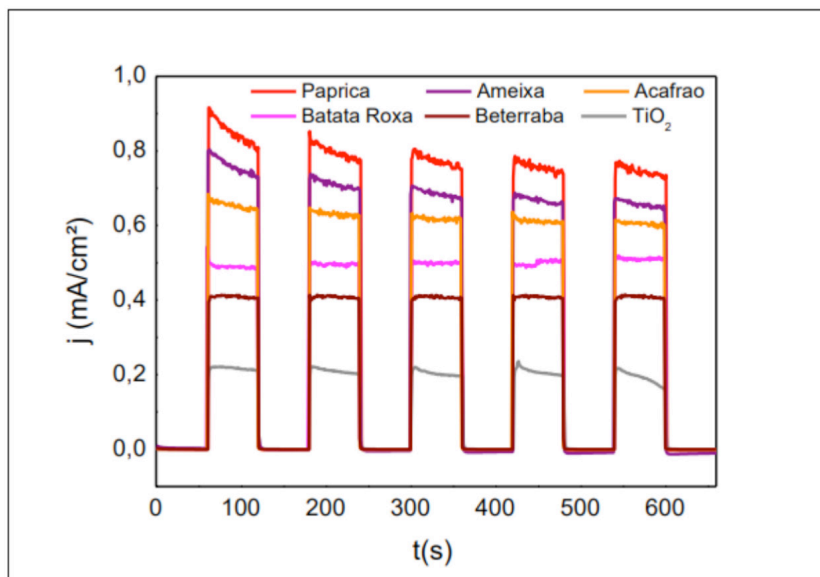


Figura 2: Curvas fotocronoamperométricas das células

Fonte: Ayoub 2019

Esta avaliação fotocronoamperométrica demonstra que os valores de fotocorrente foram maiores do que quando foi analisado o sistema somente com TiO_2 , o que confirma a fotossensibilidade destes corantes naturais.

4 | CONCLUSÃO

Há uma infinidade de corantes naturais passíveis de aplicação em células de grätzel, como frutas e flores.

Alguns grupos metabólicos como a antocianina, apresentam boa eficiência para geração de corrente.

Existe a possibilidade de se estudarem possíveis efeitos sinérgicos entre os corantes para melhorar as eficiências das CSSC.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª ed. Brasília, 236 p. 2009.

ARMAROLI, N.; BALZANI, V.; **Angew. Chem., Int. Ed.** **2007**, 46, 2.

ALVES FILHO, J. **Matriz energética brasileira**. Janeiro: Mauad, 2003. 188 p. 79.

AYOUB, J. P.; RODRIGUES, P. R. P.; BANCZEK, E. P. **Análise da eficiência de diferentes corantes naturais em células solares.** Tese (Mestrado em Bioenergia), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2019.

BRILHANTE, S. E. T; NETO, O; ALCANTARA, L. A; BERTINI, L. M. **Determinação do teor de antocianinas e sua influência na variação da coloração dos extratos de flores do oeste potiguar.** IX congresso de iniciação científica do IFRN. Tecnologia e inovação para o semiárido. 2013.

COUNCIL, W. E.; **Survey of energy resources** 2007. Disponível em: < http://www.worldenergy.org/documents/ser2007_final_online_version_1.pdf> Acesso em: Jan. de 2018.

DEB, S. K.; FERRERE, S.; FRANK, A. J. ; GEEGG, B. A.; HUANG, S. Y. ; NOZIK, A.J.; SCHLICHÄORL, Z.; ZABAN, A. Photochemical Solar Cells Based on Dye-Sensitization of Noncrystalline TiO₂. **Review Materials Science**, Vienna, Austria, v. 590, p. 1-5, 1998.

GRÄTZEL, M.; **Nature** 2001, 414, 338.

GRÄTZEL, M.; **Photoelectrochemical cells**, Nature, vol. 414, nº 6861, Novembro 2001.

HECKTHEUR, L.; KREZRENZINGER, A.; PRIEB, C. W. M. **Methodology for photovoltaic modules characterization and shading effects analysis.** *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences*, v. 24, n. 1, 2002.

HARBONE, J. B., **Spectral methods of characterizing anthocyanins.** *Biochem. J.*, vol. 70, nº 1. Setembro 1958.

KAKIAGE, K. et al; **Fabrication of a high-performance dye-sensitized solar cell with 12.8% conversion efficiency using organic silyl-anchor dyes.** *Chem. Commun.*, vol. 51, nº 29, Março 2015.

KING, R. R.; LAW, D. C.; EDMONDSON, K. M.; FETZER, C. M.; KINSEY, G. S.; YOON, H.; SHERIF, R. A.; KARAM, N. H. 40% efficient metamorphic GaInP/GaInAs/Ge multijunction solar cells. **Applied Physics Letters**, v. 90, 2007.

KOHLE, O.; GRÄTZEL, M.; MEYER, A. F.; MEYER, T. B.; **The photovoltaic stability of bis (isothiocyanato) ruthenium (II)-bis-2,2'-bipyridine-4,4'-dicarboxylic acid and related sensitizers,** *Adv. Mater.*, vol. 9, nº 11, 1997.

MARCO, A. P. Plásticos inteligentes. **Cadernos temáticos de Química Nova na Escola.** Edição especial. Campinas, v. 6, p. 2-4, 2001.

MATSUBARA, H.; TANABE, T.; MOTO, A.; MINE, Y.; TAKAGISHI, S. Over 27% efficiency GaAs/InGaAs mechanically stacked solar cell. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, v. 50, p.177-184, 1998.

NOGUEIRA, A. F. **Células solares de “Grätzel” com eletrólito polimérico.** 2001. 185 f. Tese (Doutorado em Química) Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

OLIVEIRA, S. A., LIMA, I. V. M., FEITOSA, A. V., JULIÃO, J. F. **Caracterização de Corantes Naturais para serem aplicados em Células Solares Eletroquímicas**. 32 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

PARUSSULO, A. L. A. **Conceitos supramoleculares e morfologia interfacial em células solares de TiO₂**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Revista Exame, **Como esta fruta pode ajudar a reduzir custos dos painéis solares**, <http://exame.abril.com.br/ciencia/como-esta-fruta-pode-ajudar-a-reduzir-custos-de-paineis-solares/> acesso em 10/02/2020.

Revista Quartz India, **A delicious Indian berry contains a crucial ingredient for creating cheap solar cells**, <https://qz.com/india/969989/it-an-indian-berry-contains-a-crucial-ingredient-for-creating-cheap-solar-cells/> acesso em 10/02/2020.

Revista Química e Derivados, Novembro 2003, <https://www.quimica.com.br/quimica-derivados-ano-xlviii-n-538/> acesso em 10/02/2020.

Revista Super Interessante, **Esta frutinha asiática pode tornar energia solar 40% mais barata**, <https://super.abril.com.br/tecnologia/esta-frutinha-asiatica-pode-tornar-energia-solar-40-mais-barata/> acesso em 10/02/2020.

ROBERTSON, N. **Optimizing dyes for dye-sensitized solar cells**. *Angewandte Chemie International Edition*, v. 45, n. 15, p. 2338-2345, 2006.

SAHWNEY, N.; RAGHAV, A.; SATAPATHI, S. **Utilization of Naturally Occurring Dyes as Sensitizers in Dye Sensitized Solar Cells**. *IEEE Journal of Photovoltaics*, v.7, 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7802642>

VICHI, F. M.; MANSOR, M. T. C.; *Quim. Nova* **2009**, 32, 757.

VIOMAR, A; MAIA, G. A. R; SCREMIN, F. R; KHALIL, N. M; CUNHA, M. T; ANTUNES, A. C; RODRIGUES, P. R. P. **Influência do método de obtenção de partículas de Nb₂O₅ empregadas em células solares sensibilizadas por corante compostas de TiO₂/ Nb₂O₅**. *Revista Virtual de Química*. 2016.8.03. 889-900.

WONGCHAREE, K.; MEEYOO, V; CHAVADEJ, S. **Dye-sensitized solar cell using natural dyes extracted from rose and blue pea flowers**. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, v. 91, p. 566-571, 2007.

USO DA BAGANA DE CARNAÚBA NO SEMIÁRIDO COMO COBERTURA VEGETAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS IRRIGADAS

Data de aceite: 01/08/2020

Data da submissão: 19/05/2020

Alexsandro Oliveira da Silva

Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE
<https://orcid.org/0000-0001-5528-9874>

Antonio Vanklane Rodrigues de Almeida

Programa de Educação em Células Cooperativas, Pentecoste-CE
<https://orcid.org/0000-0002-8520-8833>

Valsergio Barros da Silva

Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE
<https://orcid.org/0000-0003-3364-3937>

Jenyffer da Silva Gomes Santos

Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE
<http://orcid.org/0000-0001-7811-8947>

Anderson da Silva Pinheiro

Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE
<https://orcid.org/0000-0002-9000-5619>

RESUMO: A carnaúba tem importância econômica, social e ambiental no Semiárido brasileiro. Ocupa vários trabalhadores no campo e contribui para a redução da pobreza na região Nordeste. Subproduto da cera, a bagana de

carnaúba vem sendo utilizada como cobertura vegetal na agricultura. Com a intenção de verificar os benefícios da bagana de carnaúba como cobertura morta de solo na produtividade de hortaliças irrigadas, este capítulo tem como objetivo realizar uma breve discussão sobre o uso desta cobertura na agricultura irrigada. Para tanto, foram discutidos os conceitos de evapotranspiração e cobertura vegetal na agricultura irrigada, com o conhecimento do uso do coeficiente de redução em função da cobertura do solo, tipos de coberturas do solo utilizadas na agricultura abordando a disponibilidade do material vegetal de cada região para uso no solo e sua relação com os custos da produção agrícola. E por fim, a influência da bagana de carnaúba para o consumo de água pelas plantas, abordando o efeito desta cobertura e o incremento na produção em diferentes hortaliças irrigadas, com aumento de até 4688 kg ha⁻¹ na produtividade. A bagana de carnaúba apresenta potencial para uso como cobertura do solo, contudo aspectos econômicos como os custos na produção e aspectos técnicos como a manutenção da elevada umidade do solo, devem ser considerados.

PALAVRAS-CHAVE: Cobertura do solo, semiárido, irrigação.

USE OF CARNAUBA BAGANA IN THE SEMI-ARID REGION AS GROUND COVER IN THE PRODUCTION OF IRRIGATED VEGETABLES

ABSTRACT: Carnauba has economic, social and environmental importance in the Brazilian semiarid region. It occupies many workers in the field and contributes to the reduction of poverty in the Northeast region. By-product of the wax, the carnauba bagana has been used as a ground

cover in agriculture. With the intention of verifying the benefits of the carnauba bagana as a mulching in the productivity of irrigated vegetables, this chapter aims to conduct a brief discussion about the use of this ground cover in irrigated agriculture. Therefore, the concepts of evapotranspiration and vegetation cover in irrigated agriculture were discussed, with the knowledge of the use of the reduction coefficient depending on the soil cover, types of soil cover used in agriculture addressing the availability of plant material in each region for land use and its relationship with the costs of agricultural production. And finally, the influence of the carnauba bagana on the water consumption by the plants, addressing the effect of this cover and the increase in production in different irrigated vegetables, with an increase of up to 4688 kg ha⁻¹ in productivity. The carnauba bagana has potential for use as soil cover, however economic aspects such as production costs and technical aspects such as maintaining soil moisture, must be considered.

KEYWORDS: Soil cover, semi-arid, irrigation.

1 | INTRODUÇÃO

Considerando a falta de água nas regiões semiáridas, a adoção de técnicas que promovam melhorias no desempenho das culturas e aumentem a eficiência do uso da água, torna-se cada vez mais importante na produção agrícola, tal como o uso da cobertura de solo ou “mulching”. O uso de coberturas mortas no solo é uma prática recomendada, em particular nas regiões semiáridas, contribuindo para a melhoria do desempenho das culturas (PAÇO *et al.*, 2019), redução das perdas de água do solo (ALLEN; PEREIRA, 2009; BALUGANI *et al.*, 2018; DING *et al.*, 2013; SALADO-NAVARRO; SINCLAIR; MORANDINI, 2013; YONTS *et al.*, 2018) e redução da erosão superficial (SOUZA; MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2008).

Os tipos de cobertura de solo variam entre materiais orgânicos e vegetais como bagana de carnaúba, casca de arroz, capim, raspa de madeira e diversos filmes de polietileno (DA SILVA *et al.*, 2019; MENESES *et al.*, 2016). Essa técnica apresenta diversas vantagens, dentre elas, destacam-se: retenção de umidade no solo, controle de plantas invasoras, menor variação da temperatura do solo, proteção aos frutos, evitando o contato direto com o solo, redução da perda de nutrientes por lixiviação e melhoria dos atributos físicos e químicos do solo (SANTOS *et al.*, 2012).

A carnaúba (*Copernicia prunifera*), palmeira conhecida como árvore da vida, devido aos seus múltiplos usos (CÂMERA SETORIAL DA CARNAÚBA, 2009), é uma planta abundante no território nordestino, sendo aproveitada para diversos usos, onde a cera (CARVALHO; GOMES, 2008) e pó cerífero, retirado das folhas da carnaúba é o principal meio de sustento de muitas famílias das regiões semiáridas. Contudo, o processo de obtenção da cera gera um subproduto conhecido como bagana de carnaúba, hoje vendida como substrato e adubo por muitos produtores de cera para complemento da renda.

De acordo com a CÂMERA SETORIAL DA CARNAÚBA (2009) a bagana de carnaúba é utilizada na proteção e resfriamento dos solos, principalmente devido a sua abundância nas regiões de produção de cera, dentre os benefícios do seu uso, pode-se destacar a redução da temperatura e manutenção da umidade do solo. Além disto, a bagana pode

ser incorporada ao solo provocando a melhoria dos atributos físico-químico (OLIVEIRA *et al.*, 2002) destes ao longo de ciclos sucessivos. Contudo, poucos estudos sobre a relação da bagana de carnaúba com a redução da evaporação e temperatura do solo tem sido realizados, sendo estes necessários para comprovação ainda maior de sua eficiência como cobertura vegetal (DA SILVA *et al.*, 2019).

Com a intenção de verificar os benefícios da bagana de carnaúba como cobertura morta de solo na produtividade de hortaliças irrigadas, este capítulo tem como objetivo realizar uma breve discussão sobre o uso desta cobertura na agricultura irrigada.

21 EVAPOTRANSPIRAÇÃO E O USO DE COBERTURA VEGETAL NA AGRICULTURA IRRIGADA

Na agricultura irrigada o uso de metodologias para quantificar a aplicação de água é um fator importante para preservação dos recursos hídricos e conseqüentemente evitar problemas na produção agrícola pela falta (BASSOI *et al.*, 2015; SHELLIE; BROWN, 2012; YONTS *et al.*, 2018) ou pelo excesso de água (DA SILVA *et al.*, 2019). Dentre estas metodologias, encontra-se o manejo da irrigação via clima obtido pela estimativa da evapotranspiração da cultura (ALLEN; PEREIRA; RAES, 1998).

A evapotranspiração é definida como o processo de transpiração das plantas e evaporação do solo (ALLEN; PEREIRA, 2009), contudo o uso de cobertura vegetal pode ser um fator interveniente nesse processo, já que a cobertura, provavelmente, reduz a taxa de evaporação (SOUZA; MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2008) e conseqüentemente, aumenta a disponibilidade de água no solo (ALLEN; PEREIRA; RAES, 1998).

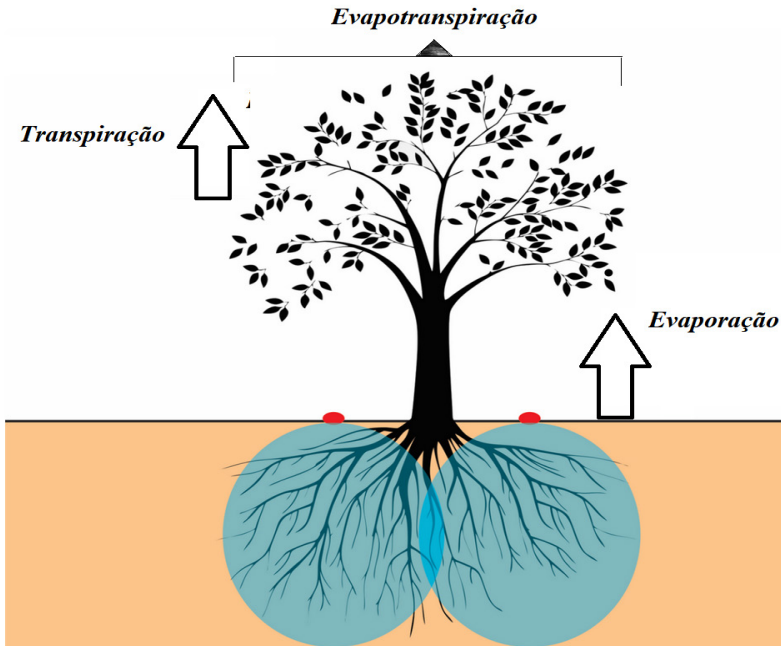


Figura 1. Processo simplificado da evapotranspiração da cultura. (Fonte: Autores)

A evapotranspiração da cultura é determinada através do produto da evapotranspiração de referência pelo coeficiente de cultivo (equação 1), denominado de K_c , sendo atualmente o conceito mais aceito (ALLEN; PEREIRA; RAES, 1998).

$$ET_c = E_{T_o} \cdot K_c \quad (1)$$

Em que,

ET_c – Evapotranspiração da cultura (mm dia^{-1});

E_{T_o} – Evapotranspiração de referência (mm dia^{-1});

K_c – Coeficiente de cultivo (adimensional).

A evapotranspiração de referência (E_{T_o}) é obtida por métodos empíricos (equações matemáticas) e por métodos de determinação diretos (lísímetros). Segundo a FAO (ALLEN; PEREIRA; RAES, 1998) o método de E_{T_o} por Penman-Monteith (DE ALENCAR; SEDIYAMA; MANTOVANI, 2014; IRMAK *et al.*, 2006) pode ser considerado o padrão para estimativa deste parâmetro, por conter o maior número de variáveis meteorológicas, conforme equação 2:

$$E_{T_o} = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (2)$$

Em que,

E_{T_o} = Evapotranspiração de referência (mm dia^{-1});

Δ = Declividade da curva de pressão de vapor de saturação ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$);
 R_n = Saldo de Radiação à superfície da cultura ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$);
 G = Densidade de fluxo de calor na superfície do solo ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$);
 T = Temperatura do ar na altura entre 1,5 e 2,5 m ($^\circ\text{C}$);
 U_2 = Velocidade do vento na altura de 2 m (m s^{-1});
 e_s = Pressão de vapor de saturação (kPa);
 e_a = Pressão Parcial de vapor (kPa);
 γ = Fator psicrométrico ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$).

O coeficiente de cultivo (Kc) é obtido para cada fase fenológica das plantas (Figura 2) e apresenta variação para cada espécie vegetal, sendo importante a determinação destes valores para a localidade em que o mesmo é utilizado (BASSOI *et al.*, 2007), já que o clima é variável para cada região do mundo, o que torna o uso do Kc de uma cultura calculado para uma localidade e usado em outra região, inviável, já que as condições agrometeorológicas podem variar bastante.

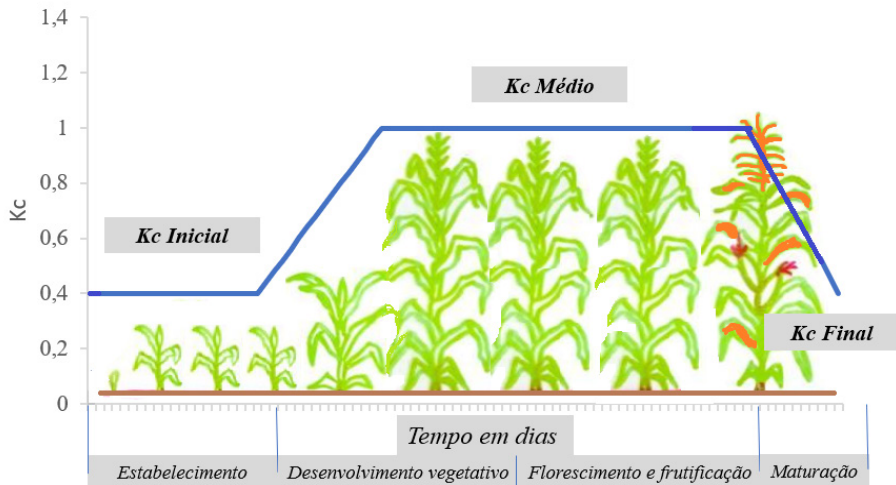


Figura 2. Coeficiente de cultivo para cada fase fenológica da cultura. (Fonte: Autores)

Devido a redução da evaporação, alguns autores (BONACHELA *et al.*, 2001; DING *et al.*, 2013; PAÇO *et al.*, 2019; SALADO-NAVARRO; SINCLAIR; MORANDINI, 2013; YONTS *et al.*, 2018) realizaram diversos estudos sobre a cobertura vegetal (ALLEN; PEREIRA, 2009) em função da ETc e altura da planta, estes autores obtiveram a seguinte equação (3):

$$Kc = Ks \cdot Kcm \quad (3)$$

Em que,

K_s = Coeficiente de estresse, dependente da disponibilidade de água no solo (adimensional);

K_{cm} = Coeficiente de ajuste em função da cobertura vegetal e umidade do solo

(adimensional).

No caso das coberturas mortas, além do benefício da redução da evaporação (Figura 3) esse tipo de cobertura pode ser incorporado ao solo, após o ciclo da cultura, aumentando a retenção de água no solo. Segundo OLIVEIRA *et al.* (2002) em análise química da bagana de carnaúba, os mesmos observaram valores de nitrogênio de até 2,24%; fósforo 0,20%; potássio 0,18% da constituição total da bagana curtida, sendo o uso desta cobertura uma fonte importante de nutrientes em ciclos sucessivos, principalmente em culturas nutricionalmente exigentes, além disto, estes autores identificaram uma retenção de água de até 56,20%; tal fato pode ser importante no manejo da irrigação, já que a elevada umidade pode auxiliar na absorção de água pelas plantas e redução da temperatura do solo.



Figura 3. Cobertura morta em cultivo de tomate irrigado em região semiárida. (Fonte: Autores)

3 | COBERTURAS DO SOLO UTILIZADAS NA AGRICULTURA

Vários são os tipos de coberturas mortas utilizadas no solo, contudo a fonte primária para uso deve ser sempre a fonte abundante na localidade em que se realiza a prática da agricultura, para aumento da produtividade (Figura 4A), pois a compra da cobertura como produto, pode onerar os custos de plantio, podendo não ser viável financeiramente, principalmente para pequenos agricultores. DA SILVA *et al.* (2019) avaliando diferentes coberturas do solo observaram que o aumento da disponibilidade de água para as culturas através do aumento da lâmina de irrigação aplicada e o uso de cobertura morta, podem reduzir o produto físico marginal da água, ou seja, mesmo com incremento da irrigação não compensa o uso de cobertura vegetal em um dado momento (Figura 4B).

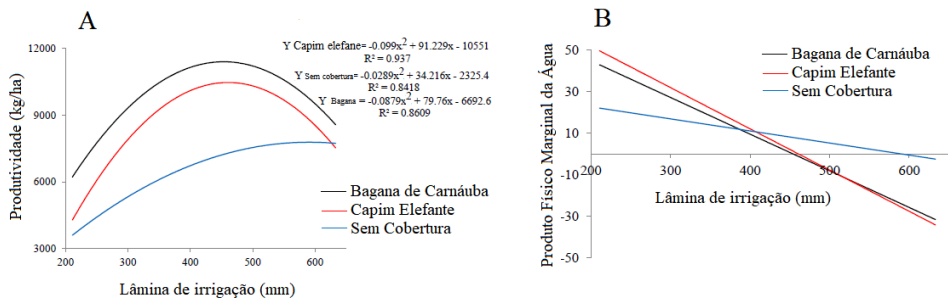


Figura 4. Produtividade da cultura do tomate (A) e produto físico marginal da água (B) em função de lâminas de irrigação aplicadas por gotejamento.

(Fonte: Da Silva et al., 2019).

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2002) a cobertura morta é uma técnica de distribuição sobre a superfície do solo, de uma camada de palha ou outros resíduos, entre as linhas das culturas, formando uma camada protetora com diversas funções. Dentre as gramíneas podem ser utilizadas como cobertura, o milheto, o campim elefante (Figura 5), o campim napier entre outros. Entre as leguminosas como feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* D.C), feijão guandu (*Cajanus cajan* L), sendo estas eficientes para reciclagem de nutrientes (adubo verde) quando incorporadas no solo. Pode-se citar também subprodutos oriundos de culturas de interesse agrícola como o pó de coco, casca de arroz e a bagana de carnaúba, estes além de servirem como cobertura do solo, são facilmente incorporados, alterando de maneira positiva a retenção de água no solo.



Figura 5. Capim elefante como cobertura do solo para o tomate irrigado em região semiárida.

(Fonte: Autores)

SANTOS *et al.* (2012) em estudos sobre o uso de cobertura do solo (palha de bambu

e gliricídia) na cultura da cebola, observaram produções maiores (52%) para a palha de bambu. MENESES *et al.* (2016) no cultivo do alface com uso de palha de campim elefante observaram resultados de massa fresca total (334,8 g) maiores do que em solos sem cobertura (232,40 g), contudo foram inferiores aos resultados obtidos com uso de mulching plástico, apesar disso, os aspectos econômicos não foram levados em consideração, o que pode favorecer o uso de coberturas vegetais locais, apesar da menor produtividade. CARVALHO *et al.* (2011) em estudos com a cultura do repolho na região agreste de Pernambuco, observaram que mesmo com uma menor frequência da irrigação a cobertura morta manteve a produtividade do repolho, evidenciando assim a sua importância.

4 | USO DE BAGANA DE CARNAÚBA E SUA INFLUÊNCIA NO CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS

A carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma palmeira oriunda da região Nordeste do Brasil, sendo conhecida pelos seus múltiplos usos (CÂMERA SETORIAL DA CARNAÚBA, 2009), desde o fornecimento de madeiras para construção de casas até a produção de cera, utilizada em diversos utensílios dentre eles ceras para automóveis, pisos, tintas, produtos para macenaria e etc. Atualmente a cera de carnaúba é o produto mais rentável desta palmeira, contudo a sua produção gera um subproduto oriundo de suas folhas, que é a bagana.

A bagana de carnaúba é considerada uma excelente cobertura morta, devido a sua elevada retenção e a possibilidade da ciclagem de nutrientes em ciclos sucessivos (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Contudo os estudos sobre sua função como cobertura do solo ainda são deficitários, já que não há ainda a comprovada redução da evaporação e nem redução de temperatura do solo registrados. Contudo, pelos estudos já observados, a bagana de carnaúba aumenta consideravelmente a produtividade das culturas em função da disponibilidade de água (DA SILVA *et al.*, 2019) fato este positivo e importante para posteriores estudos.

Experimentos conduzidos pela Universidade Federal do Ceará através do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Água e Solo – Semiárido (GPEAS) em áreas pertencentes ao Prece (Programa de Educação em Células Cooperativas) localizada na comunidade do Cipó e na Fazenda Experimental Vale do Curu ambas no município de Pentecoste, Estado do Ceará, demonstram o efeito positivo da bagana de carnaúba em hortaliças, mesmo com temperaturas (30°C) elevadas na região. Os estudos envolveram hortaliças como coentro (*Coriandrum sativum*) (Figura 6A), rabanete (*Raphanus sativus*) (Figura 6B), tomate (*Solanum lycopersicum*) (Figura 6C) e pimenta de cheiro (*Capsicum chinense* ‘Adjuma’) (Figura 6D) onde foram aplicadas 16 t ha⁻¹ de bagana de carnaúba no solo ao início do ciclo, para avaliação de parâmetros como massa fresca e seca das plantas e produtividade.



Figura 6. Bagana de carnaúba aplicada em hortaliças irrigadas: Coentro (A), rabanete (B), tomate (C) e pimenta de cheiro (D).

Fonte: autores

Dentre as conclusões observadas nestes estudos, destaca-se o aumento da produtividade das culturas pelo uso da bagana de carnaúba (Tabela 1) com exceção da cultura do coentro, tal fato foi atribuído a maior umidade no solo disponível para as plantas devido ao uso desta cobertura, o que possivelmente pode ter provocado excesso de água para a cultura do coentro. A diferença entre as produtividades foram de até 4.688 kg ha⁻¹ (Tomate) sendo este um valor considerável, levando-se em conta a margem de lucro do produtor. Contudo, é necessário mencionar que, em diversas regiões a bagana de carnaúba já é comercializada para uso agrícola, como substrato e cobertura, pelos próprios produtores de cera, o que pode onerar os custos de produção.

Tratamentos	Coentro	Rabanete	Tomate	Pimenta de cheiro
	Produtividade (kg ha ⁻¹)			
Sem cobertura	7.319	9.395	7.425	20.037
Com cobertura	6.031	13.185	12.113	24.352

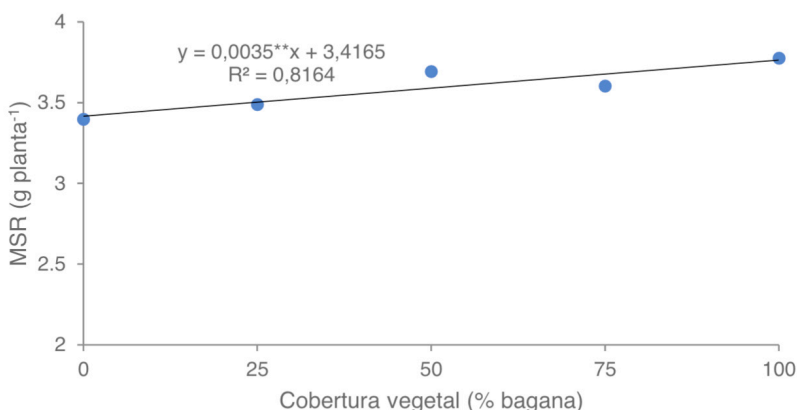
Tabela 1. Produtividade de hortaliças irrigadas com uso de bagana de carnaúba (16 t ha⁻¹) como cobertura do solo e reposição de 100% da ETc

Fonte: autores

Para outras variáveis obtidas para as culturas, como massa seca da raiz (MSR), os efeitos foram considerados variáveis, contudo, maiores densidades de cobertura do solo, provocaram aumentos do sistema radicular, a exemplo da cultura do coentro (Figura 7). A cobertura teve uma atuação em otimizar a massa seca da planta. Entretanto, essa melhora

na produção foi observada ao máximo quando esse valor da cobertura vegetal chegou a 100% (16 t ha⁻¹). Possivelmente, o aumento da umidade do solo em camadas mais profundas podem ter sido prejudiciais a cultura, levando a redução do sistema radicular.

Pesquisas realizadas com o excesso de água demonstram que o aumento da umidade do solo pode provocar redução na massa fresca e seca de hortaliças folhosas. SOUZA *et al.* (2019) em estudos com elevação do lençol freático na cultura da rúcula (*Eruca Sativa* L.) observaram redução do peso das folhas desta cultura em tratamentos com elevada umidade do solo (lençol freático a 15 cm), neste caso a manutenção da umidade pela cobertura morta (SOUZA; MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2008) pode ser prejudicial.



** e * significativo a 1% de probabilidade pelo teste T

Figura 7. Modelo de regressão ajustado para a variável massa seca da raiz na cultura do coentro em função da cobertura de bagana (100% = 16 t ha⁻¹)

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bagana de carnaúba apresenta potencial para uso como cobertura do solo, contudo, aspectos econômicos como os custos na produção e aspectos técnicos como a manutenção da elevada umidade do solo, devem ser considerados. Portanto, outros estudos devem ser realizados para identificar qual a melhor forma de utilizar a bagana de carnaúba como cobertura do solo, além de agregar valor aos produtos gerados pela atividade extrativista e permitir um correto descarte ao subproduto.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S. Estimating crop coefficients from fraction of ground cover and height.

Irrigation Science, v. 28, n. 1, p. 17–34, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00271-009-0182-z>

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D. **Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO (Irrigation and drainage paper 56), 1998.

BALUGANI, E.; LUBCZYNSKI, M. V.; VAN DER TOL, C.; METSELAAR, K. Testing three approaches to estimate soil evaporation through a dry soil layer in a semi-arid area. **Journal of Hydrology**, v. 567, p. 405–419, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.10.018>

BASSOI, L. H. DANTAS, B. F., LIMA FILHO, J. M. P., LIMA, M. A. C., LEÃO, P. C. S., SILVA, D. J., MAIA, J. L. T., SOUZA, C. R., SILVA, J. A. M., RAMOS, M. M. Preliminary results of a long-term experiment about RDI and PRD irrigation strategies in winegrapes in São Francisco Valley, Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 754, n. 754, p. 275–282, 2007. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.754.35>

BASSOI, L. H.; CORREIA, J. S.; SANTOS, A.R. L.; SILVA, J. A.; COSTA, B. R. S. Deficit irrigation in grapevine cv. syrah during two growing seasons in the Brazilian semiarid. **Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 3, p. 430–441, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v35n3p430-441/2015>

BONACHELA, S.; ORGAZ, F.; VILALOBOS, F. J.; FERREZES, E. Soil evaporation from drip-irrigated olive orchards. **Irrigation Science**, v. 20, n. 2, p. 65–71, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002710000030>

CÂMERA SETORIAL DA CARNAÚBA. **A carnaúba: preservação e sustentabilidade**. Fortaleza: Câmara Setorial da Carnaúba, 2009. *E-book*. Disponível em: http://www.sfiac.org.br/portalv2/sites/sindicarnauba/files/Brochura_Carna%C3%BABA2.pdf. Acesso em: 17 maio. 2020.

CARVALHO, F. P. A.; GOMES, J. M. A. Eco-eficiência na Produção de Cera de Carnaúba no Município de Campo Maior, Piauí, 2004. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 421–453, 2008.

CARVALHO, J. F.; MONTENEGRO, A. A. A.; SOARES, T. M.; SILVA, Ê. F. F.; MONTENEGRO, S. G. L. Produtividade do repolho utilizando cobertura morta e diferentes intervalos de irrigação com água moderadamente salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 256–263, 2011.

DA SILVA, V. B.; RABELO, J. S.; COSTA, R. N. T.; SILVA, A. O.; ALMEIDA, A. V. R. Response of the cherry tomato to watering and ground cover under organic cultivation. **Australian Journal of Crop Science**, v. 13, n. 2, p. 214–220, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21475/ajcs.19.13.02.p1220>

DE ALENCAR, L. P.; SEDIYAMA, G. C.; MANTOVANI, E. C. Estimativa da Evapotranspiração de Referência (ET_o Padrão FAO), para Minas Gerais, na ausência de alguns dados climáticos. **Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 1, p. 39–50, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v35n1p>

DING, R.; KANG, S.; ZHANG, Y.; HAO, X.; TONG, L.; DU, T. Partitioning evapotranspiration into soil evaporation and transpiration using a modified dual crop coefficient model in irrigated maize field with ground-mulching. **Agricultural Water Management**, v. 127, p. 85–96, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.05.018>

IRMAK, S.; PAYERO, J. O.; MARTIN, D. L.; IRMAK, A.; HOWELL, T. A. Sensitivity Analyses and Sensitivity Coefficients of Standardized Daily ASCE-Penman-Monteith Equation. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 132, n. 6, p. 564–578, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1061/ASCE0733->

MENESES, N. B.; MOREIRA, M. A.; SOUZA, I. M.; BIANCHINI, F. G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 123–129, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i2.3009>

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, A. A. C.; AQUINO, A. R. L.; MAIA, S. M. F. **Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. (Documentos, 49).

PAÇO, T. A.; PAREDES, P.; PEREIRA, L. S.; SILVESTRE, J.; SANTOS, F. L. Crop coefficients and transpiration of a super intensive Arbequina olive orchard using the dual Kc approach and the Kcb computation with the fraction of ground cover and height. **Water**, v. 11, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/w11020383>

SALADO-NAVARRO, L. R.; SINCLAIR, T. R.; MORANDINI, M. Estimation of Soil Evaporation During Fallow Seasons to Assess Water Balances for No-Tillage Crop Rotations. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 199, n. 1, p. 57–65, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2012.00520.x>

SANTOS, S da S.; ESPINDOLA, J. A.; GUERRA, J. G. M.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 549–552, 2012.

SHELLIE, K.; BROWN, B. Influence of deficit irrigation on nutrient indices in wine grape (*Vitis vinifera* L.). **Agricultural Sciences**, v. 3, n. 2, p. 268–273, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4236/as.2012.32031>

SOUZA, C. A.; ARAÚJO, B. A.; ROLIM, T. W. R.; TORRES, M. B.; SILVA, A. O. Produção de Rúcula em função da profundidade do Lençol freático. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3656–3661, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7127/rbai.v13n5001127>

SOUZA, E. R. de; MONTENEGRO, A. A. de A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Variabilidade Espacial da Umidade do Solo em Neossolo Flúvico. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 2, p. 177–187, 2008.

YONTS, C. D.; HAGHVERDI, A.; REICHERT, D. L.; IRMAK, S. Deficit irrigation and surface residue cover effects on dry bean yield, in-season soil water content and irrigation water use efficiency in western Nebraska high plains. **Agricultural Water Management**, v. 199, p. 138–147, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.12.024>

UTILIZAÇÃO DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA NA REPRODUÇÃO DE VACAS E ÉGUAS

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 05/05/2020

Luiza Borba de Almeida Madruga

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/7933258477308497>

Caroline da Silva Leite

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/7623361546822308>

Isabela Gilena Lins dos Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/4624728538887864>

Marcelo Weinstein Teixeira

Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UFRPE
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/6499644970610610>

RESUMO: A gonadotrofina coriônica equina é um hormônio glicoproteico produzido quando há a formação dos cálices endometriais de éguas gestantes. Em éguas, este hormônio estimula a formação de corpos lúteos acessórios que irão manter os níveis adequados de progesterona enquanto não ocorre a sua produção através da placenta. Quando aplicada em espécies domésticas a eCG tem papel similar ao do FSH e LH, tendo resultados na estimulação da

puberdade, reversão de anestro, superovulação e melhoria da fertilidade, uma vez que a eCG aumenta a atividade das células luteínicas fazendo com que haja uma maior síntese de progesterona. Em equinos, a eCG causa luteinização e ovulação dos folículos durante a gestação, resultando em uma maior produção de progesterona. Em bovinos, esse hormônio tem papel importante na sincronização do crescimento folicular, superovulação e transferência de embriões em tempo fixo. **PALAVRAS-CHAVE:** Superovulação, corpo lúteo acessório, progesterona.

THE USE OF EQUINE CHORIONIC GONADOTROPIN IN THE REPRODUCTION OF COWS AND MARES

ABSTRACT: Equine chorionic gonadotropin is a glycoprotein hormone produced when endometrial chalices are formed in pregnant mares. In mares, this hormone stimulates the formation of accessory luteal bodies that will maintain adequate levels of progesterone until production occurs through the placenta. When applied to domestic species, eCG has a similar role to that of FSH and LH, resulting in puberty stimulation, anestrus reversal, superovulation and improved fertility, because eCG increases the activity of lutein cells, causing a greater progesterone synthesis. In horses, eCG causes luteinization and ovulation of follicles during pregnancy, resulting in increased progesterone production. In cattle, this hormone plays an important role in synchronizing follicular growth, superovulation and embryo transfer at a fixed time. **KEYWORDS:** Superovulation, accessory corpus luteum, progesterone.

1 | INTRODUÇÃO

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) é um hormônio glicoproteico produzido nas éguas. A eCG é produzida durante a gestação quando há a formação dos cálices endometriais, ou seja, logo após a ocorrência da migração de células trofoblásticas do embrião para o endométrio do corno uterino gestante (WOODING et al., 2001).

Assim sendo, a eCG, quando aplicada nas espécies domésticas, tem papel similar ao do hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH), sendo responsáveis pela foliculogênese e ovulação, respectivamente. Portanto, a eCG é a única gonadotrofina que se liga aos receptores de LH e de FSH (ROSSA, 2009). Assim, ao se ligar nos receptores de FSH e LH no folículo tem a possibilidade de promover o crescimento, maturação do folículo e ovulação (BARUSELLI et al., 2008; STEWART e ALLEN, 1981).

Diante disso, o estudo da Gonadotrofina Coriônica Equina torna-se importante para conhecimento de técnicas utilizadas na melhoria da reprodução de equinos e bovinos, possibilitando um maior sucesso nos resultados da prenhez, sendo citar as formas de utilização da eCG o objetivo desta revisão.

2 | A GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA

Nos equinos, a gonadotrofina coriônica estimula a formação de corpos lúteos acessórios, os quais mantêm o nível de progesterona adequado enquanto não há a sua produção através da placenta, realizando, assim, a manutenção da prenhez. De acordo com Niswender et al (2000) e Thibault e Levasseur (2001) após 150-160 dias de gestação é que a placenta assume a função de produção integral da progesterona. O início da produção de eCG nos equinos se dá a partir do 35º ao 40º dia de gestação com o aparecimento dos cálices endometriais (ALLEN et al., 2002). Sendo assim, no início da gestação, é possível observar eCG no soro materno. Vale ressaltar que segundo Allen (1969) e Murphy e Martinuk (1991) as concentrações séricas máximas da eCG é obtida em torno de 60 dias de gestação. Segundo Murphy (2012), a eCG tem como característica um tempo de ação longa, sendo sua meia-vida em equinos de aproximadamente 6 dias (DRION et al., 2001) e, quando aplicada em bovinos, sua meia-vida é de cerca de 45.6 horas (SCHAMS et al., 1978).

O tempo de meia vida implica em uma segurança extra para a gestação, uma vez que após o desaparecimento dos cálices endometriais ainda há a presença da eCG na circulação enquanto a placenta está assumindo a sua função de produção da progesterona para manutenção da gestação.

A aplicação da gonadotrofina coriônica equina resulta no surgimento de folículos médios e grandes e, portanto, haverá uma manifestação estral mais precoce (ALI, 2007). Além disso, a eCG afeta o folículo e aumenta o diâmetro do corpo lúteo, aumento as concentrações plasmáticas de progesterona e a atividade das mitocôndrias nas células luteínicas (RIGIOLIO et al., 2013).

3.1 A UTILIZAÇÃO DA eCG NAS VACAS E NAS ÉGUAS

Nas éguas, a eCG tem como papel principal a indução da formação de corpos lúteos acessórios, de forma que aumente a produção de progesterona e realizando a manutenção inicial da gestação. Porém, a aplicabilidade da eCG em outras espécies domésticas mostrou que esse hormônio pode ser utilizado para indução de puberdade, reversão de anestro, superovulação e, mais recentemente, melhoria da fertilidade (MURPHY, 2012).

Assim, o uso da gonadotrofina coriônica equina tem apresentado efeito positivo em rebanhos que apresentam períodos de anestro, em animais que estão no período pós-parto, sendo este inferior a dois meses, em animais com condição corporal comprometida e em animais que estão no final do tratamento de sincronização da ovulação onde os mesmos apresentam comprometimento no crescimento do folículo dominante devido a altos níveis de progesterona (BARUSELLI et al., 2008; MARQUES et al., 2005).

Em bovinos de corte, o anestro pós-parto está altamente associado a amamentação e às condições nutricionais (MONTIEL e AHUJA, 2005), sendo a baixa concentração plasmática de progesterona e baixa condição corporal uma das possíveis causas para uma taxa reduzida da prenhez em bovinos, podendo ser revertida a partir da aplicação da eCG.

Estudos realizados com base em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), utilizados em diversas raças de bovinos, demonstraram que a utilização da eCG em vacas de corte em anestro (geralmente pós parto) e de baixo escore corporal aumenta a taxa de ovulação, uma vez que há mais estimulação para o aumento da concentração de progesterona no plasma, resultando em melhores índices de fertilidade (BARUSELLI et al., 2004; BRYAN et al., 2008; TORTORELLA et al., 2013).

De acordo com Souza et al. (2009) em seu trabalho com vacas leiteiras, foi demonstrado que com a utilização da eCG nesses animais houve aumento da proporção, tamanho e/ou função das células luteínicas do corpo lúteo, sendo estas responsáveis por 80% da produção de P4 (progesterona), aumentando, assim, a sua produção. Por isso, o uso da eCG vem tendo fundamental importância e utilização no aumento da concentração plasmática de P4 em ciclos estrais subsequentes (BARUSELLI et al., 2000).

A partir disso, sabe-se que a eCG é bastante utilizada na indução de superovulação ou para melhorar a qualidade do folículo dominante em ruminantes, porém, segundo (GINTHER, 1992) a primeira função não se aplica para equinos, pois é provável que haja uma limitada ligação deste hormônio com os receptores de FSH do folículo de éguas não gestantes (MCCUE, 1996).

Além disso, segundo Baruselli et al. (2008), “trabalhos recentes apontam a possibilidade do emprego da eCG para superovulação tanto em *Bos indicus* como em *Bos taurus*, com o objetivo de facilitar o manejo (dose única), sem comprometer a produção de embriões”.

41 CONCLUSÃO

A eCG é um hormônio fundamental no desenvolvimento embrionário por ser responsável pela produção inicial da progesterona. Portanto, o seu estudo pode ser fundamental para o conhecimento de técnicas utilizadas para reprodução em vacas e éguas, tendo-se, assim, o potencial para melhorar os índices de prenhez, barateando os possíveis custos, como por exemplo, em programas de transferência de embrião.

REFERÊNCIAS

- ALI, A. **Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossimi ewes.** *Small Rumin. Res.*, v. 72, n. 1, p. 33-37, 2007.
- ALLEN, W. R.; WILSHER, S.; STEWART, F.; OUSEY, J.; FOWDEN, A. **The influence of maternal size on placental, fetal and postnatal growth in the horse. II. Endocrinology of pregnancy.** *Journal of endocrinology*, v. 172, n. 2, p. 237-246, 2002.
- MURPHY, D. B.; MARTINUK, S. D. **Equine chorionic gonadotropin.** *Endocrine Reviews*, v. 12, n. 1, p. 27-44, 1991.
- BARUSELLI, P.S, JACOMINI, J.O, SALES, J.N.S, CREPALDI, G.A. **Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo.** In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 3, 2008, Londrina, PR. Anais... Londrina: SIRAA, 2008. p.146-167.
- BARUSELLI, P.S, MARQUES, M.O, MADUREIRA, E.H. et al. **Ovarian superovulation in embryo recipients to improve the number of corpus luteum, progesterone concentration and pregnancy rates.** *Acta Sci Vet*, v.28, p.218, 2000. Resumo.
- BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. et al. **The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates.** *Anim. Reprod. Sci.*, v. 82, n. 83, p. 479-486, 2004.
- BARUSELLI, P.S, REIS, E.L, CARVALHO, N.A.T. et al. **eCG increase ovulation rate and plasmatic progesterone concentration in Nellore (Bos indicus) heifers treated with progesterone releasing device.** In: International Congress on Animal Reproduction, 15, 2004, Porto Seguro, BA, Brazil. Abstracts... Porto Seguro, BA: ICAR, 2004b. v.1, p.17. Resumo.
- TORTORELLA, R. D; FERREIRA, R.; SANTOS, J. T. et al. **The effect of equine chorionic gonadotropin on follicular size, luteal volume, circulating progesterone concentrations, and pregnancy rates in anestrus beef cows treated with a novel fixed-time artificial insemination protocol.** *Theriogenology*, v. 79, n. 8, p. 1204–1209, 2013.
- GINTHER, O. J. **Reproductive biology of the mare (basic and applied aspects).** 2 ed. Cross Plains, Wisconsin: Equiservices, 1992. 642 p.
- MARQUES, M.O, REIS, E.L, CAMPOS FILHO, E.P, BARUSELLI, P.S. **Efeitos da administração de eCG e de Benzoato de Estradiol para sincronização da ovulação em vacas zebuínas no período pós-parto.** In: Simpósio Internacional de Reproducción Animal, 5, 2003, Córdoba, Argentina. Anais... Córdoba: SIRA, 2003. p.392. Resumo.

MONTIEL, F., AHUJA, C. **Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review.** Anim Reprod Sci, v.85, p.1-26, 2005.

MCCUE, P. M. **Superovulation.** Vet. Clin. North Amer. Equine Practice. v. 12, n. 1, p.1-11, apr. 1996.

MURPHY, D. B. **Equine chorionic gonadotrophin: an enigmatic but essential tool.** Anim. Reprod., v. 9, n. 3, p. 223-230, 2012.

NISWENDER, G. O.; JUEGEL, J. L.; SILVA, P. J. et al. **Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum.** Physiol. Rev., v. 80, p. 1-29, 2000.

RIGOGGIO, N. N.; FÁTIMA, L. A.; HANASSAKA, J. Y. et al. **Equine chorionic gonadotropin alters luteal cell morphologic features related to progesterone synthesis.** Theriogenology, v. 79, p. 673–679, 2013.

ROSSA, L. A. F. **Purificação da gonadotrofina coriônica equina, do plasma sanguíneo de éguas prenhes, por cromatografia de afinidade.** 2009. 78f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SCHAMS, D., MENZER, C.H., SCHALLENBERGER, E. et al. **Some studies on pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) and on endocrine responses after application for superovulation in cattle.** In: J.M. Sreenan (Editor), Control of Reproduction in the Cow. Martinus Nijhoff, The Hague, p. 122-143. 1978.

SOUZA, A.H, VIECHNIESKI, S., LIMA, F.A et al. **Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows.** Theriogenology, v.72, n. 1, p.10-21, feb. 2009.

STEWART, F., ALLEN, W.R. **Biological functions and receptor binding activities of equine chorionic gonadotrophins.** J Reprod Fertil, v.62, n.2, p.527-36, July 1981.

THIBAUT, C.; LEVASSEUR, M. C. **La reproduction chez les mammifères et l'homme. In: Du corps jaune cyclique au corps jaune gestatif.** Paris: INRA Editions - Ellipse, 2001. p. 479-504.

WOODING, F. B. P.; MORGAN, G.; FOWDEN, A. L. et al. **A structural and immunological study of chorionic gonadotrophin production by equine trophoblast girdle and cup cells.** Placenta, v. 22, n. 8-9, p. 749-767, 2001.

ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE DE TRÊS CULTIVARES DE AMORA-PRETA EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Daniela Münch

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul
Rio do Sul – SC
<http://lattes.cnpq.br/8623978589506316>

Laiana Neri de Souza

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul
Rio do Sul – SC
<http://lattes.cnpq.br/9086726549388340>

Raul Sebastião Cota

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul
Rio do Sul – SC
<http://lattes.cnpq.br/4169031885265321>

Leonardo de Oliveira Neves

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul
Rio do Sul - SC
<http://lattes.cnpq.br/6471528381313886>

Flávia Queiroz de Oliveira

Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul
Rio do Sul – SC
<http://lattes.cnpq.br/0196350763917289>

RESUMO: A amoreira-preta (*Rubus* sp.) é uma cultura perene de clima temperado e tem seu plantio restrito aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas

Gerais, principalmente devido às condições climáticas destas regiões. Assim levando como objetivo deste trabalho analisar, através de parâmetros físicos da planta, à adaptabilidade de três cultivares de amoreira-preta, sendo: BRS Tupy, BRS Xingu e BRS Xavante na região do Alto Vale do Itajaí/SC, conduzidos sob sistema agroecológico. O trabalho foi realizado na área experimental do PET Agroecologia localizado no Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Rio do Sul. Durante o experimento foram avaliados os dois seguintes parâmetros: altura da planta e diâmetro caulinar do ramo principal. De acordo com os parâmetros avaliados, foi possível analisar que a cultura BRS Tupy apresentou melhor adaptação, quando comparada à BRS Xavante e BRS Xingu. Com os resultados obtidos começa a surgir informações sobre a amoreira-preta, para agricultores e demais interessados na região do Alto Vale do Itajaí/SC.

PALAVRAS-CHAVES: Adaptação, parâmetros, amoreira-preta.

ANALYSIS OF ADAPTABILITY OF THREE BLACKBERRY CULTIVARS IN AGROECOLOGICAL SYSTEM IN THE ALTO VALE DO ITAJAÍ

ABSTRACT: The blackberry tree (*Rubus* sp.) is a perennial cultivation of temperate climate and its planting is restrict to the states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais, mainly because of the climate conditions of these regions. Therefore, the aim of this research work is to analyze, through its physical parameters, the adaptability of three blackberry tree cultivations, which were: BRS Tupy, BRS Xingu and BRS Xavante located in Alto Vale do Itajaí/SC region, driven by agroecological system. This research work was done in the experimental

area of PET Agroecology, located in Instituto Federal Catarinense (IFC), Rio do Sul campus. During the experiment, two parameters were assessed: the stature of the plant and the major bough's stem diameter. According to the evaluated parameters, it was possible to analyze that BRS Tupy cultivation showed better adaptation than BRS Xavante and BRS Xingu cultivations. From the obtained results, information about the blackberry trees begin to arise to farmers and other interested people of Alto Vale do Itajaí/SC region.

KEYWORDS: Adaptation, parameters, blackberry.

1 | INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* sp.) é uma cultura perene de clima temperado e tem seu plantio restrito aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais, principalmente devido às condições climáticas destas regiões.

Segundo Goulart Junior et al. (2017), haviam na safra de 2014/2015 apenas 02 produtores na região do Alto Vale do Itajaí em Santa Catarina, ocupando uma área de 0,9 ha, com produtividade média de 7.778 kg·ha⁻¹, com preço alcançado na comercialização de 3,86 R\$·kg⁻¹

É uma espécie que apresenta poucos problemas fitossanitários, assim como, boa produtividade em pequenas áreas e em curto período, sua fruta pode ser comercializada “in natura” ou processada de inúmeras formas, além de ser exigente em mão-de-obra, o que pode contribuir para a manutenção do homem no campo e para a geração de empregos, devido a essas características, é uma ótima opção para a agricultura familiar (ANTUNES; RASEIRA, 2004). Não foram encontrados na literatura trabalhos relacionados à cultura da amora-preta na região do Alto Vale do Itajaí/SC, tornando os futuros resultados de suma importância aos agricultores que queiram cultivar a amora-preta.

De acordo com Antunes e Raseira (2004), o fruto da amoreira tem 85% de água e 10% de carboidratos, contendo elevados valores de Vitaminas A e B, mineiras e cálcio. Além disso, contém o ácido elágico, que contém função anti-mutagênica, anticancerígena.

Diante do exposto, objetivo deste trabalho foi analisar através de parâmetros físicos da planta à adaptabilidade de três cultivares de amoreira-preta na região do Alto Vale do Itajaí/SC, conduzidos sob sistema agroecológico.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental do PET Agroecologia localizado no Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Rio do Sul (27°11'07" S; 49°39'52" W; alt.660 m) (FIGURA 01). Segundo a classificação climática de Köppen (1931) a região de estudo foi caracterizada como Cfa (Clima subtropical úmido com verão quente, com temperaturas superiores a 22°C com o mês mais seco com chuvas acima de 30 mm).

Foram realizadas análise químicas do solo no laboratório da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), localizada na cidade de Ituporanga/SC, não foi realizado correção de pH do solo, pois o mesmo apresentou pH de 5,4. Segundo Santos et al. (1997) o valor recomendado para a cultura da amoreira-preta é

de 5,5 a 6,4.



FIGURA 01. Área experimental do PET agroecologia no IFC.

Foram utilizadas 03 cultivares comerciais da cultura da amora-preta, sendo: BRS Tupy e BRS Xingu (com espinhos), e BRS Xavante (sem espinhos). Foram implantadas 15 plantas de cada variedade, totalizando 45 plantas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo cada bloco com três plantas, com espaçamento entre plantas de 0,8 m e entre linhas de 3,0m.

Foi realizado a condução e a amarração em forma de “Y”, juntamente ao desponte das hastes. Na cobertura do solo entre linhas foi semeado milho (*Pennisetum americanum* L.), mantido com roçadas, não prejudicando a cultura de interesse, auxiliando no controle de plantas espontâneas, evitou a perda de água do solo e erosão hídrica. Já nas linhas de cultivos as plantas foram coroadas. A cultura foi implantada no dia 01 de setembro de 2017 e foi realizada uma medida mensal até o mês de fevereiro, totalizando seis medições dos parâmetros físicos da planta.

Foram obtidos os seguintes parâmetros: altura da planta foi utilizado uma fita métrica (cm) e o diâmetro caulinar foi medido com o auxílio de um paquímetro digital (mm) no ramo principal, realizados mensalmente durante seis meses. Segundo metodologia de Benincasa (2003) no projeto foi utilizado o método não-destrutivo de plantas. Esse método visa estudar o aumento dos fitossistemas eucarióticos, sem destruir as plantas e, assim, os mesmos indivíduos podem ser mensurados durante o ciclo biológico.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observada na figura 03 a variação da taxa de crescimento caulinar (TCAC) durante o período experimental. Observa-se que a cultivar BRS Xingu apresentou maior taxa em relação as outras cultivares, com valor médio de 1,09 cm.d⁻¹. Já as cultivares BRS Tupy e BRS Xavante apresentaram taxa média de crescimento de 0,92 cm.d⁻¹ e 0,77 cm.d⁻¹, respectivamente.

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Couto et al. (2008) em pesquisa realizada na EMBRAPA Clima temperado, localizada na cidade de Pelotas/RS, com diversas cultivares de amora-preta, o autor relata que a cultivar BRS Tupy apresentou melhor desempenho no quesito de crescimento de ramo, e ‘BRS Xavante’ o

pioir desempenho.

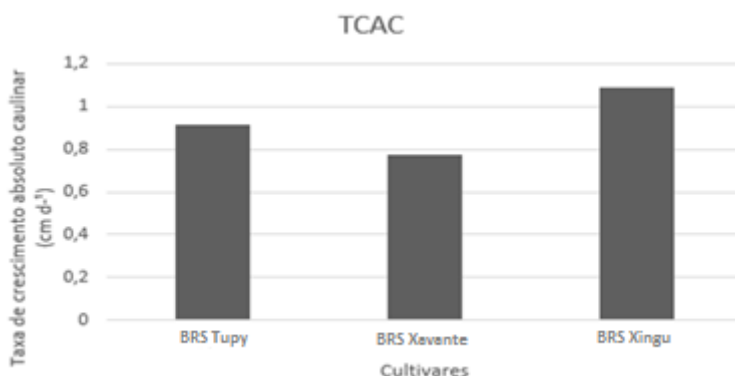


FIGURA 03. Taxa de Crescimento absoluto caulinar (TCAC).

A taxa de crescimento absoluto em espessura caulinar (TCAEC), conforme apresentado na figura 04, apresentou melhores resultados para a cultivar BRS Xavante, com valor médio de 0,0062 cm.d⁻¹, enquanto as cultivares BRS Tupy e BRS Xingu atingiram 0,0056 cm.d⁻¹ e 0,0051 cm.d⁻¹, respectivamente.

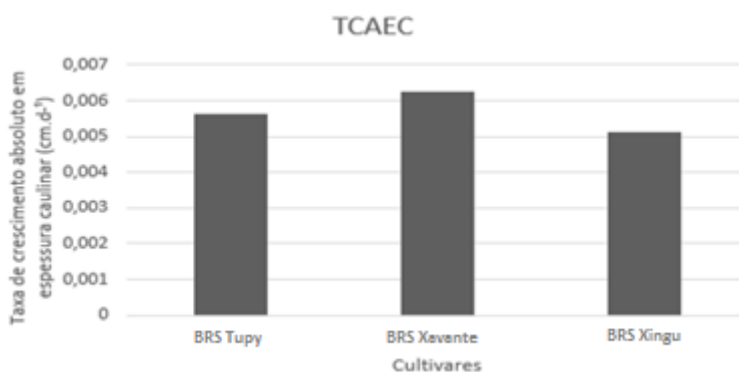


FIGURA 04. Taxa de crescimento absoluto em espessura caulinar (TCAEC).

A figura 05 apresenta a taxa de crescimento absoluto em massa fresca epígea para às três cultivares analisadas. Observa-se que a cultivar BRS Tupy se destaca, com um incremento médio diário de 2,09 cm³.d⁻¹, tendo aproximadamente 25% a mais de incremento de massa fresca epígea quando comparada a cultivar BRS Xingu que teve um incremento de 1,58 cm³.d⁻¹.

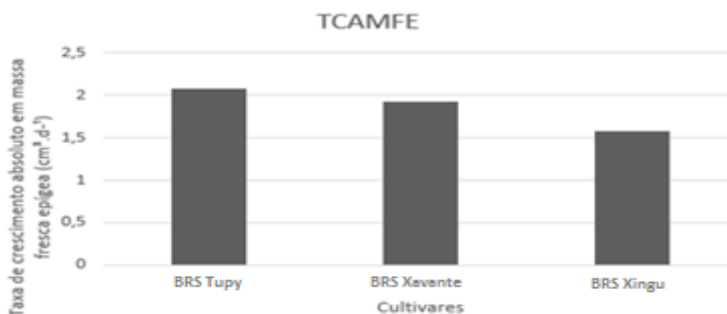


FIGURA 05. Taxa de crescimento absoluto em massa fresca epígea (TCAMFE).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os parâmetros avaliados, altura e diâmetro caulinar, foi possível analisar que a cultura BRS Tupy apresentou melhor adaptação, quando comparada à BRS Xavante e BRS Xingu. Começa a surgir informações para agricultores e demais interessados sobre a amoreira-preta na região do Alto Vale do Itajaí/SC. E com a perspectiva de continuar extraindo informações do pomar implantado, tem-se a necessidade de saber de qual das três cultivares irão ter maior produtividade, e qual terá um melhor fruto, que atenda as exigências do mercado regional.

AGRADECIMENTOS

Ao FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), pela disponibilidade da bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. **Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil**. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a26v32n1.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

ANTUNES, L. E. C. **Características da fruta da amoreira-preta**. In: ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; RASEIRA, Maria do Carmo Bassols (Ed.). Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. Cap. 6. p. 43-45.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de Crescimento de Plantas (Noções Básicas)**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41 p.

CLARK J. R. **Blackberry: World production and perspectives**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., Palestras. p. 11-16. 2006. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 171)

COUTO, Marcelo et al. **CRESCIMENTO DE PLANTAS MICROPROPAGADAS DE AMOREIRA-PRETA**, 2008.

GOULART JUNIOR, R.; MONDARDO, M.; REITER, J.M.W. **Fruticultura em números Safra 2014/2015**, 2017.

KÖPPEN, W; 1931. **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica.

SANTOS, A.M; RASEIRA, M.C.B; MADAIL, J.C.M. **A cultura da amora preta**. 2. ed. Brasília: Embrapa-spi/pelotas, 1997.

SEGANTINI, D. M. **Técnicas de cultivo, produção, qualidade de frutos e custo de produção para a amoreira-preta (rubus spp.)**. 2013. 119 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2013.

SILVA, L.C; BELTERÃO, N.E.M; AMORIM NETO, M.S. **Análise do Crescimento de Comunidades Vegetais**. 2000.

STRIK. B. C., CLARK J. R., FINN, C. E., BANÃDOS, M. P. **WorldwideBlackberryProduction**. Hortchnology, Alexandria, v.17, n.2, p.205-213, 2007

CAPÍTULO 23

PRINCIPAIS DOENÇAS DIAGNOSTICADAS EM BOVINOS ABATIDOS SOB REGIME DE INSPEÇÃO FEDERAL NO PERÍODO DE JANEIRO A JUNHO DE 2019 EM ALEGRETE - RS

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Universitário da Região da Campaha, URCAMP
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/3443641248199761>

Vinicius Mazui Costa

Acadêmico de Medicina Veterinária,
Centro Universitário da Região da
Campanha, URCAMP,
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/1810115299771176>

Amanda da Rosa Rosado

Médica Veterinária, Centro Universitário da
Região da Campanha, URCAMP,
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/0379573467288757>

Crísthian Grégory Ferreira Kaefer

Acadêmico de Medicina Veterinária,
Centro Universitário da Região da
Campanha, URCAMP
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/8413121607088638>

Betina de Matos Rocha

Acadêmico de Medicina Veterinária,
Centro Universitário da Região da
Campanha, URCAMP
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/9047047093959352>

Nátalli dos Santos Britto

Médica Veterinária, Universidade Federal de
Santa Maria, UFSM
São Gabriel - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/7646032010129513>

Sérgio Farias Vargas Júnior

Docente, Setor de Patologia Veterinária, Centro

Adriana Lucke Stigger

Docente, Setor de Patologia Veterinária, Centro
Universitário da Região da Campaha, URCAMP
Alegrete - Rio Grande do Sul
CV: <http://lattes.cnpq.br/8482370293322025>

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo relatar as principais patologias acometidas em bovinos abatidos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, diagnosticadas em bovinos abatidos sob regime de inspeção federal no período de janeiro a junho do ano de 2019 no Rio Grande do Sul - Brasil. As patologias que apresentaram uma maior prevalência foram: Fasciolose, seguida por Hidatidose, Cisticercose Calcificada, Actinobacilose. Estas patologias trazem diversos problemas tanto para saúde pública quanto para saúde animal.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia, inspeção, bovinocultura, abate, frigorífico.

MAIN DIAGNOSTIC DISEASES IN CATTLE SLAUGHTERED UNDER THE FEDERAL INSPECTION REGIME FROM JANUARY TO JUNE 2019 IN ALEGRETE -RS

ABSTRACT: This study aimed to report the main pathologies affected in cattle slaughtered on the western border of Rio Grande do Sul, Brazil, diagnosed in cattle slaughtered under a federal inspection regime from January to June of the year 2019 in Rio Grande do Sul - Brazil . The most

prevalent pathologies were: Distomiasis, followed by Hydatidosis, Calcified Cysticercosis, Actinobacillosis. These pathologies bring several problems for both public and animal health.

KEYWORDS: Pathology, inspection, cattle, slaughter, slaughterhouse.

1 | INTRODUÇÃO

Diversas doenças causam sérios prejuízos na produção pecuária acarretando inúmeras perdas tanto para o produtor rural como para cadeia frigorífica (BERENQUER, 2006, p.602). Os abatedouros frigoríficos são importantes fontes de detecção de doenças em animais de produção através da inspeção *ante-mortem* e *post-mortem* (MAXIE & MILLER, et al., 2016, p.1-15).

A inspeção evita que doenças sejam transmitidas ao homem pelo consumo de carne e derivados. Ela é feita partir do exame macroscópico de carcaças de bovinos destinados para o consumo, visando a obtenção de diagnósticos de patologias que impliquem na sanidade desse produto, seja parcial ou total das carcaças (LIMA, et al., 2007, p.113-116).

As principais patologias diagnosticadas em frigoríficos no estado do Rio Grande do Norte foram de enfisema pulmonar (66,7 %), cálculo biliar (56,25 %) e abscessos hepáticos (31,25 %) (LIMA, et al., 2007, p.113-116). Em outro estudo, em um frigorífico no estado de Minas Gerais se observou que os principais sistemas acometidos foram o sistema respiratório (17,7 %), hepático (12,36 %) e cardíaco (2,71 %) (SILVA, et al., 2013, p.82-88).

Entretanto, os dados referentes as principais doenças ocorridas em frigoríficos na região de Alegrete-RS, sendo estes animais de diversas regiões do estado. Este trabalho teve por objetivo descrever as principais doenças ocorridas em bovinos abatidos sob o regime de inspeção federal, no primeiro semestre de 2019 no município de Alegrete - RS

2 | METODOLOGIA

Utilizou-se o relatório das principais doenças em bovinos abatidos sob regime de Inspeção Federal no município de Alegrete. Os dados foram adquiridos com os Serviço de Inspeção Federal SIF/2007. Foram examinados 47.134 animais de janeiro a junho de 2019 para posterior listagem das principais doenças acometidas. Estes dados foram primeiramente tabulados em gráficos do programa Numbers, e posteriormente realizados os cálculos do número total das doenças do primeiro semestre de 2019.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram diagnosticados 23.322 carcaças infestada por pelo menos uma patologia, resultando em 49,48% infectados de um total de 47135 animais no ano de 2019 de janeiro a junho. A doença que obteve maior prevalência foi a Fasciolose com 73%, seguida por Hidatidose com 19%, Cisticercose Calcificada com 5% e Actinobacilose com 3% (Figura 1).

A fasciolose apresenta-se com grande frequência no estado do Rio Grande do Sul pela sua topografia e hidrografia, com áreas de banhados e pastagens alagadiças, que contribuem na disseminação e manutenção do parasito o ano todo (MATTOS, et

al.,1997, p.248-52) O levantamento no Estado do Rio Grande do Sul, dos anos de 1993 a 1997, demonstrou prevalência geral de 13,2% de fígados condenados por fasciolose em matadouros e frigoríficos. (MULLER, et al., 1999, p.164-165). Concordando com o que foi descrito anteriormente representando nos animais abatidos no município de Alegrete, a patologia de maior acometimento.

Outra patologia também diagnosticada, foi a hidatidose, sendo esta uma zoonose de grande significado representando 19% dos animais acometidos conforme a Figura 1. A maior prevalência é em áreas rurais e está relacionada com a presença de cães, pois a alimentação desses animais com vísceras cruas, contendo o cisto hidático possibilita a disseminação da doença (SILVA, et al., 2013, p.82-88). Em um estudo realizado no Estado do Rio de Janeiro, foi encontrada, uma taxa de condenação de fígados por hidatidose de 1,8% (MELLO, et al., 2000, p.56-62). Provavelmente a maior prevalência encontrada no presente trabalho seja devido ao hábito de produtores da região em fornecer vísceras cruas aos cães.

A Cisticercose é uma das patologias mais diagnosticadas em frigoríficos (FUKUDA, et al., 2003, p.21-31), porém neste estudo não apresentou o maior número de casos entre as enfermidades, contradizendo o que foi descrito por Fukuda, 2013, que encontrou 78,11% de ocorrência de cisticercose em abatedouros.

Foi possível encontrar também casos de Actinobacilose, representando 3% dos casos. Esta doença ocorre em todo mundo de forma esporádica, acomete geralmente os bovinos levando a lesões na língua e tecidos moles da boca (RIET-CORREA, et al., 2007, p.722). A utilização de restevras de arroz para bovinos da região pode ter contribuído para a ocorrência da doença, uma vez que a presença de alimentação grosseira (presente nas restevras de arroz) pode abrir uma porta de entrada para os agentes.

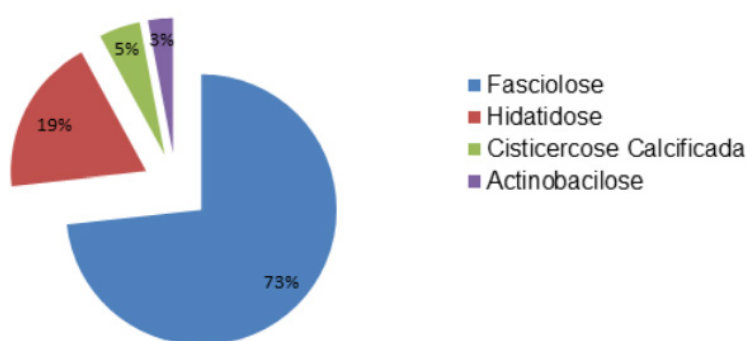


Figura 1. Principais doenças encontradas em bovinos abatidos de janeiro a junho de 2019 no município de Alegrete- RS

4 | CONCLUSÕES

Através dos dados obtidos durante o período de janeiro a junho de 2019, as

patologias de maior acometimento nos animais abatidos foram respectivamente: fasciolose, hidatidose, cisticercose calcificada e actinobacilose. Estes dados fornecem informações para planos de controle e prevenção de tais enfermidades.

REFERÊNCIAS

BERENQUER, J.G. **Manual de Parasitologia: morfologia e biologia dos parasitos de interesse sanitário**. Tradução: Hilda Beatriz Dmitruk, Chapecó: Argos, p.602, 2006.

FUKUDA, R.T., PRATA, L. F., VERARDINO, H., ALMEIDA, L. A. M. **Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo**. Revista higiene alimentar, São Paulo, v.17, n.108, p.21-31, 2003.

LIMA M.F.C., SUASSUNA A.C.D., AHID S.M.M., FILGUEIRA K.D. **Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção p1ost mortem em bovinos no abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte**. Ciência Animal, Fortaleza, v.17, n.2, p.113-116, 2007.

MATTOS, M. J. T., UENO, H., GONÇALVES, P. C., ALMEIDA, J. E. M. **Ocorrência estacional e bioecologia de *Lymnaea columella* Say, 1817 em habitat natural no Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Medicina Veterinária. v19, p.248-52, 1997.

MAXIE, M. G., MILLER M. A. **Introduction to the diagnostic process, p.1-15. In: Maxie M.G. (Ed.), Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. v.1, 6ª ed. Elsevier, St. Louis, 2016.

MELLO, F. A. M. **Ocorrência de condenações de órgãos comestíveis de bovinos em estabelecimentos de abate sob diferentes regimes de inspeção no Estado do Rio de Janeiro, RJ**. Revista Higiene Alimentar, v.9, p.56-62, 2005.

MULLER, G., BERNE, M. E. A., RAFFI, L. L., et al. **Influência da temperatura na longevidade de metacercárias de Fasciola hepatica**. Revista Brasileira de Agrociência, v.5, n.2, p.164-5,1999.

RIET-CORREA F.,SCHILD A.L., LEMOS R.A.A. & BORGES J.R.J. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. v.1, 3ª ed. Pallotti, Santa Maria, RS. p.722, 2007.

SILVA M C . A, MENDONÇA G. A, SOARES D. B , BUENO P. R. **Alterações Anatomopatológicas identificadas na inspeção *Post Mortem* em bovinos no abaterouro Frigorífico no município de Uberlândia –MG**. Encicl. Biosfera, v.9, p.82-88, 2013.

COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE SELEÇÕES DE AMOREIRA-PRETA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO AVALIADAS NO MEIO-OESTE CATARINENSE

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Cristiane de Lima Wesp

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Campos Novos
Campos Novos – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/5005641096833082>

André Luiz Kulkamp de Souza

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Campos Videira
Videira – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/4503965477493383>

Keren Jemima Almeida Maciel

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade
Ponta Grossa – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8170412671021729>

Rafael Ermenegildo Contini

Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias
Lages – Santa Catarina
CV: <http://lattes.cnpq.br/7319702475988732>

Maria do Carmo Bassols Raseira

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado
Pelotas – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9814192218185209>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico químicas de algumas seleções de amoreira preta desenvolvidas pela Embrapa Clima Temperado e cultivadas no município de Videira, em área da Estação Experimental da Epagri de Videira. As seleções avaliadas foram Black 128, Black 145, Black 178, Black 194 e Black 198 em comparação com as cultivares Tupy, Guarani, Xavante e Xingu. O experimento foi conduzido a campo em parceria com a Embrapa Clima Temperado, de modo a verificar a adaptação e produção de materiais de amoreira-preta às condições climáticas do Meio Oeste Catarinense. O espaçamento utilizado foi de 3,0m x 0,6m (densidade de 5.555 plantas por hectare). As plantas foram conduzidas com 4 hastes por planta, sob espaldeira em “V”. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 5 repetições de cada seleção. Para os dados aqui apresentados, foram amostrados 20 frutos de cada genótipo, em cada data de colheita realizada entre os meses de outubro a dezembro de 2017. Análises físicas foram realizadas quanto a massa fresca (g), comprimento e diâmetro das frutas (mm). No que concerne às análises químicas, foi considerado o parâmetro teor de sólidos solúveis (SST), utilizando-se refratômetro digital de bancada e expresso em °Brix. Nas condições testadas verificou-se que qualquer das seleções é estatisticamente, comparável à cultivar padrão, em todos os aspectos avaliados. A cv. Guarani foi inferior à `Tupy` em relação à massa fresca e comprimento de frutos, não diferindo quanto ao sabor, enquanto a cv. Xingu foi superior à `Tupy` em relação à todos os aspectos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Amora-preta, produção, caracterização.

PRODUCTIVE BEHAVIOR OF BLACKBERRY SELECTIONS DEVELOPED BY EMBRAPA CLIMA TEMPERADO AND EVALUATED IN MEIO-OESTE CATARINENSE

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the physical and chemical characteristics of some blackberry selections developed by Embrapa Clima Temperado and cultivated in Videira, at Epagri. The selections evaluated were Black 128, Black 145, Black 178, Black 194 and Black 198 compared to the cultivars Tupy, Guarani, Xavante and Xingu. The experiment was conducted in the field in partnership with Embrapa Clima Temperado, in order to verify the adaptation and production of blackberry materials to the climatic conditions of the Meio-Oeste of Santa Catarina. The spacing used was 3.0m x 0.6m (density of 5,555 plants per hectare). The plants were conducted with 4 stems per plant, under a "T" spalter. The design was completely randomized, with 5 repetitions of each selection. For the data presented here, 20 fruits of each genotype were sampled, on each harvest date between the months of October and December of 2017. Physical analyzes were performed for fresh weight (g), length and diameter of fruits (mm). Regarding chemical analysis, the parameter soluble solids content (SST) was considered, using a digital refractometer and expressed in °Brix. Under the conditions tested, it was found that any of the selections is statistically comparable to the standard cultivar in all evaluated aspects. The cv. Guarani was inferior to 'Tupy' in terms of fresh mass and fruit length, not differing in taste, while cv. Xingu was superior to 'Tupy' in relation to all aspects evaluated.

KEYWORDS: Blackberry, production, characterization.

1 | INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) é uma planta arbustiva pertencente a família das Rosáceas e ao gênero *Rubus*, o qual abrange cerca de 740 espécies (RASEIRA, 2004). Tal frutífera se destaca pela rusticidade, facilidade de produção, rápido retorno financeiro e possibilidade de produção agroecológica, gerando alto valor agregado de produção, mesmo em pequenas áreas de cultivo. É considerada uma cultura de retorno rápido, tendo em vista que entra em produção já no segundo ano de cultivo. A floração das plantas acontece no final do inverno e início da primavera, estendendo-se por várias semanas, parcialmente concomitante com a colheita. Seus frutos de coloração escura são apreciados pelo sabor, bem como pelas suas propriedades nutricionais (PEREIRA et al., 2014).

O apelo funcional e a possibilidade de venda, tanto para o consumo *in natura*, como para a industrialização, tem contribuído para aumento da área cultivada em regiões onde a fruticultura se destaca como principal atividade econômica (TULLIO; AYUB, 2013; SILVA et al., 2016). O recente interesse pelo consumo, associado à adaptação da cultura a algumas regiões do País, tem proporcionado a ampliação da área de produção, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009) e em algumas regiões dos Estados de Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais, onde o microclima é favorável ao cultivo (SEGANTINI et al., 2011).

De acordo com ILHA (2012), fatores como aumento do poder aquisitivo da

população, procura por alimentos mais saudáveis, diversificação das propriedades rurais, bem como resultados da pesquisa agropecuária e ações e incentivos da extensão rural contribuíram para o cenário atual com maior área plantada da cultura e demanda pelo consumo da fruta.

Outra característica interessante e que favorece a implantação da cultura é a possibilidade de elaboração de uma grande variedade de produtos a partir dos frutos, tais como, iogurtes, geleias, doces e sucos. Esse cenário propicia possibilidades interessantes de mercado para a produção de frutas frescas e/ou industrializadas (ANTUNES et al., 2014).

A amoreira-preta também é nativa do Brasil, todavia, foi a partir da introdução de variedades melhoradas, originárias dos Estados Unidos, no início da década de 1970, que os primeiros plantios comerciais tiveram início, particularmente, por produtores da região de Pelotas/RS (SISTEMA..., 2008).

O programa de melhoramento da amoreira-preta no Brasil foi iniciado pela Embrapa Clima Temperado ainda na década de 70, com a introdução de uma pequena coleção de cultivares, da qual faziam parte ‘Brazos’, ‘Cherokee’ e ‘Comanche’, além de um clone do Uruguai de identidade desconhecida. Posteriormente, foram trazidas sementes de cruzamentos realizados na Universidade de Arkansas, Estados Unidos, de onde se originaram *seedlings*, das quais foram obtidas as primeiras seleções. As cultivares lançadas pelo programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado até então são as seguintes: ‘Ébano’, em 1981; ‘Negrita’, em 1983; ‘Tupy’ e ‘Guarani’, em 1988; ‘Caingangue’, em 1992, ‘Xavante’, em 2004 e ‘Xingu’ em 2015 (RASEIRA; FRANZON, 2012; EMBRAPA, 2015).

Atualmente o Programa de melhoramento genético de amoreira preta da Embrapa Clima Temperado busca desenvolver cultivares que possuam maior adaptação e produtividade, com plantas de hastes eretas e preferencialmente sem espinhos, de modo a facilitar a operação da colheita e preservar os frutos de danos mecânicos. Quanto aos frutos, as seleções são desenvolvidas de modo a obter frutos de maior tamanho e firmeza, sabor adocicado, durabilidade na pós-colheita e maturação não coincidente com a cv. ‘Tupy’, cultivada com maior abrangência de plantio no Brasil (RASEIRA et al., 2012; VIZOTTO et al., 2012).

O objetivo desse estudo foi avaliar e caracterizar o comportamento agrônomico de seleções avançadas de amoreira-preta, desenvolvidas pela Embrapa Clima Temperado, nas condições do Meio Oeste Catarinense.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em área experimental da Epagri – Estação Experimental de Videira, localizada em Videira, SC (27° 02’ 18,41” S; 51°08’05,05” O, 828 metros de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb (clima temperado úmido com verão temperado). Para tanto, acompanhou-se durante a safra 2017/2018, o comportamento agrônomico das seleções Black 128, Black 132, Black 145, Black 178, Black 194, Black 198 em comparação às cultivares ‘Tupy’, ‘Guarani’, ‘Xavante’ e ‘Xingu’.

O espaçamento utilizado foi o de 3,0m x 0,6m (densidade de 5.555 plantas por hectare). As plantas foram conduzidas com 4 hastes por planta, sob espaldeira em “T” (fios duplos paralelos). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (seis seleções e quatro cultivares) e 5 repetições. Para as variáveis físico-químicas foram avaliadas 20 repetições por tratamento, em cada colheita realizada. As análises físicas efetuadas foram: massa fresca das frutas (g), comprimento e diâmetro das frutas (mm).

As frutas coletadas em cada colheita, que foi realizada duas vezes por semana, foram contadas e pesadas com auxílio de balança semi-analítica digital SHI-AUX-220. Ao final do da sétima colheita de produção, somaram-se todas as massas registradas de modo a se obter uma estimativa da produção (kg planta⁻¹) por seleção e cultivar. O teor de sólidos solúveis (SST), expresso em °Brix, foi obtido utilizando-se refratômetro digital de bancada (Nova Instruments). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5%, no programa SISVAR (FERREIRA, 1998).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à massa média das frutas, ‘Xingu’ destacou-se positivamente das demais seleções e cultivares avaliadas, enquanto ‘Guarani’ apresentou os menos valores para esse parâmetro. Os resultados referentes a massa média de frutas apresentados pelas seleções neste experimento são superiores ao encontrados por Raseira et al. (2012) comparando as mesmas seleções, também na região Meio Oeste de Santa Catarina. Tal fato por ser explicado pela forma de condução das plantas nesse estudo, com número inferior de hastes ao conduzido por Raseira et al. (2012), o que pode ter favorecido a maior massa de frutas, em detrimento ao número de frutas por planta. Quanto ao comprimento de frutas, a cultivar ‘Xingu’ também se sobressaiu em relação as demais cultivares e seleções avaliadas. Não houve diferenças estatísticas entre as seleções e cultivares para o diâmetro de frutas, nem para o teor de sólidos solúveis totais. Os valores estão de acordo com os obtidos por Raseira et al. (2012) (Tabela 1).

Genótipos	Massa fresca (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	SST (°Brix)
Black 128	8,78 ab	28,95 ab	22,54 a	9,08 a
Black 132	8,09 ab	28,55 ab	23,04 a	9,56 a
Black 145	8,11 ab	30,54 ab	24,39 a	8,52 a
Black 178	7,02 ab	26,00 bc	21,91 a	9,12 a
Black 194	8,93 ab	30,16 ab	23,76 a	8,40 a
Black 198	7,55 ab	29,86 ab	21,81 a	8,28 a
‘Tupy’	6,49 ab	25,31 bc	23,95 a	8,73 a
‘Guarani’	4,62 b	22,42 c	18,97 a	9,34 a
‘Xavante’	5,61 ab	29,96 bc	18,79 a	9,46 a
‘Xingu’	9,09 a	32,52 a	24,16 a	8,74 a

Tabela 1 - Massa fresca média de frutos, comprimento, diâmetro e sólidos solúveis em diferentes genótipos de amoreira-preta avaliadas no ciclo produtivo 2017/2018. EPAGRI-Estação Experimental de Videira, Videira, SC, 2017.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que as seleções testadas na região do Meio Oeste Catarinense apresentam boas características físicas e químicas quando comparadas com as cultivares de amoreira-preta disponíveis atualmente para cultivo. Qualquer das seleções é estatisticamente, comparável à cultivar padrão, em todos os aspectos avaliados. A cv. Guarani foi inferior à `Tupy` em relação à massa fresca e comprimento de frutos, não diferindo quanto ao sabor, enquanto a cv. Xingu foi superior à `Tupy` em relação à todos os aspectos avaliados.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. dos S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 36, p. 100-111, 2014.

ILHA, L. H. Produção de amora-preta e framboesa em regiões de clima temperado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n 268, p.58-68, 2012.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 19 p.

PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; CORREA, A.P.A.; RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. **Informações técnicas de cultivares de amoreira-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

RASEIRA, M. C. B.; SOUZA, E. L.; FELDBERG, N. P.; SILVA, W. R.; ARTIMONTE, A. P. Seleções avançadas de amora-preta em comparação com a cultivar padrão, `Tupy`. In: **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: 2012. p 1-5.

SCHAKER, P. D. C.; ANTONIOLLI, L. R. Aspectos econômicos e tecnológicos em pós-colheita de amoras-pretas (*Rubus* spp). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.11-15, 2009.

SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; RIPARDO, A. K. da S.; AURICCHIO, MARCELO G. R. Uso de reguladores de crescimento para a superação da dormência e sua influência na brotação, no florescimento e na produção da amoreira-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p. 275-280, 2011.

TULLIO, L.; AYUB, R. A. Produção de amora-preta c.v. Tupy, em função da intensidade da poda. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n.3, p. 1147-1152, 2013.

VIZZOTTO, M.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, M. C.; FETTER, M. da R. Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante em diferentes genótipos de amoreira-preta (*Rubus* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 853-858, 2012.

WESP, C. L; DALLAZEM, S. Produção, produtividade e características químicas das frutas de três cultivares de amora-preta cultivadas no Meio Oeste Catarinense. In: **IX Seminário Brasileira sobre Pequenas Frutas**, Vacaria, RS. **Anais...** Vacaria, RS: 2017. p 1 -3.

CONTROLE POTENCIAL DE NEMATOIDE DE CISTO COM ESPÉCIES DE CROTALARIA NÃO ASSOCIADO À MONOCROTALINA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Lisa Oki Expósito

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0067962564884289>

Gustavo Henrique Loiola

UNIFIL - Centro Universitário Filadélfia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/2011248484934453>

Estela de Oliveira Nunes

Embrapa Suínos e Aves
Concórdia - SC
<http://lattes.cnpq.br/7828480076684385>

Ivani de Oliveira Negrão Lopes

Embrapa Soja
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0513178791075701>

RESUMO: Várias espécies da leguminosa *Crotalaria* são utilizadas em sistemas de rotação de culturas como planta de cobertura, adubo verde e no controle de fitonematoides. No presente trabalho foi investigado o efeito nematostático e nematicida de extratos etanólicos das espécies de *Crotalaria* mais utilizadas. A presença e a concentração de monocrotalina (substância atribuída aos efeitos de toxicidade) nos extratos também foi determinada por meio de análise cromatográfica e de espectrometria de massas. As concentrações observadas foram: 54,05 $\mu\text{g.g}^{-1}$ em *C. spectabilis*; 28,20 $\mu\text{g.g}^{-1}$ em *C. juncea*

e a ausência da substância em *C. Ochroleuca*. Os bioensaios de dose-resposta em *H. glycines* ajustadas ao modelo Weibull-1 indicaram efeito nematicida do extrato de *C. spectabilis*, evidenciada a partir da dosagem 9,37 mg MS.mL⁻¹ @ 0,60 $\mu\text{g MCT.mL}^{-1}$ e efeito nematostático similar com os extratos de *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*. Os resultados suscitaram a hipótese de que a monocrotalina, ao menos isoladamente, não está relacionada diretamente ao efeito nematostático e nematicida sobre a espécie *H. glycines*. Para confirmação, foi realizado um novo experimento utilizando solução padrão de monocrotalina até a concentração máxima de 5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, onde não foi observado qualquer efeito nematostático ou nematicida, confirmando a hipótese que a monocrotalina, isoladamente não apresenta essas ações sobre o nematoide *Heterodera glycines*.

PALAVRAS-CHAVE: *Heterodera glycines*, *Crotalaria*, Monocrotalina.

POTENTIAL CONTROL OF CYST NEMATODE BY CROTALARIA SPECIES NO RELATED WITH MONOCROTALINE

ABSTRACT: Species of leguminous *Crotalaria* are used in crop rotation systems as a cover plant, green manure and in the control of phytomatotoids. In this work, the nematostatic and nematicide effects of ethanol extracts from the most used *Crotalaria* species over *Heterodera glycines* nematode was investigated. The presence of monocrotaline - MCT (substance attributed to the effects of toxicity) from extracts was also determined by means of chromatographic analysis and mass spectrometry. The MCT observed concentrations were 54.05 $\mu\text{g.g}^{-1}$ to *C. spectabilis*, 28.20 $\mu\text{g.g}^{-1}$ to *C. juncea* and the absence of the substance in *C. ochroleuca*.

The dose-response bioassays to the *H. glycines* nematode adjusted to the Weibull-1 model indicated a nematicidal effect of the *C. spectabilis* extract, evidenced from the dosage 9.37 mg MS.mL⁻¹ @ 0.60 µg MCT.mL⁻¹ and similar nematostatic effect with the extracts of *C. ochroleuca* and *C. spectabilis*. The results raised the hypothesis that monocrotaline, at least without association, no demonstrated relation to the nematostatic and nematicidal effects on the species *H. glycines*. To confirm it, a new experiment was carried out using a standard monocrotaline solution up to maximum concentration of 5 mL⁻¹, where no nematostatic or nematicidal effects were observed, confirming the hypothesis that monocrotaline alone does not present these actions on the cyst nematode *Heterodera glycines*.

KEYWORDS: *Heterodera glycines*, *Crotalaria*, Monocrotaline.

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, os danos causados por nematoides fitoparasitas é um dos fatores determinantes na perda significativa de produtividade em culturas sendo o algodão, a batata, o café, a cana, o milho e a soja as culturas mais afetadas. De acordo com Entre as espécies mais comuns de fitonematoides associados à cultura da soja estão: *Heterodera glycines* (nematóide do cisto); *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (nematoides de galhas); *Pratylenchus brachyurus* (nematóide das lesões radiculares) (FERRAZ, 2001; JUHÁSZ et al., 2013; AMORIM et al., 2016). A rotação de culturas e o uso de plantas de adubação verde, como plantas do gênero *Crotalaria*, que apresentam efeitos antagonistas a fitonematoides, estão entre as melhores alternativas para o controle de populações desses fitoparasitas (Silveira; Rava, 2004; Lemes et al., 2018). O antagonismo apresentado por plantas deste gênero sobre essas formas infestantes provém de seus efeitos nematicidas e/ou nematostáticos, que são atribuídos aos metabólitos secundários presentes na composição destas plantas, em especial ao alcaloide pirrolizidínico monocrotalina (Cunha et al., 2003; Gardiano et al., 2010). A monocrotalina (MCT) foi o primeiro alcaloide isolado de plantas do gênero *Crotalaria*, sendo considerada uma substância tóxica principalmente a animais vertebrados. Existem diversos relatos de intoxicação de ruminantes após a ingestão de plantas deste gênero, de acordo com Martinez et al. (2013).

O presente trabalho investigou a presença e o teor de MCT em plantas das espécies *Crotalaria spectabilis*, *C. ochroleuca* e *C. juncea*, após extração etanólica, por meio do desenvolvimento de uma metodologia analítica de alta resolução. Além disso, são apresentados os resultados de estudos das ações nematostática e nematicida de extratos etanólicos dessas plantas sobre o fitonematóide *H. glycines*, por meio de bioensaios de dose-resposta. São também discutidas as relações entre os níveis de MCT nas plantas e a resposta dos nematoides à exposição aos extratos, bem como, a resposta quanto a exposição desse nematóide de cisto à substância monocrotalina (padrão analítico).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras Vegetais

Foram utilizadas três espécies de *Crotalaria*: *C. juncea*, *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*, cultivadas em campo, na fazenda experimental da Embrapa Soja, Londrina, PR (23° 11' 44" S e 51° 10' 35" O, 598 m de altitude). Foram utilizadas todas as folhas sadias de várias plantas coletadas no estágio de floração.

Obtenção dos extratos: As folhas de *Crotalaria* foram secas em estufa a 40°C, trituradas em liquidificador industrial até a obtenção de pó fino. Uma alíquota de 50 g do material em pó foi submetida à turboextração em solução de etanol/água (80:20 v/v) no volume de 1L, seguida de maceração. Durante a maceração, essa suspensão foi mantida por sete dias, protegidas da luz, com homogeneização manual diária. A suspensão foi filtrada e centrifugada sob refrigeração (Sorvall® - Legend X1R) a 4°C, a 5500 rpm (3314xg RCF), durante 20 minutos. O sobrenadante foi filtrado em Whatmann® (Ø=240mm), e submetido ao Rotavapor R124-BÜCHI®, 90 rpm e T= 43°C, até completa evaporação da fração alcoólica. Os extratos foram mantidos em geladeira a 4°C, ao abrigo da luz, até o momento do uso. Parte do extrato foi reservado para fins analíticos.

2.2 Suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos de *Crotalaria*

Foi utilizado como organismo-teste o nematoide *Heterodera glycines*, obtido da coleção do Laboratório de Nematologia da Embrapa Soja. O inóculo puro foi multiplicado em plantas de soja (cultivar suscetível). Os ovos foram extraídos de acordo com o método proposto por Dias et al. (1998), e colocados em câmaras de eclosão, para que os juvenis (J2) fossem obtidos segundo o método de Rios (1990).

Teste *in vitro*: Para o extrato de cada uma das espécies, o experimento foi conduzido em três repetições para cada extrato etanólico. Cada bateria de ensaio consistiu em expor alíquotas de J2 (≈ 100 indivíduos.mL⁻¹) ao extrato, nas concentrações: 0,00; 1,56; 3,12; 6,25; 9,37 e 12,50 mg.mL⁻¹, a um volume final de 4 mL. As amostras foram avaliadas após dois momentos:

Exposição (24h a.e.): Os juvenis foram expostos ao extrato e incubados por 24h, a 25°C e ao abrigo da luz. Após esse período a mobilidade dos mesmos foi avaliada (quantificação de indivíduos móveis/imóveis em câmara de Peter). Na sequência, as amostras foram filtradas em membrana Millipore®(Ø =0,45 µm) e submetidas ao ensaio de recuperação.

Recuperação (24h a.e.+24h a.r.): O material retido no filtro (contendo os juvenis) foram ressuspensos em água destilada estéril, no mesmo volume, e mantidos sob as mesmas condições de incubação do ensaio de exposição. Após 24 horas da ressuspensão, os nematoides foram novamente quantificados em câmara de Peter, com o auxílio do corante vital azul do Nilo (8,0 %), e os indivíduos sem mobilidade e que absorveram o corante foram considerados mortos.

Tratamento estatístico: As respostas do nematoide aos extratos foram ajustadas ao modelo Weibull-1 (Ritz, 2010). Na parametrização adotada, esse modelo corresponde

à distribuição de probabilidade exponencial, com função de ligação log-log, que pode ser representada como $f(x) = \exp(-(x/e)^b)$, em que: x é uma concentração do extrato, o parâmetro b é proporcional à taxa de variação na resposta do nematoide a um extrato na concentração definida pelo parâmetro e , que é o ponto de inflexão da função f . Para cada modelo, os parâmetros b e e , assim como a dose letal a 50% dos indivíduos (DL50), foram estimados utilizando-se o pacote drc de Ritz et al. (2015), para o ambiente de programação R.

O paralelismo entre duas curvas de respostas de diferentes espécies de *Crotalaria* foi verificado pelo teste de Student, considerando-se a hipótese de igualdade entre os valores de b . Para isso, assumiu-se heterogeneidade de variâncias e graus de liberdade igual a n , em que: n é o número de observações utilizados na estimativa de cada modelo. Em caso de evidência de paralelismo, foi também calculada a potência relativa entre as DL50 para *H. glycines*, considerando-se o extrato de *C. spectabilis* como substância padrão.

2.3 Suscetibilidade de *H. glycines* à monocrotalina (MCT)

Organismo teste: Foi utilizado o nematoide de cisto *Heterodera glycines* obtidos no mesmo local e da mesma forma como descrito para o ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos vegetais.

Teste *in vitro*: O experimento foi conduzido em três repetições para cada concentração de MCT. A bateria de ensaios consistiu em expor alíquotas de J2 (≈ 100 indivíduos mL⁻¹) a soluções de MCT, nas concentrações: 0,0; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5 e 5 $\mu\text{g mL}^{-1}$, a um volume final de 4mL. As amostras foram avaliadas após dois momentos: Exposição (24 a.e) e Recuperação (24 a.e + 24 a.r), exatamente como descritos no ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos vegetais.

Tratamento estatístico: A análise da imobilização em resposta às concentrações de monocrotalina, nos dois tempos, foi realizada seguindo o modelo de análise de variância (anova) imobilizados/total = dose(D) + tempo(T) + D*T + erro, assumindo-se que o número de mortos segue uma distribuição binomial. Nesse modelo, pressupõe-se que os erros sejam independentes e normalmente distribuídos. Essas pressuposições foram verificadas por meio do gráfico preditor linear vs resíduos, e pelo teste de Shapiro-Wilks ($p=0,9381$). Foi utilizado o ambiente base do sistema SAS/STAT software, Versão 9.4. Copyright © 2016 SAS Institute Inc., tendo sido o procedimento glimmix utilizado na obtenção do modelo e médias, enquanto a Figura 3 foi construída utilizando os comandos *vbarparm* e *highlow* do procedimento *sgplot*.

2.4 Identificação e quantificação de monocrotalina

Para análise cromatográfica e de espectrometria de massas, os extratos etanólicos (EtOH 80:20 v/v) foram analisados no equipamento *Autopurify system Waters*®, no modo analítico constituído de HPLC, detecção por Arranjo de Diodos (PDA - 2998) na faixa $\lambda = 190 - 400\text{nm}$, e de massas Quadrupolo Dalton (QDa®), na faixa de massa: 50 –1250 Da, CV = 15 V, ESI (+); coluna C18 Xbridge® (4,6 mm x 100 mm: 5,0 μm) de fase reversa, fluxo de 1

mL.min⁻¹ e T= 20°C. O sistema de solventes utilizados foi: Fase A (ACN/H₂O, 10:90, v/v + NH₄OH 0,1%) e Fase B (ACN + NH₄OH 0,1%), em modo gradiente: 100% de (A) a 66,7% de (B) em 55 minutos, com retorno à condição inicial em 10 minutos. A identificação foi feita por meio de detecção em PDA e QDa, a quantificação pelo cromatograma obtido no modo PDA e confirmação efetuada pela adição de padrão na amostra e pela observação da relação m/z do composto.

Ensaio de calibração: As soluções padrão foram preparadas em fase móvel (Fase A) nas concentrações: 0; 1; 2,5; 5; 10; 50 e 100 µg.mL⁻¹. A curva de calibração foi obtida por regressão linear, usando a altura do pico do padrão como relação da sua concentração. O coeficiente de determinação (R²) foi de 0,9997, os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ), foram de 0,55 e 1,0 µg.mL⁻¹, respectivamente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados do teste de suscetibilidade de *H. glycines* aos extratos etanólicos das espécies de *Crotalaria* investigadas, onde foi avaliado o efeito dose-resposta na imobilização: ações nematostática (24 h a.e) e nematicida (24h a.e.+ 24H a.r.). Não foi possível obter estimativas válidas dos parâmetros de *f_i*, que relacionassem as concentrações do extrato de *C. juncea* à ação nematostática (24h a.e.). O mesmo observou-se em relação aos extratos de *C. juncea* e de *C. ochroleuca* na ação nematicida (24h a.e.+24h a.r.). Embora tenha-se obtido uma relação dose-resposta válida para a ação nematicida do extrato de *C. spectabilis*, a ação nematicida foi evidenciada somente a partir da dosagem 9,37 mg.mL⁻¹.

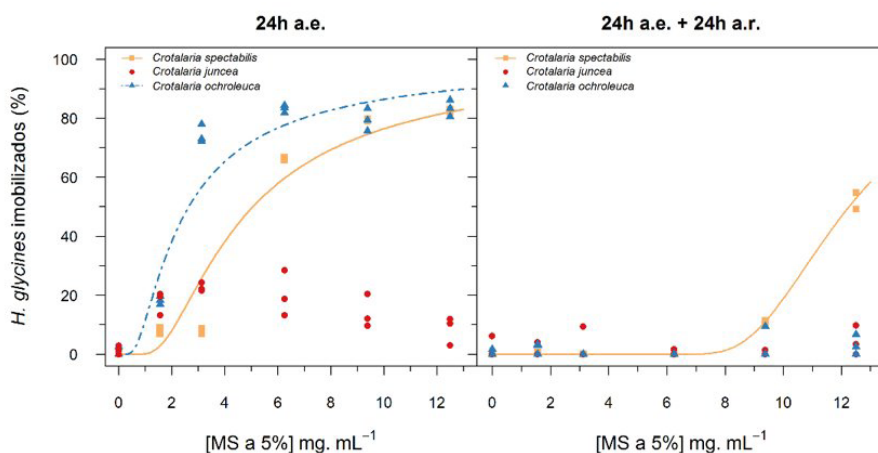


Figura 1 - Efeito dose-resposta do nematoides *H. glycines* aos extratos etanólicos de *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. ochroleuca* após os ensaios de exposição e de recuperação.

O teste de paralelismo para as curvas do efeito nematostático de *C. ochroleuca* e

C. spectabilis foi aceito, indicando que o comportamento na imobilização do nematoide foi similar para ambas espécies. No entanto, o valor da potência relativa indicou que a equivalência de doses entre os extratos testados nas mesmas condições foi de 1,92; isto é, foi necessário aproximadamente o dobro da dose de *C. spectabilis* para se obter a mesma efetividade nematostática de *C. ochroleuca* na DL50.

A Tabela 1 apresenta as concentrações de MCT nas folhas ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e na concentração máxima do extrato ao qual os nematoides foram submetidos ($12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$). Os valores encontrados nas folhas foram próximos ao observado por Zhang et al. (2017), onde foi encontrado $30,35\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de MCT em folhas de *C. sessiflora*. Ao contrário que tem sido atribuído pela literatura, o presente trabalho mostra que a MCT não foi isoladamente a substância responsável pelos efeitos nematostáticos ou nematocidas, visto que o maior efeito nematostático foi observado em indivíduos expostos ao extrato de *C. ochroleuca* que não apresentou esse composto à níveis quantificáveis pelo método desenvolvido. Por outro lado, o teor de MCT em *C. juncea*, a qual não apresentou qualquer efeito na imobilização de *H. glycines*, foi aproximadamente metade da quantidade encontrada em *C. spectabilis*.

	Crotalaria		
	<i>spectabilis</i>	<i>juncea</i>	<i>ochroleuca</i>
[MCT] em $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$	$64,05 \pm 6,39$	$28,20 \pm 0,91$	ND*
[MCT] em $12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$	$0,80 \pm 0,08$	$0,35 \pm 0,01$	ND*

*LD = $0,55\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$; LQ = $1,0\ \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

Tabela 1 - Concentrações de monocrotalina [MCT] nos extratos etanólicos de folhas de Crotalaria, representadas em Microgramas por grama de folha ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e na concentração máxima testada dos extratos ($12,5\text{ mg MS}\cdot\text{mL}^{-1}$), em que MS=Massa Seca

A detecção de MCT em PDA da amostra de *C. spectabilis* (a) e do padrão (c), bem como a confirmação da mesma por detector QDa de massas da amostra (b), e do padrão (d) estão representados na Figura 2. As linhas vermelhas delimitam o intervalo correspondente ao tempo de retenção da MCT em amostra de extrato etanólico de *C. spectabilis* e em uma mostra de padrão analítico comercial de MCT, no detector PDA. Na Figura 2c, a concentração de MCT é de $100\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, enquanto na amostra (Figura 2a) foi de cerca de $0,6405\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Observando o tempo de retenção no detector QDa no modo TIC para essas amostras (Figuras 2b e 2d), verificou-se o mesmo espectro de massas $[M^+]=326\text{ m/z}$, o que confirma a identidade da substância.

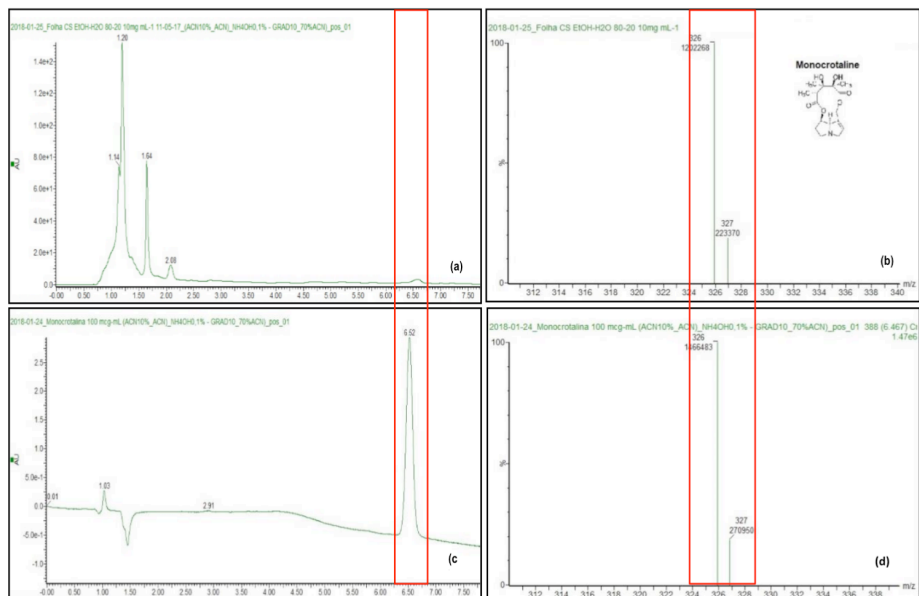


Figura 2 - Cromatogramas em PDA (a,c) e espectros de massa QDa em ESI+ (b,d) obtidos de amostra de extrato etanólico de *Crotalaria spectabilis* (a,b) e padrão de monocrotalina [100µg. mL⁻¹] (b,d), em equipamento HPLC Autopurify System.

A hipótese de que a MCT não é, ao menos isoladamente, a responsável pelo efeito nematocida foi corroborada por ensaios de suscetibilidade de *H. glycines* a MCT (padrão Sigma®) foram realizados com até [5 mg.mL⁻¹], não mostrando nenhum efeito nematostático e/ou nematocida.

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos para o ensaio de suscetibilidade de *H. glycines* a monocrotalina (MCT). Isso foi verificado pelo teste F aplicados aos fatores fixos do modelo anava: dose ($p = 0,9435$), tempo ($p = 0,2004$) e interação D*T ($p = 0,9205$). Conforme pode ser observado na Figura 3, as variações nas porcentagens de imobilização anotados no bioensaio variaram de modo aproximadamente aleatório entre 2% e 3% ao longo das doses, nos dois momentos de avaliação. Tal aleatoriedade pode ser visualizada na Figura 3 por meio das sobreposições dos intervalos [média - erro padrão da média, média + erro padrão da média] desenhados sob as barras de médias. Tais intervalos contém estimativas esperadas das porcentagens de imobilização de *H. glycines*, em 68% das vezes em que o bioensaio fosse repetido em condições semelhantes. Portanto, as porcentagens de imobilização obtidas mostraram não apenas a ineficácia da MCT com relação a ação nematocida e nematostática, como também a ausência de relação significativa entre as doses-respostas.

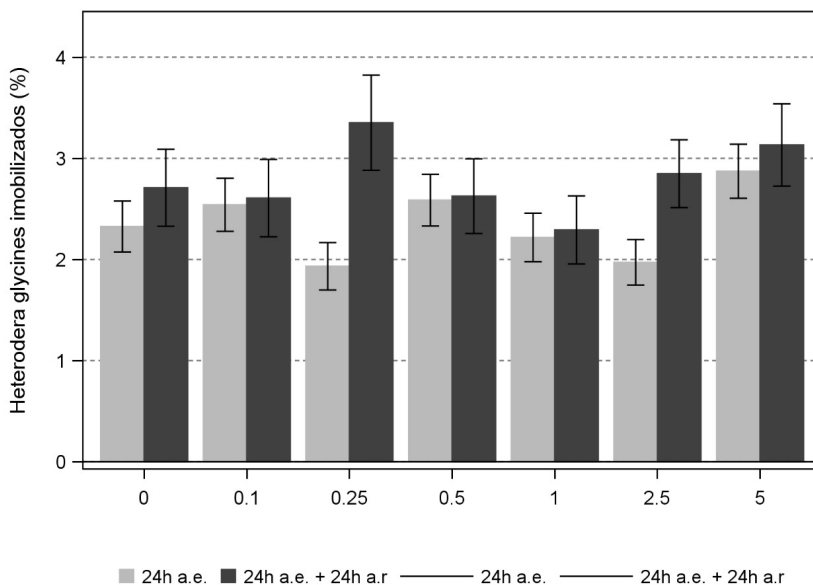


Figura 3. Porcentagem de *H. glycines* imobilizadas às 24 horas após exposição (24h a.e.) e após 24 horas após exposição + 24 horas de recuperação (24h a.e. + 24h a.r.). As linhas nas barras indicam intervalos de 68% de significância.

4 | CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível determinar a concentração de MCT, em três espécies de *Crotalaria*, bem como estabelecer os efeitos dos extratos etanólicos de suas plantas sobre o nematoide de cisto *Heterodera glycines*. Esses resultados reforçaram evidências de que a MCT, ao menos isoladamente, não está relacionada diretamente ao efeito nemastotático ou nematicida sobre a espécie *H. glycines*. Para confirmação dessa hipótese, um novo ensaio foi realizado utilizando somente com padrão de MCT em diferentes concentrações, até uma concentração 6,25 vezes superior a máxima encontrada no extrato de *C. spectabilis* que foi a que apresentou maiores níveis ($0,8 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$). Portanto, os resultados obtidos confirmaram a ausência de quaisquer efeitos nematicida ou nematostático da MCT sobre o nematoide *H. glycines* quando analisada isoladamente, ou seja, sem associação a outros compostos.

Outra observação importante foi o valor da potência relativa (1,92) o que indicou que a equivalência de doses entre dois dos extratos testados. Isto significa que é necessário aproximadamente o dobro da dose de *C. spectabilis* para se obter a mesma efetividade nematostática de *C. ochroleuca* na DL50. Essa é uma hipótese importante a ser testada com o nematoide *P. brachyurus*, uma vez que esse nematoide precisa de mobilidade para sua nutrição. Fica aqui uma indicação ensaio de cultivo consorciado entre essas duas espécies para áreas com infestação de *P. brachyurus*.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2, 772 p.

CAMARGO, G.; MIYASAKI, A. K.; COTRIM, G.; SCUPINARI, T.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; DIAS, W. P.; LOPES, I. de O. N.; NUNES, E. de O. **Potencial de extrato de flores de *Crotalaria* no controle de nematoides da soja**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 12., 2017, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 165-176.

CUNHA, F. R.; OLIVEIRA, D. F.; CAMPOS, V. P. **Extratos vegetais com propriedades nematocidas e purificação do princípio ativo do extrato de *Leucaena leucocephala***. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, n. 4, p. 438-441, 2003.

DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; KIIHL, R. A. S.; HIROMOTO, D.; M.; ABDELNOOR, R.; V. **Quebra de resistência da cv. Hartwig por populações de campo de nematoide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 6, p. 971-974, 1998.

FERRAZ, L. C. C. B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro. Em: SILVA, J. F. V. (Org.). **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, n.1, p.15-38, 2001.

GARDIANO, C. G.; DALLEMOLE-GIARETTA, R.; LOPES, E. A.; ZOOCA, R. J. F.; FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. **Atividade nematocida de extratos de sementes de espécies de *Crotalaria* sobre *Meloidogyne javanica***. *Trópica Ciências Agrárias e Biológicas*, v. 4, n. 1, p.3-7, 2010.

JUHÁSZ, A. C. P.; PADUA, G. P. de; WRUCK, D. S. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R. **Desafios fitossanitários para a produção de soja**. *Informe Agropecuário*, v. 34, n. 276, pp. 66-75, 2013.

LEMES, C. F. C.; MAZZETTI, V. C. G.; BERGHANN, S. C. T.; DEUNER, C. C.; BASSO, S. M. **S. Atividade nematocida de extratos de *Avena* spp. sobre a eclosão in vitro de juvenis de *Meloidogyne javanica***. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 41., Marília, 2018. *Summa Phytopathologica*, v. 44, supplement, 2018. Disponível em: <http://www.cpfito.net.br/cd/Resumos/Resumo41CPFito_0027.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2018.

MARTINEZ, S. T.; SANTOS, A. P. B.; PINTO, A. C. **A determinação estrutural do alcaloide pirrolizidinico monocrotalina: exemplo dos desafios da química de produtos naturais até os anos sessenta do século XX**. *Revista Virtual de Química*, v. 5, n. 2, p. 300-311, 2013.

RIOS, C. M. D. **Quantificação da patogenicidade de *Meloidogyne incognita***. 1990, 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

RITZ, C. **Toward a unified approach to dose-response modeling in ecotoxicology**. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 29, n. 1, p. 220-229, 2010. DOI: 10.1002/etc.7.

RITZ, C.; BATY, F.; STREIBIG, J. C.; GERHARD, D. **Dose-response analysis using R**. *PLoS One*, v. 10, n.12, e0146021, 2015.

RODRIGUEZ-KABANA R., PINOCHET J., ROBERTSON D.G., WEAVER, C.F., KING, P.S. **Horsbean (*Canavalia ensiformis*) and *Crotalaria* (*Crotalaria spectabilis*) for the management of *Meloidogyne* spp.** *Nematropica*, v. 22, 1992 p. 29–35.

SIKDER, M.M. and VESTERGÅRD, M. **Impacts of Root Metabolites on Soil Nematodes**. *Frontiers in plant science*, v. 10, 2020, p. 1-18.

SILVEIRA, P. M. da; RAVA, C. A. **Utilização de crotalária no controle de nematóides da raiz do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 74).

ZHANG, W., HUAI, W., ZHANG, Y., SHEN, J., TANG, X., XIE, X., Wang, K.; FAN, H. **Ultra-performance liquid chromatography hyphenated with quadrupole-orbitrap mass spectrometry for simultaneous determination of necine-core-structure pyrrolizidine alkaloids in *Crotalaria sessiliflora* L. without all corresponding standard**. *Phytochemical Analysis*, v. 28, n. 5, p. 365-373, 2017. DOI 10.1002/pca.2683.

SOBRE O ORGANIZADOR

Cleberton Correia Santos - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Atualmente é pesquisador pós-doutorado (PNPD – CAPES) pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da UFGD, desenvolvendo atividades de pesquisa e docência na graduação e pós-graduação. Tem experiência em Ciências Agrárias, atuando nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade, Substratos e Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse por Alumínio em Sementes, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas. (e-mail: cleber_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 113, 206, 207
Agroindústrias 28, 31, 34, 48, 52, 59, 69
Agronegócio 9, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 84, 127
Amoreira-Preta 206, 207, 210, 211, 216, 217, 218, 219, 220
Anticorpos 176, 177, 178
Apicultor 125, 127, 129, 131, 132, 133

B

Bioenergia 181, 187
Bovinocultura 29, 53, 55, 110, 111, 112, 113, 119, 212
Brotação 102, 104, 105, 106, 107, 108, 220

C

Cianamida 102, 104, 107, 108
Cobertura do Solo 189, 195, 196, 197, 198, 200, 208
Conservação 15, 64, 66, 67, 70, 112, 113, 114, 117
Crotalária 230

D

Desenvolvimento Territorial Rural 25, 36
Didática 136, 140, 141
Dormência 102, 103, 106, 108, 109, 220

E

Energias Renováveis 181
Exportação 21, 84, 125, 126, 127, 128, 129

F

Frigoríficos 213, 214

H

Heterodera Glycines 221, 222, 223, 224, 228, 229
Hortaliças 52, 57, 189, 191, 196, 197, 198

M

Mel 30, 34, 54, 57, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135
Melhoramento Genético 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 146, 218
Monocrotalina 221, 222, 224, 226, 227, 229

N

Nanopartículas 157, 158, 159, 162, 183
Nematoides 222, 223, 225, 226, 229

P

Patologia 180, 212, 213, 214

Planejamento 5, 30, 31, 32, 73, 87, 88, 125, 128, 131, 133, 134, 141, 231

Polifenóis 148

Políticas Públicas 1, 2, 9, 26, 27, 30, 38, 39, 49, 59, 61, 110, 114, 115, 118

Preservação 47, 49, 51, 52, 54, 56, 58, 63, 64, 69, 70, 112, 113, 114, 191, 199

Produtos Florestais 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23

Progesterona 201, 202, 203, 204

R

Resina 136, 137, 138, 139, 140

S

Suínos 49, 52, 143, 144, 145, 146, 221

Superovulação 201, 203

Sustentabilidade 2, 10, 13, 14, 15, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 99, 110, 113, 114, 117, 118, 119, 125, 128, 134, 181, 199, 231

T

Telecomunicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

V

Viabilidade 32, 118, 125, 128, 134, 164, 174, 175


X


Xantinas 148



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias


**Atena**
Editora


Ano 2020



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

**Atena**
Editora

Ano 2020