

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

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 Cremona

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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 Alfnas

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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – 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 Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

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

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 6
[recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro.
– Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-432-0

DOI 10.22533/at.ed.320202909

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

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

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DA CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*)

Elton Augusto dos Santos Cardoso

Gilson Barbara

Ivan Carlos Sanches de Souza

Dagmar Aparecida de Marco Ferro

DOI 10.22533/at.ed.3202029091

CAPÍTULO 2..... 12

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE TOMATEIRO TIPO CEREJA SUBMETIDAS A DIFERENTES DILUIÇÕES DE MANIPUEIRA

Ana Paula Souza Alves

Sirlene Lopes de Oliveira

Sérgio Ferreira Alcântara

Aroldo Gomes Filho

Pedro Ivo Prudêncio Castro

Ana Luíza Medrado Monteiro

Valéria Ferreira da Silva

Adailton Júnior Nunes de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.3202029092

CAPÍTULO 3..... 24

COMERCIALIZAÇÃO DE BANANAS NO MUNICÍPIO DE ITAGUARU-GO

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Manoel Rodrigues Fraga Neto

Ana Rita da Silva Winder

Helber Souto Morgado

Welcio Rodrigues da Silva

Alyne Chaveiro Santos

DOI 10.22533/at.ed.3202029093

CAPÍTULO 4..... 35

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

Jarbas Florentino de Carvalho

Rennan Fernandes Pereira

Andréa Nunes Moreira

DOI 10.22533/at.ed.3202029094

CAPÍTULO 5..... 53

QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Adenanthera pavonina*

Mariana Sacht Nunes

Hellen Silva Serigiolli

João Pedro Zagui Smerman

Lucas Gabriel Morais de Souza

Maria Eduarda Pereira da Luz
Melissa Gabriéla Tonsak
Rodrigo Lemos Gil

DOI 10.22533/at.ed.3202029095

CAPÍTULO 6..... 66

COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO E SEU IMPACTO SOBRE PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA (*Glycine max*)

Milton Luiz da Paz Lima
Marciel José Peixoto
Giovani Moreira Rezende
Cleberly Evangelista dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3202029096

CAPÍTULO 7..... 80

O TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE DERIVADOS DO LEITE DE OVELHA

Jefferson Luiz Gomides
Verônica Soares de Paula Moraes
Amanda Soriano Araújo Barezani

DOI 10.22533/at.ed.3202029097

CAPÍTULO 8..... 89

PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE UM REBANHO BOVINO MANEJADO EM SISTEMAS SEMI-INTENSIVO E INTENSIVO

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafera
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Gabriel Carvalho Carneiro
Ana Júlia Ramos Capucho
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro
Luiz Pedro Torres Costa

DOI 10.22533/at.ed.3202029098

CAPÍTULO 9..... 101

EFICIÊNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA DE UMA PROPRIEDADE DO SUL DE MINAS GERAIS

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafera
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Luiz Pedro Torres Costa
Ana Júlia Ramos Capucho
Gabriel Carvalho Carneiro
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.3202029099

CAPÍTULO 10.....113

INCIDÊNCIA DO CONSUMO DE LEITE NÃO PASTEURIZADO PELOS HABITANTES DO PERÍMETRO URBANO DE ITAJUBÁ-MG

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafra
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Ana Júlia Ramos Capucho
Gabriel Carvalho Carneiro
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro
Luiz Pedro Torres Costa

DOI 10.22533/at.ed.32020290910

CAPÍTULO 11 126

O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO ESCRITÓRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL (EDR) DE OURINHOS-SP

Reinaldo Luiz Selani

DOI 10.22533/at.ed.32020290911

CAPÍTULO 12..... 146

SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS DO ESCURECIMENTO E RETARDAMENTO DO PROCESSO DE DETERIORAÇÃO DO FEIJÃO CARIOCA ATRAVÉS DA COCÇÃO COM A BETERRABA VERMELHA

Heloisa Cecília Alves de Moraes
Adilson Jayme-Oliveira
Edilsa Rosa Silva

DOI 10.22533/at.ed.32020290912

CAPÍTULO 13..... 156

PERCEPÇÃO DE AGREGAÇÃO DE VALOR DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES: ESTUDO DO CASO DO MUNICÍPIO DE GUARANIAÇU-PR

Deisi Graziela de Lima Martins
Ana Paula de Lima da Silva
Cristiani Belmonte
Liane Piacentini
Tatiane Dinca
Marlowa Zachow
Evandro Mendes de Aguiar
Geysler Rogis Flores Bertolini
Luciana Oliveira de Fariña

DOI 10.22533/at.ed.32020290913

CAPÍTULO 14..... 177

CAFÉZIN: ELABORAÇÃO DE EMBALAGEM INOVADORA

Amanda de Jesus Mota
Patrícia Oliveira Campos
Pedro Henrique Dias Pinéo

Abiah Narumy Ido de Abreu e Nery

DOI 10.22533/at.ed.32020290914

CAPÍTULO 15..... 183

**CIRCUITOS CURTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR:
ESTUDO DE CAMPO DE UMA COOPERATIVA INTERMEDIADORA**

Erica Rodrigues

Jessica Schwanke

Vinicius Mattia

Sandra Maria Coltre

Aldi Feiden

Clério Plein

DOI 10.22533/at.ed.32020290915

CAPÍTULO 16..... 200

**DIÁLOGOS SOBRE AGROECOLOGIA E CRIAÇÃO DE AVES CAIPIRA COM A
ETNIA POTIGUARA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Túlio Melo de Luna

Sebastião André Barbosa Junior

Rhaysa Allayde Silva Oliveira

Tayse Michelle Campos da Silva

Yuri Vasconcelos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.32020290916

CAPÍTULO 17..... 212

TURISMO RURAL DA AGRICULTURA FAMILIAR

Flávia Piccinin Paz Gubert

Clara Heinzmann

Crislaine Trevisan da Rocha Ribeiro Ferrari

Cleverson Aldrin Marques

Edirce Ana Vogt

Marcia Hanzen

Marcelo Wordell Gubert

Marcelo Marcos Manenti

Neron Alipio Cortes Berghauser

Jonas Felipe Recalcatti

Paula Piccinin Paz Engelmann

Wilson Joao Zonin

DOI 10.22533/at.ed.32020290917

CAPÍTULO 18..... 224

**PROTÓTIPOS DE MICRORGANISMOS COMO MODELO DIDÁTICO TÁTIL NO
ENSINO DE FITOPATOLOGIA**

Cláudio Belmino Maia

Vitória Karla de Oliveira Silva

Claudia Sponholz Belmino

Thais Roseli Corrêa

Maria Izadora Silva Oliveira

Rafael Jose Pinto de Carvalho
Clenny Carla Leandro de Oliveira
Gabriel Silva Dias
Karlene Fernandes de Almeida
Aurian Reis da Silva
Edson Pimenta Moreira

DOI 10.22533/at.ed.32020290918

SOBRE O ORGANIZADOR.....	236
ÍNDICE REMISSIVO.....	237

CAPÍTULO 1

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DA CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*)

Data de aceite: 21/09/2020

Elton Augusto dos Santos Cardoso

Centro Universitário – UNIFUNEC
Santa Fé do Sul - SP

Gilson Barbara

Centro Universitário – UNIFUNEC
Santa Fé do Sul - SP

Ivan Carlos Sanches de Souza

Centro Universitário – UNIFUNEC, Santa Fé do
Sul - SP

Dagmar Aparecida de Marco Ferro

Centro Universitário UNIFUNEC
Santa Fé do Sul - SP

RESUMO: A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) possui a capacidade de estocar sacarose nos colmos e fatores ambientais como temperatura e umidade são variáveis críticas. A fase inicial de crescimento exige temperaturas altas (30°C) e boa umidade para que o processo ocorra rapidamente. Algumas condições específicas no solo causadas pelo pH, excesso de umidade ou baixas temperaturas, podem tomar alguns nutrientes inatingíveis para as raízes das plantas. A prática da adubação foliar vem se desenvolvendo intensamente nos últimos anos, como rotina, em várias culturas de interesse econômico. O uso de micronutrientes via foliar, tem aumentado continuamente em função do maior conhecimento dos macronutrientes e micronutrientes presentes no solo e se disponíveis para a planta ou não,

assim como, do aumento nos procedimentos de diagnósticos das culturas e seus cultivares. Este processo é facilitado quando a planta se encontra com seus estômatos abertos estabelecendo-se uma corrente transpiratória, que “arrasta” os nutrientes pulverizados sobre a superfície da folha para o seu interior. Dentre esses micronutrientes podemos citar o Boro, o Zinco e o Molibdênio. Dentre as atuações desses elementos, o Boro age na divisão, maturação e diferenciação celular, na lignificação da parede celular e inibição da formação do amido; o Molibdênio tem sua importância para a cana-de-açúcar intimamente ligada ao metabolismo e a fixação biológica do nitrogênio e o Zinco afeta diretamente o crescimento das plantas, pois o Zinco é essencial para as sínteses de enzimas responsáveis pelo alongamento e crescimento celular. A deficiência de Zinco em casos mais severos pode provocar a necrose das folhas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os tratamentos de adubação foliar utilizando os micronutrientes Molibdênio, Zinco e Boro na cultura da Cana-de-açúcar. A metodologia envolveu análises de solo para verificar quantidade de micronutrientes disponível, a aplicação de adubos com micronutrientes Boro, Molibdênio e Zinco (B, Mo e Zn) em áreas cultivadas com cana-de-açúcar, utilizando trator com aplicação mecanizada para atingir a área foliar da planta, que estará em estágio vegetativo. Aproximadamente 60 dias após a colheita e a aplicação de micronutrientes, foram realizadas análises foliares, para verificação da quantidade absorvida. Os resultados foram expressos estatisticamente através de tabelas e fotos.

PALAVRAS-CHAVE: Cana-de-açúcar, micronutrientes, adubação foliar, sacarose.

FOLIAR FERTILIZATION WITH MICRONUTRIENTS IN SUGARCANE (*Saccharum officinarum*)

ABSTRACT: Sugar cane (*Saccharum officinarum*), has the ability to stock saccharose on its culms and ambience factors such as temperature and humidity are critical variables. The inicial phase of growth demands high temperatures (30°C) and good humidity for the process to happen fast. Some specific conditions in the soil caused by the pH, excess humidity or low temperatures can make some nutrients unattainable to the roots of the plants. The fertilizing of the leaves has been intensely developing in the last years as a routine in many cultures with economical value. The use of micronutrients, absorbed through the leaves has increased continuously due to the greater knowledge about the macronutrients and micronutrients im the soil that are available to the plant or not, as well as the increase of the diagnostic of the cultures. This process is facilitated when the plant meets its open stomas establishing a transpiratory flow that “drags” the pulverized nutrients from the surface of the leaf to its inside. Amongst those micronutrients are Zinc, Boron and Molybdenum. Amongst the action of those elements Boron acts in the division, maturation and celular division, in the lignification of the celular wall and stops the formation of starch; the Mybdenum has its importance to sugar cane intimately connected to the metabolism and biological fixation of nitrogen and Zinc directly affects the growth of the plants being that it is needed for the synthesis of essencial enzymes responsible for celular lengthening and growth. In more severe cases Zinc deficiency can cause necrosis of the leaves. The goal of this paper is to evaluate the leaves fertilization treatments utilizing the micronutrients Molybdenum, Zinc and Boron in the culture of sugar cane. The methods involve soil analysis to verify the amount of micronutrients available, the application of fertilizers with micronutrients Boron, Zinc and Molybdenum (B, Zn and Mo) in areas cultivated with sugar cane, using tractors with mechanical application to reach the leaves, that will be in vegetative state. Approximately 60 days after the harvest and the application of the micronutrients, leaves were analyzed to verify the amount absorbed. The results were expressed statically through tables and pictures.

KEYWORDS: Sugarcane, micronutrients, foliar fertilization, sucrose.

1 | INTRODUÇÃO

A Cana-de-açúcar faz parte de um grupo de espécies de gramíneas perenes altas do gênero *Saccharum*, nativas das regiões tropicais do sul da Ásia e da Melanésia e utilizadas principalmente para a produção de açúcar e etanol. Tem caules robustos, fibrosos e articulados que são ricos em sacarose (CAVALCANTE, 2011). A sacarose, extraída e purificada, é utilizada como matéria-prima na indústria de alimentos humanos ou é fermentada para produzir etanol que é produzido em escala pela indústria da cana do Brasil. O Brasil foi o maior produtor de cana-de-

açúcar do mundo.

Segundo Cavalcante (2011), a demanda mundial de açúcar é o principal condutor do cultivo de cana. A planta é responsável por 80% do açúcar produzido. A cana cresce predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais. Com exceção do açúcar, os produtos derivados da cana incluem melão, rum, cachaça (bebida tradicional do Brasil), bagaço e etanol.

A baixa produtividade, tanto agrícola como no processo industrial da cana-de-açúcar, está relacionada com a quantidade de sacarose produzida. Baixas temperaturas e clima seco, assim como uma adubação irregular podem comprometer todo um planejamento de produção agrícola, isto é, influenciar na quantidade de toneladas de cana-de-açúcar por hectare. A aplicação de macronutrientes na maioria das vezes não consegue suprir a deficiência nutritiva das cultivares nesses períodos adversos. A aplicação de micronutrientes surge como contribuição para diminuir o impacto causado pelas condições ambientais, reduzindo o estresse das cultivares e assim mantendo uma boa uniformidade na produção, mantendo um alto índice de ATR (açúcar total recuperável) fornecendo uma matéria prima de boa qualidade (RIBEIRO et al, 1999).

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), com habilidade única de estocar sacarose nos colmos, é uma planta tropical pertencente à família das gramíneas ou poáceas juntamente com os gêneros *Zea* e *Sorghum*, (HAMERSKI, 2009, p.19).

A cana-de-açúcar desenvolve-se em forma de touceira (moita). A parte aérea é formada por colmos, caule típico das gramíneas, folhas, inflorescências (conjunto de flores arranjadas em haste) e frutos. A parte subterrânea é composta por raízes e rizomas (caules subterrâneos, espessos e ricos em reserva nutritiva, providos de nós e entrenós e que crescem horizontalmente) (SILVA, 2012).

Para seu desenvolvimento, os fatores ambientais como a temperatura e a umidade são variáveis críticas. Esta fase inicial exige temperaturas altas (30°C) e boa umidade para que o processo ocorra rapidamente (SILVA, 2012, p.45). O processo de adubação é pratica extremamente relevante no processo de desenvolvimento.

De acordo com Novais, et al. (2007), o manejo da adubação é um conjunto de práticas ou ações planejadas e aplicadas de forma organizada com finalidade de dispor eficiente e economicamente a recomendação de fertilizante às culturas. Manejar adequadamente a adubação consiste em efetuar um conjunto de decisões que envolvem a definição das doses e das fontes de nutrientes a serem utilizadas, bem como as épocas e as formas de aplicação de corretivos e adubos ao solo, visando a maior eficiência técnica e econômica em relação as condições do solo e

de cultivo em cada propriedade.

A prática da adubação foliar vem se desenvolvendo intensamente nos últimos anos, como rotina, em várias culturas de interesse econômico. O uso de micronutrientes via foliar, tem aumentado continuamente em função do maior conhecimento dos macronutrientes e micronutrientes presentes no solo e se disponíveis para a planta ou não, assim como, do aumento nos procedimentos de diagnósticos das culturas e seus cultivares. Algumas condições específicas no solo causadas pelo pH, excesso de umidade ou baixas temperaturas, podem tornar alguns nutrientes inatingíveis para as raízes das plantas (MOCELLIN, 2004, p17). A absorção, entrada de um íon ou molécula na parte interna da planta, é um processo facilitado quando a planta se encontra com seus estômatos abertos estabelecendo-se uma corrente transpiratória, que “arrasta” os nutrientes pulverizados sobre a superfície da folha para o seu interior (MOCELLIN, 2004).

2.1 Boro (B)

O Boro é um micronutriente que atua na divisão, maturação e diferenciação celular, na lignificação da parede celular e inibição da formação do amido, pela combinação do boro com o local ativo da fosforilase, o que impede a polimerização excessiva dos açúcares nos locais de síntese deles (MIRANDA; VASCONCELOS; LANDELL, 2010)

Para o desenvolvimento das gemas e das extremidades das raízes, o cálcio e o boro são dois nutrientes de fundamental importância. Sem estes, tanto as novas brotações como o crescimento de novas raízes são paralisados (YAMADA, 2010).

O boro está relacionado a muitos processos fisiológicos da planta que são afetados pela sua deficiência, como transporte de açúcares, síntese da parede celular, lignificação, estrutura da parede celular, metabolismo de carboidratos, metabolismo de RNA, metabolismo fenólico, metabolismo de ascorbato e integridade da membrana plasmática. Entre as diversas funções, duas estão muito bem definidas: síntese da parede celular e integridade da membrana plasmática (YAMADA, 2010).

2.2 Molibdênio (MO)

De acordo com Miranda; Vasconcelos e Landell (2010), os sintomas de deficiência de Molibdênio na cana-de-açúcar aparecem nas folhas mais velhas, por causar alta mobilidade deste elemento na planta. As plantas deficientes em molibdênio apresentam pequenas estrias cloróticas longitudinais, iniciando no terço apical das folhas mais velhas. Se não corrigida, a deficiência aumenta, provocando o secamento prematuro das folhas do meio para as pontas, além disso, os colmos tornam-se mais curtos e finos.

O micronutriente molibdênio tem sua importância para a cana-de-açúcar

intimamente ligada ao metabolismo e a fixação biológica do nitrogênio. Apesar de poucas, as enzimas que contém o Mo possuem funções tanto estrutural como catalíticas e estão diretamente relacionadas a reações de oxido-redução do metabolismo do nitrogênio. Os sintomas de deficiência de Mo, apesar de raros, são semelhantes aos observados em plantas deficientes em B, porém devido à alta mobilidade desse micronutriente dentro da planta, esses aparecem nas folhas mais velhas da cana-de-açúcar (BECARI, 2010).

2.3 Zinco (Zn)

Dentre os micronutrientes o Zinco é um dos elementos mais importantes para a cultura da cana-de-açúcar, afetando diretamente o crescimento das plantas, pois este é essencial para as sínteses do triptofano, que é o precursor do ácido indolacético, que irá formar as enzimas responsáveis pelo alongamento e crescimento celular. A deficiência de Zinco em casos mais severos provoca a necrose das folhas a partir da ponta, encurtamento de internódios formando carretéis, perfilhamento reduzidos a colmos mais finos que podem perder a turgidez. Além disso, pode ocorrer o lequeamento das folhas, ou seja, nas plantas deficientes em zinco as folhas saem do vértice foliar, todas na mesma altura, formando o aspecto de leque. É comum também a observação de manchas vermelhas em folhas de cana deficientes em zinco (MIRANDA; VASCONCELOS; LANDELL, 2010).

De acordo com Novais et al. (2007), a concentração de zinco na solução de solo é sensível as variações de pH. O método de análise de solo, para ser eficiente, deverá detectar alteração da disponibilidade de zinco diante das mudanças de pH. De maneira geral, o extrator ácido não tem discriminado o efeito da calagem na disponibilidade de zinco. Verificou-se que o aumento de pH de 5,2 para 6,2 não é o suficiente para alterar os teores de zinco do solo. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar os tratamentos, através da adubação foliar, utilizando os micronutrientes Molibidênio, Zinco e Boro na cultura da Cana-de-açúcar.

3 | METODOLOGIA

Os testes foram realizados nas áreas da Usina Vale do Paraná S/A - Álcool e Açúcar, no sítio Nossa Senhora Aparecida Município de Nova Canaã Paulista-SP, utilizando as Variedades das Cultivares RB 867515 da cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) (TASSO JUNIOR, 2007). Foram utilizados dois talhões de cana de açúcar sendo que no talhão número 101 foram aplicados os micronutrientes e o talhão número 102 serviu como testemunha.

Após colheita e antes da aplicação, foram realizadas análises de solo para verificar a necessidade de calagem, gessagem e a presença de macro e

micronutrientes no solo. Em seguida foram realizados todos os tratamentos culturais, que incluem aplicação de herbicida pré-emergente, adubação de cobertura utilizando a fórmula 20-00-20, referente à quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio. Para cada 100 Kg foram utilizados 20 Kg de nitrogênio, 20 Kg de Potássio e 0 (zero) de fósforo pois o mesmo não é utilizado em cobertura devido a sua mobilidade no solo. Foram realizadas também a calagem e a gessagem, para que nenhum desses fatores atrapalhasse nos resultados da pesquisa, sendo que em ambas as áreas, tanto o talhão que foi aplicado quanto a testemunha, receberam esses tratamentos.

Com a idade de 120 dias, foi realizada a aplicação dos micronutrientes Boro (B), Molibdênio (Mo) e Zinco (Zn) utilizando equipamento auto-propelido para atingir a área foliar da planta, que estava em estágio vegetativo. As dosagens utilizadas levaram em consideração o produto comercial e não o princípio ativo. Foram utilizados:

- Molibdênio: 0,195 kg/ha (0,5 kg/ha de produto comercial)
- Boro: 2,460 kg/ha (12 kg/ha de produto comercial)
- Zinco: 3,800 kg/ha (19 kg/ha de produto comercial)

4 | RESULTADOS

A colheita da cana-de-açúcar, com idade aproximada de 12 meses, foi realizada oito meses após serem realizadas as aplicações dos micronutrientes. Foram obtidos os seguintes resultados conforme Tabela 1.

Código	Fazenda	Talhão	Área	TC	TC/ha	Brix	Pol	Pureza	Fibra	ATR
4053	N. S. Aparecida	101	20,67	1726,25	83,51	20,82	17,79	85,45	12,76	148,33
		102	29,68	2227,51	75,05	20,08	16,85	83,91	12,62	140,26

Tabela1. Resultados a colheita da cana-de-açúcar. **TC:** Toneladas de Cana; **TC/ha:** Toneladas de cana por hectare; **Brix:** porcentagem em massa de sólidos solúveis contidos em uma solução de sacarose quimicamente pura; **Pol:** porcentagem em massa de sacarose contida em uma solução açucarada de peso normal determinada pelo desvio provocado pela solução no plano de vibração da luz polarizada; **ATR:** Açúcares totais recuperáveis.

Fonte: próprios autores.

Após a colheita foi possível observar que houve uma alteração quanto ao tamanho das folhas (Figura 1A), aumento da pigmentação verde, da largura das folhas e conseqüentemente, um aumento da área fotossintética (Figuras 1B, C e D)

o que permitiu um aumento na produção de sacarose.

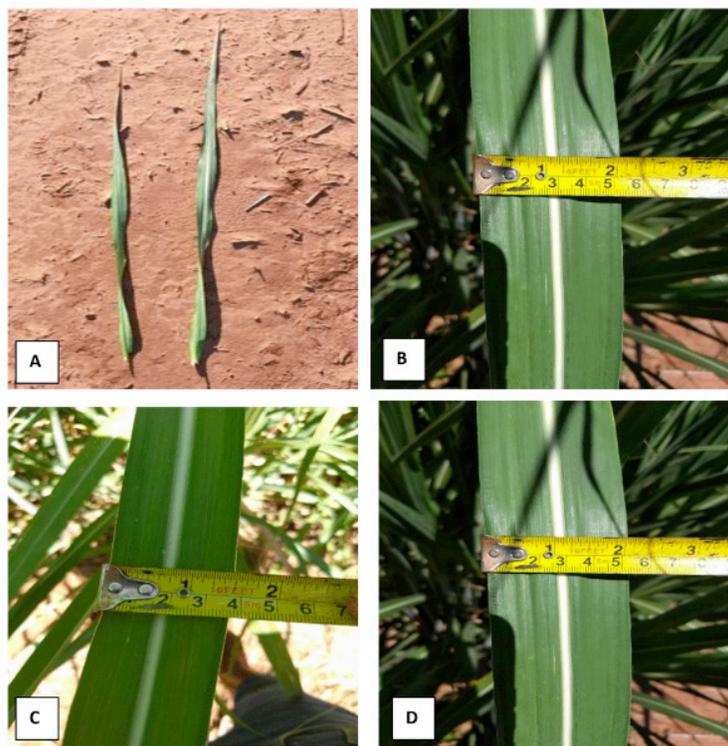


Figura 1. Comparativo entre os tratamentos. **A)** Testemunha x Aplicado; **B)** Largura da folha de planta da área aplicada: 5,2 mm, 60 dias após a aplicação; **C)** Largura da folha de planta da área testemunha: 3,7 mm, 60 dias após a aplicação; **D)** Largura da folha da planta em área aplicada: 5,2 mm, 60 dias após a aplicação.

Fonte: próprio autor.

As análises após aplicação dos micronutrientes permitiu observar que ocorreu um aumento do sistema radicular das plantas, o que propiciou um melhor aproveitamento de nutrientes e água do solo (Figura 2A e B).



Figura 2. Sistema radicular das plantas. **A)** Raízes de planta testemunha 60 dias após a aplicação; **B)** Raízes de planta com tratamento 60 dias após aplicação.

Fonte: próprios autores.

Com relação aos colmos ficou evidente que os micronutrientes propiciaram um aumento do diâmetro dos colmos e do comprimento dos internódios, conforme pode ser observado na Figura 7. Consequentemente foi possível para a planta produzir maior quantidade de sacarose.



Figura 3. Aumento do comprimento dos internódios e diâmetro dos colmos, respectivamente, aplicado x testemunha.

Fonte: próprios autores.

Outro dado obtido também após a aplicação foi a verificação do aumento

de perfilhos que é o aumento de folhas por metro linear (Figura 4A e B), que como consequência leva a um ganho de massa verde, aumento da área fotossintética e com isso a planta ganha mais energia.



Figura 4. Comparativo entre talhão com tratamento e testemunha. **A)** Talhão Testemunha; **B)** Talhão Aplicado.

Fonte: próprios autores.

Além disso, a aplicação dos micronutrientes contribuiu para a diminuição do estresse hídrico e visualmente foi possível verificar que ocorreu uma diminuição do aparecimento de doenças causadas por bactérias como a estria vermelha, considerada uma doença secundária, mas que apresenta certo impacto econômico.

5 | CONCLUSÃO

Com a realização do experimento conclui-se que:

- A adição dos macronutrientes é de extrema importância nos tratamentos culturais da cana-de-açúcar, entretanto, é uma prática ultrapassada frente às inovações e desafios do mercado atual, onde a busca por melhorias é constante.
- Com os resultados obtidos, ficou evidente que a aplicação dos micronutrientes Boro, Molibdênio e Zinco têm extrema importância na complementação da adubação da cultura.
- Após a realização das análises, os resultados mostraram-se satisfatórios com o uso de micronutrientes, juntamente com a ureia e a complementação com fósforo. Houve um aumento no ATR (Açúcares Totais

Recuperáveis) de 8 kg/t em relação as testemunhas. Na produtividade houve um aumento de 13 toneladas por hectare.

- Os resultados foram satisfatórios com relação ao ótimo índice de absorção pelas folhas, gerando um alto custo-benefício, melhorando o processo industrial da fabricação de açúcar e etanol com relação aos índices de Brix, Pol e extração de caldo.
- Este estudo mostra que essa nova prática pode ser uma grande alternativa para as usinas e produtores de cana de açúcar melhorarem suas produtividades e qualidade de entrega do produto final.

REFERÊNCIAS

BECARI, G. R. G. **Resposta da Cana-Planta à aplicação de micronutrientes**. Campinas: SP. Instituto Agrônômico de Campinas, 2010, p. 7. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/Gustavo%20Ricardo%20Goncalves%20Becari.pdf>>. Acesso em: 30/11/2016.

CAVALCANTE, M. S. **A verdadeira história da cachaça**. São Paulo: Sá Editora, 2011. 608p. ISBN 9788588193628.

HAMERSK, F. **Estudo de variáveis no processo de carbonatação do caldo de cana-de-açúcar**. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2009, p. 19. Disponível em: <<http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/DissertaFabianeH.pdf>>. Acesso em: 26/11/2016.

MIRANDA, L. L. D; VASCONCELOS, A. C. M; LANDELL, M. G. A. **Cana-de-açúcar**. Campinas: SP. 1ª. Edição, 2010, p. 331-333.

MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da Adubação Foliar**. Canoas: RS. Boletim Omega Fertilizantes, 2004, p. 11-17-18. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4ee8d034c1796.pdf>>. Acesso em: 25/11/2016.

NOVAIS, R. F; ALVAREZ, V. H; BARROS, N. F; FONTES, R. L. F; CANTARUTTI, R. B; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa – MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1ª. Edição. 2007, p. 765, 852.

RIBEIRO, C.; BLUMER, S.; HOR, I.I. **Fundamentos de tecnologia sucoalcooleira: tecnologia do açúcar**. Piracicaba: ESALQ/Depto de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, V.2, 1999. 66p

SILVA, J. P. N.; SILVA, M. R. N. **Noções da Cultura da Cana de Açúcar**. Inhumas: GO. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012, p.23,45. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/nocoes_cultura_cana_acucar.pdf>. Acesso em: 25/11/2016.

TASSO JÚNIOR, L. C. **Caracterização Agrotecnológica de Cultivares de Cana-de-Açúcar (Sccharum Spp.) na região centro-norte do estado de São Paulo.** Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007. 167 f.

YAMADA, T. **BORO: será que estamos aplicando a dose suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas.** Piracicaba: SP. Informações Agronômicas, 2010, p. 2. Disponível em:<[http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA BRASIL.NSF/0/501935EA5234F79C83257AA300699E8A/\\$FILE/Jornal%2090.pdf](http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA_BRASIL.NSF/0/501935EA5234F79C83257AA300699E8A/$FILE/Jornal%2090.pdf)>. Acesso em: 30/11/2016.

CAPÍTULO 2

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE TOMATEIRO TIPO CEREJA SUBMETIDAS A DIFERENTES DILUIÇÕES DE MANIPUEIRA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 17/06/2020

Adailton Júnior Nunes de Jesus

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0001-5824-7952>

Ana Paula Souza Alves

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0002-0131-3514>

Sirlene Lopes de Oliveira

Universidade Estadual Paulista

Botucatu – SP

<https://orcid.org/0000-0003-4830-8461>

Sérgio Ferreira Alcântara

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0002-1389-6753>

Aroldo Gomes Filho

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<http://lattes.cnpq.br/7617123317757191>

Pedro Ivo Prudêncio Castro

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0001-7701-7028>

Ana Luíza Medrado Monteiro

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0002-9228-405X>

Valéria Ferreira da Silva

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

Januária – MG

<https://orcid.org/0000-0001-8973-2045>

RESUMO: A conscientização sobre os danos ambientais causados pelo descarte incorreto de resíduos provenientes das agroindústrias tem crescido atualmente, assim, tem se buscado alternativas para o reaproveitamento destes subprodutos. O resíduo proveniente da mandioca é rico em macro e micronutrientes, podendo ser utilizado como uma alternativa à adubação mineral, especialmente nos sistemas orgânicos de produção. Assim, objetivou-se avaliar a influência de diferentes concentrações de manipueira sobre o desenvolvimento inicial de mudas de tomate tipo cereja. Inicialmente, a manipueira utilizada no experimento foi submetida ao processo de volatilização por 72 h e posteriormente pela caracterização química. Foram avaliadas as seguintes concentrações: 0% (testemunha), 5%, 50% e 100% de manipueira. Foram realizadas quatro aplicações por meio de pulverização, nas épocas correspondentes a semeadura, cinco, dez e quinze dias após a semeadura. As variáveis avaliadas foram: número de folhas, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, massa fresca total, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando constatados efeitos significativos foram submetidos à análise de regressão e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os

resultados demonstraram que a concentração de 100% de manipueira promoveu o maior desenvolvimento de mudas, podendo ser empregado como biofertilizante orgânico na fase de desenvolvimento inicial do tomate cereja. Conclui-se que estudos complementares como o teste de uma concentração mais econômica (intervalo entre 50 e 100%) são necessários para melhor aproveitamento do resíduo.

PALAVRAS-CHAVE: Biofertilizante, produção de mudas, resíduos orgânicos.

DEVELOPMENT OF TOMATOES CHERRY TYPE SUBMITTED TO DIFFERENT DILUTIONS CASSAVA INDUSTRY WASTEWATER

ABSTRACT: Awareness about environmental damage caused for incorrect waste discard from agribusiness has grown currently, thus, has no sought alternatives for utilization this spinoff. The residue from cassava abundant in macro and micronutrients can be used as an alternative in mineral fertilization, especially in organic production system. Objective evaluates the influence of different concentrations from manipueira about initial development cherry tomato seedlings. First, the manipueira of the experiment was volatilized for 72 hours and after chemical characterization. Were evaluated the following concentrations: 0% attestant, 5%, 50% e 100% of manipueira. Were realized four applications through spraying, in period corresponding to seeding, five, ten and fifteen days after sowing. The analyzed variables were: number of sheets, fresh shoot mass, fresh root dough, total fresh pasta, dry mass of shoots, root dry mass, shoot length, root length. The datas were submitted analysis of variance when significant effects are found underwent regression analysis and the Tukey test at 5% probability. Thus, was aimed with this work to study the data show that the concentration of 100% manipueira promoted the greatest development of seedlings can be used as an organic biofertilizer in the initial cherry tomato development stage. the results showed that complementary studies such as the test of a more economical concentration (range between 50 and 100%) are necessary for better use of the residue.

KEYWORDS: Biofertilizer, seedling production, organic waste.

1 | INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados pelos complexos agroindustriais são motivos de preocupação, uma vez que, comumente são de difícil gestão, principalmente pelos danos ambientais ocasionados com o seu descarte inadequado, neste sentido, práticas que promovam o reaproveitamento de subprodutos agroindustriais constituem instrumentos necessários para a sustentabilidade dos recursos naturais (MAGALHÃES et al., 2014).

O uso de resíduos na agropecuária é uma importante ferramenta no aproveitamento racional dos mesmos, tendo como um dos fatores benéficos, o aumento da produtividade agrícola e a diminuição dos impactos ambientais, sobretudo sobre o solo e os recursos hídricos (BEZERRA, 2014).

Considerando que o Brasil se encontra como o quarto maior produtor mundial de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), com cerca de 29 milhões de toneladas (IBGE, 2018), e que a maior parte desta produção é destinada ao seu processamento, nas fábricas de farinha e fecularias são geradas uma grande quantidade de resíduos, cerca de 600 a 3000 L.t⁻¹ de matéria prima processada (BEZERRA, 2014). O resíduo proveniente do processamento da mandioca é denominado de manipueira, um líquido de aspecto leitoso e de coloração amarelo-claro, no qual se apresenta como uma suspensão aquosa composta por amido, glicose e outros açúcares, proteínas, sais e linamarina, que origina derivados cianogênicos como o ácido cianídrico (HCN), cianetos e aldeídos (CAMILLIE, 2007).

Embora a manipueira apresente risco potencial ao meio ambiente, sua rica concentração em nutrientes essenciais às plantas, confere a este subproduto a possibilidade de emprego como fertilizante orgânico, desde que consideradas a composição química do solo e as doses toleradas pelas culturas (DUARTE et al., 2012).

A demanda por produtos agrícolas de origem orgânica tem sido bastante valorizada, dentre estes, as olerícolas produzidas sob este sistema de cultivo tem apresentado crescimento significativo nos últimos anos, sobretudo devido a conscientização da sociedade a respeito dos danos provocados pelo uso indiscriminado de insumos agrícolas industriais no meio ambiente e a qualidade nutricional dos produtos, livres de resíduos tóxicos (SANTOS et al., 2012).

Dentre as olerícolas em alta, o tomate cereja constitui-se como uma das variedades de maior popularidade em todo o mundo. No mercado nacional, sua produção e comercialização tem sido impulsionada principalmente por seu sabor adocicado e tamanho reduzido, tornando-se um ingrediente versátil na culinária moderna (LENUCCI et al., 2006). A produção de olerícolas sob sistemas orgânicos agregam valor ao produto final, garantindo maior rentabilidade por parte do produtor.

Tendo em vista a possibilidade de uma melhor gestão dos resíduos gerados pelo processamento da mandioca, e sua utilização como fertilizante orgânico em olerícolas, buscou-se com o presente estudo determinar as melhores concentrações de manipueira no desenvolvimento inicial de mudas de tomate cereja produzidas na região Norte de Minas Gerais.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no sítio Esperança, situado a margem direita do Rio São Francisco, na zona rural do município de Itacarambi, no Norte de Minas Gerais, sob as coordenadas geográficas de 15° 06' 08" latitude Sul e 44° 05' 31" longitude Oeste. A propriedade está localizada a cerca de 70 km do Instituto Federal

do Norte de Minas Gerais - Campus Januária. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger o clima da região é Tropical de Savana (Aw) com inverno seco e chuvas de verão. A região apresenta temperatura média anual de 24,5° C e pluviosidade média anual de 903 mm.

A manipueira utilizada no experimento foi coletada na fábrica de farinha da referida propriedade onde foi desenvolvido o experimento, sendo armazenadas em recipientes de 5 litros de volume do extrato da mandioca para a posterior utilização. Para que pudesse ser utilizada, o resíduo da manipueira passou por um processo de volatilização do ácido cianídrico (HCN), sendo armazenada em recipiente de plástico aberto, por cerca de 72 horas, sofrendo agitações constantes durante este período.

Uma amostra da manipueira, após o processo de volatilização, foi encaminhada para o laboratório de Solos, Tecido vegetal e Água do IFNMG - Campus Januária, para caracterização química do líquido, como pode ser observado na Tabela 1.

Parâmetros	Unidade	Valor
Cálcio	mg.dm ⁻³	26,0
Magnésio	mg.dm ⁻³	529,0
Potássio	mg.dm ⁻³	882,4
Sódio	mg.dm ⁻³	68,0
Fósforo Total	mg.dm ⁻³	209,0
Nitrogênio Total	mg.dm ⁻³	384,5
Cobre	mg.dm ⁻³	32,2
Ferro	mg.dm ⁻³	149,8
Zinco	mg.dm ⁻³	160,0
Manganês	mg.dm ⁻³	2,6

Tabela 1. Caracterização química de manipueira utilizada no experimento.

Fonte: elaborado pelos autores.

Utilizou-se neste experimento sementes de tomate tipo cereja proveniente da marca comercial ISLA, com 98% de germinação, obtidas no comércio local. A semeadura foi realizada em substrato comercial Bioplant em bandejas de PVC com 128 células, semeando-se uma semente por célula.

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação e as bandejas foram dispostas em uma bancada de madeira a uma distância de aproximadamente 1,5 m de altura, sendo as mudas irrigadas de acordo a necessidade da cultura, divididos em dois turnos de rega, manhã e final de tarde, em cada turno foi aplicado 255 ml

de água por bandeja.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram caracterizados por: T1: 0% de manipueira e 100% de água; T2: 100% de manipueira e 0% de água; T3: 50% de manipueira e 50% de água e T4: 5 % de manipueira e 95% de água.

Cada repetição continha 24 mudas, sendo estas pulverizadas com 50 ml das diluições entre manipueira e água, sendo este volume mensurado para que não houvesse aplicação em excesso da solução. Para aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador tipo névoa, pequeno com capacidade para 255 ml. As mudas foram avaliadas em um espaço temporal de 30 dias, durante este período foram realizadas quatro aplicações dos tratamentos com intervalo de cinco dias entre cada uma delas.

As variáveis mensuradas foram: Massa de matéria fresca da parte aérea, massa de matéria seca da parte aérea da plântula, massa de matéria fresca e massa de matéria seca da raiz, comprimento de raiz, comprimento de parte aérea e número de folhas. Para a avaliação da massa fresca da parte aérea primeiro foi realizada a separação da raiz com o auxílio de uma tesoura, logo acima do colo da plântula, feito isso ambas foram pesadas em balança analítica, em seguida levadas para secagem em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C durante 72 horas. O comprimento de parte aérea e de raiz foram mensurados com a utilização de um paquímetro digital. O número de folhas foi realizado por meio de contagem manual das folhas as quais se encontravam em completa formação.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e quando constatados efeitos significativos, foi realizada a análise de regressão. Para os dados que não se ajustaram a um modelo matemático de regressão, foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade no software estatístico GENES (CRUZ, 2013).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 2), foi possível observar resultados estatísticos significativos em quase todas as variáveis ao nível de 5% de probabilidade, exceto nas variáveis: massa de matéria seca de raiz e comprimento de raiz, indicando não haver diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos nestas variáveis.

FV	GL	MFR	MFPA	MFT	MSR	MSPA	CR	CPA	NF
Blocos	4	0	0,04	0,07	0,01	0	10,36	17,32	0,03
Tratamentos	3	0,78**	1,42**	4,30**	0,01 ^{ns}	0,01**	27,39 ^{ns}	240,74**	1,39**
Resíduo	12	0,1	0,16	0,5	0,01	0	52,51	37,84	0,12
Média		1,45	1,8	3,25	0,1	0,14	73,1	51,81	1,22
Dms		0,58	0,76	1,33	0,21	0,07	13,61	11,55	0,65
CV(%)		21,35	22,37	21,72	109,82	25,21	9,91	11,87	28,54

Tabela 2. Quadro da análise de variância para Massa fresca de raiz (MFR), Massa fresca de parte aérea (MFPA), Massa fresca total (MFT), Massa seca de raiz (MSR), Massa seca de parte aérea (MSPA), Comprimento de raiz (CR), Comprimento de parte área (CPA), Número de folhas (NF) de tomateiro tipo cereja em desenvolvimento inicial submetido a diferentes concentrações de manipueira. Itacarambi/MG, 2018. ^{ns}, ** Não significativo e significativo, respectivamente, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Com relação ao número de folhas, os dados da Figura 1 demonstram que foram possíveis observar um ajuste dos dados a uma tendência de crescimento linear, onde houve uma maior emissão de folhas na medida em que se aumentava a concentração de manipueira, sendo a concentração de 100% a que promoveu o maior desenvolvimento.

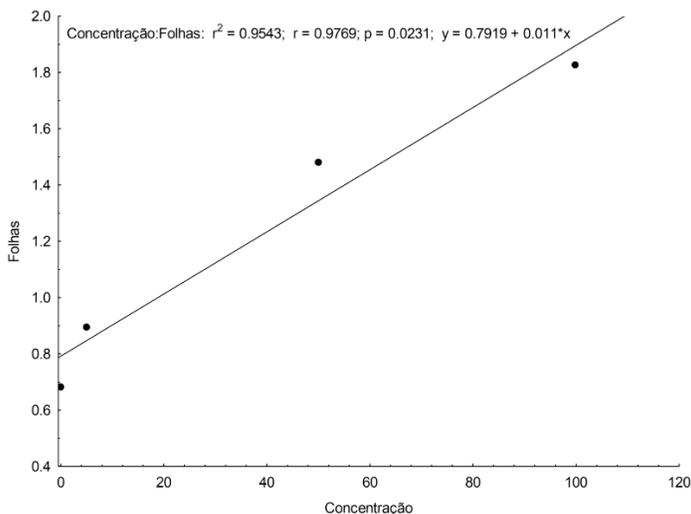


Figura 1. Análise de regressão para Número de folhas (NF) em desenvolvimento inicial de tomateiro tipo cereja submetido a diferentes concentrações de manipueira. Itacarambi/MG, 2018.

Fonte: elaborado pelos autores

Santos et al. (2010) trabalhando com a cultura do alface, verificaram este mesmo incremento no número de folhas em função do aumento das doses de manureira, atribuindo este resultado ao maior aporte do macronutriente potássio. Os autores verificaram uma concentração de K igual a 20 mg.dm⁻³ na manureira utilizada para a cultura do alface, enquanto que, a manureira utilizada no presente trabalho (Tabela 1), continha uma concentração muito superior deste nutriente, com 882,4 mg.dm⁻³. O potássio atua como controlador dos movimentos estomáticos e ativador metabólico na formação de proteínas, apesar de não assumir função estrutural ou metabólica (HESS, 2015).

A importância da utilização de doses adequadas de manureira, tendo em vista que o potássio se encontra em maiores quantidades, e que o mesmo pode apresentar “efeito deletério”, ou seja, inibindo a absorção de outros nutrientes como o cálcio, o magnésio, o zinco e o manganês (DUARTE, 2012; MALAVOLTA, 1997).

Ainda de acordo com a caracterização química deste experimento (Tabela 1), observa-se elevados valores de nitrogênio, com 384,5 mg.dm⁻³. Essa maior disponibilidade de nitrogênio pode ter contribuído pela maior emissão de folhas pela planta. O nitrogênio é o segundo nutriente mais requerido pela cultura do tomateiro, seguido pelo cálcio (PRADO et al., 2011). O nitrogênio é constituinte de diversos componentes das células vegetais, tais como: clorofila, aminoácidos e ácidos nucleicos (TAIZ et al., 2017)

Com relação aos micronutrientes, o tomateiro apresenta maiores exigências para Fe>Zn>Mn (PRADO et al., 2011), nutrientes estes, também disponíveis em grandes quantidades na manureira testada neste trabalho.

Na Figura 2, é possível observar os resultados de Massa de matéria fresca de raiz, no qual se ajustou a um modelo linear de regressão. Verifica-se que a medida em que a concentração de manureira é aumentada, houve incrementos na matéria fresca da raiz, indicando que este biofertilizante promoveu o desenvolvimento radicular. O maior crescimento foi observado na concentração mais elevada de manureira (100%), atingindo valores próximos a dois g/plântula, enquanto que a testemunha apresentou um desenvolvimento próximo a 1,1 g.plântula⁻¹.

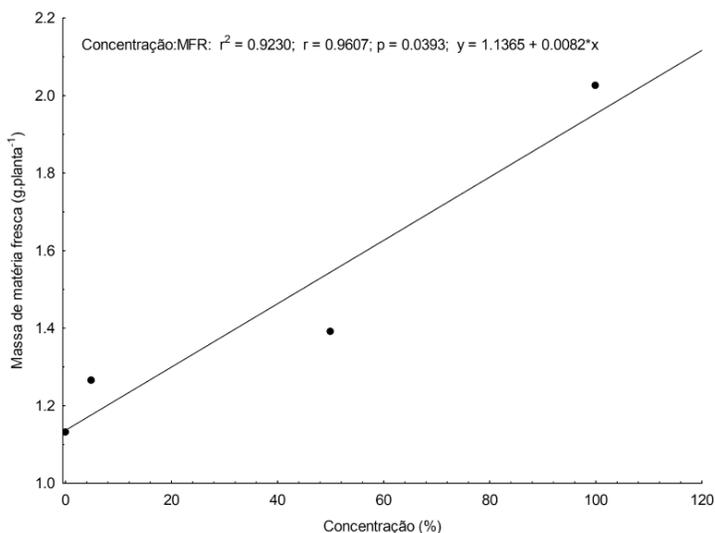


Figura 2. Análise de regressão para Massa fresca de raiz (MFR) em desenvolvimento inicial de tomateiro tipo cereja submetido a diferentes concentrações de manipueira.

Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados apresentados para a variável Massa fresca de parte aérea (Tabela 3), constata-se que os tratamentos com concentrações: 0, 5 e 50% de manipueira apresentaram os menores valores de MFPA e não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A concentração de 100% foi significativamente superior, atingindo de modo geral o dobro de MFPA em relação aos demais tratamentos, com 2,59 g.planta⁻¹.

Tratamento	MFPA	MFT	MSPA	CPA
0%	1,451 b	2,581 b	0,107 b	46,476 b
5%	1,526 b	2,790 b	0,122 b	52,075 ab
50%	1,637 b	3,029 b	0,119 b	47,177 b
100%	2,592 a	4,618 a	0,217 a	61,529 a

Tabela 3. Valores médios para Massa fresca de parte aérea (MFPA), Massa fresca total (MFT), Massa seca de parte aérea (MSPA), Comprimento de parte aérea (CPA) e Número de folhas de tomateiro tipo cereja em desenvolvimento inicial submetidos a diferentes concentrações de manipueira, Itacarambi/MG, 2018. *Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao se testar concentrações de manipueira sobre o desenvolvimento de parte aérea de milho, foi verificado que a concentração de 75% foi a que promoveu o máximo desenvolvimento, dose esta, não testada no presente experimento (ARAÚJO et al.,

2012). Avaliando também a cultura do Milho foi verificado que as maiores doses proporcionaram maior massa de matéria fresca de parte aérea independentemente da época de corte (20, 40 e 52 dias após germinação) (MAGALHÃES et al., 2014).

Com relação à massa de matéria fresca total, observou-se que apenas a concentração de 100% promoveu desenvolvimento significativamente superior à testemunha, tendo a primeira, um incremento de aproximadamente 56% em matéria fresca com relação à segunda.

O tomateiro é uma hortaliça bastante exigente na fase de produção de mudas, devendo ser sadias e vigorosas, sendo esta fase, uma das mais importantes do sistema produtivo, assim, plantas com maior qualidade na fase de mudas, responderão com melhor desempenho em campo, bem como na sua produção final (ALVES, 2012).

Quanto a Massa de matéria seca de parte aérea, a concentração de 100% foi novamente a que proporcionou incrementos significativos nas plantas de tomateiro, com elevação de aproximadamente 50% em relação à testemunha, no qual foi acrescentado apenas água.

Com relação ao comprimento de parte aérea, novamente a maior concentração de manipueira foi a que promoveu um maior desenvolvimento de planta, embora a concentração de 5% tenha se igualado estatisticamente. Vários são os fatores que podem ter ocasionado este comportamento, dentre eles, erros de mensuração.

Na Tabela 4, estão expostos os resultados para a análise de correlação linear de Pearson. Assim, é possível observar que a massa seca de parte aérea se correlacionou positivamente e significativamente com a massa fresca total, indicando que na parte aérea ocorrem os maiores incrementos responsáveis pelo aumento na massa fresca total. A variável MSPA ainda se correlacionou positivamente com massa fresca de raiz e massa fresca de parte aérea, além do comprimento de parte aérea, com coeficientes de 0,98; 0,99, e 0,95, respectivamente. Estes resultados indicam que as plantas que obtiveram maior massa seca de parte aérea, tendem a apresentar maior desenvolvimento em sua massa fresca (de raiz e total), bem como na altura destas plantas.

Variáveis	MSPA	MSR	MFT	MFR	MFPA	CR	CPA	NF
MSPA	1	0,26	0,99**	0,98**	0,99**	-0,04	0,95*	0,80
MSR		1	0,19	0,22	0,18	0,57	0,51	0,09
MFT			1	0,99**	0,99**	-0,18	0,92	0,87
MFR				1	0,99	-0,22	0,91	0,90
MFPA					1	-0,15	0,92	0,85
CR						1	0,19	-0,57
CPA							1	0,68
NF								1

Tabela 4. Análise de correlação simples de Pearson para as variáveis: Massa fresca de raiz (MFR), Massa fresca de parte aérea (MFPA), Massa fresca total (MFT), Massa seca de raiz (MSR), Massa seca de parte aérea (MSPA), Comprimento de raiz (CR), Comprimento de parte área (CPA), Número de folhas (NF) de tomateiro tipo cereja em desenvolvimento inicial submetidos a diferentes concentrações de manipueira, Itacarambi/MG, 2018. ** * : Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t.

Na Figura 3, é apresentada a dispersão gráfica obtida através da análise de componentes principais, e agrupamento por meio de Tocher. Segundo as estimativas de autovalores, foi possível acumular 94,23% logo nos dois primeiros componentes, permitindo assim, explicar a divergência entre grupos através de uma dispersão gráfica bidimensional. É recomendado por Cruz e Regazzi (1994) que pelo menos 70 a 80% da dispersão sejam absorvidas logo nos primeiros componentes.

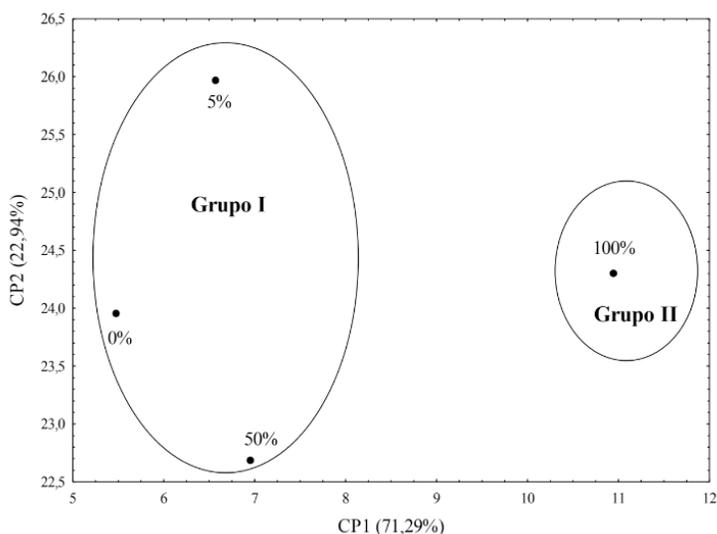


Figura 3. Análise de componentes principais e agrupamento com base em Tocher, para 8 variáveis do desenvolvimento inicial de tomate tipo cereja, submetido a diferentes concentrações de manipueira. Itacarambi/MG. 2018.

Fonte: elaborado pelos autores.

Verificou-se que com base nas características de desenvolvimento de plantas, as mudas as quais foram submetidas as concentrações de 0, 5, e 50% apresentaram características morfológicas semelhantes, permitindo que as mesmas se agrupassem em um mesmo conjunto. Contudo, a dose de 100% permitiu que as plantas submetidas a este tratamento apresentasse um comportamento diferenciado das demais, isolando-as das demais. Este comportamento corrobora com as análises anteriores, no qual demonstra que a maior concentração de manipueira foi capaz de promover incrementos significativos nos caracteres morfológicos estudados.

4 | CONCLUSÕES

O uso de manipueira na concentração de 100% promoveu maior desenvolvimento para os parâmetros de raiz e de parte aérea, entretanto, estudos complementares como o teste de uma concentração mais econômica (intervalo entre 50 e 100%) são necessários para melhor aproveitamento do resíduo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFNMG pelo apoio financeiro e estrutural concedidos.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; NETO, M. F.; NASCIMENTO, M. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; LINHARES, P. S. F.; CAVALCANTE, J. S. J.; OLIVEIRA, F. A. **Reutilização de água residuária na produção de mudas de tomate**. Agropecuária Científica no Semiárido, n. 8, p. 77-81, 2012.

ARAÚJO, N. C.; COSTA, T. F.; OLIVEIRA, S. J. C.; GONÇALVES, C. P.; ARAÚJO, F. A. C. **Avaliação do uso de efluente de casas de farinha como fertilizante foliar na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. Engenharia na agricultura, Viçosa - MG, v. 20, p. 340-349, 2012.

BEZERRA, M. G. S. **Água residuária da mandioca como fertilizante orgânico em pasto de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu**. 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2014.

CAMILI, E. C. **Tratamento da manipueira por processo de flotação sem o uso de agentes químicos**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Energia na Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

CRUZ, C. D. **GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics**. Acta Scientiarum, v. 35, p. 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Ed. Imprensa Universitária, 1994. 394 p.

DUARTE, A. S.; SILVA, E. F. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. A. L.; MALHEIROS, S. M. M.; ALBUQUERQUE, F. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, v. 16, p. 262-267, 2012.

HESS, L. **Potássio com aminoácidos melhora o enchimento da cebola**. *Revista Campo & Negócios*, ed 116, 2015. 10 p.

IBGE. **Levantamento sistemático da Produção agrícola: Estatística da produção agrícola**. 2018. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201803.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201803.pdf). Acesso em: 05 mai. 2019.

LENUCCI, M. S.; CADINU, D.; TAURINO, M.; PIRO, G.; DALESSANDRO, G. **Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars**. *Journal Agriculture and Food Chemistry*, v. 54, p. 2606-2613, 2006.

MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; DUARTE, A. S.; NETO, E. B.; TABOSA, J. N.; PEDROSA, E. M. R. **Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com manipueira**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, v. 18, p. 675-681, 2014.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 2.ed. 1997, 319 p.

PRADO, R. D. M.; SANTOS, V. H. G.; GONDIM, A. R. O.; ALVES, A. U.; FILHO, A. B. C.; CORREIA, M. A. R. **Crescimento e marcha de absorção de nutrientes em tomateiro cultivar Raísa cultivado em sistema hidropônico**. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, p. 19-30, 2011.

SANTOS, M. H. V.; ARAÚJO, A. C.; SANTOS, D. M. R.; LIMA, N. S.; LIMA, C. L. C.; SANTIAGO, A. D. **Uso da manipueira como fonte de potássio na cultura da alface (*Lactuca sativa L.*) cultivada em casa de vegetação**. *Acta Scientiarum. Agronomy*. Maringá-PR. v. 32, p. 729-733, 2010.

SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S.; BORGES, M. G. B.; FERREIRA, R. T. F. V.; SALGADO, A. B.; SEGUNDO, O. A. S. **A evolução da agricultura orgânica**. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, Pombal, PB, v. 6, p. 35-41, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Artmed Editora, 2017. 888 p.

COMERCIALIZAÇÃO DE BANANAS NO MUNICÍPIO DE ITAGUARU-GO

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 30/07/2020

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Instituto Federal Goiano, Campus Ceres
Ceres - GO
<http://lattes.cnpq.br/6460526012978279>

Manoel Rodrigues Fraga Neto

IF Goiano, Campus Ceres
Ceres -GO
<http://lattes.cnpq.br/8678577937279119>

Ana Rita da Silva Winder

EMATER-GO
Uruana -nGO
<http://lattes.cnpq.br/8442584204712351>

Helber Souto Morgado

Instituto Federal Goiano, Campus Ceres
Ceres - GO
<http://lattes.cnpq.br/3248387649483937>

Welcio Rodrigues da Silva

Engenheiro Agrônomo
Anápolis - GO
<http://lattes.cnpq.br/3800165858845135>

Alyne Chaveiro Santos

UFG
Goiânia - GO
<http://lattes.cnpq.br/3195176798898216>

fruticultura no estado, Itaguaru destaca-se como um importante centro de produção e comercialização da banana. Objetivou-se com este trabalho diagnosticar a comercialização de banana em Itaguaru-GO. Foram realizadas 15 entrevistas através da aplicação de questionário com os intermediários de banana em agosto de 2019. O questionário foi constituído por 66 questões objetivas e discursivas. A linguagem usada foi informal para que o intermediário soubesse responder com clareza o que foi questionado. Os dados foram submetidos à análise qualitativa por meio de estatística descritiva dos parâmetros avaliados. Verificou-se que a maioria dos intermediários não possui firma registrada e que seus funcionários trabalham na informalidade como diaristas. O que levou às pessoas a se tornarem um intermediário de banana em Itaguaru foi o desejo de ter uma renda mensal boa; o tempo na atividade varia de 5 a 25 anos e atende a 177 produtores de banana. Toda a produção de banana comercializada passa por dois tipos de classificação: a banana de primeira e de segunda. No processo de embalagem das bananas na lavoura, 66,7% dos intermediários embalam e buscam a banana no mesmo dia nas propriedades. Durante o despencamento e a embalagem da banana, 60% dos intermediários realizam o tratamento com sulfato de alumínio e detergente neutro e 60% fazem o reaproveitamento das bananas chamadas pontinhas. Os meses de maior produção de acordo com os intermediários vão de Março a Setembro. Os funcionários que trabalham diretamente na embalagem com os intermediários não recebem nem um tipo de

RESUMO: O estado de Goiás é o maior produtor de bananas do Centro-Oeste e o 10º maior do Brasil. Dentre os municípios dedicados à

treinamento. As maiores perdas de banana ocorrem durante o transporte dos cachos até o embalador. Todos trabalham de forma correta em relação à fiscalização. Dentre as variedades de bananas comercializadas pelos intermediários a principal é banana Maçã Comum e é também a mais aceita no mercado. Os principais locais que os intermediários realizam a venda de bananas são as CEASAS de Goiânia e Anápolis (Goiás), São Paulo e Brasília. Todos os entrevistados disseram que estão satisfeitos com a atividade como intermediário.

PALAVRAS-CHAVE: Entrevistas, *Musa* spp., intermediários.

COMMERCIALIZATION OF BANANAS IN THE CITY OF ITAGUARU-GO

ABSTRACT: The state of Goiás is the largest producer of bananas in the Midwest and the 10th largest of Brazil. Among the municipalities dedicated to fruit growing in the state, Itaguaru stands out as an important center of banana production and marketing. The objective of this study was to diagnose the commercialization of bananas in Itaguaru-GO. 15 interviews were conducted through the application of a questionnaire with banana intermediaries in August 2019. The questionnaire consisted of 66 objective and discursive questions. The language used was informal so that the intermediary could answer clearly what was questioned. The data were submitted to qualitative analysis through descriptive statistics of the parameters evaluated. It was found that most intermediaries do not have registered firm and that their employees work informally as day laborers. What led people to become a banana intermediary in Itaguaru was the desire to have a good monthly income; the time in the activity varies from 5 to 25 years and serves 177 banana producers. All banana production marketed goes through two types of classification: the first and second banana. In the process of packing bananas in the crop, 66.7% of the intermediaries pack and seek the banana on the same day in the properties. During the fall and packaging of bananas, 60% of the intermediaries perform the treatment with aluminum sulfate and neutral detergent and 60% reuse bananas called dots. The months of higher production according to the intermediaries range from March to September. Employees who work directly on the packaging with intermediaries do not receive even one type of training. The greatest banana losses occur during the transport of the bunches to the packer. Everyone works correctly in relation to supervision. Among the varieties of bananas marketed by intermediaries the main banana is Common Apple and is also the most accepted on the market. The main places that intermediaries sell bananas are CEASAS de Goiânia and Anápolis (Goiás), São Paulo and Brasília. All respondents said they are satisfied with the activity as an intermediary.

KEYWORDS: Interviews, *Musa* spp., intermediaries.

1 | INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa* spp) é uma planta monocotiledônea, da ordem *Scitaminales*, família *Musaceae*, subfamília *Musoideae* e do gênero *Musa* (Cordeiro, 2000). A maioria das cultivares de bananeira originou-se no Sudoeste do Continente Asiático sendo que na evolução das bananeiras comestíveis tomaram

parte principalmente duas espécies diploides: *Musa acuminata* Colla (AA) e a *Musa balbisiana* Colla (BB). Os subgrupos mais comuns originados da mutação do mesmo genótipo são: Cavendish, Gros Michel, Prata, Terra e Figo (NETO e SILVA, 2003).

Em 2017 a área colhida de banana no Brasil foi de 465.434 hectares, com produção de 6.675.100 toneladas de frutos, com rendimento médio de 14.342 Kg ha⁻¹ (IBGE, 2018).

Com esses indicadores, o Brasil se encontra na 4^a colocação entre os produtores mundiais de banana, com um consumo domiciliar *per capita* relativamente baixo, quando comparado com outros países produtores. O brasileiro consome 18,8 g de banana/dia, segundo os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008/2009, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Índia é o maior produtor mundial e ambos têm suas produções destinadas principalmente aos seus mercados internos (FAO, 2017).

O Estado de Goiás em 2017 possuía 13.719 hectares destinados à cultura da banana, com produção de 208.911 toneladas, com rendimento médio de 15.228 Kg ha⁻¹. Assim, o estado de Goiás é o maior produtor de bananas do Centro-Oeste e o 10^o maior no Brasil. Dentre os municípios dedicados à fruticultura no estado, Itaguaru destaca-se como um importante centro de produção e comercialização da banana, com área de 730 hectares, produção de 13.730 toneladas e rendimento médio de 18.810 Kg ha⁻¹ (IBGE, 2018). O município de Itaguaru produziu 34.500 t e 17,69% da produção do estado em 2014 (SEGPLAN, 2015).

Entre as cultivares mais difundidas no Brasil, a banana 'Maçã' pertence ao grupo "Maçã", apresenta ótima qualidade e excelente aceitação no mercado consumidor devido ao seu sabor mais delicado, obtendo-se maiores preços no mercado (CARVALHO e SECCADIO, et al., 2011). Um dos problemas da cultura é o fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. É responsável por uma doença conhecida como Mal-do-Panamá, a qual a variedade Maçã Comum é altamente suscetível, podendo provocar perdas de até 100% na produção (SARMENTO, 2012).

Para que o produtor goiano comercialize seus produtos isentos de pragas e doenças de importância econômica e fitossanitária a AGRODEFESA exige requisitos normativos nacionais e internacionais para o trânsito de plantas, mudas ou frutos de banana, citros e uva, em cumprimento ao dispositivo na instrução Normativa Federal n° 28 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, capítulo III; fica aprovado as normas técnicas para a utilização da Autorização de Trânsito de Vegetais (AGRODEFESA, 2019).

O Brasil tem perfil muito diversificado de produção em relação ao nível tecnológico adotado, vai desde pequenos agricultores altamente tecnificados até sem adoção de tecnologia. A banana tem grande potencial de geração de renda para o pequeno agricultor, mas as dificuldades encontradas estão na sua

resistência ao cooperativismo. O mercado é no geral dominado por intermediários com níveis diferentes de apropriação do lucro e exploração do produto. Quanto mais desorganizado e desinformado é o agricultor, mais se submete às condições dos intermediários (BRASIL, 2010).

A organização mais eficiente nessas cadeias depende das características do produto e do mercado. Ambos contribuem para uma postura cooperativa com a transparência nas relações, onde informações sobre a participação de cada elo sejam do conhecimento de todos. As perdas pós-colheita dos produtos agrícolas, por falta de qualidade, acompanhadas do excedente de oferta, e a falta de refrigeração e tipo de embalagem podem refletir na desarticulação destes sistemas, influenciando diretamente na competitividade. As perdas econômicas que o varejo sofre em relação às perdas físicas de seus produtos são repassadas ao consumidor, o que pode comprometer o consumo da fruta em relação a concorrentes e da mesma forma pode rebaixar o valor recebido pelos produtores; isso, compromete o investimento na cultura e afeta todos os agentes envolvidos da produção passando pela distribuição até a comercialização (SILVA e PEROSA, et al., 2003).

A avaliação do comércio de compra e venda de banana pelos intermediários de Itaguaru-GO através de visita e aplicação de questionário pode ser uma ferramenta útil para o manejo pós-colheita, identificando e suprimindo os pontos quanto ao processo de embalagem, controle fitossanitário e qualidade dos frutos.

Além disso, conhecer a realidade dos intermediários é uma questão relevante para o meio científico e dos próprios comerciantes da região.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comércio de compra e venda de bananas pelos intermediários de Itaguaru-GO.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi elaborado um questionário com intuito de obter um diagnóstico sobre a situação dos intermediários de banana e realizado no município de Itaguaru-GO, em Agosto de 2019.

Como ferramenta de coleta de dados sobre a compra, o transporte e a venda de banana foram entrevistados 15 intermediários de banana. Todos os intermediários da cidade foram entrevistados. As atividades de entrevistas foram agendadas e realizadas nos pontos de compra de banana ou nas casas dos intermediários. A linguagem usada foi informal para que o comprador de banana soubesse responder com clareza o que lhe foi questionado.

O questionário/diagnóstico sobre a comercialização da banana no município de Itaguaru-GO foi composto por 66 perguntas objetivas e discursivas.

Os dados foram submetidos à análise qualitativa por meio de estatística

descritiva dos parâmetros avaliativos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações utilizadas para descrever os intermediários são oriundas da aplicação de 15 questionários que foram respondidos na íntegra.

É uma atividade exercida exclusivamente por homens, que estão na faixa etária entre 40 a 60 anos. Quanto ao nível de escolaridade foi constatado que 46,66% possuem ensino fundamental completo. Dos entrevistados a maioria dos intermediários (73,33%) não exerce outras atividades remuneradas e dentre os que exercem outras atividades, alguns realizam atividades relacionadas à produção da banana.

Dentre as informações gerais dos intermediários de banana, 93,33% relatam que não possuem firma registrada e possuem de 2 a 10 funcionários que trabalham diretamente. Estes relatam que como o trabalho não é diário, mas poucos dias na semana, não é possível manter uma firma registrada e ter a contratação de funcionários de carteira assinada.

Em relação ao motivo que levou os atravessadores a trabalhar com a compra de banana, 40% relatam que tem como a melhor opção e uma boa renda.

Quanto ao tempo que os intermediários iniciaram na atividade de compra da banana varia de 5 a 25 anos. Apesar do tempo maior na atividade o mercado nem sempre é seguro, pois existem alguns comerciantes que compram e não pagam. Os intermediários disseram que a renda mensal com a prática da compra da banana é compensativa, sendo que 46,66% responderam que está entre quatro a seis salários mínimos.

Itaguaru tem um total de 177 produtores de banana que são atendidos pelos intermediários. O número total de caixas compradas por mês foi de 59.100, com 1.182 toneladas de banana por mês e 14.184 toneladas por ano. Esse dado é próximo do último levantamento feito pelo IBGE, 2018. O município produziu 13.730 toneladas, mas estes dados podem ser superestimados, pois uma modalidade freqüente entre os compradores é o repasse de banana já embalada entre eles. Dependendo da necessidade de cada atravessador, isso deve ser levado em conta, pois pode acontecer que dois intermediários quantifiquem a mesma produção. Dos intermediários, 66,67% relatam que tem sua própria produção de banana e compra de terceiros para manter-se no mercado e atender seus clientes.

A respeito da qualidade do produto comercializado pelos intermediários de banana em Itaguaru-GO, 100% utiliza a caixa de plástico, que pesa em torno de 20 kg e 100% relataram que não trabalham com a caixa de madeira reaproveitada. Na higienização das caixas de banana 100% relatam que fazem a limpeza das caixas por empresa especializada. Recebem a emissão do certificado da limpeza das

caixas por meio interligado ao sistema online da empresa até a AGRODEFESA. No processo de classificação das bananas, 53,3% disseram que realizam a classificação de banana em de primeira e de segunda.

De acordo com os intermediários o controle e a qualidade do produto quanto à forma de embalagem são feitos sempre na lavoura; 66,7% buscam e embalam a banana no mesmo dia para evitar a perda da qualidade; 93,4% disseram que a forma de carregar os cachos interfere na qualidade e que 40% acham que carregar os cachos nas costas é o método mais inadequado.

De acordo com Lichtemberg e Lichtemberg (2011) o grande problema da bananicultura brasileira, no que se refere à qualidade da fruta, reside no manejo do produto a partir da colheita, fase que provoca vários danos que prejudicam a aparência do produto. Todos os intermediários entrevistados disseram que só trabalham com as bananas verdes, e no momento da embalagem as bananas são despencadas em caixas de 500 L contendo água. Quando perguntado se no momento da embalagem é realizado algum tratamento nas pencas de banana, 60% disseram que realizam o tratamento com sulfato de alumínio e detergente neutro.

No momento da despenca da banana a ferramenta utilizada por todos é o despencador, conhecido popularmente como rabo de porco. De acordo Filho e Silva et al (2016), o ideal que após o corte, os cachos de banana sejam transportados imediatamente até o local de processamento e embalagem. Se não for possível, os cachos devem ser colocados no solo sobre folhas de bananeiras, para depois, serem transportados. Ainda segundo os autores, qualquer atrito que os frutos ainda verdes sofram, prejudicarão sua qualidade, principalmente quando maduros. O transporte pode ser realizado manualmente por carretas ou cabos aéreos. No local da embalagem os cachos são pendurados em fileiras; após a limpeza dos pistíolos é feita a despenca na forma de buquês em tanque de imersão para a lavagem que contenham uma proporção de 1000 L de água e 500 mL de detergente. Após a primeira lavagem, os buquês são transferidos para um segundo tanque, visando à cicatrização dos cortes, contendo sulfato de alumínio na concentração de 1% em mistura com água.

Os intermediários não possuem caminhões climatizados com câmara frigorífica e não realizam o tratamento para retardar ou acelerar o amadurecimento da fruta. Devido os cachos das bananas serem desuniformes com pencas maiores e menores acontece de ter muito refugo das pencas menores ou que sofreu algum dano; perguntado aos intermediários o que acontece com os descartes das bananas, 60% disseram que há aproveitamento das bananas chamada de pontinha. Essas bananas tipo dedo são embaladas e recebem um preço bom no mercado. Segundo Filho e Silva, et al., (2016) quando mais exigente em qualidade for o mercado de destino dos frutos, maior deverá ser os cuidados com os cachos de banana após sua colheita.

No controle e na qualidade do produto quanto ao transporte, 100% responderam que os carros utilizados não recebem nenhum tipo de tratamento antes de irem para a lavoura. Sempre utilizam o mesmo carro para ir da lavoura até os pontos de entrega final; quanto ao empilhamento das caixas de bananas no caminhão sempre varia de cinco a 10 caixas na vertical e separadas com forro de papel protegida com plástico.

O período de maior produção de banana em Itaguaru é entre os meses de Março a Setembro. Segundo os entrevistados, os funcionários que auxiliam no processo de embalagem da banana não têm treinamento e que aprendem empiricamente passando o conhecimento de um para outro no dia-a-dia. Quanto à perda na qualidade da banana, 66,7% disseram que as maiores perdas do produto ocorrem no transporte da banana até o embalador. O destino final das bananas é para os supermercados (26,7%) e CEASAS (73,3%).

De acordo com o controle e qualidade do produto quanto às normas da fiscalização em que os intermediários devem seguir, 40% relatam que utilizam a Autorização de Trânsito Vegetal (ATV) só para dentro do Estado; 40% utilizam a Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) que só permite o transporte para fora Estado e 20% utilizam as duas guias.

Quanto à forma da obtenção das guias de trânsito vegetal, 66,7% disseram que o responsável por emitir a autorização é o Fiscal Estadual Agropecuário (FEA). Todos os intermediários relataram que o tempo de uso das guias de trânsito vegetal é de sete dias e que após o transporte a guia é carimbada por um fiscal e perde a validade. Quando perguntados sobre a fiscalização interestadual, 73,3% responderam que acontece frequentemente nas barreiras nas divisas.

Sobre a doença Sigatoka Negra, 53,3% dos intermediários disseram desconhecer a respeito da doença. O estado de Goiás tem regiões que são livres e não livres da Sigatoka Negra. Itaguaru se encontra na região livre da Sigatoka Negra. De acordo com a AGRODEFESA (2019), em Goiás, a Sigatoka Negra foi detectada em 2017 em plantios não comerciais em propriedades rurais dos municípios de Arenópolis, Bom Jardim, Baliza e Doverlândia, todos no extremo Oeste do Estado. Mesmo com a presença da doença, o Ministério da Agricultura manteve Goiás com o *status* de zona livre da doença, exceto nos quatro municípios onde foram detectados focos.

A respeito da comercialização da banana no município de Itaguaru-GO, os intermediários relataram que o tipo de banana mais comercializada na região é a banana Maçã; em segundo lugar a Marmelo e em menor quantidade a Terra e a Nanica. Da aceitação do mercado, 73,3% relatam que preferem a banana Maçã e 26,7% a banana Prata.

Segundo os entrevistados na região não se encontra produção que seja

suficiente para abastecer os mercados e concorrer com os outros estados que são fortes produtores. Para 53,3% dos intermediários quem realmente define os preços da banana na região são as CEASAS.

Para que esses mercados possam definir o preço da caixa da banana, os intermediários dizem que o fator climático como baixo volume de chuvas resulta em baixa produção e qualidade das bananas, interferindo direto na lei da oferta e da procura. O prazo de pagamento da banana de acordo com os intermediários varia de 20 a 40 dias; já o prazo que eles recebem dos mercados que fazem as entregas varia de 20 a 60 dias.

De acordo com os intermediários o mercado é formado só na base da “palavra” e da confiança, e não existe nem um tipo de contrato de fidelidade entre os produtores de banana e o mercado. Desta forma, foi perguntado aos intermediários quais os fatores são considerados limitantes para aumentar a compra e venda da banana e, 40% disseram que é a quantidade de fornecedores de banana; 40% relataram que o preço é um limitador e, para 20% que a mão-de-obra torna a atividade muito onerosa.

Os principais estados e os mercados atendidos pelos intermediários são as CEASAS de Goiânia e Anápolis (Goiás), São Paulo e Brasília. Destes mercados do destino das caixas de bananas as principais reclamações a respeito da qualidade relatadas foram: 46,7% são as manchas ou pintas nos frutos; 33,3% disseram que são os arranhões e escoriações nos frutos, 13,3% são manchas ou pintas nos frutos, arranhões e escoriações nos frutos, e 6,7% relataram que é a cor da casca e o tamanho do fruto que interferem na qualidade.

Dos entrevistados, 86,7% disseram que gostariam de participar de uma cooperativa ou associação, que provavelmente, poderiam receber um preço mais justo pela produção. Mas, 13,3% disseram que não, pois, não tiveram resultados positivos pelas tentativas no passado. Quando perguntados a respeito do nível de satisfação dos intermediários quanta à atividade desenvolvida, todos os entrevistados disseram que estão satisfeitos com o mercado da compra e venda de banana na região; e quanto aos resultados econômicos que a atividade traz, a grande maioria disse que está satisfeita.

De acordo com os compradores o mercado da banana possui alguns problemas, tais como: a compra e a venda da banana são negociadas com prazos diferentes, a compra sempre tem menor prazo que a venda, gerando um desequilíbrio nas finanças dos compradores; a especulação dos produtores por preços e a falta de fidelidade dos produtores com os compradores; o recebimento com prazos longos; a exigência de qualidade e a falta de assistência técnica; as estradas ruins; a concorrência com a produção de São Paulo; maus pagadores e a falta de união dos produtores com os intermediários.

Outros fatores foram relatados pelos entrevistados: a falta de terras agricultáveis próximas e o aumento do custo com transporte e mão-de-obra; o tempo de duração das lavouras que reflete nas produções cada vez menores, devido às mudas serem de baixa qualidade reduzindo assim a qualidade da banana, que impacta direto no preço.

4 | CONCLUSÕES

Verificou-se que a maioria dos intermediários não possui firma registrada e que seus funcionários trabalham na informalidade como diaristas.

O que levou às pessoas a se tornarem um intermediário de banana em Itaguaru foi o desejo de ter uma renda mensal boa; o tempo na atividade varia de 5 a 25 anos e os intermediários atendem a 177 produtores de banana.

Toda a produção de banana comercializada passa por dois tipos de classificação: a banana de primeira e de segunda.

No processo de embalagem das bananas na lavoura, 66,7% dos intermediários embalam e buscam a banana no mesmo dia nas propriedades.

Durante o despencamento e a embalagem da banana, 60% dos intermediários realizam o tratamento com sulfato de alumínio e detergente neutro e 60% fazem o reaproveitamento das bananas chamadas pontinhas.

Os meses de maior produção de acordo com os intermediários vão de Março a Setembro.

Os funcionários que trabalham diretamente na embalagem com os intermediários não recebem nem um tipo de treinamento.

As maiores perdas de banana ocorrem durante o transporte dos cachos até o embalador. Todos trabalham de forma correta em relação à fiscalização.

Dentre as variedades de bananas comercializadas pelos intermediários a principal é a banana Maçã Comum e é também a mais aceita no mercado.

Os principais locais que os intermediários realizam a venda de bananas são as CEASAS de Goiânia e Anápolis (Goiás), São Paulo e Brasília.

Todos os entrevistados disseram que estão satisfeitos com a atividade como intermediário.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano pelo auxílio financeiro à execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGRODEFESA. **Agrodefesa orienta fiscais para identificar, controlar e evitar a disseminação da praga Sigatoka Negra**. Outubro. 2019. Disponível em: <https://www.agrodefesa.go.gov.br/noticias/598-agrodefesa-orienta-fiscais-para-identificar,-controlar-e-evitar-a-disseminacao-da-pragasigatoka-negra.html>. Acesso em: 28 de Julho de 2020.

AGRODEFESA, A. G. D. D. A. **Agrodefesa alerta para uso de caixas plásticas higienizadas no transporte de frutos de Banana**. Goiânia, 1 Fevereiro. 2019. Disponível em: <http://www.agrodefesa.go.gov.br/noticias/446-agrodefesa-alerta-para-uso-de-caixas-plasticas-higienizadas-no-transporte-de-frutos-de-banana.html>. Acesso em: 10 de Outubro de 2019.

BRASIL, B. D. **Desenvolvimento Regional Sustentável**. Banco do Brasil. Brasília, p. 46. 2010.

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; JÚNIOR, M. M.; NASCIMENTO, W. M. O. D. **Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de Belém – PA**. Jaboticabal -SP, p. 1095-1102, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n4/v33n4a07.pdf>. Acesso em: 11 de outubro de 2019.

CORDEIRO, Z. J. M. **BANANA Produção**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, p. 143. 2000.

FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostal/en/#data/QC/visualize>. Acesso em: 7 de outubro de 2019.

FILHO, J. A. S.; SILVA, S. R. D.; SANTOS, C. B. D. C.; NOVELETT, G. **Cultivo e Produção de Banana**. Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz" Universidade de São Paulo. Piracicaba_SP, p. 84. 2016. (978-85-86481-58-1).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 7 de outubro de 2019.

LICHTENBERG, L. A.; LICHTENBERG, P. D. S. F. **Avanços na bananicultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. Especial, p. 29-36, Outubro, 2011.

NETO, F. P. L.; SILVA, S. D. O. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica., 2003. 184 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/104897/1/500PBananaed012003.pdf>. Acesso em: 11 de outubro de 2019.

SARMENTO, C. A. R. **Determinação do Ponto de Colheita e Avaliação da Pós-Colheita de Banana Princesa Utilizando Biofilme**. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, p. 74. 2012.

SEGPLAN. SECRETARIA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS. ANO XIV, 1º Quadrimestre de 2015. Quadrimestrais, Estatísticas Básicas. **Secretaria de Gestão e Planejamento do Estado de Goiás**, Goiânia, 2015. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/estatisticas-basicas/eb-1quadrimestre2015.pdf>. Acesso em: 16 de outubro de 2019.

SILVA, C. D. S.; PEROSA, J. M. Y.; RUA, P. S.; ABREU, C. L. M.; PÂNTANO, S. C.; VIEIRA, C. R. Y. I.; BRIZOLA, R. M. D. O. **Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: um estudo de caso.** Revista Brasileira de Fiticultura, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 229-237, Agosto, 2003.

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 12/07/2020

Jarbas Florentino de Carvalho

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do
Sertão Pernambucano, *Campus* Floresta
Floresta-PE
<http://lattes.cnpq.br/6506008607229528>

Rennan Fernandes Pereira

Fundação Eliseu Alves/Embrapa Algodão
Campina Grande-PB
<http://lattes.cnpq.br/3281596434317455>

Andréa Nunes Moreira

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do
Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona
Rural
Petrolina-PE
<http://lattes.cnpq.br/8278473711651758>

RESUMO: A cebola é uma das hortaliças de maior importância no mundo inteiro, movimentando grandes valores econômicos e gerando milhares de empregos. Contudo, a grande maioria da literatura existente para esta cultura foca na produção dos bulbos, havendo escassez de trabalhos realizados com o objetivo de fornecer informações sobre a produção de sementes. A semente é o insumo básico em qualquer sistema de produção agrícola, sendo indispensáveis aquelas com alto potencial fisiológico para que ocorra germinação rápida, uniforme e plantas com crescimento inicial adequado que permitam rápido estabelecimento

no campo. Por ser uma atividade bastante especializada, a produção de sementes de cebola geralmente era realizada por grandes empresas, com elevado nível tecnológico e em locais de climas mais frios. Porém, este cenário vem mudando nas últimas três décadas. Com os trabalhos de melhoramento genético realizados pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), a produção de sementes de cebola vem sendo realizada com bastante sucesso nos ambientes de clima semiárido. Neste trabalho, foram detalhados os procedimentos para produção de sementes de cebola em ambientes semiáridos, desde características gerais da cultura, melhores épocas de plantio, preparo do solo, adubação, irrigação, tratamentos fitossanitários, semeadura, colheita de bulbos e de sementes, procedimentos pós-colheita, armazenamento até a comercialização das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa*, condições climáticas, ciclo de produção.

PRODUCTION OF ONION SEEDS IN SEMI-ARID CONDITIONS

ABSTRACT: Onions are one of the most important vegetables in the world, moving large economic values and generating thousands of jobs. However, the vast majority of the literature for this culture focuses on the production of onion bulbs, there is shortage of work carried out in order to provide information on onion seeds production. Seed is the basic input for any agricultural system, being indispensable those with high physiological potential to occur fast and uniform germination and plants with initial growth adequate to enable fast establishment in field. As

it is a very specialized activity, the onion seeds production was generally carried out by big companies, with a high technological level and in places with colder climates. With the breeding work of the Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), onion seeds production has been performed with great success in the semi-arid climate environments. In this work, we detailed the procedures for producing onion seeds in semi-arid environments, from general crop characteristics, best planting times, soil preparation, fertilization, irrigation, phytosanitary treatments, sowing, bulb and seed harvesting, post-harvest procedures, storage until seeds commercialization.

KEYWORDS: *Allium cepa*, climatic conditions, production cycle.

1 | INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de hortaliças movimenta no Brasil cerca de R\$ 55 bilhões ao ano, com uma área de 820.000 hectares e 20 milhões de toneladas de 18 hortaliças, destacando-se as culturas do tomate, cebola, melancia e alface (ABCSEM, 2016). Em 2019, a área de hortaliças no país teve leve recuo, atrelada à queda em batata, tomate e cebola, devido à baixa rentabilidade para elevar os investimentos de produção no ano seguinte (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2019, 2018).

A produção de hortaliças caracteriza-se por ser uma atividade quase sempre presente em pequenas propriedades familiares, seja para consumo próprio ou com a finalidade de comercialização do excedente agrícola (MONTEZANO e PEIL, 2006). O sucesso na implantação de uma hortaliça específica compreende várias etapas, desde a escolha do material propagativo até a comercialização do produto final, sendo que, em cada uma delas há a possibilidade de contaminação química, física e microbiológica que pode potencialmente prejudicar a saúde do consumidor (MATTOS et al., 2009). Do ponto de vista nutricional, as hortaliças são consideradas alimentos reguladores, sendo fundamentais para o bom funcionamento do organismo por fornecerem componentes importantes como, por exemplo, ácido ascórbico, betacaroteno e ácido fólico, os quais estão diretamente associados à prevenção de doenças (FALLER e FIALHO, 2009).

A propagação de hortaliças pode através de material vegetativo por meio dos estolhos (morango), ramas (batata) (SILVA et al., 2008), bulbilhos (alho) (RESENDE et al., 2000), estacas (tomate), entretanto pouco comum (FERNANDES et al., 2004) ou por sementes, através de semeadura no local definitivo (cebola) (RESENDE e COSTA, 2005), em sementeira, embalagens para produção de mudas (ARAÚJO NETO et al., 2009) ou bandejas plásticas (REGHIN et al., 2006).

Por isso cabe ressaltar que a maioria das hortaliças é propagada por sementes e, diante das mudanças na economia induzidas pela globalização, há maior exigência do setor agrícola para o aumento da eficiência técnica e econômica

na condução de todas as atividades, incluindo o setor de produção de sementes (WEBER et al., 2013).

A semente é o insumo básico em qualquer sistema de produção agrícola, sendo indispensáveis aquelas com alto potencial fisiológico para que ocorra germinação rápida, uniforme e plantas com crescimento inicial adequado que permitam um rápido estabelecimento no campo (ALMEIDA et al., 2013). A evolução da indústria brasileira de sementes está diretamente relacionada com o desenvolvimento de testes de vigor que forneçam resultados rápidos e precisos, os quais podem ser utilizados para diversas finalidades, incluindo a tomada de decisões relacionadas a compra e venda de lotes para a semeadura, armazenamento, dentre outras (NASCIMENTO e PEREIRA, 2007).

A produção de sementes de hortaliças caracteriza-se por ser uma atividade bastante especializada, geralmente realizada por empresas com elevados níveis tecnológicos e de infraestrutura, cujo sucesso está diretamente associado à disponibilidade de cultivares, clima específico para cada espécie e tecnologia apropriada para a produção (NASCIMENTO, 2005). No entanto, há escassez de trabalhos realizados com o objetivo de fornecer informações sobre o manejo de hortaliças objetivando a produção de sementes, uma vez que o manejo inadequado resulta em baixos rendimentos ou prejuízos, devido à obtenção de sementes de pior qualidade (VILLELA et al., 2010).

As dificuldades envolvidas com a produção de sementes estão relacionadas com as exigências para a correta instalação de um campo de produção, tendo em vista a necessidade de se utilizar sementes de origem conhecida, elevada pureza varietal e física, bem como elevada qualidade fisiológica e sanitária (BARROS et al., 2007).

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Cultura da Cebola

A cebola, pertencente à família Alliaceae é uma das mais importantes olerícolas utilizadas em todo o mundo, originária do Afeganistão, Irã e partes do Sul da antiga União Soviética, cuja cultura pode ser destinada à produção de bulbos e sementes (GOLDMAN et al., 2000; FRITSCH e FRIESEN, 2002). É uma planta diploide ($2n=2x=16$), herbácea, ciclo anual para a produção de bulbos e bienal para a produção de sementes. As flores são hermafroditas, porém, a autofecundação é limitada pela diferença na época de amadurecimento das partes masculinas e femininas, conhecida como dicogamia, sendo denominada como planta alógama (ALVES et al., 2016).

A cultura da cebola se destaca no mercado brasileiro pelo valor econômico, pela participação na geração de emprego e renda, e ainda pela fixação do agricultor no meio rural, uma vez que é largamente produzida por pequenos e médios agricultores (MENEZES JÚNIOR et al., 2014).

A área plantada com cebola no Brasil em 2018 foi de 48.629 ha, com produção de 1.549.597 t e rendimento médio de 31.954 kg.ha⁻¹. A região Sul, com 750.330 toneladas, corresponde a 48,4% dessa produção, seguida pelas regiões Sudeste e Nordeste com 366.266 e 296.131 toneladas, respectivamente. Nessas regiões, os maiores produtores são os Estados de Santa Catarina (470.849 t), seguido da Bahia (242.789 t) e Minas Gerais (189.282 t) (IBGE, 2019).

O período de plantio da cebola é variável de acordo com a região produtora. No Nordeste, especialmente nas regiões do Baixo e Médio São Francisco, o cultivo é realizado durante o ano todo, com concentração nos meses de janeiro a março e colheitas de maio a julho (COSTA et al., 2013), sendo os Estados da Bahia e de Pernambuco responsáveis pela quase totalidade da área plantada nessa região. Os municípios baianos que se destacam na produção de cebola são Casa Nova, Juazeiro, Sento Sé, Curaçá, Abaré, América Dourada, Irecê e Itaguaçu e os pernambucanos são Belém de São Francisco, Cabrobó, Floresta, Itacuruba, Lagoa Grande, Orocó, Parnamirim, Petrolândia, Petrolina, Salgueiro, Santa Maria da Boa Vista e Terra Nova. Estes dois Estados respondem pela quase totalidade da área plantada no Nordeste brasileiro. As cultivares mais utilizadas nesta região são, principalmente, as melhoradas pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Atualmente, a maioria dos cultivos são realizados com as cultivares Vale Ouro IPA 11 e Franciscana IPA 10, seguido das cultivares Alfa Tropical e Texas Grano 502, além dos híbridos, que necessitam de um alto nível tecnológico.

Apesar de sua importância econômica e social, o cultivo da cebola requer utilização de muitos insumos porque é uma planta exigente em solos férteis, necessitando de frequentes aplicações de fertilizantes. Além disso, a cebola é bastante suscetível à presença e proliferação de plantas daninhas, devido ao lento crescimento inicial, disposição ereta e forma cilíndrica de suas folhas, resultando em baixa capacidade de sombreamento (SOARES et al., 2003).

2.2 Morfologia Floral e Formação da Semente de Cebola

O ciclo vital da cebola é bienal, que corresponde a uma fase vegetativa que finaliza com a formação do bulbo (primeiro ano) e uma fase reprodutiva, caracterizada pelo florescimento e produção de sementes (segundo ano), mas para que ocorra a passagem da fase vegetativa para a reprodutiva, a espécie necessita de baixas temperaturas para a indução da diferenciação das gemas florais (RESENDE et al., 2007).

Na fase reprodutiva, as plantas expõem os chamados escapos florais, os quais podem ser em número de 1 a 20, dependendo da variedade e condições climáticas, sendo que, na extremidade de cada escapo, forma-se uma inflorescência esférica simples tipo umbela, que pode conter de 50 a 2.000 flores hermafroditas e protândricas, com três carpelos fundidos em seu pistilo, seis estames (três internos e três externos), um estilete, três segmentos de periantos interiores e três exteriores (MELO, 2007). Por ser uma espécie alógama (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012), há a predominância da polinização cruzada, embora a autopolinização seja possível entre flores de uma mesma umbela ou de diferentes umbelas de uma mesma planta (CASTELLANE et al., 1990).

2.3 Produção de Sementes de Cebola

Para o sucesso na implantação de qualquer cultura, além das práticas adequadas pré e pós-plantio cabe destacar que a aquisição de sementes de qualidade é de fundamental relevância para o sucesso da lavoura, resultando em elevada produção e conseqüente rentabilidade no campo. No que se refere à produção de sementes de cebola, dois cenários podem ser encontrados (sistemas convencional e agroecológico), sendo que o primeiro sistema (convencional) caracteriza-se por utilizar mão de obra remunerada, bem como pela adoção de práticas usuais de preparo do solo (mecanizada), aplicação de fertilizantes industriais e defensivos químicos, enquanto no sistema agroecológico predomina a agricultura familiar, cujo preparo do solo é através da aração tradicional por animais e uso de biofertilizantes (RODRIGUES et al., 2007).

A variação na produção de sementes de cebola está diretamente relacionada com a instabilidade climática, com ocasionais períodos de seca, como pela ocorrência de doenças, que afetam a produção e qualidade das mesmas (AGUIAR et al., 1983). De acordo com Melo (2007), vários fatores exercem influência na implantação dos campos de produção de sementes e interferem na obtenção de altos rendimentos de sementes de qualidade genética, fisiológica e sanitárias elevadas, destacando-se:

- As condições climáticas de cada região escolhida para implantação dos campos de produção de sementes;
- A escolha da área para produção de sementes deve ser acessível, com disponibilidade de água, protegido de ventos fortes, com boa exposição solar e o mais livre possível de neblina, devendo-se priorizar o controle de ervas daninhas e o solo deve ter boa drenagem, fertilidade, ser de textura areno-argilosa e com pH corrigido (DEBARBA e WERNER, 1995).
- A presença de agentes polinizadores é muito importante, especialmente abelhas, apesar de não ser a cultura preferida pelas mesmas (LEITE,

2014);

- A densidade de plantio, a qual influencia na incidência de pragas, doenças e no rendimento de sementes;
- Isolamento dos campos de produção de sementes de cultivares distintos, especialmente quando os bulbos têm cores diferentes, por isso deve-se ter atenção quanto à distância mínima exigida para a produção de semente de acordo com a legislação vigente;
- Vistorias nos campos de produção, que são indispensáveis para a obtenção de sementes de alta qualidade genética e varietal, uma vez que a legislação atual prevê a obrigatoriedade de duas vistorias no campo, uma no florescimento e outra na pré-colheita (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Assim, recomenda-se que sejam realizadas vistorias diárias nos campos de produção de sementes de cebola para que se detecte e controle as doenças e pragas com brevidade, de forma a garantir um adequado estado fitossanitário da lavoura;
- O *roguing* não é obrigatório, mas permite a eliminação de plantas atípicas, isto é, fora do padrão da cultivar;
- Controle de pragas e doenças, sobretudo àquelas que podem ser transmitidas via sementes.

2.4 Métodos de Produção de Sementes

A alta produtividade de sementes de cebola está diretamente relacionada com a máxima porcentagem de florescimento, a qual sofre forte influência da temperatura, sendo a faixa ideal de 9 a 13 °C a mais propícia para indução floral, visto que este é o meio pelo qual ocorre a superação de dormência e a diferenciação das gemas (REGHIN et al., 2005).

Esta peculiaridade, em exigir frio para induzir o florescimento é o principal entrave na produção de sementes da espécie nos países tropicais e subtropicais (SANTOS et al., 2012). No Brasil, as condições climáticas dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são propícias para a produção de sementes porque ocorre a vernalização natural. Essa prática consiste na indução do florescimento através da exposição a baixas temperaturas, entretanto, não congelantes (ALBERTO et al., 2009). No entanto, para as regiões mais quentes, uma alternativa eficiente é a vernalização artificial dos bulbos-mãe utilizando câmaras frigoríficas (MULLER e CASALI, 1982), como a que ocorre nas condições semiáridas do Nordeste.

Na região semiárida, o método de produção de sementes, genéticas e básicas, mais utilizado é semente-bulbo-semente. Este método inicia-se na fase vegetativa, realizando a produção de bulbos-mãe, que logo após a colheita e cura,

são selecionados de acordo com o padrão da cultivar. Em seguida, os bulbos-mãe são acondicionados em estrados e armazenados em galpões ventilados à temperatura ambiente. O processo de vernalização dos bulbos é realizado em condições naturais ou artificiais (região semiárida), de acordo com a região produtora de sementes, em seguida os bulbos-mãe são plantados no campo, para emissão dos escapos florais dando início a fase reprodutiva e, conseqüentemente, finalizando com a produção de sementes (MELO, 2007).

2.5 Etapas para Produção de Sementes de Cebola

O produtor de sementes de cebola fiscalizada necessita ser credenciamento no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e ter um engenheiro agrônomo responsável pelos campos de produção. A inscrição do campo é realizada no prazo máximo de 15 dias do transplante da semente básica e do plantio dos bulbos para a produção da semente. Na região semiárida do Nordeste do Brasil, as cultivares de cebola mais utilizadas para a produção de sementes são Vale Ouro IPA 11 (amarela) e Franciscana IPA 10 (roxa), ambas desenvolvida pela Empresa Pernambuco de Pesquisa Agropecuária (IPA). Neste caso, os produtores tornam-se parceiros do IPA na aquisição da semente básica e na produção da semente certificada. O calendário de plantio segue no Quadro 1.

Meses	Atividade
Outubro/Novembro	Semeio da semente básica
Novembro/Dezembro	Transplântio da cebola
Fevereiro/Março	Colheita dos bulbos
Fevereiro/Março	Início da vernalização até completar o período 90 a 110 dias
Maió/Junho	Plantio dos bulbos para produzir semente fiscalizada
Agosto/Setembro	Colheita das sementes
Setembro/Outubro	Secagem das sementes
Outubro/Novembro	Beneficiamento e comercialização das sementes

Quadro 1. Cronograma para produção de sementes de cebola na região semiárida do Nordeste do Brasil.

Fonte: J. F. Carvalho, 2020.

2.5.1 Bulbos para Vernalização

Após a colheita dos bulbos comerciais, que varia de 80 a 90 dias após o transplante, os bulbos colhidos são classificados de acordo com a característica da cultivar. No caso das cultivares do IPA, devem apresentar diâmetros superior a 3,5 cm e peso médio de 100 g, visando obter um maior número de umbelas. Os bulbos

são colocados em contentores de polipropileno de 20 kg, com dimensões de 600 mm x 40 mm x 24 mm e laterais vazadas. Os contentores não devem ser preenchidos com a sua capacidade máxima, geralmente, até 18 kg, devido ao empilhamento na câmara fria, objetivando uma maior circulação do ar, brotação mais uniforme e uma menor incidência de doenças. Após colocar os bulbos no contentor, os mesmos devem ser tratados preventivamente para o controle de doenças pós-colheita, que possam ocorrer durante o período de vernalização, principalmente *Penicillium* spp. O tratamento pode ser via pulverização com uma bomba costal, colocando os 18 kg de bulbos subdivididos em três contentores, ou mergulhando o contentor com os 18 kg de bulbos em um tanque contendo uma solução com fungicidas por alguns minutos. Em ambos os casos, após o tratamento, os bulbos devem ser secos ao ar livre em temperatura ambiente, por aproximadamente 24 horas. O produto a ser utilizado deve ser registrado MAPA.

Após o tratamento, os contentores são colocados na câmara fria, com temperatura variando de 8 a 12 °C. É importante salientar que os contentores empilhados devem ter um espaço livre entre as filas de 5 a 10 cm, para melhor circulação do ar (Figura 1). Após um período de 90 a 110 dias, os bulbos estão aptos a serem transportados ao local de plantio. Durante este intervalo de tempo, os bulbos devem ficar sob sombra ou cobertos, para evitar o sol em excesso, para não prejudicar a brotação.

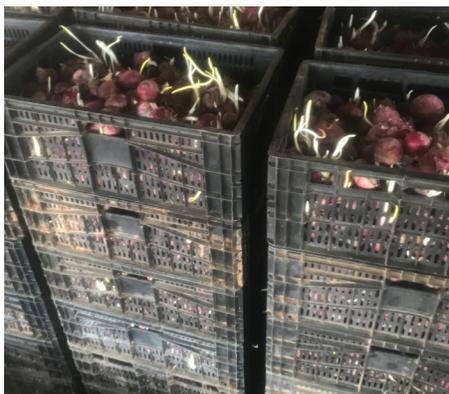


Figura 1. Empilhamento dos bulbos na câmara fria.

Fonte: J. F. Carvalho (2020).

2.5.2 Bulbos para Produção das Sementes

Na região semiárida o plantio dos bulbos deve ser realizado de maio a junho, onde as temperaturas são mais amenas, favorecendo o crescimento vegetativo

e reprodutivo da cebola e, principalmente, período em que a colheita não tenha chuvas. Caso o produtor for produzir cultivares diferentes, por exemplo, cultivares amarela e roxa, os campos de produção devem estar distanciados, no mínimo, de 1500 a 2000 m, para não ocorrer polinização cruzada pelos insetos; ou utilizar áreas mais próximas, com diferença na data de plantio de 50 dias de um campo para outro.

O solo mais adequado para produção de sementes são os areno-argilosos, com alto teor de matéria orgânica e com pH de 6,0 a 6,5. O preparo do solo é semelhante ao de produção de bulbos, geralmente, realizando uma aração e/ou uma ou duas gradagens, visando deixar o solo descompactado; em seguida faz-se o enleiramento (camalhões), para deixar o leirão mais alto em relação ao nível do solo para ter um maior desenvolvimento do sistema radicular da planta e evitar encharcamento na área de plantio. O espaçamento adotado vai depender do sistema de plantio, no caso, se for fileira simples utilizar de 0,8 a 1 m entre fileiras, e se for em fileira dupla, 2 m entre fileiras (Figuras 2A e 2B). O espaçamento entre os bulbos pode variar de 3 a 5 cm ou dispostos colados uns nos outros, não havendo diferença significativa na produtividade.



Figura 2. Plantio em fileira simples (A) e dupla (B).

Fonte: J. F. Carvalho (2020).

A adubação para a produção de sementes de cebola é a mesma adotada para a produção de bulbos, seguindo as recomendações de Cavalcanti (2008), de acordo com os dados da análise de solo. No momento do plantio, deve-se colocar todo o fósforo em fundação, geralmente utilizando a fórmula N-P-K (Figura 3A). O nitrogênio é colocado 1/3 no plantio e o restante parcelado de acordo com o sistema de irrigação. O potássio deve ser parcelado, sendo metade em fundação e o restante depois do plantio (CAVALCANTI, 2008). A aplicação de matéria orgânica pode ser realizada utilizando-se esterco de bode ou de gado (em torno de, 20 a 40 m³ ha⁻¹), sendo a adubação química e orgânica no sulco de plantio (Figura 3B).

O sistema de irrigação mais utilizado é o via gotejamento, devido a maior

eficiência na economia de água e a diminuição da ocorrência de doenças na parte área da planta. Normalmente, utiliza-se a linha lateral (mangueira) com emissores (gotejadores) espaçados a cada 20 cm e com uma vazão de 1,5 L/hora em cada emissor. Antes de efetuar o plantio, deve-se realizar uma irrigação na área, deixando o solo ligeiramente úmido, mas sem atingir a capacidade de campo, para facilitar a cobertura dos bulbos. Os bulbos são distribuídos em cima do leirão (Figura 3C) e logo em seguida organizados no camalhão (Figura 3D), no sentido que o ápice (pseudocaule) fique voltado para cima (Figura 3E), ou seja, a parte de emissão das raízes deve ficar em contato com o solo; posteriormente, os bulbos são cobertos com uma camada de terra variando entre 2 e 4 cm, com uso de uma enxada (Figura 3F).

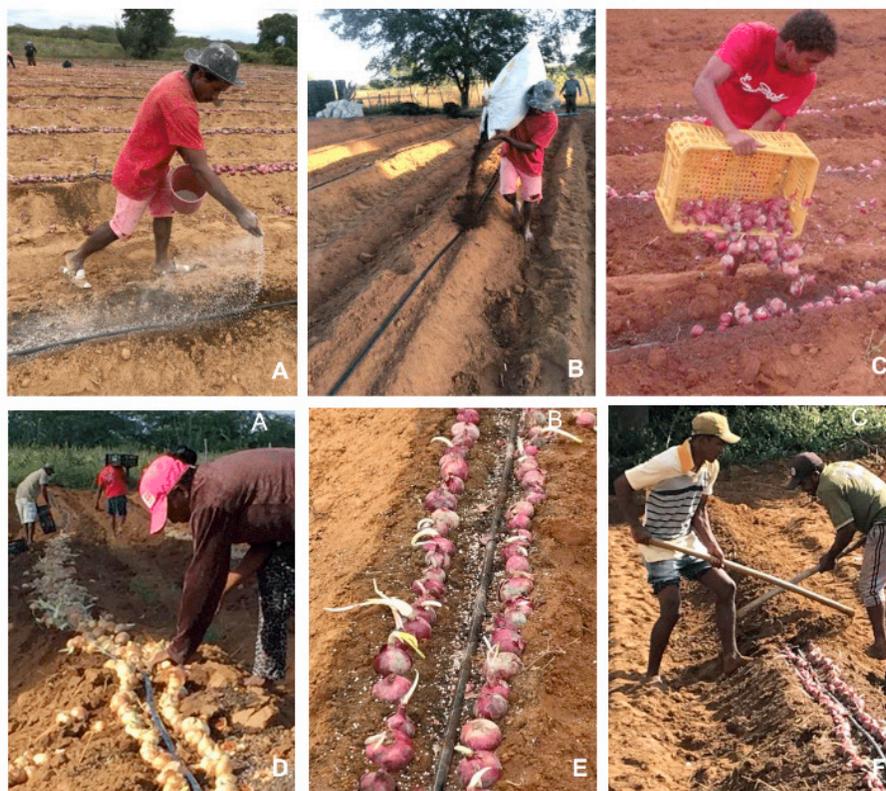


Figura 3. Aplicação do esterco (A), aplicação do adubo químico (B), colocação dos bulbos no leirão (C), organização dos bulbos no leirão (D); bulbos dispostos em fileira dupla (E); e cobertura dos bulbos (F).

Fonte: J. F. Carvalho (2020).

A lâmina de irrigação deve ser de acordo com as condições climáticas e a fenologia da planta, variando de 350 a 650 mm no ciclo da cultura, sempre mantendo o solo em capacidade de campo até o período próximo da colheita (MAROUELLI et al., 2011). A fertirrigação inicia-se com 10 a 12 dias do plantio dos bulbos, utilizando-se os macros e micros nutrientes, de acordo com a necessidade da cultura, podendo ser aplicado até os 70 a 80 dias do plantio. Os nutrientes mais extraídos pela cultura da cebola, em ordem decrescente, são o potássio, nitrogênio, enxofre, fósforo, cálcio e magnésio. O manejo da fertirrigação é realizado diariamente ou 3 vezes por semana e as fontes de nutrientes mais aplicadas são ureia, cloreto de potássio, sulfato de potássio, nitrato de potássio, nitrato de cálcio e micronutrientes recomendados para cultura (MAROUELLI et al., 2011).

O manejo das ervas espontâneas geralmente é realizado por meio de herbicidas de pós-emergência, com registro para cultura da cebola. As aplicações devem ser realizadas 3 a 5 dias após o plantio e com o solo um pouco úmido, objetivando maior eficiência do produto. Com o desenvolvimento da cultura, à medida que surgirem as ervas espontâneas, pode-se optar por uma capina manual ou aplicar novamente o herbicida, dependendo do tamanho da área e do custo de produção.

As pragas e doenças que acometem a produção de sementes de cebola na região semiárida são semelhantes a que ocorrem na produção dos bulbos. As mais comuns são o tripses (*Thrips tabaci* L.), a mosca minadora (*Liriomyza* spp), a lagarta-das-folhas (*Helicoverpa zea* Bod.), o mal-de-sete voltas ou antracnose-da-folha [*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cepae* (Penz.) Penz. & Sacc.] e a mancha-púrpura [*Alternaria porri* (Ellis) Cif.].

Geralmente, o controle dessas pragas é por meio de agrotóxicos. Entretanto, deve-se evitar seu uso após os 40 dias do plantio, para não afetar os insetos polinizadores, principalmente as abelhas. É importante salientar que, após este período, caso seja necessário, utilizar produtos biológicos, tais como o *Bacillus thuringiensis* Berliner, ou produtos menos tóxicos, que preservem os inimigos naturais e sejam mais seletivos aos agentes polinizadores.

No início da floração, no caso de cultivares, 50 a 55 dias após o plantio, recomenda-se colocar próximo à área de produção até 20 colmeias, com objetivo de melhorar a polinização. O ideal é 10 a 12 colmeias para um hectare de semente, cada uma contendo cerca de 80 mil abelhas (OLIVEIRA et al., 2014). Algumas cultivares, como a Vale Ouro IPA 11 e Franciscana IPA 10, são tolerantes ao tripses e ao mal-de-sete-voltas, possibilitando a redução no número de pulverizações para o controle destas pragas, sendo uma boa opção para a produção de sementes nesta região.

2.5.3 Colheita e Processamento das Sementes

Colheita: o período ideal de colheita exercerá influência no rendimento e na qualidade das sementes, uma vez que em detrimento da desigualdade na maturação das sementes, haverá necessidade de realizar mais de uma colheita, cujo ponto ideal é determinado quando se verifica 10% de sementes começando a amarelar expostas nas umbelas ou quando 30 a 40% das umbelas estão maduras (Figura 3A). Na região semiárida, a colheita ocorre geralmente aos 85 a 95 dias do plantio.

As colheitas mais tardias aumentam o risco de queda das sementes no solo, por deiscência natural, reduzindo assim a produtividade, podendo ser utilizada colheita manual ou mecânica, sendo as umbelas cortadas aproximadamente a 15 cm do escapo floral (Figura 3B). Em seguida, as sementes são transportadas em sacos para os galpões de secagem (Figura 3C) (DEBARBA e WERNER, 1995; VOSS et al., 1999; MELO, 2007).

Secagem das umbelas: essa etapa pode ser realizada ao sol, à sombra ou em secadores de ar quente. Nos dois primeiros sistemas de secagem, deve-se revolver as umbelas de vez em quando, para uniformizar a secagem, e deve ser realizada o mais rápido possível, porque a semente ficará menos sujeita às diversidades climáticas (DEBARBA e WERNER, 1995; MELO, 2007). A secagem na região semiárida é realizada em galpão coberto (Figura 3D), com revolvimento periódico das camadas de 10 a 20 cm, de 2 ou 3 vezes ao dia, cujo objetivo é evitar a fermentação e acelerar a secagem. Podem ser utilizados, também, contentores plásticos. O importante é que as umbelas sejam bem arejadas ou que sejam reviradas com frequência, para evitar apodrecimento dos escapos florais. Em condições ambientes, a secagem das sementes dura, em média, de 25 a 30 dias.

Trilha: pode ser iniciada quando as umbelas se encontram quebradiças, existindo diferentes formas aplicadas com esta finalidade, tais como: acondicionar as umbelas secas em sacos para serem trilhadas com um bastão ou contentor plástico, colocando dentro e passando a mão, e/ou até mesmo com a passagem das rodas de um automóvel sobre as mesmas. Mas, também são utilizadas máquinas estacionárias para executar a operação (Figura 3E), sempre controlando a regulação da máquina para evitar a ocorrência de danos mecânicos nas sementes (DEBARBA e WERNER, 1995; MELO, 2007).

Limpeza: logo após a trilha, as sementes devem ser passadas por máquinas de ar e peneiradas, em seguida, pela mesa de gravidade, podendo-se ainda utilizar um soprador pneumático para eliminar as impurezas, como restos de umbelas e sementes chochas (imaturas ou mal formadas). Outro método utilizado para pequenas quantidades de sementes, não muito indicado porque prejudica sua qualidade, é a imersão do produto da trilha em água por alguns segundos, o que

permite uma rápida separação e imediata secagem das sementes (DEBARBA e WERNER, 1995; MELO, 2007).

Secagem das sementes: recomenda-se baixar o teor de água da semente para 6% visando o posterior acondicionamento em embalagens impermeáveis, cuja secagem poderá ser realizada naturalmente, ao sol, em local ventilado, espalhando-se as sementes sobre telas ou tecidos finos, estrados ou ainda em estufas de circulação forçada de ar (DEBARBA e WERNER, 1995; VOSS et al., 1999; MELO, 2007). Geralmente os pequenos produtores colocam as sementes ao sol, em uma lona e ficam revirando-as constantemente (Figura 3F). Com um termômetro, ficam acompanhando o tempo ideal de secagem das sementes e, caso atinja 38 °C, as sementes são retiradas do sol e colocadas à sombra para diminuir a temperatura.

Embalagem: Quando as sementes estão no ponto ideal para serem embaladas (umidade em torno de 6%), as mesmas são colocadas em latas ou pacotes, com capacidade de 500 g. Em seguida, as sementes são tratadas com fungicidas (Figura 3G) e os recipientes fechados ou lacrados (Figura 3H e I). Após o enlatamento das sementes, de acordo com o lote (campo de sementes), deve-se enviar uma amostra para laboratório credenciado ao MAPA, objetivando realizar o teste de germinação e pureza. Após o resultado, etiquetas são colocadas nas embalagens contendo nome da cultivar, lote, nome do produtor/empresa, germinação (ideal acima de 85%), pureza (ideal 100%), data da análise e a validade das sementes. Essa validade pode chegar até um período de dois anos, quando bem armazenadas. Após este prazo, deve-se realizar uma reanálise para poder comercializar a semente.

Armazenamento: O armazenamento também poderá ser efetuado a granel ou em baldes plásticos, para pequenas quantidades poderão ser utilizados sacos aluminizados. O cuidado básico durante o transporte e armazenamento das sementes de cebola é em relação à alta umidade e altas temperaturas, porque as mesmas são sensíveis a essas condições, que podem afetar longevidade das sementes (DEBARBA e WERNER, 1995; VOSS et al., 1999; MELO, 2007).

2.5.4 Rendimento das Sementes por Hectares

O rendimento das sementes, além das características genéticas da cultivar, dependem do clima, do manejo da cultura, de uma boa vernalização, da sanidade dos bulbos e das plantas, do número de umbelas por planta, do número de flores por umbela e da eficiência dos agentes polinizadores (Figura 4).

Considera-se satisfatório um rendimento de 10 a 13% do peso dos bulbos, podendo chegar a mais de 20% em regiões com temperaturas mais baixas (OLIVEIRA et al., 2014). O rendimento médio na região semiárida é em torno de 3,5% do peso dos bulbos por hectare, sendo equivalente ao plantio de 10.000 kg de bulbos.



Figura 4. Ponto de colheita da umbela (A); Corte da haste da umbela (B); Transporte da umbela do campo para o galpão (C); Secagem da umbela (D); Máquina para separação da semente (E); Secagem das sementes (F); Tratamento das sementes (G); Embalagem em lata (H); Embalagem em pacote (I).

Fonte: J. F. Carvalho (2020).

3 I CONCLUSÃO

A produção de sementes de cebola na região semiárida do Brasil vem sendo realizada há três décadas, principalmente devido ao trabalho de melhoramento genético realizado pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). As cultivares mais utilizadas nesta região tem proporcionado uma independência dos produtores em relação à materiais mais adaptados às condições ambientais locais, como

também na geração de emprego e renda.

Apesar deste avanço, os trabalhos com pesquisas com sementes de cebola na região Nordeste ainda são escassos, necessitando maiores investimentos e desenvolvimento em tecnologias sobre o manejo da fertirrigação, métodos alternativos no controle de pragas e doenças, agentes polinizadores, além do manejo orgânico na produção dessas sementes.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, P. A. A.; D'OLIVEIRA, L. O. B.; ASSUNÇÃO, M. V. **Vernalização de bulbo na produção de sementes de cebola na região do submédio São Francisco**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 18, n. 7, p. 741-746, 1983.

ALBERTO, C. M.; STRECK, N. A.; WALTER, L. C.; ROSA, H. T.; BRACKMANN, A.; OLIVEIRA, F. B.; ZANON, A. J.; FAGUNDES, L. K. **Resposta à vernalização de cultivares brasileiras de trigo**. Bragantia, v. 68, n. 2, p. 535-543, 2009.

ALMEIDA, A. S.; DEUNER, C.; BORGES, C. T.; MENEGHELLO, G. E.; VILLELA, F. A. **Qualidade fisiológica de sementes de abóbora**. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 17, p. 2250-2258, 2013.

ALVES, D. P.; WAMSER, G. H.; LANNES, S. D.; LEITE, D. L.; OLIVEIRA, V. R. Melhoria de cebola. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed). **Melhoramento de hortaliças**. Viçosa, UFV, 2016, cap.8, p. 251 a 282.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2019. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 96 p.

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos**. Ciência Rural, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS – ABCSEM. **Panorama da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. 2016**. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/> Acesso em: 01 jul. 2020.

BARROS, A. S. R.; MOTTA, C. A. P.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; PÓLA, J. N.; LOLLATO, M. A.; DIAS, M. C. L. L.; CROCHEMORE, M. L.; SHIOGA, P. S.; KOMATSU, Y. H. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. Instituto Agrônômico do Paraná, 2007. 98p. (Instituto Agrônômico do Paraná. Circular Técnica 129).

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.

CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HOSEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. FUNEP, Jaboticabal. 1990.

CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 2. ed. rev. Recife: IPA, 2008.

COSTA, N. D.; YURI, J. E.; PINTO, J. M.; CORREIA, R. C.; BANDEIRA, G. R. L. **Cultivo da cebola no Vale do São Francisco**. Instruções Técnicas da Embrapa Semiáridos. Petrolina, 2013.

DEBARBA, J. F.; WERNER, H. **Encontro técnico sobre sistema de produção de sementes de cebola em Santa Catarina**. 1993, Ituporanga. Anais... Ituporanga: EPAGRI, 1995. 69p.

FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. **Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil**. Revista de Saúde Pública, v.43, n.2, p.1-8, 2009.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; SILVA, D. J. H.; BARBOSA, J. G. **Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 4, p. 343-348, 2004.

FRITSCH, R. M.; FRIESEN, N. **Evolution, domestication, and taxonomy**. In: RABINOWITZ, H. D.; CURRAH, L. (Ed.). *Allium crop science: recent advances*. Wallingford: CABI, 2002. p. 5-30.

GOLDMAN, I. L.; HAVEY, M. J.; SCHROECK, G. **History of public onion breeding programs and pedigree of public onion germplasm releases in the United States**. Plant Breeding Reviews, v. 20, n. 1, p. 67-103, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. Cebola. 2020. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censoagro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76594>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

LEITE, D. L. **Produção de sementes de cebola**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 9p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 142).

MARQUELLI, W. A.; VIDIGAL, S. M.; COSTA, E. L. da. **Irrigação e fertirrigação na cultura da cebola**. In: SOUSA, V. F. de et al. (Ed.). *Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 771p.

MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; MOURA, M. A.; MALDONADE, I. R.; SILVA, E. Y. Y. **Produção segura e rastreabilidade de hortaliças**. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 4, p. 408-413, 2009.

MELO, P. C. T. **Produção de sementes de cebola em condições tropicais e subtropicais, 2007**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Paulo%20C%C3%A9sar-1_Prod_%20sem_cebola.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; VIEIRA NETO, J. **Produtividade da cebola em cultivo mínimo no sistema convencional e orgânico com biofertilizantes**. Horticultura Brasileira, v.32, n.4, p.475-481, 2014.

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. **Sistemas de consórcio na produção de hortaliças**. Revista Brasileira de Agrociência, v.12, n.2, p.129-132, 2006.

MULLER, J. J. V.; CASALI, V. W. D. **Produção de sementes de cebola (*Allium cepa* L.)**. Florianópolis: EMPASC, 1982. 64p.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para agricultura familiar**. Embrapa Hortaliças, 2005. 16p. (EMBRAPA Hortaliças. Circular Técnica 35.).

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. **Testes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface e sua relação com a germinação sob temperaturas adversas**. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 3, p. 175-179, 2007.

OLIVEIRA, V. R.; LEITE, D. L.; CANDEIA, J. A.; THOMAZELLE, L. F.; SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de cebola**. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed). Produção de sementes de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v.1. 316p.

REGHIN, M. Y.; OTTO R.F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. F. S. **Produção de cebola sobre palhada a partir de mudas obtidas em bandejas com diferentes números de células**. Horticultura Brasileira, v. 24, n. 4, p. 414-420, 2006.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. F. S.; OLIVEIRA, R.P. **Vernalização em bulbos e efeito no rendimento e potencial fisiológico de sementes de cebola**. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 2, p. 294-298, 2005.

RESENDE, F.V.; GUALBERTO, R.; SOUZA, R.J. **Crescimento e produção de clones de alho provenientes de cultura de tecidos e de propagação convencional**. Scientia Agrícola, v.5 7, n. 1, p. 61-66, 2000.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. **Produtividade e armazenamento de cebola cv. Alfa Tropical cultivada em diferentes espaçamentos**. Horticultura Brasileira, v.23, n.4, p.1010-1014, 2005.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; SOUZA, R. J. **Cultivo da Cebola no Nordeste – Clima, 2007. Disponível em:** <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spcebola/clima.htm>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RODRIGUES, A. P. D. C.; PIANA, C. F. B.; PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; VILLELA, F. A. **Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e de transição agroecológica**. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 3, p. 97-110, 2007.

SANTOS, M. G. P.; MOTA, W. F.; VIEIRA, J. C. B.; MOTA FILHO, V. J. G.; MADUREIRA, R. P. **Vernalização e corte do terço apical dos bulbos na produção e qualidade de sementes de cebola**. Semina: Ciências Agrárias, v. 33, n. 3, p. 989-996, 2012.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. **Batata-doce (*Ipomoea batatas*), 2008**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/Batata-doce_ipomoea_batatas/apresentacao.html>. Acesso em: 02 jul. 2020.

SOARES, D. J.; PITELLI, R. A.; BRAZ, L. T.; GRAVENA, R.; TOLEDO, R. E. B. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa*) transplantada**. Planta Daninha, v. 21, n. 3, p. 387-396, 2003.

VILLELA, R. P.; SOUZA, R. J.; GUIMARÃES, R. M.; NASCIMENTO, W. M.; GOMES, L. A. A.; CARVALHO, B. O.; BUENO, A. C. R. **Produção e desempenho de sementes de cultivares de alface em duas épocas de plantio.** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 1, p. 158-169, 2010.

VOSS, R. E.; MURRAY, M.; BRADFORD, K.; MAYBERRY, K.; MILLER, I. **Onion seed production in California.** Publication 8008. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California, 1999.

WEBER L. C.; AMARAL-LOPES, A. C.; BOITEUX, L. S.; NASCIMENTO, W. M. **Produção e qualidade de sementes híbridas de berinjela em função do número de frutos por planta.** Horticultura Brasileira, v. 31, n. 3, p. 461-466, 2013.

CAPÍTULO 5

QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Adenantha pavonina*

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Mariana Sacht Nunes

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
- FCBA
Dourados – MS
<http://lattes.cnpq.br/5924626263715282>

Hellen Silva Serigiolli

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/3398642202021839>

João Pedro Zagui Smerman

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/6374859900871937>

Lucas Gabriel Morais de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/6353449842344605>

Maria Eduarda Pereira da Luz

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/8599276519811672>

Melissa Gabriéla Tonsak

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/1863055340758850>

Rodrigo Lemos Gil

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso - *Campus* Juína
Juína - MT
<http://lattes.cnpq.br/0851361657604482>

RESUMO: A dormência de sementes é um processo caracterizado em um atraso na germinação das mesmas, fato que no meio natural é importante para a sobrevivência e proliferação das espécies vegetais, mas que nos tratamentos silviculturais, acabam por atrasar o desempenho do tratamento como um todo. O trabalho realizado teve como principal objetivo testar uma determinada variedade de métodos que possibilite a quebra de dormência das sementes *Adenantha pavonina*. Para tanto, as sementes foram submetidas a quebra de dormência natural, escarificação mecânica com lixa d'água nº 120, escarificação química, com ácido sulfúrico PA 98%, por 5 minutos, água fervente por 3 minutos e choque térmico com nitrogênio líquido até congelamento, e posterior adição em água a temperatura ambiente. Cada tratamento contou com um total de 28 sementes, constituindo um grupo de 140 sementes para análise. O vigor das sementes foi avaliado pela porcentagem de germinação (G%) e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados demonstraram que a imersão das sementes

em ácido sulfúrico, por 5 minutos, foi mais favorável à superação da dormência, em comparação aos demais tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Adenanthera pavonina*, dormência de sementes, germinação, escarificação química.

DORMANCY OVERCOME OF *Adenanthera pavonina* SEEDS

ABSTRACT: Seed dormancy is a process characterized by a delay in germination, a fact that in the natural environment is important for the survival and proliferation of plant species, but in silvicultural treatments, they end up delaying the performance of the treatment as a whole. The work carried out has as main objective to test a certain variety of methods that make it possible to break dormancy of *Adenanthera pavonina* seeds. For this purpose, the seeds were subjected to natural dormancy break, mechanical scarification with sandpaper nº 120, chemical scarification, with 98% PA sulfuric acid, for 5 minutes, boiling water for 3 minutes and thermal shock with liquid nitrogen until freezing, and subsequent addition in water at room temperature. Each treatment had a total of 28 seeds, constituting a group of 140 seeds for analysis. Seed vigor was evaluated by the germination percentage (G%) and the germination speed index (IVG). The results presented that the immersion of the seeds in sulfuric acid, for 5 minutes, was more favorable to overcome dormancy, in comparison to the other treatments.

KEYWORDS: *Adenanthera pavonina*, seed dormancy, germination, chemical scarification.

1 | INTRODUÇÃO

A espécie *Adenanthera pavonina* L, originária da Ásia tropical, está presente na região norte do Brasil e pertence à família *Fabaceae*, subfamília *Mimosoideae*. As árvores desta espécie podem apresentar de 15 a 20 m de altura, apresentando um crescimento rápido (FANTI e PEREZ, 2003).

No Brasil, foi introduzida há muitos anos e encontra-se bastante adaptada e largamente distribuída em todos os estados da federação. Sua utilização estende-se desde fins ornamentais, arborização de ruas e praças, sombreamento, artesanato e fitoterápicos.

No entanto, assim como a grande parte das leguminosas, apresenta dormência em suas sementes. A impermeabilidade do tegumento à água é um tipo de dormência bastante comum e está associada a espécies de diversas famílias botânicas.

Mediante o processo de quebra de dormência, se tem por objetivo garantir a eficácia para implantá-las em Programas de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD's, recuperando áreas que foram parcialmente ou totalmente desmatadas, colocando em prioridade as Áreas de Preservação Permanente – APP's, Áreas de

Reserva Legal, e Matas ciliares; visto que esse método tenciona que o processo de recuperação e restauração seja acelerado.

O presente estudo surgiu com o intuito do aceleração do processo de germinação da semente designada, após ser levantada a problemática da lentidão do seu crescimento radicular vertical, realizando testes comparativos quanto a eficiência de diferentes tratamentos de quebras de dormência.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Adenanthera pavonina*

A *Adenanthera pavonina* é uma espécie arbórea nativa do sudeste da Ásia, pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Mimosoideae*, conhecida como olho de dragão, falso pau-brasil, tento carolina e segawê, tendo sido introduzida no Brasil e atualmente encontrada nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, cidades do interior de São Paulo, Minas Gerais e Região Nordeste, entre outras regiões (RODRIGUES et al., 2009).

É uma árvore de porte médio, atingindo cerca de 15 a 20 m de altura, com características de grande importância como fornecedora de madeira de boa qualidade para a construção (BABURAJ e GUNASEKARAN, 1993) e também muito utilizada para reflorestamentos, além de ser ornamental. Possui folhagens de textura fina, floração e frutificação o ano todo, podendo ser plantada em ruas largas, parques e jardins de residências (FONSECA e PEREZ, 2001 *apud* RODRIGUES, 2009).

Há, ainda, relatos na literatura que tal espécie apresenta uso medicinal, principalmente em tratamentos fitoterápicos, como infecções pulmonares e oftalmia crônica, pelo cozimento de suas sementes e madeira.

Nos ecossistemas brasileiros, as espécies da família *Fabaceae* (leguminosas), além de terem grande importância econômica e ecológica, são representativas em diversidade e densidade. É o terceiro maior grupo do reino vegetal, sendo constituído, em sua maioria, por árvores tropicais (SPRENT, 2001 *apud* COSTA, 2010).

Nas leguminosas, assim como em *A. pavonina*, é frequente a ocorrência de tegumentos duros, espessos e impermeáveis que restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião, que causam dormência à semente (NETO et al., 2012).

Muitas espécies florestais produzem sementes que, embora sendo viáveis e tendo condições ambientais favoráveis à sua germinação, não germinam. Estas sementes são denominadas dormentes, e essa dormência pode ser de dois tipos:

endógena ou exógena física. Sendo este último, o caso da *A. pavonina* (CARDOSO, 2004). Devido à dormência das sementes, dificultando a produção de mudas, as potencialidades de uso dessa espécie têm sido limitadas.

Em conformidade com Neto et al. (2012):

Tendo em vista o pouco conhecimento da biologia da maioria das espécies florestais e frente à possibilidade de múltiplos usos econômicos e ecológicos do tento-vermelho, tornam-se necessários estudos que avaliem a eficácia de tratamentos pré-germinativos na quebra da dormência de suas sementes, visando abreviar, aumentar e uniformizar a sua germinação.

2.2 Quebra de dormência

Segundo Popinigis (1985) o processo de dormência da semente é conceituado como:

A dormência é o fenômeno em que as sementes de determinada espécie, mesmo sendo viáveis e possuindo todas as condições ambientais favoráveis para iniciar o processo germinativo (umidade, temperatura e oxigênio), não germinam.

Esse fenômeno é muito comum nas sementes, uma vez que as mesmas não germinam devido a diversos mecanismos internos, como; interferência na absorção de água, impedimento mecânico (o embrião não consegue penetrar na semente por conta da resistência dos tecidos), interferência nas trocas gasosas e presença de inibidores que ocorrem durante a maturação e formação das sementes, impossibilitando que as mesmas se encontrem aptas para germinar, mesmo após o processo de dispersão das sementes. Outrossim, a aplicação e eficiência desses tratamentos dependem do tipo de grau de dormência, que varia de espécie para espécie (LEDO, 1979).

A dormência das sementes de leguminosas é uma característica hereditária, relativa à camada de células em paliçada que possuem paredes espessas e extremamente recobertas por uma camada cuticular cerosa (POPINIGIS, 1985). Nesta família, a dormência das sementes é causada por um bloqueio físico representado pelo tegumento resistente e impermeável que ao impedir o trânsito aquoso e as trocas gasosas, não permite a absorção de água da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente. Essas sementes, denominadas duras, alcançam grande longevidade, e qualquer procedimento que permita romper o tegumento das sementes (escarificação), fazendo as absorver água, promove sua germinação e emergência de plântula geralmente vigorosa (GRUS, 1990).

Para o homem que necessita utilizar as sementes de modo agronomicamente, a dormência como estratégia adaptativa das espécies, é uma característica negativa.

Entre as causas mais comuns de dormência em sementes, Metivier (1979) e Fowler e Bianchetti (2000) destacaram a presença de embriões imaturos, presença de substâncias inibidoras de germinação e a impermeabilidade do tegumento, em que se observa a presença de tegumento duro, impermeável à água e aos gases, o que, talvez, possa restringir fisicamente o crescimento do embrião.

Em laboratório, foram desenvolvidos diversos métodos, visando à superação desse tipo de dormência, como imersão em ácidos, bases fortes, álcool, água oxigenada, água fria ou quente, pré-secagem, desponte e impactos sobre superfície sólida, entre outros. Alves et al. (2000), enunciam que a aplicação e sucesso desses tratamentos irão depender do grau de dormência, que é variável entre as espécies, sendo os dois métodos comumente utilizados para a superação de dormência na imersão em ácido sulfúrico e na escarificação mecânica.

Em sementes de *Acacia senegal Willd.*, Torres e Santos (1994), conseguiram índices excelentes para a superação da dormência das sementes com ácido sulfúrico em tempos de imersão de 1, 3 e 6 min, destacando-se o período de 1 min de imersão, o qual promoveu 90% de germinação. No mesmo estudo, porém em outra espécie testada (*Parkinsonia aculeata L.*), os resultados foram insatisfatórios, com índices inferiores ao da testemunha, indicando corrosão das sementes.

O método de escarificação mecânica, apesar de ser trabalhoso e delicado, demandando conhecimento das estruturas externas das sementes para não causar danos às partes vitais das mesmas, é frequentemente utilizado por ser um método simples e eficaz.

No sentido de se identificar o método mais eficiente para a quebra de dormência da *A. pavonina*, alguns trabalhos têm sido conduzidos. Kissmann et al. (2008), estudaram tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência, bem como a temperatura e substratos ideais para a germinação. Estes autores verificaram que os maiores valores de germinação foram obtidos em sementes de *A. pavonina* tratadas com ácido sulfúrico, por 10 minutos, não havendo diferença significativa entre as temperaturas.

Rodrigues et al. (2009), estudaram a germinação de sementes de *A. pavonina* em três temperaturas (30°C, 35°C e 40°C), após serem submetidas a imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄ P.A. por 10, 20 e 30 minutos) e escarificação mecânica. Concluíram que a percentagem máxima de germinação, a 35°C, foi obtida com imersão em ácido sulfúrico, durante 22 minutos, ou abrasão com lixa, por 20 segundos. Quanto ao índice velocidade de germinação, verificou-se que os menores índices foram obtidos após imersão das sementes, por 27 minutos, em ácido sulfúrico, ou abrasão com lixa, por 32,5 segundos.

Ribeiro et al. (2009), utilizaram como tratamentos para a superação da dormência das sementes de *Adenantha pavonina* a escarificação mecânica com

lixa de ferro e a imersão em ácido sulfúrico concentrado (98%), por 15 e 30 minutos. Nesse estudo, os autores concluíram que todos os tratamentos mostraram-se eficientes em promover a superação da dormência.

A ocorrência de dormência tegumentar, que se caracteriza pela impermeabilidade do tegumento à água, tem sido frequentemente constatada em sementes de diversas espécies da família *Fabaceae*, o que impede o processo de embebição da semente e, conseqüentemente, a germinação. Tal fato é observado nas sementes de *A. pavonina*, tornando-se necessária a aplicação de tratamento pré-germinativo para superação da resistência mecânica do tegumento (MANTOAN et al., 2012).

A escarificação tem sido o método mais utilizado para a superação da dormência de sementes. São empregados processos mecânicos mediante a utilização de lixas e tesouras e/ou químicos pela ação de ácidos sobre o tegumento, ambos com a finalidade de balancear a entrada e saída de água e gases.

A escarificação mecânica é empregada com frequência como técnica para superação de dormência de sementes de *A. pavonina*. Souza et al. (1980), em trabalho testando a influência da temperatura e do substrato na germinação e crescimento dessa espécie utilizaram, para promoção da germinação, a escarificação mecânica. Tal técnica foi empregada também por Santos et al. (2012), em estudo onde foram avaliadas plântulas normais e anormais desta espécie. Quando comparado a técnicas de promoção de germinação onde não há escarificação, como no trabalho de Pelazza et al. (2011), a escarificação mecânica mostrou-se como fator preponderante na promoção da germinação de sementes de *A. pavonina*.

Em relação à escarificação química, a influência de suas diferentes técnicas como promotoras da germinação em *A. pavonina* foi testada por Kismann et al. (2008), onde a escarificação com ácido sulfúrico se revelou mais eficiente, até mesmo a técnica de imersão em água quente e fervura.

Ainda, Fanti e Perez (1999), testando o efeito do envelhecimento precoce de sementes de *A. pavonina*, utilizaram o ácido sulfúrico como técnica para superação da dormência das sementes. Tais autores constataram que a técnica de envelhecimento precoce não é eficiente para a superação da dormência, acarretando, ainda, em redução do vigor e da viabilidade, comprovando, mais uma vez, que a dormência nessa espécie é de ordem física.

Mantoan (2012) afirma que, quando comparadas entre si, para superação da dormência de sementes de *A. pavonina*, as técnicas de escarificação mecânica e química apresentaram resultados diversos dentro dos diferentes trabalhos, porém foram sempre mais eficientes que sementes não escarificadas. Tal fato é demonstrado pelo trabalho de Contreiras-Rodrigues et al. (2009), onde foram testados os efeitos da temperatura e das diferentes técnicas de escarificação para

sementes da espécie. Nestes trabalhos, a escarificação mecânica (lixa ou tesoura) e a escarificação química (H_2SO_4) foram igualmente eficientes como promotores da germinação.

Porém, Araújo et al. (2010), discordam destes autores, uma vez que, em trabalho semelhante, determinaram que a escarificação química com ácido sulfúrico é a mais eficiente.

3 I MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Juína, situado no município de Juína, região noroeste do estado de Mato Grosso ($11^\circ 22' 42''$ de latitude Sul, $58^\circ 44' 28''$ de longitude Oeste e altura média de 442m).

Inicialmente, foram coletadas cerca de 900 sementes para o experimento, das quais 120 foram utilizadas para que as amostras fossem testadas. Primeiramente, foi coletada uma certa quantidade de areia, que sofreu o processo de esterilização por meio de lavagem e secagem ao forno (a uma temperatura de $230^\circ C$, com um período de duração entre 15 à 20 minutos), com a finalidade de servir como substrato e suporte para a semente, evitando a proliferação de fungos e microrganismos, que seriam prejudiciais para o desenvolvimento do experimento.

Como parte do experimento, as sementes coletadas foram submetidas a um processo de lavagem, retirando os materiais particulados envolvidos às sementes, como poeira e terra; facilitando assim a separação das melhores sementes, que logo após esse processo, foram submetidas aos seus respectivos tratamentos.

Os tratamentos que estão sendo utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, são respectivamente:

- **T0** = Testemunha, sendo este o tratamento pelo qual não passou por nenhum processo físico – químico, tendo o processo de quebra de dormência da semente de modo natural. (método de comparação quanto ao grau de eficácia da germinação dos outros tratamentos);
- **T1** = Escarificação mecânica com lixa d'água número 120, tratamento onde há a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera, neste caso a lixa d'água, com a finalidade de facilitar a absorção de água e oxigênio que são impedidos pelo próprio tegumento da semente;
- **T2** = Escarificação química com ácido sulfúrico (PA 98%) por cinco minutos, tratamento que promove as trocas com o meio, água e/ou gases, por meio da utilização do ácido sulfúrico, com o devido cuidado para que não haja prejuízos no embrião da semente;
- **T3** = Água fervente por três minutos, tratamento que é normalmente utili-

zado em sementes que apresentam tegumentos resistentes e/ou impermeáveis, que dificultam o processo de absorção de água e oxigênio com a semente, inserindo as sementes na temperatura ideal para a quebra de sua dormência tomando devido cuidado para não ultrapassar o limite, onde pode ocorrer a proliferação de microrganismos indesejados;

- **T4** = Choque térmico com nitrogênio líquido até o congelamento e posterior adição em água a temperatura ambiente, tratamento utilizado para que quebre a dormência do embrião presente na semente, por meio de um choque térmico, inserindo as sementes em um recipiente de nitrogênio líquido por um pequeno período de tempo, e logo após, os colocando em um recipiente com água em temperatura natural do meio.

Após a confecção dos tratamentos, as sementes tratadas foram direcionadas aos recipientes, as bandejas de germinação de mudas, no orquidário local, onde recebem os cuidados necessários para seu desenvolvimento, para facilitar a avaliação qualitativa e quantitativa, que será realizada em um período de sessenta dias, analisando o grau de germinação das sementes.

Será avaliado também o desempenho individual de cada tratamento realizado, visando a comparação com o processo de quebra de dormência natural (T0), e a sua análise individual determinando seu índice de velocidade de germinação, utilizando a fórmula proposta de Maguire (1962), e sua porcentagem de germinação, proposta pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Estes cálculos serão realizados perante as seguintes fórmulas, respectivamente:

$$IVG = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Onde: IVG = índice de velocidade de germinação; N = números de sementes germinadas verificadas no dia da contagem; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

$$PG (\%) = \frac{QG \times 100}{TS}$$

Onde: PG = porcentagem de germinação; QG = quantidade de sementes germinadas no total de cada experimento; TS = total de sementes que foram testadas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os experimentos realizados obtiveram semelhantes resultados referentes a sua eficácia na quebra de dormência da semente *Adenantha pavonina*. Na Figura 1, estão representados os resultados referentes a Porcentagem de Germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Quantidade de sementes germinadas.

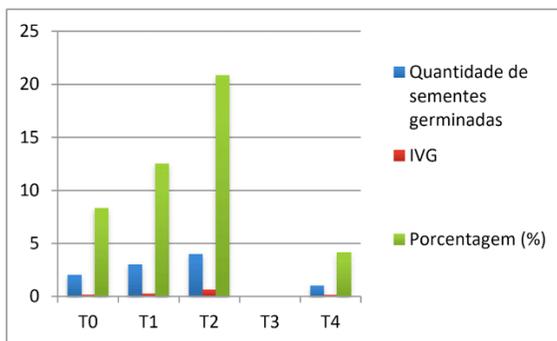


Figura 1. Comparação dos resultados obtidos nos experimentos.

Fonte: dos autores (2019).

Como pode ser observado, as testemunhas T0 - Processo de quebra de dormência da semente de modo natural, apresentam valores inferiores a 8% de sementes germinadas, denotando a importância dos tratamentos na superação da dormência dessas sementes. A análise dos resultados para sementes da testemunha mostrou lentidão e baixa emergência, comuns em sementes de tegumento duro, conforme Ferreira (2009).

Observou-se que no tratamento T1 - Escarificação mecânica com lixa d'água nº 120, que as porcentagens de germinação e o índice de germinação foram satisfatórios, uma vez que ao realizar o ato de lixamento do tegumento, houve a eliminação de sua barreira protetora impermeável, facilitando a absorção de água e nutrientes para o embrião, favorecendo sua posterior germinação.

Na avaliação de tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência de sementes de *Adenanthera pavonina*, a maior porcentagem de emergência foi a do tratamento com ácido sulfúrico durante 5 minutos (20,8%).

No entanto, apesar da sua eficiência comprovada, o método de escarificação química com ácido sulfúrico não deve ser usado indiscriminadamente para sementes de quaisquer espécies (TORRES et al. *apud* ARAUJO NETO, 2012). O tempo de imersão das sementes em ácido sulfúrico deve ser determinado para cada espécie, frente à existência de diferenças no nível de dormência entre elas.

Portanto, o sucesso do tratamento está relacionado com o tempo de exposição ao ácido e a espécie estudada, sendo que os resultados do presente estudo, comparados aos disponíveis na literatura, demonstram que o tempo de exposição ao ácido sulfúrico para *A. pavonina* é variável tendo como tempo ideal 22 minutos (CONTREIRAS-RODRIGUES et al. *apud* MANTOAN, 2012). Logo, o tempo de 5 minutos fora insuficiente para uma germinação realmente efetiva.

A escarificação mecânica promoveu o rompimento eficientemente do

tegumento por corte, enquanto que o ácido sulfúrico, devido à sua ação corrosiva, promoveu a diminuição da espessura do tegumento, o que, segundo Borges e Rena (1993) e Melo et al. *apud* Mantoan (2012), permitem ampla embebição, e com isto, a reativação dos processos metabólicos germinativos.

Porém, quando se observa o IVG, tal tratamento não teve o mesmo destaque no presente estudo, sendo superado pela escarificação mecânica com lixa nº120, fato que difere dos demais trabalhos, onde o H_2SO_4 se mostrou com os melhores valores também para esta variável.

Para o presente trabalho, o tratamento com água fervente (T3) demonstrou ser o menos efetivo na germinação (0%) (Figura1). Tal resultado pode ter sofrido influência do ambiente onde estavam os tubetes, por tratar-se de um local que impossibilita o controle de umidade e temperatura, ocasionando o aparecimento de fungos decorrente o excesso de umidade. Afetando todos os cinco tratamentos testados, o que conseqüentemente pode ter provocado danos aos embriões das sementes, comprometendo a viabilidade das mesmas.

Independentemente do tempo de imersão, as maiores médias de percentagem de germinação (20,8%) foram obtidas quando as sementes de *A. pavonina* foram tratadas com ácido sulfúrico (T2). Enquanto, a imersão das sementes em água quente (T3) não germinou nenhuma plântula. Trabalhando com a mesma espécie *A. pavonina*, Bruno et al. (2004), concluíram que o tratamento mais eficiente foi a escarificação mecânica com lixa d'água e o menos eficiente a imersão em água quente. Entretanto, no presente trabalho, o tratamento T2 - Escarificação química, com ácido sulfúrico PA 98%, por 5 minutos, demonstrou-se o mais efetivo na superação da dormência de sementes da espécie, refletindo diretamente no aumento dessas variáveis.

Estes resultados podem facilitar a utilização de *A. pavonina* em projetos de recuperação de áreas degradadas, pela semeadura direta, uma vez que, quanto mais rápida a germinação, mais eficiente é a ocupação do ambiente, segundo Costa (2010).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que o método de tratamento utilizado na testemunha T2 (escarificação química com ácido sulfúrico), demonstrou o melhor desempenho para a quebra da dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* durante o desenvolvimento do experimento. Ademais, foi constatado que o tratamento T3 (água fervente), não obteve eficiência no experimento, uma vez que a atuação foi realizada em um ambiente não controlado afetando assim diretamente as sementes do experimento determinado, o que resultou na incidência de fungos, além disso,

o tempo de exposição à água fervente pode ter ocasionado na morte do embrião, ocasionando em valores de IVG e Porcentagem de Germinação ineficiente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. C. S. et al. **Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Kurz e *B. unguolata* L. – *Caesalpinioideae***. Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.2, p.139-144, 2000. Acesso em: 02 jul. 2019.
- ARAÚJO, M. E. R. et al. **Germinação em sementes de *Adenanthera pavonina* L. em função de diferentes métodos pré-germinativos**. V Congresso Norte/Nordeste de Educação, Pesquisa e Inovação - CONNEPI. Maceió, Alagoas. (2010). Acesso em: 02 jul. 2019.
- AZANIA, C. A. M. et al. **Superação da dormência de sementes de corda-de-viola (*Ipomoea quamoclit* el. *hederifolia*)**. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582009000100004. Acesso em: 02 jul. 2019.
- BABURAJ, S. et al. **Propagação in vitro de uma leguminosa arbórea *Adenanthera pavonina***. Indian Botanical Contactor, v.10, p.1-3, 1993. Acesso em: 02 jul. 2019.
- BEWLEY, J. D. et al. **Sementes: fisiologia do desenvolvimento e germinação**. Bewley New York: Plenum Press, 1994. Acesso em: 02 jul. 2019.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa da Agropecuária, 1992. Acesso em: 02 jul. 2019.
- BRUNO, R. L. A. et al. **Tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência de sementes de *Anadenanthera pavonina* L.** Revista Científica Rural, Bagé, v. 9, n. 1, p. 95-104, 2004. Acesso em: 02 jul. 2019.
- CARDOSO, S. S. et al. **Métodos para superação da dormência de sementes de tonto vermelho (*Adenanthera pavonina* IL.)**. Disponível em: <https://www.adaltech.com.br/evento/museogoeldi/resumohtm/resumos/R0187-2.htm>. Acesso em: 02 jul. 2019.
- CARDOSO, V. J. M. et al. **Dormência: estabelecimento do processo. Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. Acesso em: 02 jul. 2019.
- CONTREIRAS-RODRIGUES, A. P. **Tratamento para superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L.** Revista Árvore 33(4): 617-623 (2009). Acesso em: 02 jul. 2019.
- COSTA, P.A. et al. **Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* L.** Revista Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 83-88, 2010. Acesso em: 02 jul. 2019.
- FANTI, S. C. et al. **Influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenanthera pavonina* L.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 49-56, 2003. Acesso em: 02 jul. 2019.

FANTI, S. C. et al. **Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina L.* - *Fabaceae*)**. Revista Brasileira de Sementes 21(2): 135-141 (1999). Acesso em: 02 jul. 2019.

FONSECA, S.C.L. et al. **Germinação de sementes de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina L.*): Ação de poliaminas na atenuação do estresse salino**. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 23, n. 2, p.14-20, 2001. Acesso em: 02 jul. 2019.

FOWLER, A. J. P. et al. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40). Acesso em: 02 jul. 2019.

GRUS, V. M. **Germinação de sementes de pau-ferro e *Cassia javanese* submetidas a tratamentos para quebra de dormência**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.2, n.6, p.29.35, 1990. Acesso em: 02 jul. 2019.

KISMANN, C. et al. **Tratamentos para quebra de dormência, temperaturas e substratos na germinação de *Adenantha pavonina L.*** Ciência e agrotecnologia 32(2): 668-674 (2008). Acesso em: 02 jul. 2019.

LEDO, A.A. **Produção de sementes, mudas e tratos culturais em essências para reflorestamento e arborização**. Recife: UFPR, 1979. 113p. Acesso em: 02 jul. 2019.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor**. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962. Acesso em: 02 jul. 2019.

MANTOAN, P. et al. **Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenantha pavonina L.* (*Fabaceae: Mimosoideae*)**. Scientia Plena, v. 8, n. 5, 2012. Acesso em: 02 jul. 2019.

MORGANTE, P. et al. **Métodos de quebra de dormência de sementes**. Disponível em: <https://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>. Acesso em: 02 jul. 2019.

NETO, A. C. A. et al. **Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de *Adenantha pavonina L.*** Scientia Plena, v. 8, n. 4 (b), 2012. Acesso em: 02 jul. 2019.

NOGUEIRA, A. C. et al. **Coleta de sementes florestais nativas**. Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2007. Acesso em: 02 jul. 2019.

OLIVEIRA, A. C. S. et al. **Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas**. Inter Science Place, v. 1, n. 4, 2015. Acesso em: 02 jul. 2019.

OLIVEIRA, L. E. M. et al. **Dormência**. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/dormencia/>. Acesso em: 02 jul. 2019.

PELAZZA, B. B. et al. **Quebra de dormência em sementes de *Adenantha pavonina L.*** Nucleus 8(1): 305-314 (2011). Acesso em: 02 jul. 2019.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289 p. Acesso em: 02 jul. 2019.

RIBEIRO, V. V. et al. **Tratamentos para superar a dormência de sementes de tento.** Biotemas, Florianópolis, v. 22, n. 4, p. 25-32, 2009. Acesso em: 02 jul. 2019.

RODRIGUES, A.P.C. et al. **Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Adenantha pavonina* L.** Revista Árvore, Viçosa, v.33, n.4, p.617-623, 2009. Acesso em: 02 jul. 2019.

SANTOS, H. H. D. et al. **Avaliação de plântulas normais e anormais de *Adenantha pavonina* L.** Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0831-1.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2019.

SOUZA, S. M. e al. **Estudos de métodos para superar a dormência de sementes de *Piptadenia obliqua* (Pers), *Pithecellobium parvifolium* (Willd.) Benth e *Cassia excelsa* S. Chard.** Pesquisa Florestal no nordeste semi- árido: sementes e mudas. Boletim de Pesquisa 2:1-14 (1980). Acesso em: 02 jul. 2019.

TORRES, S. B. et al. **Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* (L.).** Revista Brasileira de Sementes, v.16, n.1, p.54-57, 1994. Acesso em: 02 jul. 2019.

CAPÍTULO 6

COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO E SEU IMPACTO SOBRE PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA (*Glycine max*)

Data de aceite: 21/09/2020

Milton Luiz da Paz Lima

<http://lattes.cnpq.br/5855441591915163>

Marciel José Peixoto

<http://lattes.cnpq.br/8678226931995807>

Giovani Moreira Rezende

<http://lattes.cnpq.br/1077418615873091>

Cleberly Evangelista dos Santos

<http://lattes.cnpq.br/8961048910455679>

RESUMO: Uma das alternativas que potencializam a eficiência do controle químico à ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja são esforços na melhoria da eficiência do espectro de ação de fungicidas loco sistêmicos ou não sistêmicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar Critérios epidemiológicos para caracterização da severidade da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja tratada com combinações químicas de fungicidas sistêmicos e de contato. Na safra 2017, utilizando a cultivar NS7237[®] (ciclo 118-148 dias) avaliaram-se cinco tratamentos químicos compostos por cinco repetições em DBC. Todos os cinco tratamentos (exceção à testemunha) foram acompanhados de quatro aplicações, aos 47, 62, 76 e 93 dias após o plantio (DAP), dos fungicidas propiconazol + difenoconazol, fluxapiroxade + piraclostrobina, trifloxistrobina + protioconazol e azoxistrobina + ciproconazol. Avaliou-se aos 76 dias após o plantio (DAP) nove parâmetros epidemiológicos representados

pela severidade (SEV) número de lesões (NL), o tipo de lesão (TL), intensidade de esporulação (IE), número de urédias (NU), produtividade de urediniósporos (PU), número de urediniósporos/urédia (NUUr), número de lesões mm⁻² (NLmm²) e número de urédias mm⁻² (NUmm²). Analisaram-se as variáveis dependentes via ANOVA, Friedmann Test e análise de componentes principais. A testemunha apresentou estatisticamente as maiores médias dos nove parâmetros de epidemiológicos (efeito fungicida). A SEV e o NLmm² foram estatisticamente menores no T5 (Nimbus[®]+Mancozeb, Assist[®]+Mancozeb, Áureo[®]+Mancozeb e Nimbus[®]+Mancozeb) tanto pelo teste F como Friedman Test. O tratamento T4 foi o que mais reduziu significativamente a PU e o NUD. O uso de fungicidas sistêmicos e não sistêmicos representou uma importante estratégia de manejo químico da ferrugem-asiática da soja aos 76 DAP.

PALAVRAS-CHAVE: Carboxamidas, benzimidazol, trifloxistrobina, protioconazol; mancozeb.

CHEMICAL COMBINATIONS OF SYSTEMIC AND CONTACT FUNGICIDES AND THEIR IMPACT ON ASIAN RUST RESISTANCE (*Phakopsora pachyrhizi*) PARAMETERS (*Glycine max*)

ABSTRACT: One of the alternatives that potentiate the efficiency of soybean rust control (*Phakopsora pachyrhizi*) is an effort to improve the spectrum efficiency of systemic or non-systemic fungicides. The objective of this work was to evaluate epidemiological criteria for characterization of the severity of Asian rust

(*Phakopsora pachyrhizi*) from soybean treated with chemical combinations of systemic and contact fungicides. In the 2017 crop, using NS7237[®] cultivar five chemical treatments composed of five replicates in DBC were evaluated. All five treatments (except for the control) were accompanied by four applications, at 47, 62, 76 and 93 days after planting (DAP), of the fungicides propiconazole + difenoconazole, fluxapiraxade + pyraclostrobin, trifloxystrobin + prothioconazole and azoxystrobin + cyproconazole. The number of lesions (NL), the type of lesion (TL), sporulation intensity (SI), number of urea (NU) and the number of urea (NU) were evaluated at 76 days after planting (DAP), urediniospore productivity (PU), number of urediniospores/urea (NUU), number of lesions mm⁻² (NLmm²) and number of urethias mm⁻² (NUmm²). The dependent variables were analyzed through ANOVA, Friedmann Test and analysis of main components. The control group presented statistically the highest means of the nine resistance parameters (fungicidal effect). SEV and NLmm² were statistically lower in T5 (Nimbus[®] + Mancozeb, Assist[®] + Mancozeb, Aureo[®] + Mancozeb and Nimbus[®] + Mancozeb) by both the F and Friedman Test tests. The T4 treatment further significantly reduced PU and NUD. The use of systemic and non-systemic fungicides represented an important strategy for the chemical management of soybean rust at 76 DAP.

KEYWORDS: Carboxamidas, benzimidazol, trifloxistrobina, protioconazol; mancozeb.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill - Fabaceae) é uma espécie originária da Ásia, na região da Manchúria, onde vem sendo cultivada há centenas de anos. Graças às suas características nutritivas e industriais, e também a sua adaptabilidade à diferentes latitudes, solos e condições climáticas, seu cultivo se expandiu por todo mundo, constituindo-se hoje numa das principais plantas cultivadas (MEDICE et al., 2007).

O rápido crescimento e expansão se devem principalmente à descoberta da soja como excelente fonte de proteína e óleo, entre de 30% e 53% de proteínas podem ser encontrada nos grãos. O rápido desenvolvimento de tecnologias para a seleção e o melhoramento de cultivares adaptadas, também tem alavancado a expansão desta cultura no mundo (SEDIYAMA et al., 2015).

De acordo com o quinto levantamento da safra 2017/2018 realizado pela Conab, a produção nacional deve atingir a marca de 111,5 milhões de toneladas, sendo que o Centro-oeste apresenta 50.769,5 milhões de toneladas em uma área plantada de, 15.620,9 milhões hectares, sendo a área total 35.022,8 milhões hectares, as médias nacionais de produtividades são de 3.185 kg ha⁻¹, e o Centro-oeste apresenta uma produtividade 3.250 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

No entanto, anualmente o produtor chega a perder de 15 a 20 % de sua produção devido à ocorrência de doenças (MATSUO et al., 2015). Atualmente as doenças mais comuns durante o ciclo da cultura da soja são o míldio (*Peronospora*

manshurica (Naumov) Syd.) no início do ciclo (DUNLEAVY, 1987); a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.&P.Syd.) principalmente em todo ciclo reprodutivo; mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) e mancha-alvo (*Corynespora cassicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei) nos ciclos vegetativo e reprodutivo; oídio (*Microsphaera diffusa* Cooke & Peck.), mancha-parda (*Septoria glycines* Hemmi) e crestamento-foliar (*Cercospora sojina* Hara) podridão-carvão (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) e antracnose (*Colletotrichum* spp. Corda) doenças de final de ciclo (HENNING, 2009).

A ferrugem-asiática causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, no entanto, desde a sua chegada ao Brasil na safra 2000/2001 é uma das doenças mais severas que afetam o aparato fotossintético (YORINORI et al., 2005). Os sintomas podem surgir em qualquer estágio fenológico, que são caracterizados por pequenas lesões, de coloração castanha à marrom escura, presentes na face inferior da folha, onde se observa minúscula protuberância em forma garrafa por onde emitem propágulos de dispersão e formação de ciclos secundários da doença no campo (MATSUO et al., 2015). Dependendo da cultivar ou do tratamento químico (prevenção ou erradicação à infecção) os tipos de características e formação de urediniosporos variam em grandes amplitudes na soja (GODOY et al., 2006).

Existe uma centena de fungicidas registrados no MAPA devido estes representarem uma importante estratégia de manejo (YORINORI, 2002), como os triazóis, que agem como inibidores da demetilação da síntese de esteróis (DMIs), importante componente da membrana celular dos fungos, podendo ser aplicados sozinhos ou em misturas (GODOY e CANTERI, 2004); ou as estrobilurinas ou inibidores da quinona oxidase (QoI), que obtiveram espaço no sistema de cultivo devido a perda de eficiência dos triazóis. No entanto, em safras recentes, tanto os DMIs como os QoIs tem proporcionado menor eficiência de controle, propulsionando o registro de fungicidas inibidores da succinato desidrogenase (SDHI) as chamadas carboxamidas, retornando aos patamares de eficiência obtidos inicialmente com o surgimento da doença. Contudo a resistência as carboxamidas também já foi relatada (MIYAMOTO et al., 2009).

Outra forma de potencializar a eficiência das aplicações de fúngicas para controle da ferrugem-asiática deve-se ao uso de combinações compatíveis de adjuvantes adicionados a calda de pulverização com o objetivo de prolongar a proteção oferecida, melhorar as propriedades da calda, obviamente associado à tecnologia de aplicação adequada (AZEVEDO, 2011). Os adjuvantes podem influenciar diversos fatores da aplicação de defensivos agrícolas, aumentando a eficiência biológica ou modificando determinadas propriedades da solução. Podem influenciar ainda, o desempenho da aplicação, através da diminuição da deriva, melhorando o molhamento e o espalhamento sobre a superfície foliar (CUNHA et

al., 2003), a eficiência de absorção do ingrediente ativo do fungicida e a velocidade de absorção (MARTINS, 2009; XU, 2010).

Assim, adição de adjuvantes às caldas de pulverização é um tema que desperta interesse, porém, também gera dúvidas e controvérsias, bem como a utilização de uma tecnologia emergente, que tem a capacidade de reduzir doenças visando produtividade e qualidade, com baixo impacto econômico e ambiental, o emprego de indutores de resistência para controlar tal enfermidade (VENTURA e COSTA, 2002). A resistência induzida envolve a ativação do sistema de autodefesa da planta, mecanismos estes latentes de resistência, que pode ser obtida pela aplicação de agentes elicitores bióticos, como microrganismos viáveis ou inativados ou por agentes elicitores abióticos (STADNIK, 2000).

Neste contexto, recentemente tem-se utilizado fertilizantes naturais como os fosfitos que tem ganhado importância no controle de doenças por atuarem como ativadores de mecanismos de resistência das plantas por meio do estímulo da produção de substâncias de defesas (JACKSON et al., 2000). As principais vantagens apresentadas pelo uso dos fosfitos são: rápida absorção do produto pelas plantas, favorecimento da absorção de Ca, B, Zn, Mn, Mo, K e outros elementos e principalmente controle e prevenção de doenças fúngicas (VITTI et al., 2005). Existem, no mercado, fontes de fosfitos de zinco, manganês, cálcio, boro, cobre e potássio, no entanto, para o controle de doenças o fosfito de cobre tem se destacado comparado aos demais. Vale ressaltar que o cobre apresenta também ação preventiva e curativa contra a maioria das doenças bacterianas (NOJOSA et al., 2005).

Outra estratégia para o controle e diminuição da resistência da ferrugem-asiática da soja é a utilização de fungicidas protetores como: o mancozeb, fungicida de contato, que apresenta atividade sobre múltiplos alvos nas células, estando relacionados principalmente com a atividade sobre grande número de enzimas, importantes para o metabolismo celular (STURDIK e DROBNICA, 1980; GORDON, 2010; GULLINO et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar critérios epidemiológicos para caracterização da severidade da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja tratada com combinações químicas de fungicidas sistêmicos e de contato.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola 2016/2017, implantado na Estação ExperimentAL RC Cruz, Fazenda Esmeralda, (rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35", longitude: 48°12'56.93", altitude: 908 m), localizado no município de Ipameri-GO. O solo foi caracterizado como sendo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

O sistema de plantio adotado foi o plantio direto, portanto, adotando a cultivar NS7237[®] (105 a 115 dias de ciclo). A adubação foi parcelada em três etapas, sendo a primeira antes do plantio, com aplicação a lanço de 100 kg ha⁻¹, no sulco de plantio foi aplicado 180 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 05-33-00 e 120 kg de cloreto de potássio (KCl) a lanço após o plantio.

A semeadura foi realizada em 04/12/2016, sendo a sementes tratadas com o i.a. thiametoxan (Cruiser[®] 350 fs) na dosagem de 0,150 L 100 kg⁻¹ de semente, fludioxonil + metalaxyl (Maxim XI[®]) na dosagem de 0,150 L 100 kg⁻¹, na dosagem de 0,170 L 100 kg⁻¹ de semente e cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol3-ilbutírico (Stimulate[®]) na dosagem de 0,300 L 100 kg⁻¹ de semente.

Para o controle das plantas daninhas foi realizado aplicações de herbicidas aos 30 dias após o plantio (dap). Os herbicidas utilizados foram glifosato (Roundap Transorb R[®]) na dosagem de 3,0 L ha⁻¹ e o fluazifope-p-butílico (Fusilade 250 EW[®]) na dosagem de 0,750 L ha⁻¹ dos produtos comerciais. O volume de calda utilizado para a aplicação tanto dos herbicidas, inseticidas, adubos foliares e fungicida foi de 200 L ha⁻¹.

Para o controle de pragas foi realizado a primeira aplicação de inseticidas aos 30 dap. Os inseticidas utilizados foram o Bifentrina + carbosulfano (Talisman[®]) na dosagem de 1,0 L ha⁻¹, e Bifentrina (Talstar[®] 100 EC) 0,200 L ha⁻¹. Estes inseticidas foram usados para o controle de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

O experimento num delineamento em blocos casualizados, foi constituído de quatro blocos com cinco tratamentos, totalizando 20 parcelas. Cada parcela apresentou dimensões de 9x4 m, resultando numa área total de 36 m² por parcela. O espaçamento de entre linhas utilizado foi de 0,5 m, e entre plantas de 0,2 m, sendo desprezados 0,5 m das extremidades das duas linhas centrais, totalizando uma área útil de 24 m². As avaliações e ou coletas das folhas para análises epidemiológicas foram realizadas nas seis linhas centrais. O número total de plantas por linha foi de 45 plantas, totalizando 405 plantas por parcela.

Cada tratamento foi constituído de diferentes misturas de fungicidas, adjuvantes e óleo mineral, além da testemunha absoluta (sem aplicação de fungicida) (Tabela 1).

Nome comercial	i.a.	NC	Dos.Fun (L ha ⁻¹)	Adj.	Dos.Adj. (L ha ⁻¹)
T1. Testemunha	nd	nd	nd	nd	nd
T2. Fungicida Padrão	Propiconazol+Difenoconazol	Score Flex	0,15	Nimbus	0,4
	Fluxapirroxade+Piraclostrobina	Orkestra	0,3	Assist	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol	Fox	0,4	Áureo	0,37
	Azoxistrobina+Cirpoconazol	Priori Xtra	0,3	Nimbus	0,5
T3. Fungicida Padrão + duo e Veeper	Propiconazol+Difenoconazol	Score Flex	0,15	Duo	0,75
	Fluxapirroxade+Piraclostrobina	Orkestra	0,3	Veeper	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol	Fox	0,4	Duo	0,75
	Azoxistrobina+Cirpoconazol	Priori Xtra	0,3	Veeper	0,5
T4. Fungicida Padrão + Fulland	Propiconazol+Difenoconazol; Fosfito de Cu	Score Flex	0,15+0,5	Nimbus+Fulland	0,4+0,5
	Fluxapirroxade+Piraclostrobina; Fosfito de Cu	Orkestra	0,3+0,5	Assist+Fulland	0,5+0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol; Fosfito de Cu	Fox	0,4+0,5	Áureo+Fulland	0,37+0,5
	Azoxistrobina+Cirpoconazol; Fosfito de Cu	Priori Xtra	0,3+0,5	Nimbus+Fulland	0,5+0,5
T5. Fungicida Padrão + Mancozeb	Propiconazol+Difenoconazol; Mancozeb	Score Flex; Unizeb Gold	0,15+1,5 kg/ha	Nimbus	0,4
	Fluxapirroxade+Piraclostrobina; Mancozeb	Orkestra; Unizeb Gold	0,3+1,5 kg/ha	Assist	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol; Mancozeb	Fox; Unizeb Gold	0,4+1,5 kg/ha	Áureo	0,37
	Azoxistrobina+Cirpoconazol; Mancozeb	Priori Xtra; Unizeb Gold	0,3+1,5 kg/ha	Nimbus	0,5

Tabela 1. Listagem dos tratamentos formados pelas combinações químicas, nomes comerciais (NC), ingredientes ativos (i.a.), dosagens de fungicidas (Dos.Fun) e dosagens de adjuvantes (Dos.Adj.) aplicadas e data de aplicação sobre a cv. NS7237®, cultivada no município de Ipameri, GO, safra 2016/2017*. *nd - não determinado.

Aos 76 dias após o plantio (dap) utilizando escala diagramática avaliou-se a severidade (S%) de folhas formuladas por Godoy et al. (2006). Para isso, em

cada bloco foram coletadas cinco folhas por bloco (aleatoriamente), totalizando 20 folhas por tratamento. Estas folhas foram recortadas utilizando cortador em formato esférico (diâmetro 11 mm) retirando-se na porção mediana do trifólio principal. Estes discos foram transferidos para micro tubos de 1,5 mL contendo solução água destilada estéril e Tween 80 [0,1 %] que foram identificados e mantidos sobre refrigeração (15 °C).

A partir deste momento em laboratório realizou-se agitação dos discos depositados em 100 mL de solução contendo água destilada + espalhante adesivo. Sobre cada disco recortado da área foliar avaliou-se o tipo de lesão (TL) que foi mensurado a partir da comparação em microscópio estereoscópico dos três tipos de lesões observadas que foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Bromfield (1984) onde TAN “tanish” de coloração palha com pouca necrose, RB “redish-brown” de coloração marrom avermelhada escura com necrose extensa e MX “mixed” quando se observou a presença dos dois tipos de lesões.

Em seguida a intensidade de esporulação (IE) que foi avaliada comparando-se a apresentação das lesões no disco foliar recortado com a escala representada pelas classes RB1, RB2, RB3, RB4 e TAN adaptada por Miles (2006) e quanto ao parâmetro quantitativo - severidade da doença.

O número de urédias por disco (NUD) foi quantificado em microscópio estereoscópico aumento de 100 x, quantificando o número de erupções (forma de garrafa) que muitas vezes apareciam agregadas nos discos foliares amostrados. Da mesma forma quantificou-se o número de lesões por mm² (NL mm²), sendo inicialmente quantificado o número de lesões por disco (diferente do número de urédias por disco) e cada disco apresentava uma área da folha representada por $3,14 \times 5,5^2$ (Área da circunferência = $\pi \times r^2$), totalizando 34,54 mm², e aplicando-se a fórmula $Lmm^2 = NL \text{ por disco} / 34,54$. Da mesma forma foi realizada a contabilização do número de urédias por mm² (NUmm²).

A produtividade de urediniosporos (PU) foi avaliada contabilizando alíquotas do todo volume de solução água destilada + Tween® depositando gotículas na superfície de uma lamina de microscópio ótico que no aumento de 200 X avaliou-se utilizando a metodologia de varredura o número de urediniosporos por discos = PU. Com base no número de urédias por discos, realizou-se a razão de PU pelo número de urédias por discos para se chegar número de urediniosporos por urédia (NUUr).

Os dados obtidos nos experimentos, para cada característica avaliada, foram submetidos à análise de frequência para características qualitativas e à análise de variância (teste de hipótese paramétrico) e Friedman Test (Teste de hipótese não paramétrico) para características quantitativas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade (ambos os testes de hipótese) tanto quando avaliados utilizando um modelo paramétrico como não paramétrico. Os parâmetros

epidemiológicos da ferrugem-asiática foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade na forma multivariada, e visto que estes a atendem, realizou-se a ANOVA para comparar eventuais diferenças entre as combinações químicas (tratamentos) e quando detectadas foi submetido ao procedimento biplot com elipses de 95 % de confiança.

Não rejeitou-se a hipótese de nulidade para as diferenças entre as médias das variáveis dependentes com as combinações de tratamentos químicos, ou seja, não houve diferença significativa da S%, NLD, NUD, PU, NUUr e NLmm² (Tabela 2). Contudo, as variáveis dependentes mencionadas não apresentaram distribuição normal havendo a necessidade de testes não paramétricos para distinção através dos níveis de significância do teste Tukey (exceção NUmm²).

Fatores de Variação	S %	NLD	NUD	PU	NUUr	NLmm ²	NUmm ²
Valor de F _{4,36}	3,5036*	0,1786*	0,7813*	5,8011**	3,0362*	2,9127 *	0,7963^{ns}
Coefficiente de Variação	31,6%	31,10%	27,51%	71,41%	160,63%	28,80%	8,77%
Coefficiente de Friedman Test	3,209*	0,443^{ns}	0,276^{ns}	6,268*	13,815*	2,632*	0,218 ^{ns}

Tabela 2. Testes de hipótese paramétricos (valor F) e não paramétricos (coeficiente de Friedmann), coeficiente de variação para as variáveis severidade (S%), número de lesões por disco (NLD), número de urédias por disco (NUD), produtividade de urédias (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² (NL mm²) e número de urédias por mm² (NU mm²).

3 | RESULTADOS

Na severidade avaliada em laboratório, a testemunha apresentou a maior porcentagem de área lesionada, estatisticamente iguais aos tratamentos T2 e T4. O tratamento T3, ou seja, fungicidas pertencentes ao grupo dos triazóis, estrobilurinas e benzimidazóis, e o tratamento T5 (Tabela 3).

Tratamentos	S%	NLD	NUD	PU	NUUr	NLmm ²	NUmm ²
T1 Testemunha	26,9 a	6,2 a	15,3 a	17,6 a	2,06 a	0,08 ab	0,20 a
T2 Fungicida Padrão	22,8 ab	6,4 a	14,8 a	8,6 b	0,76 b	0,08 ab	0,19 a
T3 Fungicida Padrão + Duo e Viper (tiofanato metílico)	18,5 bc	6,6 a	13,5 a	6,0 b	0,67 b	0,09 a	0,17 a
T4 Fungicida Padrão + Fulland(Fosfito de cu)	23,0 ab	6,6 a	13,5 a	6,6 b	0,54 b	0,08 ab	0,17 a
T5 Fungicida Padrão + Unizeb Gold(Mancozeb)	16,7 c	6,0 a	12,6 a	19,2 a	3,77 a	0,06 b	0,16 a

Tabela 3. Médias obtidas a partir do teste não paramétrica dos tratamentos e as variáveis severidade (S%), número de lesões por disco (NLD), número de urédias por disco (NUD), produtividade de urédias (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² (NL mm²) e número de urédias por mm² (NU mm²).

A área de tecido lesionado por ferrugem-asiática foi reduzida tanto em misturas aos padrões (triazóis e estrobilurinas) com carboxamidas (T2), benzimidazol e fosfito de Cu (sistêmico + contato) (T4) e mancozeb (T5). Esta diversidade de fungicidas com diferentes princípios de ação, importantes como estratégias antirresistência (Juliatti et al., 2015) a ferrugem-asiática não foi estudado por Xavier et al. (2015), que restringiu-se a verificar a sensibilidade de isolados de *P. pachyrhizi* a somente triazóis.

Não rejeitou-se a hipótese de nulidade ou não houve diferença significativa pelo teste de Scott-Knott para os parâmetros calculados NLD, NUD e NUmm² (Tabela 3).

Em relação à PU a testemunha e o tratamento T5 apresentaram maiores médias para este parâmetro avaliado, sendo as menores médias observadas em T2, T3 e T4 (Tabela 3). Todos os tipos de combinações dos fungicidas padrões (triazóis com estrobilurinas), com carboxamidas, bezimidazóis e fosfito de Cu reduziram a produção de urediniósporos, logo reduzindo a disseminação de dispersão de fontes secundárias de inóculo de acordo com Bergamin Filho e Amorim (2011). Xavier et al. (2015) recomendaram o controle com novos fungicidas afim de ocasionar retardamento da seleção de isolados resistentes a fungicidas promovendo a vida útil dos mesmo.

O NUUr apresentou médias estatisticamente iguais entre a testemunha e o tratamento e T5, diferenciando dos tratamentos T2, T3 e T4, que tiveram impacto em razão do número de urediniósporos por urédia, pelo fato dos tratamentos contendo padrões (XAVIER et al., 2015) com carboxamidas, benzimidazóis e fosfito de Cu (VITTI et al., 2005) reduzirem ciclos secundários da epidemia policíclica

(BERGAMIN FILHO, 1995) ocasionado por esse patossistema.

O NLmm² foram observadas maiores médias na testemunha e nos tratamentos T2, T3 e T4, apresentando menor média no tratamento T5. O número de leões na área foliar foi reduzido quando aplicado na mistura padrão o fungicida de contato mancozeb, comportamento contrário aos parâmetros epidemiológicos estudados anteriormente. Os estudos de distinção do efeito de combinações de fungicidas utilizando como ferramenta parâmetros epidemiológicos assim como Koga (2008) que distinguiu cultivares quanto à resistência, permite a verificação de comportamentos diferenciais pela aplicação dessas combinações, como os comportamentos expressos por cultivares com genética diferenciada.

Dentre os parâmetros epidemiológicos à ferrugem-asiática avaliados, pode se observar que os tratamentos T4 e T5, como os que mais reduziram os parâmetros epidemiológicos. O fosfito de Cu, considerado como um indutor de resistência, utilizado no tratamento T4, mostrou-se eficiente associados a fungicidas usuais, assim como, observado por Carvalho (2010).

A porcentagem de área lesionada por decorrência da ferrugem-asiática com aplicação dos tratamentos com combinações químicas obteve uma redução da severidade na ordem de 1,16 a 1,6 vezes de redução em relação à testemunha. Sobre a variável S% todos os tratamentos aplicados provocaram reduções da área de tecido lesionado pela ferrugem-asiática. Meneghetti et al. (2010), e Miles et al. (2007), também observaram menores níveis de severidade da ferrugem-asiática utilizados triazóis e estrobilurinas em misturas. A mistura de fungicidas com mecanismo de ação distintos amplia a eficácia de controle possibilitando o aumento do espectro de ação, garantindo maior efeito residual, além de reduzir o risco do surgimento de populações do patógeno resistentes ao fungicida.

A variável NLD observou-se o contrário, em que os tratamentos T2, T3 e T4 obtiveram medias de NLD superiores à testemunha, na ordem de 0,93 a 0,96 vezes a mais que a testemunha.

Os tratamentos resultaram em uma redução do NUD na amplitude de 1,03 a 1,21 vezes a menos.

A PU foi a variável analisada que mais obteve eficácia no controle, não só com relação à testemunha, mas também com os demais parâmetros epidemiológicos avaliados, com exceção do tratamento T5. Os tratamentos que melhor apresentaram eficácia no controle foram o T2, com 2,04 vezes de redução da produtividade de urediniósporos, T3 com redução de 2,93 vezes e o tratamento T4 com eficácia de 2,66 vezes de redução das medias do parâmetro PU. Contudo, o tratamento T5 se comportou de maneira oposta aumentando a produtividade de urediniósporos em 0,91 vezes. Lemes et al. (2015) apontaram que para controle da ferrugem-asiática a alternativa atual é além de misturas dos triazóis e estrobilurinas, misturas com

carboxamidas e protetores, resgatando princípios ativos utilizados no passado.

Foi observado uma redução do NUUr na ordem de 2,71 vezes no tratamento T2, 3,07 vezes no tratamento T3 e 3,81 vezes no tratamento T4, no entanto, o tratamento T5 apresentou um aumento de 0,54 vezes para este parâmetro epidemiológico, provavelmente pela ação fitotóxica provocando o desenvolvimento de ciclo secundários da doença, decorrentes da formação de urediniósporos, provocando uma epidemia similar a testemunha (BERGAMIN FILHO et al., 2006).

O NL mm² não houve redução para os tratamentos químicos. O tratamento T2, T3 e T4, havendo uma redução no NL mm² apenas no tratamento T5, na ordem de 1,33 vezes.

O NU mm² para todos os tratamentos houve um aumento na eficácia, de 1,05 vezes para o tratamento T2 e 1,25 vezes para o T5.

As variáveis que mais explicaram a diferença entre os tratamentos foram a severidade, produtividade de urediniósporos, e por fim, o número de urediniósporos por urédia. Os tratamentos que sofreram menor intensidade destes parâmetros epidemiológico a ferrugem-asiática foram T3, T4 e T2, ao contrário do tratamento T1 que apresentou as maiores médias dos parâmetros que mais explicaram as diferenças entre os tratamentos (Figura 3).

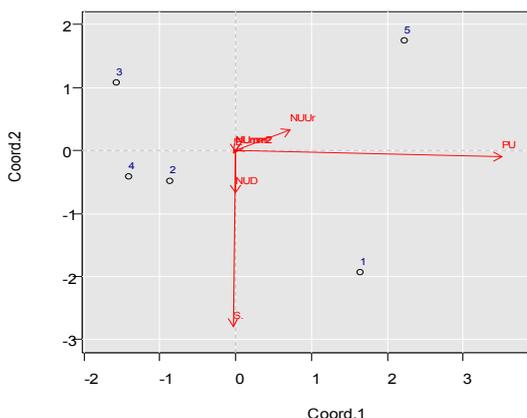


Figura 3. Componentes principais dos parâmetros epidemiológicos severidade (S%), tipo de lesão (TL), intensidade de esporulação (IE), número de lesões por disco de tecido vegetal (NLD), número de urédias por disco (NUD), produtividade de urediniósporos (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² e número de urédias por mm².

A confluência dos tratamentos T2, T3 e T4, demonstrou que esses tratamentos são relacionados entre si, diferenciando estatisticamente do tratamentos testemunha

(T1) e do tratamento T5. Os parâmetros epidemiológico relacionados entre si também resultaram três grupos representados por NLmm², IE, NU mm² e NUD (grupo 1), PU (grupo 2) e NUUr (grupo 3).

4 | CONCLUSÕES

Os tratamentos T3, T4 e T2 produziram maior efeito de redução dos parâmetros de epidemiológico à ferrugem-asiática.

A razão dos valores dos parâmetros epidemiológicos da testemunha pelos tratamentos químicos foi um artifício pouco utilizado em literaturas que permitiu identificar maiores patamares de eficácia para as variáveis PU.

Os parâmetros que mais contribuíram para na distinção dos tratamentos para controle da ferrugem-asiática foram NL mm², IE, NU mm², NUD, PU e NUUr.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L.A.S. **Adjuvantes agrícolas para a proteção de plantas**. IMOS Gráfica e Editora, 2011. 264 p.

BERGAMIN FILHO, A. **Epidemiologia das doenças de plantas**. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 3ª Ed, Vol. I. Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo SP. 1995.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Epidemiologia de doenças de plantas**. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos. 4 ed. São Paulo: Ceres, v. 1, p. 101-118, 2011.

BERGAMIN FILHO, A.A. **Epidemiologia comparativa: ferrugem da soja e outras doenças**. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). Ferrugem-asiática-da-soja. Viçosa: UFV, v. 1, p. 15-35, 2006.

BROMFIELD, K.R. **Soybean rust**. Saint Paul: American Phytopathological Society. 65p. (American Phytopathological Society. Monograph, 11), 1984.

CARVALHO, E.A. **Indutores de resistência no manejo da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow & P. Sydow)**. 65 p., 2010. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – **Quinto levantamento Fevereiro/2018**. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília – DF, 2018.

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; COURY, J.R.; FERREIRA, L.R. **Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas**. Planta daninha, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003.

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. **Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 29, n. 1, p. 97-101, 2004.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. **Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity**. Fitopatologia Brasileira, v.31, p.63-68, 2006.

GORDON, E.B. **Captan and folpet**. In: Krieger, R. (Ed.) Hayes Handbook of Pesticide Toxicology. Elsevier, New York. p. 1915–1949, 2010.

GULLINO, M.L.; TINIVELLA, F.; GARIBALDI, A.; KEMMITT, G.M.; BACCI, L.B. **Mancozeb Past Present and Future**. Plant Dis. 94(9): 1076-1087, 2010.

HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. **Manual de identificação de doenças da soja**. 4ª. Ed. Embrapa, Soja, Londrina, PR, 2009.

JACKSON, T.J.; BURGESSA, T.; COLQUHOUN, I.; HARDYA, G. E. STJ. **Action of the fungicide phosphite on Eucaliptus marginata inoculated with *Phytophthora cinnamomi***. Plant Pathology, London, v. 49, p. 147-154, 2000.

JULIATTI, F.C.; BORTOLIN, D.I.; BAUTE, N. **Proteção urgente redução da eficácia de fungicidas sistêmicos na cultura da soja e uso de fungicidas protetores**. Cultivar Grandes Culturas, v.16, p. 16-20, 2015.

KOGA, L.J. **Ferrugem asiática da soja: resistência, controle químico e tolerância**. 2008. 92f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, PR, 2008.

LEMES, E.; GAVASSONI, W.L. **Ferrugem asiática da soja**. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. Doenças da soja, melhoramento genético e técnicas de manejo. Editora Milenium, p. 35-51, 2015.

MARTINS, D. CARBONARI, C.A.; TERRA, M.A.; MARCHI, S.R. **Ação de adjuvantes na absorção e translocação de glyphosate em plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*)**. Planta daninha, v. 27, n. 1, Mar. 2009.

MATSUO, E.; LOPES, E.A.; SEDIYAMA, T. **Manejo de doenças**. In: SEDIYAMA, T. SILVA, F.; BORÉM, A. Soja do plantio a colheita. Editora UFV. Viçosa, p. 288-309, 2015.

MEDICE, R.; ALVES, E.; ASSIS, R.T.; MAGNO JÚNIOR, R.G.; LOPES, E.A.G.L. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja ***Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.31, n.1, p.83-90, 2007.

MENEGHETTI, R.C.; BALARDIN, R.S.; DALLA CORTE, G.; DALAFAVERA, D.; DEBONA, D. **Avaliação da ativação de defesa em soja contra *Phakopsora pachyrhizi* em condições controladas**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.34, n.4, p. 823-829, 2010.

MILES, M.R.; FREDERICK, R.D.; HARTMAN, G.L. **Evaluation of the soybean germplasm for resistance to *Phakopsora pachyrhizi***. Plant Health Progress, Disponível em:< <https://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2006/germplasm/>, publicado em 2006, acessado em março de 2018.

MILES, M.R.; LEVY, C.; MOREL, W.; MUELLER, T.; STEINLAGE, T.; RIJ, N. van; FREDERICK, R.D.; HARTMAN, G.L. **International fungicide efficacy trials for the management of soybean rust**. Plant Disease, v. 91, n. 11, p. 1450-1458, 2007.

MIYAMOTO, T.; ISHII, H.; SEKO, T.; KOBORI, S.; TOMITA, Y. **Occurrence of *Corynespora cassiicola* isolates resistant to boscalid on cucumber in Ibaraki Prefecture, Japan**. Plant Pathology, v. 58, p. 1144-1151, 2009.

NOJOSA, G.B.A.; RESENDE, M.L.V.; RESENDE, A.V. **Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência**. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMEIRO, R.S. (Eds). Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba, SP: FEALQ, v. 1, p. 139-153, 2005.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio a colheita**. Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV, Viçosa, MG, pp. 9-26, 2015.

STADNIK, M. **Indução de resistência a oídios**. In: Congresso paulista de fitopatologia, Campinas. Anais do Congresso Paulista de Fitopatologia. Campinas: GPF. v. 23, pp. 176-181, 2000.

STURDIK, E.; DROBNICA L. **Effect of 2,3-dinitrilo-1,4-dithia-9,10-antraquinone on Ehrlich ascites carcinoma and yeast cells**. Chemical Biology Interactions, v. 30, p.105-114, 1980.

VENTURA, J.A.; COSTA, H. **Controle de doenças em pós-colheita no mamão: estágio atual e perspectivas**. Summa Phytopathologica, v. 28, n. 2, p.137-138, 2002.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H.C.; OTTO, R.; QUEIROS, F.E.C.; PACKER, L.A. **Utilização de fosfitos em cana-de-açúcar**. In: Simpósio de Tecnologia de Produção de Cana-de-açúcar, Piracicaba. Anais... Piracicaba: GAPE-GELQ-ESALQ/USP, p. 17, 2005.

XAVIER, S.A.; KOGA, L.J.; BARROS, D.C.M.; CANTERI, M.G.; LOPES, I.O.N.; GODOY, C.V. **Variação da sensibilidade de populações de *Phakopsora pachyrhizi* a fungicidas inibidores da desmetilação no Brasil**. Summa Phytopathologica, v.41, n.3, p.191-196, 2015.

XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, E.H. **Adjuvant effects on evaporation time and wetted are an off droplets on waxy leaves**. American Society of Agricultural and Biological Engineers v. 53, p. 13-20, 2010.

YORINORI, J.T. **Situação atual das doenças potenciais no Cone Sul**. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja, 2., 2002, Foz do Iguaçu. Anais Foz do Iguaçu: [s.n.]. p. 171-186, 2002.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.L.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. **Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay**. Plant Disease, v.89, p. 675- 677, 2005.

CAPÍTULO 7

O TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE DERIVADOS DO LEITE DE OVELHA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 26/06/2020

Jefferson Luiz Gomides

Instituto Federal de Minas Gerais
BambuÍ - MG
<http://lattes.cnpq.br/7744356125308085>

Verônica Soares de Paula Morais

Instituto Federal do Sul de Minas
Inconfidentes - MG
<http://lattes.cnpq.br/5143607812051009>

Amanda Soriano Araújo Barezani

Instituto Federal de Minas Gerais
BambuÍ - MG
<https://orcid.org/0000-0002-3599-4995>

RESUMO: Dentre as diversas atribuições do técnico em agropecuária, destaca-se a assessoria técnica em sistemas de produção, tanto agropecuária, como agroindustrial. A sua atuação passa a ter caráter extensionista quando o sistema de produção envolve pessoas de um mesmo núcleo parental, sendo fundamental para o crescimento das chamadas agroindústrias familiares. É sabido, por exemplo, que o manejo animal inadequado interfere diretamente nas características físico-químicas e microbiológicas do leite, prejudicando a qualidade de produtos dele derivados, impossibilitando a sua comercialização ou diminuindo sua aceitação perante o consumidor final. Por possuir conhecimentos envolvendo toda a cadeia produtiva do leite, quando inserido na agroindústria de laticínios, o

técnico em agropecuária é capaz de solucionar problemas e minimizar essas perdas. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi apresentar a atuação do técnico em agropecuária dentro de uma agroindústria familiar de derivados de leite de ovelha, por meio da prestação de uma assessoria completa para a empresa, ressaltando sua contribuição desde a produção animal, dos cuidados com as ovelhas e obtenção higiênica do leite até sua participação no processamento do leite e no desenvolvimento e comercialização de produtos derivados como o iogurte e o queijo de leite de origem ovina.

PALAVRAS-CHAVE: Ovinocultura, laticínios, agricultura familiar.

THE AGRICULTURAL TECHNICIAN IN THE FAMILY AGRO-INDUSTRY OF SHEEP'S MILK DERIVATIVES

ABSTRACT: Among the various duties of the Technician in Agriculture, technical assistance in production systems, both agricultural and agro-industrial, stands out. Its performance starts to have an extension character when the production system involves people from the same parental nucleus, being fundamental for the growth of the so-called family agro-industries. It is known, for example, that incorrect animal management directly interferes with the physical and chemical characteristics of milk, impairing the quality of products derived from it, making it impossible to commercialize or reducing its acceptance with the final consumer. By having knowledge involving the entire milk production chain, when inserted in the dairy agro-industry, the agricultural technician

is able to solve problems and minimize these losses. Thus, the main objective of this work was to present the performance of the technician in agriculture within a family agroindustry of sheep milk derivatives, through the provision of a complete consultancy for the company, emphasizing its contribution since animal production, care with sheep and hygienic obtaining of milk until their participation in milk processing and in the development and commercialization of derived products such as ovine yogurt and cheese.

KEYWORDS: Sheep production, family farming, dairy industry.

1 | INTRODUÇÃO

Durante o Curso Técnico em Agropecuária, o estudante adquire competências nas mais diversas áreas de produção animal, vegetal, aquícola, pesqueira e agroindustrial. O profissional que escolhe trabalhar na agroindústria, por exemplo, poderá atuar na elaboração, aplicação e monitoramento de programas preventivos de sanitização agroindustrial, no controle de qualidade de matérias-primas, na fiscalização de produtos de origem agroindustrial, entre outros, seja como assistente técnico, extensionista ou pesquisador (IFMG, 2015). Se a agroindústria for de origem familiar, com a produção da matéria prima e a indústria alocadas na mesma unidade produtora, o técnico ainda poderá atuar em todos os setores da produção animal ou vegetal de onde originará o produto final produzido.

Um bom modelo a ser citado é o da agroindústria de laticínios presente dentro ou nas proximidades de uma propriedade produtora de leite e tendo a mesma família como proprietária de ambas. Sabe-se que a obtenção higiênica do leite é um dos fatores determinantes de sua qualidade e da qualidade de seus produtos derivados e que durante as etapas de processamento não se pode alterar a qualidade do leite, mas sim garanti-las. Os procedimentos de limpeza de utensílios e maquinário antes e depois do processo de ordenha e o manejo sanitário do rebanho são exemplos de procedimentos que devem fazer parte das orientações que o técnico deve realizar e programar para o produtor. Além disso, por conhecer e propiciar conceitos de ambiência e bem-estar animal, o técnico também poderá favorecer um maior consumo de alimentos pelos animais e assegurar uma melhor imunidade individual, o que aumentará a produção de leite e culminará no crescimento da agroindústria familiar.

No decorrer do processo de formação de um técnico em agropecuária, a realização do estágio é obrigatória, sendo um dos momentos mais importantes durante a formação do estudante. É neste período que o aluno vivencia, na prática, todo conhecimento adquirido em sala de aula, além de permitir a troca de experiências e a criação de novas ideias e estratégias que poderão ser utilizadas no mercado de trabalho. O estágio estimula o processo de construção de saberes e de resolução de

problemas pelo aluno que, por meio desta relação teoria/prática, desenvolve novas habilidades, relacionando conteúdos disciplinares e contextualizando-os a fim de aplicá-los em situações do cotidiano.

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar a atuação do técnico em agropecuária como estagiário de uma propriedade familiar produtora de ovinos leiteiros e possuidora de uma agroindústria de derivados de leite de ovelha, por meio da prestação de uma assessoria completa para a empresa, ressaltando sua contribuição desde a produção animal, dos cuidados com as ovelhas e obtenção higiênica do leite até sua participação no processamento do leite e no desenvolvimento e comercialização de produtos derivados.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na agroindústria de processamento de leite existem quatro segmentos diferentes (bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos) que possuem especificações e produtos diferentes. Atualmente, no Brasil, a criação de ovelhas está em ascensão e de acordo com o último Censo Agropecuário a criação de ovinos chegou a 13.770.906 animais, num total de 511.768 propriedades. Em Minas Gerais, 5.693 propriedades criam ovinos totalizando um rebanho total de 140.419 animais (IBGE, 2017). O primeiro laticínio de leite de ovelha do estado de Minas Gerais foi fundado na cidade de Itapeçerica na região do centro-oeste mineiro, no ano de 2011, participando do Programa Nacional da Agricultura Familiar e produzindo diversos produtos como iogurte, doce e queijos.

O leite de ovelha tem como diferencial, em comparação com o tão consolidado leite de vaca, a sua composição contendo maiores teores de gorduras, proteínas e minerais como cálcio e ferro e, conseqüentemente, maior rendimento industrial dos produtos lácteos dele derivados. É mais rico em vitaminas A, D, C, E e do complexo B, além de conter menos sal (FERREIRA, 2009). Estes e outros benefícios fazem da agroindústria de laticínios de origem ovina um promissor mercado de trabalho para o técnico agrícola.

Embora apresentando expressivo crescimento nos últimos anos, a ovinocultura leiteira brasileira ainda é muito recente, necessitando de dados e estudos científicos para auxiliar produtores da área, principalmente, aqueles não têm conhecimento técnico para aumentar seu negócio ou não possuem infraestrutura adequada para tal. Em Minas Gerais, esta atividade vem crescendo no contexto da agroindústria familiar. Os produtos agroindústrias familiares possuem uma característica própria, típica e tradicional daquela família e ou região, como apresentado por Renata Torrezan no livro “Agroindústria Familiar: aspectos a serem considerados na sua implantação”:

"A principal característica da agroindústria familiar é a produção em pequena escala. Essa produção é uma arte, e não apenas uma técnica, o que torna os produtos exclusivos, especialmente no que concerne ao sabor e à apresentação. É diferente, portanto, dos produtos industriais, que são padronizados". (TORREZAN, 2017).

Na busca por atividades mais rentáveis para o produtor rural e de alimentos saudáveis e de maior valor nutricional pelos consumidores, o estado de Minas Gerais têm conciliado a produção de leite de ovelha com sua tradicional produção queijeira, agregando muito valor ao produto final (BIANCHI, 2018).

Assim, tem-se demandado maior mão-de-obra especializada no assunto, principalmente atuante no âmbito da extensão rural. De acordo com Paulo Freire (2013), o extensionista é responsável por estender seus conhecimentos e suas técnicas aos produtores rurais, sendo suas atividades primordiais para produtores familiares uma vez que muitos destes produtores possuem apenas o conhecimento prático na área.

O técnico em agropecuária, por adquirir ampla instrução sobre produção animal, manejo zootécnico, processamento e tecnologia de produtos de origem animal, principalmente relacionados a produção e qualidade do leite, pode contribuir para a disseminação dessas informações aos produtores e para o desenvolvimento das agroindústrias familiares.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

As atividades desempenhadas pelo técnico em agropecuária no contexto da agroindústria familiar produtora de derivados de leite de ovelhas foram avaliadas durante a realização de estágio supervisionado em uma propriedade na cidade de Itapeçerica-MG, durante o primeiro bimestre de 2018, totalizando uma carga horária de 240 horas. As atividades realizadas foram divididas em dois períodos, sendo o trabalho do técnico em agropecuária: (a) na ovinocultura de leite e (b) na produção de derivados do leite de ovelhas na agroindústria.

Atividades relacionadas diretamente à ovinocultura de leite como manejo nutricional e sanitário dos animais e manutenção, limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos, trocas de camas, desenvolvimento de linha de ordenha e execução de boas práticas de ordenha puderam ser acompanhadas pelo estagiário, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Imagens de exemplos de atuação do técnico em agropecuária na ovinocultura de leite como acompanhamento e administração de colostro para cordeiros neonatos e na implantação de boas práticas de ordenha das ovelhas.

Todas essas práticas de biosseguridade foram fundamentais para controle de doenças do rebanho e, conseqüentemente, para manutenção da qualidade microbiológica do leite produzido. Desta forma, o manejo sanitário foi planejado e executado com muito rigor, a fim de minimizar perdas no rendimento do produto final e disseminação de zoonoses.

Como principais atividades de manejo sanitário que puderam ser desenvolvidas pelo técnico em agropecuária dentro da propriedade destacam-se: o desenvolvimento de procedimentos operacionais padrão (POP) para diversas finalidades como (1) execução correta da cura do umbigo de cordeiros neonatos, (2) limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos e (3) execução do *pré* e *pós-dipping* durante o processo de ordenha dos animais; o desenvolvimento de um banco de colostro, assim como o acompanhamento de sua administração e da amamentação dos cordeiros, principalmente dos órfãos e rejeitados; a execução do cascarreio (tosquia da área próxima ao úbere nas fêmeas em lactação com a finalidade de facilitar a ordenha e melhorar a limpeza e higiene do local); além de ações de controle de doenças como conjuntivite, linfadenite caseosa, miíase e verminoses.

Já na produção de derivados do leite de ovelhas na agroindústria foi possível acompanhar a recepção, pasteurização e o processamento do leite para a produção queijos e iogurtes. Além disso, o estagiário também foi treinado em técnicas de fabricação de dois tipos de queijos produzidos a partir do leite cru de ovelha.

A pasteurização ocorria imediatamente após o recebimento do leite pelo laticínio. Este era filtrado e colocado em um tanque para receber tratamento térmico, realizado em banho Maria, em temperaturas que variavam de acordo com o produto final a ser fabricado. Para a produção de queijos, o leite era submetido a pasteurização lenta, sendo aquecido a 65°C por 30 minutos e, logo após, refrigerado a 35°C. Já na produção de iogurtes, era realizada a pasteurização rápida, onde o leite era submetido a uma temperatura de até 85°C por 15 segundos, sendo

refrigerado a 45°C em seguida.

Para a produção do Queijo Minas Frescal, o leite era submetido ao processo de coagulação da caseína, o que dava origem ao gel. Para isto, uma cultura láctea e o coalho eram adicionados e, somente após 45 minutos, o gel era cortado. Assim, o gel era colocado em formas e prensado por cerca de dez horas até ficar firme. Após a etapa de enformagem, o queijo era submetido a salga, embalado, rotulado e armazenado sob refrigeração (Figura 2).



Figura 2. Imagens de etapas da produção do Queijo Minas Frescal Ovino. **A)** Pasteurização do leite; **B)** Formação do gel; **C)** Coagulação.

Já para a produção do iogurte, o leite pasteurizado ainda em banho-Maria a 45°C recebia a cultura láctea para sua fermentação. Aproximadamente três horas após a adição da cultura formava-se o gel, passando pelo arrefecimento para impedir quaisquer variações do pH. No dia seguinte o iogurte era envasado em potes esterilizados para evitar a contaminação por fungo e bactérias e armazenado refrigerado entre 4 e 8°C (Figura 3).



Figura 3. Fluxograma da produção e imagens do iogurte de leite de ovelha.

Como ações de melhoria desenvolvidas pelo técnico em agropecuária dentro da agroindústria de laticínios de origem ovina destacaram-se: o desenvolvimento de POP para (1) limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos; (2) verificação periódicas de temperatura, textura e pH do produto em processo de produção; (3) verificação periódica de temperatura mínima e máxima de equipamentos como banhos Maria, refrigeradores e câmaras frias. Para garantir a qualidade dos produtos, foram sugeridos e executados experimentos com o objetivo de verificar as causas de falhas de processo de produção ou armazenamento de produtos e sugerir pontos críticos de controle de qualidade dos queijos e iogurtes produzidos e melhorar o rendimento do produto por meio de redução de perdas de matéria prima durante o processo.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a realização do estágio foi possível compreender a dinâmica de funcionamento da agroindústria familiar e suas especificidades. A interação das áreas de conhecimento “Ovinocultura de leite” e “Agroindústria de laticínios” contribuiu significativamente para a formação profissional e inserção no mercado de trabalho do técnico em agropecuária. Quanto aos benefícios entregues para a indústria, destacaram-se o planejamento da obtenção higiênica do leite, o levantamento de dados zootécnicos da propriedade e de rendimento de produto após processamento a fim de calcular perdas e aumentar o lucro do produtor. Constatou-se, por exemplo, que para a produção de 1,5 quilo de queijo fresco ovino, eram necessários, em média, 10 litros de leite e que esta era a produção diária de 5 ovelhas sob aquelas condições sanitárias e nutricionais, naquele momento. Os mesmos 10 litros, após processamento, possibilitavam a produção de 60 unidades de aproximadamente 160g de iogurte, que além de ter uma maior vida de prateleira e valor agregado, também tinha uma maior aceitação do consumidor. Somente a alteração na relação quantidade de iogurte/ quantidade de queijo fresco produzido pela fábrica já foi capaz de gerar um maior retorno financeiro para o produtor após o processamento da mesma quantidade de leite.

Outra contribuição relevante do técnico em agropecuária dentro da agroindústria foi na cooperação para o aperfeiçoamento da técnica de preparo do Queijo Mineiro, um queijo feito com leite pasteurizado, caracterizado pelo alto teor de umidade. Por meio de experimentação prática realizada pelo profissional, com observação da textura e acompanhamento da temperatura e tempo durante o processo de coagulação do leite, demonstrou-se que esta etapa era crítica para o processo e minimizou-se as perdas de caseína e gordura durante a formação do gel, aumentando o rendimento e qualidade do queijo produzido. Assim, além

da aprendizagem da técnica de produção de queijo e do desenvolvimento da consciência crítica e responsabilidade social, observou-se o estímulo a pesquisa frente à um problema proposto pela realidade, demonstrando que o técnico passou a ser agente de mudança em seu ambiente de trabalho.

5 | CONCLUSÕES

A formação acadêmica de um técnico em agropecuária permite que este atue tanto na área de produção animal, quanto na área de tecnologia e processamento de alimentos, em uma agroindústria familiar ligada a produtos lácteos de origem ovina. Com uma grade curricular contemplando disciplinas como Agroindustrialização de Alimentos, Ovinocultura, Administração e Extensão Rural, Empreendedorismo, Ferramentas de Gestão, Nutrição Animal, Produção Agroindustrial, Gestão Ambiental, dentre outras, o Curso Técnico em Agropecuária dá ao seu egresso um lugar garantido nesse segmento de mercado ainda pouco explorado no país. Este profissional pode colaborar desde a produção e manejo zootécnico e sanitário das ovelhas, passando pelo acompanhamento da obtenção da matéria prima principal dessa agroindústria, o leite, até a sua manipulação e processamento, sendo capaz de contribuir para o desenvolvimento sustentável da empresa, minimizando as perdas e aumentando a renda do produtor. Assim, essa seria somente mais uma das inúmeras possibilidades de trabalho desse profissional, principalmente em se tratando do Brasil, um país com enorme potencial de produção de alimentos e demandando cada vez mais por técnicos capacitados para lidar com o agronegócio.

REFERÊNCIAS

BIACHI, A. E. **Avaliação de sistemas produtivos de ovinos leiteiros em diferentes regiões do Brasil**. 2018. Tese (Doutorado em Zootecnia) apresentada ao Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

FERREIRA, M. I. C. **Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e Mestiças, Lacaune X Santa Inês, e biometria de seus cordeiros**. 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?**. 18° ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 128p.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: www.censoagro2017.ibge.gov.br. Acesso em: 25 de julho de 2019;

IFMG, **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio**. IFMG *campus* Bambuí, Bambuí, 2015. Disponível em: https://www.bambui.ifmg.edu.br/portal/images/PDF/2020/PPC_2020/PPC_T.I._Agropecu%C3%A1ria_2020.pdf. Acesso em: 25 de junho de 2020.

SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de leite**. Brasília: SENAR, 2019. 92p.

TORREZAN, R.; CASCELLI, S. M. F.; DINIZ, J. D. A. S. **Agroindústria familiar: aspectos a serem considerados na sua implantação**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 51p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1069584/1/ABCAGRFAMILIARAgroindustriafamiliaspectosaseremconsideradosnasuaimplantaaoed012017.pdf>. Acesso em: 25 de junho de 2020.

CAPÍTULO 8

PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE UM REBANHO BOVINO MANEJADO EM SISTEMAS SEMI-INTENSIVO E INTENSIVO

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

Luiz Pedro Torres Costa

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/4097635575683699>

Aécio Silveira Raymundy

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7523911473047278>

Leonardo José Rennó Siqueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5832044991815249>

Daniilo Antônio Massafra

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5446768202435855>

Michel Ruan dos Santos Nogueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6978085183253041>

Gabriel Carvalho Carneiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7479092889239515>

Ana Júlia Ramos Capucho

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/2907808404239228>

Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6363763497041120>

RESUMO: Atualmente muito se fala em qualidade de leite e bem-estar animal direcionado a produtividade de animais de alto valor genético. A bovinocultura de leite eficiente só acontece quando está em conjunto com bem-estar animal. Visando melhorar cada vez mais o escore de bem-estar animal, principalmente das vacas em lactação, diversos sistemas estão sendo propostos com objetivo de diminuir efeitos negativos sobre os animais. No entanto, poucos estudos apontam o desempenho desses sistemas, dando importância a características regionais. Entre os sistemas de confinamentos que garante melhor bem-estar as vacas de leite, o sistema Compost barn vem se destacando dentre os demais. Visto a necessidade de estudar e analisar os possíveis efeitos dos diferentes sistemas de criação na bovinocultura leiteira, este estudo teve como objetivo avaliar a composição microbiológica do leite e sua produtividade empregados em dois sistemas distintos de criação (semi-intensivo e Compost barn). Neste contexto o trabalho foi desenvolvido com os dados coletados em uma fazenda em Santa Rita do Sapucaí-MG com rebanho predominantemente de animais da raça Girolando e Holandês Preto e Branco, com média diária de aproximadamente 22 Kg de leite no sistema semi-intensivo. O leite foi coletado do tanque de expansão da fazenda pela Cooperativa Regional Agropecuária de Santa Rita do Sapucaí

(CooperRita) no ano de 2017 cujo sistema era o semi-intensivo e no ano de 2018 com os animais já em confinamento no sistema de Compost barn, e suas análises foram feitas pela mesma empresa. Foi possível concluir que, com os animais no sistema de Compost barn, houve um aumento na média da produção de leite, porcentagem de gordura e proteína, contagem bacteriana total e contagem de células somáticas em relação ao ano de 2017 cujo era um sistema semi-intensivo.

PALAVRAS-CHAVE: Confinamento, sistema intensivo, produção de leite, bovinocultura.

PRODUCTION AND QUALITY OF MILK FROM A CATTLE FLOCK MANAGED IN SEMI-INTENSIVE AND INTENSIVE SYSTEMS

ABSTRACT: Currently, there is much talk about milk quality and animal welfare directed at the productivity of animals of high genetic value. Efficient milk cattle only happens when it is in conjunction with animal welfare. In order to improve the animal welfare score, especially of lactating cows, several systems are being proposed with the aim of reducing negative effects on animals. However, few studies point to the performance of these systems, giving importance to regional characteristics. Among the systems of confinement that guarantees better well-being the milk cows, the system Compost barn has been standing out among the others. Considering the need to study and analyze the possible effects of different breeding systems on dairy cattle, this study aimed to evaluate the microbiological composition of milk and its productivity in two different breeding systems (semi-intensive and Compost barn). In this context, the work was carried out with the data collected in a farm in Santa Rita do Sapucaí-MG with predominantly Girolando and Black and White Dutch herds, with a daily average of approximately 22 kg of milk in the semi-intensive system. The milk was collected from the expansion tank of the farm by the Cooperativa Regional de Santa Rita do Sapucaí (CooperRita) in the year 2017 whose system was semi-intensive and in the year 2018 with the animals already in confinement in the system of Compost barn, and their analyzes were done by the same company. It was possible to conclude that, with the animals in the system of Compost barn, there was an increase in the average milk production, percentage of fat and protein, total bacterial count and somatic cell count in relation to the year 2017, which was a semi- intensive.

KEYWORDS: Confinement, intensive system, milk production, bovine farming.

1 | INTRODUÇÃO

A intensificação e modernização da produção de leite foram durante muitos anos os principais objetivos no setor lácteo do Brasil em comparação a outras atividades agrícolas. Sendo assim, o aumento de produção foi o caminho seguido pelos produtores, contando que para o sucesso de uma propriedade leiteira, teria que ter como embasamento o volume de leite produzido independente da qualidade (VILELA e RESENDE, 2014).

Atualmente, cada vez mais os consumidores e laticínios estão mais exigentes,

optando pela qualidade, e não pela quantidade de leite. Devido a tal preocupação, foram projetados programas de boas práticas como o PAS (Produção de Alimentos Seguros) e IN (Instruções Normativas), como a 51 e hoje a que está em vigor, a IN 31, cujo objetivo é reduzir os riscos de contaminação do leite. A qualidade do leite pode ser mensurada com parâmetros simples como contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), além de avaliações feitas com sólidos do leite, como teores de gordura e proteína, por exemplo (BRASIL, 2018).

Células somáticas são estabelecidas pelas células epiteliais de descamação da glândula mamária, e pelos leucócitos que são constituídos pelos neutrófilos, sendo as células de defesa do sistema imunitário (RADOSTITS et al., 2002). Segundo a IN 31, no Brasil, os teores máximos de contagem de células somáticas, são de 500 mil cs.mL⁻¹ (BRASIL, 2018) e sua contagem é influenciada por vários fatores, mas especialmente pela presença de mastite, sendo um biomarcador bastante confiável da presença de mastite e da manutenção da higidez da glândula mamária (OSTRENSKY, 1999).

A contagem bacteriana total (CBT) vem sendo uma ferramenta muito importante para monitorização da qualidade do leite, e para evitar que ela esteja elevada, é necessário um trabalho intensivo com a higiene da ordenha e a refrigeração do leite, sendo essencial o resfriamento do mesmo o mais rápido possível para evitar contaminações e proliferação de bactérias (DÜRR, 2005). Segundo a IN 31, no Brasil, os teores máximos de CBT são de 300 mil UFC.mL⁻¹ (BRASIL, 2018).

A produção total de leite e teor de gordura no Brasil são as características mais destacadas pelos serviços de controle leiteiro (FONSECA e SANTOS, 2000). Contudo, a gordura é o componente de maior variabilidade no leite. O teor de gordura no leite, comercialmente segue valorizado, pois já foi estabelecido que ele aumenta significante o rendimento industrial do leite (MATTOS e PEDROSO, 2005).

Segundo a IN 31, o leite cru deve manter seu teor original de gordura, aceitando teor mínimo de 3% (BRASIL, 2018). Devido a alguns fatores como, raça, grau de sangue, estação do ano, alimentação, estágio de lactação, mastites e outros diversos efeitos ambientais, a porcentagem de gordura no leite tem a tendência de variar mais que os outros componentes ali existentes (TRIEBOLD e AURAND 1969). Baseado em características de dieta, a gordura é um dos componentes que mais sofre alteração, tanto em seu teor quanto em sua composição de ácidos graxos (DÁNES, 2012).

O teor de proteína total do leite normalmente não varia com o aumento no número de células somáticas, porém, com esse aumento de CCS ocorre uma diminuição da caseína e conseqüentemente aumento das proteínas do soro (FONSECA e SANTOS 2000). Para as indústrias o teor de caseína é de grande importância, uma vez que quanto maior o teor de caseína for, maior será a

produtividade de queijos para cada litro de leite (CASSOLI, 2013).

Diversos fatores ambientais atuam na influência sobre a composição proteica do leite, sendo os principais a alimentação, manejo, raças e enfermidades, seguidos pela estação do ano, idade da vaca e estágio da lactação (NG-KWAI-HANG et al., 1982). Segundo a IN 31, no Brasil, os teores mínimos de proteína, para o leite é de 2,9% (BRASIL, 2018).

O sistema semi-intensivo de criação é caracterizado pelo acesso dos animais ao pasto e piquetes de boa qualidade, no qual os animais retornam ao estábulo para receberem uma suplementação alimentar no cocho e serem ordenhadas (MARQUES, 2006). Este sistema concede a executar processos mais modernos de criação, não sendo atípico o uso de algumas práticas como inseminação artificial e aleitamento artificial. É um sistema de exploração que está predominantemente nas principais bacias leiteiras do Brasil, como Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que obedecem ao crescimento industrial, onde à terras bem mais valorizadas do que em outros estados e a grande procura de produtos ligados à pecuária (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

Em um sistema de confinamento, os animais são alimentados exclusivamente no cocho, com a finalidade de dedicar toda energia ingerida a produção de leite, necessitando de instalações mais confortáveis, funcionais para proporcionar um ambiente melhor, fazendo com que aumente sua produção de leite, sua capacidade produtiva, um melhor conforto térmico e um bem-estar animal (REZELMAN, 1993).

O Compost barn, assim como todos os sistemas intensivos para bovinos de leite, necessitam de um cuidado quanto a observação de orientações técnicas para que se tenha um resultado satisfatório no ponto de vista econômico e produtivo da propriedade. Ele proporciona que se produza muito leite em pequenas áreas, utilizando grande parte para plantio e acarretando um menor custo por animal investido (BRIGATTI, 2014). A principal vantagem do sistema Compost barn é um processo chamado compostagem aeróbia da cama, que é incentivada pela homogeneização dos dejetos animais quando se faz uma aeração da cama orgânica (HERRERO, 2012).

Com isso, o presente trabalho foi realizado com intuito de comparar a produção e qualidade do leite em dois sistemas distintos, um sistema semi-intensivo com um intensivo (Compost barn).

2 I METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado por meio da coleta dos resultados das análises de CBT (Contagem bacteriana total), CCS (Contagem de células somáticas), teor de gordura, teor de proteínas e produção de leite da “Fazenda Floresta” em

Santa Rita do Sapucaí-MG.

A fazenda estudada, no ano de 2017, cujo sistema era semi-intensivo, apresentava-se com média de 199 animais em lactação, DEL médio de 143,92, e tirava-se aproximadamente 4.400 litros de leite em duas ordenhas. Animais estes que eram alimentados apenas duas vezes com volumoso e concentrado de boa qualidade no cocho pós-ordenha, e o restante do dia permaneciam à pasto.

Já no ano de 2018, em sistema de confinamento (Compost barn), sua média de animais era de 210 vacas em lactação, DEL médio de 146,57, e aproximadamente 5.460 litros de leite em três ordenhas, sendo alimentados três vezes por dia pós-ordenha e totalmente confinados.

As análises foram fornecidas pela Cooperativa Regional Agropecuária de Santa Rita do Sapucaí (CooperRita), a qual mensalmente enviava um relatório com os resultados das análises do leite da propriedade (Figura 1).

	Base Calculo	Valor Unitario	Valor Total	VR. Deixou Ganhar	VR. Perdas
Preco Base	130.223,0	1,000	130.223,000		
Redutase	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
Cont. Bacteria Total	11,00	0,040	5.208,920	0,000	0,000
Gordura	3,67	0,010	1.302,230	1.302,230	0,000
Proteína	3,22	0,010	1.302,230	1.302,230	0,000
Cont. Celul. Somaticas	701,06	0,000	0,000	2.604,460	0,000
Temperatura	4,11	0,010	1.302,230	0,000	0,000
Bonus Produtividade	0,00	0,000	0,000		
Bonificacao Volume	130.223,0	0,220	28.649,060		
Fidelidade	130.223,0	0,040	5.208,920	0,000	0,000
Preco Final	130.223,0	1,330	173.196,590		

Figura 1. Análise da composição do leite demonstrando os valores de CBT, teor de gordura, teor de proteína e CCS evidenciados nas caixas vermelhas.

Fonte: Autor.

Para comparação dos resultados foram utilizadas as análises referentes aos meses de Maio, Junho, Julho, Agosto e Setembro de 2017, quando os animais ainda estavam em sistema semi-intensivo de produção, e as análises dos meses de Maio, Junho, Julho, Agosto e Setembro de 2018, em que o rebanho já estava no sistema intensivo de produção (Compost barn) (Figura 2).



Figura 2. Instalação do Compost barn.

Fonte: Autor.

Para verificação da presença de diferença significativa entre as médias dos valores de CCS, CBT, proteína, gordura e produção de leite no sistema semi-intensivo quando comparado ao Compost barn, foi utilizado o teste t de student para amostras pareadas, adotando um nível de significância de 5% ($p= 0,05$). O teste estatístico foi efetuado com auxílio do software computacional BioEstat 5.3®.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo dados coletados, houve uma melhora significativa no percentual de gordura e proteína do leite, e um aumento de CCS e CBT, seguido por um aumento expressivo de produção de leite do rebanho (Tabela 1).

	Sistema Semi-Intensivo (2017)	Compost Barn (2018)
CCS (cél./ml)	421,9 A	594 B
CBT (UFC/ml)	12,7 C	17,7 D
Proteína (%)	3,06 E	3,18 F
Gordura (%)	3,46 G	3,88 H
Produção de Leite média (litros/vaca/dia)	22,65 I	26,38 J

Tabela1. Médias da microbiologia, dos sólidos, e da produção de leite nos anos de 2017 e 2018. Valores seguidos de A e B, C e D, I e J, diferem entre si pelo teste t ($p<0,05$). Valores seguidos de E e F, G e H, não diferem entre si pelo teste t ($p>0,05$).

Fonte: Dados do autor.

O padrão de resultados obtidos nesta pesquisa, estão relacionados segundo a Instrução Normativa nº 62, que confere o valor para porcentagem de proteína, gordura, CCS e CBT encontrados nas amostras de leite.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados mensais de percentual de Gordura, dos anos de 2017 e 2018, no período de maio a setembro dos respectivos anos, tendo em vista o ano de 2017 um período de semi-intensivo e o período de 2018 onde os animais já estavam confinados no sistema Compost barn. Em ambos os momentos, as análises demonstraram conformidade com a IN 31.

Houve um discreto aumento dos valores das médias de gordura, quando comparado o sistema semi-intensivo (3,46%) com o Compost barn (3,88%), não havendo diferença estatisticamente significativa pelo teste t ($p > 0,05$).

	Sistema Semi-Intensivo (2017)	Compost Barn (2018)
Maio	3,52	3,96
Junho	3,19	3,84
Julho	3,39	3,92
Agosto	3,61	3,82
Setembro	3,60	3,88

Tabela 2. Análise de percentual de Gordura (%).

Fonte: Dados do autor.

De acordo com Pedroso (2006) quando se utiliza uma ração completa, volumosos processados em partículas ideais, se equilibra a digestibilidade da forragem efetivando a absorção da fibra, acarretando numa melhor qualidade microbiológica do leite como aumento de gordura. Dado este fato, teve-se uma melhora na porcentagem de gordura do leite, devido a um volumoso, forragem e concentrado de boa qualidade.

Segundo Durães (2001), a tendência genética sofreu uma seleção maior na escolha de reprodutores, em que o produtor de leite, deram uma atenção maior ao aumento de produção de leite dos animais em seus rebanhos, demonstrando uma maior preocupação na qualidade da seleção genética dos animais. Diante disto, pode-se observar que um reprodutor que é mais eficiente em quesito de qualidade de sólidos e produção, tem um aumento demonstrativo em relação a outros

reprodutores que não são selecionados geneticamente.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados mensais de percentual de proteína, dos anos de 2017 e 2018, no período de maio a setembro dos respectivos anos, tendo em vista o ano de 2017 um período de semi-intensivo e o período de 2018 onde os animais já estavam confinados no sistema Compost barn. Em ambos os momentos, as análises demonstraram conformidade com a IN 31.

	Sistema Semi-Intensivo (2017)	Compost Barn (2018)
Maio	3,14	3,26
Junho	3,04	3,19
Julho	3,03	3,12
Agosto	3,06	3,16
Setembro	3,06	3,17

Tabela 3. Análise de percentual de Proteína (%).

Fonte: Dados do autor.

Houve um discreto aumento dos valores das médias de proteína, quando comparado o sistema semi-intensivo (3,06%) com o Compost barn (3,18%), não havendo diferença estatisticamente significativa pelo teste t ($p > 0,05$).

Segundo Cortinhas (2009), vacas com um potencial genético bem definido, nutrição adequada a sua produção, dos 21 dias antes do parto até os 250 dias de lactação, obteve-se um efeito significativo sobre proteína e gordura no leite. Diante disto, verifica-se que a propriedade teve um bom manejo nutricional quando comparado os dois sistemas, sendo no Compost barn sua média de porcentagem de proteína foi superior em relação ao sistema semi-intensivo.

O padrão de CCS segundo IN 31 é de no máximo 500.000 cels.ml⁻¹ de leite, onde toda amostra que estiver acima deste padrão foi considerada, “não conforme” e toda amostra que estiver abaixo deste padrão foi considerada “conforme” como pode-se observar na figura 9. No mês de maio de 2017 não houve conformidade segundo a IN 31, porém o restante dos meses de 2017 apresentou conformidade. Já no ano de 2018, nenhum mês houve conformidade segundo a IN 31.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados mensais de Contagem de Células Somáticas, dos anos de 2017 e 2018, no período de maio a setembro dos respectivos anos, tendo em vista o ano de 2017 um período de semi-intensivo e o período de 2018 onde os animais já estavam confinados no sistema Compost barn.

	Sistema Semi-Intensivo (2017)	Compost Barn (2018)
Maio	511,5	768
Junho	490,5	544,5
Julho	411,5	519,5
Agosto	375,5	618
Setembro	320,5	520

Tabela 4. Análise de Contagem de Células Somáticas (mil céls.ml⁻¹).

Fonte: Dados do autor.

Houve um aumento considerável dos valores das médias de CCS, quando comparado o sistema semi-intensivo (421,9 mil céls. /ml) com o Compost barn (594 mil céls.ml⁻¹), havendo diferença estatisticamente significativa pelo teste t ($p < 0,05$).

Segundo Siqueira (2016), uma cama mal manejada pode acarretar os problemas de uma propriedade leiteira com o sistema Compost barn em relação a limpeza do gado, aumento da umidade das camas e conseqüentemente a mastite, tudo isso devido ao mal funcionamento da compostagem, sendo necessário a manutenção de ambiente limpo, seco e confortável para minimizar problemas com mastite ambiental. O aumento de CCS da fazenda estudada se teve pela falta de ventilação que manteriam pouca umidade nas camas, o que não foi possível obter desde o começo da instalação do novo sistema, conseqüentemente obteve-se um resultado negativo em relação a outros estudos.

De acordo com Schukken (1990), uma elevada CCS geralmente indica uma queda na produção leiteira, sendo sua manutenção um indicativo primordial para uma boa saúde da glândula mamária. Devido ao mal manejo da cama do Compost barn, teve-se mais umidade na cama dos animais, fazendo assim que a ocorrência de mastite clínica e subclínica fosse maior do que o esperado, resultando então, no aumento de CCS na média do rebanho da propriedade.

O padrão de CBT segundo a IN 31 é de no máximo 300.000 UFC.ml⁻¹, sendo os números apresentados abaixo $1,0 \times 10^3$, onde toda amostra que estiver acima deste padrão foi considerada, “não conforme” e toda amostra que estiver abaixo deste padrão foi considerada “conforme” (Figura 1).

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados mensais de Contagem Bacteriana Total, dos anos de 2017 e 2018, no período de maio a setembro dos respectivos anos, tendo em vista o ano de 2017 um período de semi-intensivo e o período de 2018 onde os animais já estavam confinados no sistema Compost barn.

Em ambos os momentos, as análises demonstraram conformidade com a IN 31.

	Sistema Semi-Intensivo (2017)	Compost Barn (2018)
Maio	6,5	19,5
Junho	23,5	17
Julho	13,5	8,5
Agosto	11,5	13
Setembro	8,5	30,5

Tabela 5. Análise de CBT (UFC.ml⁻¹).

Fonte: Dados do autor.

Houve um aumento considerável dos valores das médias de CBT, quando comparado o sistema semi-intensivo (12,7 UFC.ml⁻¹) com o Compost barn (17,7 UFC.ml⁻¹), havendo diferença estatisticamente significativa pelo teste t ($p < 0,05$).

Segundo Siqueira (2016), a saúde do úbere e a qualidade do leite, não eram obrigatoriamente comprometidas aos animais em sistema de Compost barn, sugerido então, a diminuição do risco de mastite, porém procedimentos como limpeza da ordenha, ordenhador e ambiente de ordenha poderiam interferir diretamente na qualidade do leite. Dados essas circunstâncias o manejo da propriedade foi ineficaz, cujo houve um aumento na CBT do rebanho, visto que estes animais passaram por um momento de transição de um sistema para o outro e houve diversos fatores que contribuíram para este resultado, como, cama mais úmida devido à falta de ventilação no começo da instalação e um mal manejo por conta dos ordenhadores.

4 | CONCLUSÃO

Foi possível concluir no presente estudo que se obteve um aumento na porcentagem de gordura e proteína, na produção de leite, na contagem bacteriana total e contagem de células somáticas, quando os animais estavam manejados no sistema Compost Barn, em relação ao semi-confinamento.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulação da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal: instrução normativa nº 31, de 29-06-2018**. Ministério da Agricultura, Brasília, 2018.

BRIGATTI, A. M. **Compost Barn e a produtividade leiteira**. IEPEC., Maringá, 2014.

CASSOLI, D.L., **Produção de queijo: Qual a importância da qualidade do leite**. Revista MILKPOINT. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/clinica-do-leite/producao-de-queijo-qual-a-importancia-da-qualidade-do-leite-205226n.aspx>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

CORTINHAS, C.S. **Fornecimento de zinco, cobre e selênio orgânicos para vacas leiteiras e efeitos sobre a qualidade do leite e saúde da glândula mamária**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Reprodução animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

DÂNES, M.A.C. **Composição do leite como ferramenta de avaliação de dietas de vacas em lactação**. Revista MILKPOINT. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marina-danes/composicao-do-leite-como-ferramenta-de-avaliacao-de-dietas-de-vacas-em-lactacao-parte-79947n.aspx>. Acesso em: 13 de julho de 2018.

DURÃES, M.C. et al. **Tendência Genética para a Produção de Leite e de Gordura em Rebanhos da Raça Holandesa no Estado de Minas Gerais**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n. 1, p. 66-70, 2001.

DURR, J. W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: SENAR, 2005. 28p.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

HERRERO, N. **Produzir muito leite com Simental e Cruzamentos**. Balde Branco. p. 28-31, 2012.

MARQUES, D. C. **Criação de Bovinos**. 7. ed. Belo Horizonte: CVP – Consultoria Veterinária e Publicações, 2006. 435-451p.

MATTOS, R. S. W.; PEDROSO, M. A. **Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais no leite**. IN: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE LEITE, 5., 2005, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba, 2005. p.103-128.

NG-KWAI-HANG, K. F. et al. **Environmental influences on protein content and composition of bovine milk**. Journal of Dairy Science. v. 65, n.1, p. 1993-1998. 1982.

OSTRENKSY, A. **Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça holandesa no paraná**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

PEDROSO, A. M. **Como a nutrição afeta a proteína do leite**. Revista MILKPOINT. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/como-a-nutricao-afeta-a-proteina-do-leite-parte-1-30027n.aspx>. Acesso em: 03 de outubro de 2018.

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 541p.

REZELMAN, J. A. **History of Barns**. The crooked lake review, Lake Ontario, 1993.

SARCINELLI, F. M.; VENTURINI, S. K.; SILVA, L. C. **Produção de bovinos: tipo leite**. Boletim técnico Universidade Federal do Espírito Santo. 2007, p. 8-9.

SCHUKKEN, Y.H. et al. **Intramammary infections and risk factors for clinical mastites in herds with low somatic cells counts in bulk milk**. Veterinary Record. v. 125, p. 393-396, 1990.

SIQUEIRA, A. V. **Instalação do tipo “Compost barn” para confinamentos de vacas leiteiras**. 2016. 39 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2016.

TRIEBOLD, H. O.; AURAND, L. W. **Food composition and analysis**. Reinhold Company. 1969. p.315-321.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. **Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década**. In: simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil, 6.; Seminário dos centros mesorregionais de excelência em tecnologia do leite, 2., 2014, Maringá. Perspectivas para a produção de leite no Brasil: anais. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.

CAPÍTULO 9

EFICIÊNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA DE UMA PROPRIEDADE DO SUL DE MINAS GERAIS

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6363763497041120>

Aécio Silveira Raymundy

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7523911473047278>

Leonardo José Rennó Siqueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5832044991815249>

Danilo Antônio Massafra

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5446768202435855>

Michel Ruan dos Santos Nogueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6978085183253041>

Luiz Pedro Torres Costa

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/4097635575683699>

Ana Júlia Ramos Capucho

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/2907808404239228>

Gabriel Carvalho Carneiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7479092889239515>

RESUMO: A contagem bacteriana total (CBT) do leite é um indicador de extrema importância para o produtor, uma vez que, na maioria dos laticínios, interfere no preço final do leite pago ao produtor, colocando em risco a lucratividade da propriedade. A presença de bactérias no leite, na grande maioria das vezes, está relacionada com contaminação oriunda dos equipamentos de ordenha, principalmente quando são mal higienizados ou não recebem as devidas manutenções. Dessa forma, conhecer os pontos de contaminação do leite é indispensável para tomar medidas para melhoria da sua qualidade microbiológica. Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência da higienização dos equipamentos de ordenha tipo circuito canalizado. O estudo foi realizado em uma propriedade leiteira com o sistema de ordenha com circuito canalizado, onde foram coletadas amostras nas teteiras, mangueiras, tubulação e unidade final, após a higienização e antes da ordenha. Posteriormente foram enviadas para realização de cultura e identificação dos microrganismos. Obteve-se como resultado que a teteira, mangueira, tubulação e unidade final apresentaram crescimento bacteriano em 25%, 75%, 0% e 0% nas amostras coletadas após a higienização e 50%, 75%, 25% e 25% nas amostras coletadas antes da ordenha respectivamente. Concluiu-se com esse trabalho

que os equipamentos de ordenha da propriedade pesquisada não foram higienizados de forma eficiente, onde apresentaram crescimento bacteriano em 25% das amostras coletadas após a higienização e em 43,75% das amostras coletadas antes do momento da ordenha.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura de leite, microbiologia do leite, limpeza de ordenhadeira.

EFFICIENCY OF HYGIENIZATION OF EQUIPMENT FOR MILKING A PROPERTY IN SOUTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The total bacterial count (TBC) for milk is an indicator of extreme importance to the producer, since in most dairy products it interferes with the final price of milk paid to the producer, putting the profitability of the property at risk. The presence of bacteria in milk, in most cases, is related to contamination from milking equipment, especially when they are poorly sanitized or do not receive proper maintenance. In this way, knowing the contamination points of milk is indispensable to take measures to improve its microbiological quality. The objective of this work is to evaluate the efficiency of the hygiene of the channeled circuit type milking equipment. This study was carried out in a dairy farm with a channeled circuit system, where samples were collected in the liners, hoses, tubing and final unit, after sanitization and before milking. Subsequently they were sent to culture and identification of the microorganisms. The results showed that the liners, hose, tubing and final unit presented bacterial growth in 25%, 75%, 0% and 0% in samples collected after sanitization and 50%, 75%, 25% and 25% in samples collected before milking respectively. It was concluded that the milking equipment of the researched property was not hygienized efficiently, where they presented bacterial growth in 25% of the samples collected after the hygiene and in 43.75% of the samples collected before milking time.

KEYWORDS: Bovinoculture of milk, milk microbiology, cleaning of milking machine.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, em 2015 produziu cerca de 35 bilhões de litros de leite, sendo assim um mercado muito importante para a economia nacional, suprimindo a necessidade de produção de alimentos e gerando empregos para a população.

O leite é um alimento altamente nutritivo devido a sua composição rica em proteína, gordura e lactose, possuindo um pH ligeiramente ácido, ou seja próximo do neutro, o que favorece o crescimento de microrganismos. Os principais microrganismos capazes de contaminar o leite são as bactérias, frequentemente encontradas em equipamentos de ordenha.

A contaminação do leite pode ocorrer de forma endógena onde o animal apresenta alguma doença na qual é capaz de eliminar bactérias pelo leite como, por exemplo, a mastite, e também de forma exógena onde o leite vai ser contaminado

após a ordenha, como por exemplo a contaminação por meio de equipamentos de ordenha mal higienizados.

O potencial de contaminação do leite por meio dos equipamentos de ordenhas torna-se maior quando esses são mal higienizados. Uma vez contaminado apresentam crescimento de forma exponencial colonizando o leite, causando alterações nutricionais e físico-químicas ao ponto de colocar em risco a saúde do consumidor.

Além do prejuízo causado ao consumidor a alta carga microbiológica no leite causa prejuízo às indústrias do leite e também aos produtores, quando esses recebem sua remuneração por qualidade do produto. Sendo assim é necessário a avaliação da eficiência da higienização dos equipamentos de ordenha, uma vez que é medida de controle de contaminação do leite no momento de sua obtenção.

Visto que o equipamento de ordenha tem impacto direto no sucesso da pecuária leiteira o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da higienização dos equipamentos de ordenha tipo circuito canalizado.

2 | O LEITE

Segundo a instrução normativa número 76 “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2018).

A bonificação pela qualidade microbiológica do leite é um fator importante para que ocorra melhoria na produção, pois incentiva o produtor a adotar medidas que vão melhorar a qualidade do seu produto, e desta forma a melhoria é um ponto positivo para os laticínios, pois a produção de produtos derivados do leite vai ter uma maior qualidade e com isso tem agregação de valor no produto final (EMBRAPA, 2017).

2.1 Aspectos físicos químicos

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa (IN) n° 75, sancionada em 2018, define como aspecto físico químico do leite cru, integral e refrigerado o teor mínimo de gordura de 3,0 g/100g, sólidos não gordurosos de no mínimo 8,4 g/100g, teor de proteína total mínima de 2,9 g/100g, acidez titulável de 0,14 a 0,18 g ácido láctico/100 ml, índice crioscópico de -0,512°C a -0,531°C, densidade relativa em 15° C de 1,028 a 1,034 g/cm³ e contagem de células somáticas de no máximo 500.000 CCS/ml (BRASIL, 2018).

O leite é composto por 87,3% de água e 12,7% sólidos totais compostos por 3,6% de gordura, 3,3% de proteínas, 4,9% de lactose e 0,9% de minerais (cálcio, sódio, potássio e magnésio) e vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e hidrossolúveis (B1, B2 e C) (TRONCO, 2013).

2.2 Aspectos microbiológicos do leite

O leite é um alimento de que possui alto valor nutritivo, devido à presença de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, favorecendo o crescimento de diversos grupos de microrganismos. Outro fator que favorece o crescimento microbiológico é o seu pH próximo a neutralidade (ARCURI et al., 2006; SOUZA et al., 2009).

Avaliação da qualidade microbiológica do leite é realizada por meio da contagem padrão em placa, acidez titulável (°D) e teste de redução do azul de metileno (TRAM). Instrução Normativa (IN) nº76 sancionada em 2018 onde o limite de unidades formadoras de colônia é 3×10^5 UFC/ml, valor de acidez titulável em graus Dornic entre 14° e 18°D, e teste de redução do azul de metileno não pode ser inferior ha 1 hora e 30 minutos sendo realizada a avaliação a cada 30 minutos (BRASIL, 2018).

Os principais problemas de contaminação do leite estão relacionados ao déficit na limpeza e sanitização dos equipamentos de ordenha, a falta de higiene do ordenhador na hora da obtenção do leite e realização do resfriamento do leite de forma errônea (TRONCO, 2013).

As bactérias encontradas com maior frequência no úbere são pertencentes ao gênero *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* e *Bacillus*, onde podem estar associados a mastite e são capazes de gerar proteólise no leite, a pele do teto também é causa frequente de contaminação principalmente quando não é realizada higienização antes da ordenha ou quando utiliza água não potável onde podemos encontrar bactérias do gênero *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Achromobacter* ou *Alcaligenes* (QUINN et al., 2005; TRONCO, 2013).

3 I HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA

A higienização dos equipamentos de ordenha é de suma importância, para garantir que o leite com baixa contagem bacteriana não se contamine durante o processo de obtenção, o que ocorre em equipamentos de ordenha com a higienização mal realizada de forma inadequada e sem realização de manutenção periódica e principalmente a substituição dos componentes de borracha como mangueiras e teteiras, além de problemas com a refrigeração do leite (SARAN NETTO et al., 2009; TRONCO, 2013).

É indicada a realização da higienização dos equipamentos de ordenha logo após a sua utilização para evitar deposição de resíduos e formação de biofilme. Primeiramente deve-se realizar o enxague do circuito com água morna (mínimo 35°C), após esse procedimento utilizamos um detergente alcalino na concentração de 250 a 500 ppm em água aquecida (70°C) e manter a solução em circulação

por 10 minutos, após esse período deve-se realizar a circulação de uma solução com detergente ácido diluído em água em temperatura ambiente por um período de 5 minutos, sendo indicada a realização dessa etapa duas vezes por semana. Em seguida deve-se realizar a sanitização com solução de hipoclorito de sódio com 100 a 200 ppm de cloro disponível e manter essa solução por 5 minutos (SANTOS, 2007).

De acordo com Neiva e Neiva (2006), as principais fontes de contaminação do leite são os equipamentos de ordenha como, baldes, latões, tubulação, mangueiras, filtros e agitadores, onde é realizada uma higienização pouco eficiente, não é capaz de remover todos os nutrientes aderidos ao equipamento, o que favorece o crescimento de microrganismos juntamente com a temperatura ambiental e a alta umidade dos equipamentos, podendo assim ocorrer formação de biofilme sendo um grande problema devido a sua alta taxa de contaminação do leite e por ser de difícil remoção durante o processo de higienização (SANTOS e FONSECA, 2007).

4 | METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Fazenda Planalto, localizada em Conceição das Pedras-MG, onde a propriedade possui como sistema de ordenha o circuito canalizado, onde são ordenhadas 35 vacas em duas ordenhas e 15 vacas em uma ordenha na parte da manhã, as vacas possuem grau de sangue girolando e ¼ de HPB, mantidas em sistema semi-intensivo de criação, com produção diária de 750 litros e média de 15 litros de leite por animal, onde os meses de Julho, Agosto e Setembro de 2018, o leite apresentou média de CSS de $921,6 \times 10^3$ CSS /ml e média de CBT com $13,3 \times 10^3$ UFC/ml.

As coletas das amostras foram realizadas em quatro dias aleatórios, em quatro componentes da ordenha sendo eles a parte interna da borracha da teteira, parte interna da mangueira, parte interna da tubulação condutora de leite, e unidade final, demonstrados respectivamente pela Figura 1A, B, C e D.

Na tubulação e unidade final as coletas foram sempre no mesmo local, e na teteira foi selecionada uma de cada conjunto aleatoriamente e a mangueira do mesmo conjunto da teteira coletada, colhidos por meio de swab estéril friccionando uma volta no sentido horário na superfície desejada, após higienização da ordenha matinal e antes da ordenha vespertina, totalizando um total de 32 amostras.

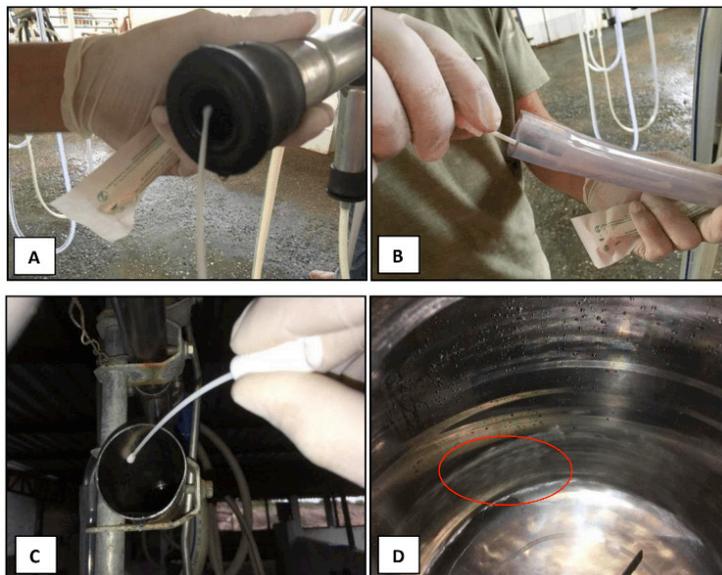


Figura 1. Componentes da ordenhadeira onde foram coletadas as amostras. **A)** Local de coleta de material na teteira; **B)** Local de coleta de material na mangueira; **C)** Local de coleta de material na tubulação; **D)** Local de coleta da unidade final.

Fonte: Arquivo pessoal.

Logo após a colheita, os swabs foram introduzidos em tubos de ensaio contendo meio de transporte Stuart, mantido em temperatura ambiente e foram encaminhadas para o Laboratório de Análises Clínicas de Itajubá Ltda (LABCLIN). Adotou-se como escore de contaminação positivo para amostras que houver crescimento de microrganismos e negativo para aquelas onde não apresentou crescimento.

A cultura foi realizada manualmente e a semeadura realizada por esgotamento, em Ágar Sangue, Ágar Chocolate, Sal Manitol e Ágar Macconkey, durante 48 horas com à temperatura de 35°C, e a identificação dos microrganismos foi realizada utilizando o Enterokit B e Kit NF2 para bactérias não fermentadoras.

Na propriedade onde foi realizado o trabalho realiza-se a rotina de higienização dos equipamentos de ordenha de tal forma: primeiramente uma circulação com água a temperatura ambiente com intuito de retirar o excesso de leite, após esse processo é realizada a circulação com água aquecida (sem mensuração exata) e com detergente alcalino (150 ml de solução Reini Land 160 plus® em 40 litros de água aquecida) esse processo é repetido todos os dias após cada ordenha, e detergente ácido (Remocal® com diluição de 250ml em 40 litros de água aquecida) esse processo é repetido duas vezes por semana (realizado na terça-feira e na

sexta-feira), e o enxague é realizado com água clorada (30ml de solução clorada em 40 litros de água a temperatura ambiente), todo ciclo tem período de 15 minutos de circulação da solução em todo circuito do equipamento de ordenha.

A propriedade não possui registro de quando foi realizada a manutenção dos componentes do equipamento de ordenha.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se como resultado deste trabalho um crescimento bacteriano de 25% (Figura 2) nos equipamentos de ordenha após a higienização, caracterizando uma higienização ineficiente. Para que aconteça a higienização eficiente do equipamento de ordenha é necessário o treinamento do colaborador responsável pela ordenha, pois a higienização e manutenção são pontos chaves para se obter um equipamento adequado para realização da ordenha. Também é importante respeitar as concentrações, temperatura, tempo de circulação e frequência de uso de cada detergente (PHILPO; NICHESON, 2000; SANTOS e FONSECA, 2007; TRONCO 2013). Os equipamentos mal higienizados são responsáveis por grande parte da contaminação do leite por ser fonte de contaminação do leite (TRONCO 2013).

Sendo assim é possível compreender a importância da manutenção e higienização dos equipamentos de ordenha de forma correta, para que esses equipamentos não comprometam a qualidade do leite, pois o leite pode ser contaminado por bactérias que produzem toxinas, proteases, lipases no qual algumas são termoresistentes, onde mesmo após o tratamento térmico do leite continuam degradando o leite, interferindo nas características físico-químicas, no qual alteram principalmente odor e sabor do leite, aumentando a possibilidade de rejeição pelo mercado (TRONCO, 2013).

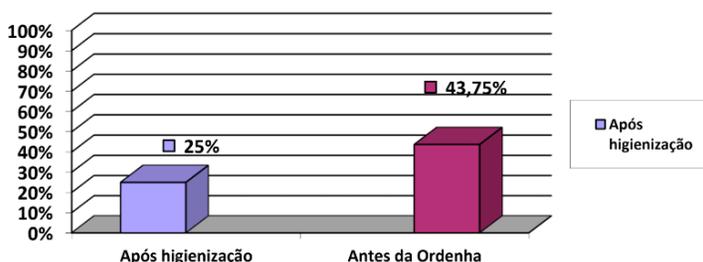


Figura 2. Gráfico de porcentagem de crescimento bacteriano nos equipamentos de ordenha após higienização e antes da ordenha.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As amostras obtidas antes da ordenha apresentaram crescimento em 43,75% (Figura 2), onde fatores ambientais como temperatura, umidade e tempo em desuso favoreceram o crescimento de bactérias ali presentes, e também por meio de contaminação através da água, ordenhador, pelo ar e por estar em um ambiente onde possui alta carga bacteriana (JAY, 2005; NEIVA e NEIVA 2006; TRONCO, 2013).

Conforme os resultados obtidos nesse trabalho, os componentes de borracha dos equipamentos de ordenha apresentaram maior crescimento bacteriano (Figura 3), devido a borracha sofrer maior desgaste durante a ordenha e na utilização de produtos químicos para higienização dos equipamentos, e com isso as partes de borracha se tornam mais rígidas sendo mais susceptíveis a apresentarem fissuras e rachaduras o que favorece a adesão de resíduos de leite e proliferação de bactérias nesse local podendo ocorrer formação de biofilme, dificultando a remoção e se tornando grande fonte de contaminação do leite durante o momento da ordenha (GERMANO e GERMANO, 2001; SANTOS e FONSECA 2001; SANTOS e FONSECA 2007; COENTRÃO et al., 2008; SARAN NETTO, 2009).

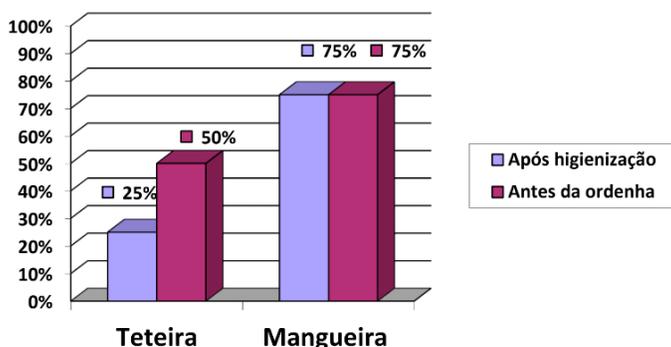


Figura 3. Gráfico de porcentagem de crescimento bacteriano nos componentes de borracha (teteira e mangueira) avaliados após higienização e antes da ordenha.

Fonte: Elaborado pelo autor.

É possível notar grande importância sobre a manutenção e substituição dos componentes de borracha dos equipamentos de ordenha, no qual devem ser realizadas a cada 2500 ordenhas ou seis meses de uso conforme Santos e Fonseca (2007), e Saran Netto (2009).

Os dados obtidos nesse trabalho corroboram com os dados obtidos por Muricy et al. (2002), onde os componentes de borracha (teteira e mangueira) apresentaram crescimento mesmo após a higienização realizada de forma correta, sendo justificado

pela resistência de alguns microrganismos ao processo de higienização

As amostras obtidas momento antes da ordenha, os equipamentos apresentaram uma aumento de 18,75% na taxa crescimento bacteriano, exceto na mangueira, onde a porcentagem de crescimento bacteriano se manteve em 75%, justificado devido ao tempo de exposição do equipamento após a higienização até o período da ordenha (cinco horas), visto que no período da tarde, onde a temperatura nos meses em que foi realizado o estudo, atinge média de 27° C.

A alta umidade presente nos equipamentos de ordenha após higienização, juntamente com a temperatura ambiental, favorecem o crescimento bacteriano, condizente com Jay (2005) e Neiva; Neiva (2009), em conjunto com local onde é mantido os equipamentos de ordenha possuir alta carga bacteriana principalmente coliformes, que podem ser carregados pelo ar, sendo fonte de contaminação dos equipamentos de ordenha, corroborando com Tronco (2013).

A tubulação e a unidade final não apresentaram crescimento bacteriano nas amostras coletadas após higienização, porém apresentaram crescimento de 25% nas amostras coletadas momento antes da ordenha (Figura 4).

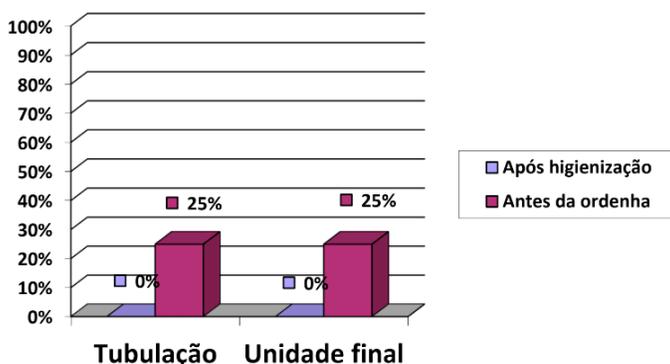


Figura 4. Gráfico da porcentagem de crescimento bacteriano na tubulação e unidade final avaliadas após higienização e antes da ordenha.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os componentes do equipamento de ordenha fabricados em aço inoxidável (tubulação e unidade final) sofrem menor desgaste na realização da higienização e também possui a característica de ser hidrofílica e possuir uma superfície lisa o que dificulta a adesão de resíduos de leite e aderência de bactérias, sendo assim apresentam maior facilidade de higienização (SINDE e CARBALLO, 2000, KATSIKIGIANNI e MISSIRLIS, 2004).

Nesse estudo, após a higienização não foi identificado à presença de

bactérias nos equipamentos de ordenha fabricados em aço inoxidável.

As bactérias isoladas neste trabalho foram *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, (Figura 5), onde o ordenhador pode ser fonte de contaminação dos equipamentos de ordenha, quando estes não possuem capacitação nem comportamentos higiênicos durante a obtenção do leite, ao realizar a higienização e durante a manutenção dos equipamentos, além disso, a pele possui uma microbiota bacteriana rica em bactérias do grupo estafilococos, na qual bactéria *Staphylococcus aureus* pertencente a este grupo foi encontrada com maior frequência durante a realização deste trabalho (QUINN et al., 2005; TRONCO, 2013).

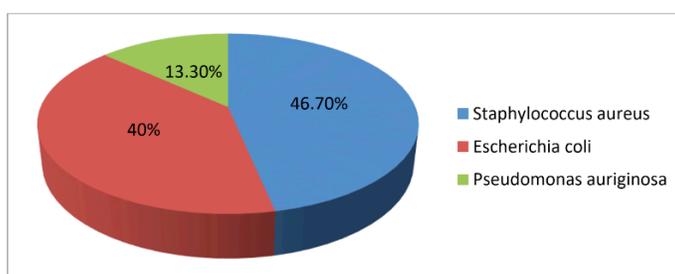


Figura 5. Gráfico da porcentagem das espécies de microrganismos identificadas nos equipamentos de ordenha após higienização e antes da ordenha.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste trabalho a bactéria *Escherichia coli*, foi a segunda isolada com maior frequência. Bactérias do grupo dos coliformes são facilmente encontradas na sala de ordenha, devido a grande quantidade de fezes presente nesse local, sendo assim é de suma importância que o ordenhador lave frequentemente a sala de ordenha com intuito de diminuir carga bacteriana neste local (TRONCO, 2013).

Na propriedade não se realiza tratamento da água utilizada para higienização do úbere e dos equipamentos de ordenha, sendo assim uma fonte de contaminação, visto que em água de baixa qualidade podemos encontrar facilmente bactérias do grupo coliformes e psicotróficas, na qual foram identificadas durante a realização deste trabalho (QUINN et al., 2005; TRONCO, 2013).

6 | CONCLUSÃO

Conclui-se no presente trabalho que a higienização dos equipamentos de ordenha da propriedade estudada não foi realizada de forma eficiente, tendo em vista que em 25% das amostras coletadas logo após a higienização cresceram

diferentes tipos de bactérias, e quando coletados antes do momento da ordenha, o crescimento foi em 43,75% das amostras coletadas.

REFERÊNCIAS

ARCURI, E. F. et al. **Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.58, n.3, p.440-446, Juiz de Fora, 2006.

BRASIL. **Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal: Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Ministério da Agricultura, Brasília, 2018.

COENTRÃO, C.M.; SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; et al. **Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.60, n.2, p.283-288, Niterói-RJ, 2008.

EMBRAPA. **Dia Mundial do Leite, uma data para ser muito comemorada.** 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23617989/dia-mundial-do-leite-uma-data-para-ser-muito-comemorada>. acessado dia 16/05/2018.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** São Paulo: Varela, p. 629, 2001.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos.** Ed. Artmed, 6ed., Porto Alegre, 2005, p. 712.

KATSIKOIANNI, M.; MISSIRLIS, Y.F. **Concise review of mechanisms of bacterial adhesion to biomaterial and techniques used in estimating bacteria-material interactions.** European Cells and Materials. Patras, v. 8, p.37-57, 2004.

MURICI, R.F.; STELLA, A.; SILVA, L.E.; SCHIMIDT, V.; CARDOSO, M.I. **Identificação de pontos de contaminação do leite produzido em uma propriedade de caprinos no município de Viamão-RS.** Revista da FZVA, n.1, v.9, p.11-117. Uruguaiana, 2002.

NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. **Do campus para o campo: Tecnologias para a produção de leite.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2006. 320 p.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Winning the fight against mastitis.** Naperville, 2000, p.192.

QUINN, P. J. MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F.C. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas.** Porto Alegre: Artmed, 2005, p.512.

SANTOS. M. V. **Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite.** O Brasil e a nova era do mercado de leite – compreender para competir. Agriponte Ltda, Piracicaba – SP, 2007.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, mar. 2001.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 1ªed. Ed. Manole. Barueri, 2007.

SARAN NETTO, A.; et al. **Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica**. Rev Inst Ciênc Saúde, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 345-349, out. 2009.

SINDE, E.; CARBALLO, J. **Attachment of *Salmonella* sp. and *Listeria monocytogenes* to stainless steel, rubber and polytetrafluorethylene: the influence of the energy and effect of commercial sanitizers**. Food Microbiology. Ourence, v. 17, n. 4, p. 439 – 447, 2000.

SOUZA, G.N. et al. **Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p.1015-1020, Belo Horizonte, 2009.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção de Qualidade do Leite**. 5 ed. UFSM. Santa Maria, 2013. p.208.

CAPÍTULO 10

INCIDÊNCIA DO CONSUMO DE LEITE NÃO PASTEURIZADO PELOS HABITANTES DO PERÍMETRO URBANO DE ITAJUBÁ-MG

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

Luiz Pedro Torres Costa

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/4097635575683699>

Aécio Silveira Raymundy

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7523911473047278>

Leonardo José Rennó Siqueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5832044991815249>

Daniilo Antônio Massafra

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/5446768202435855>

Michel Ruan dos Santos Nogueira

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6978085183253041>

Ana Júlia Ramos Capucho

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/2907808404239228>

Gabriel Carvalho Carneiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/7479092889239515>

Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

Centro Universitário de Itajubá – FEPI

Itajubá – MG

<http://lattes.cnpq.br/6363763497041120>

RESUMO: Em razão do alto teor de nutrientes, características sensoriais agradáveis, facilidade na aquisição e custo relativamente barato, o leite é um produto distribuído mundialmente, e para o agronegócio nacional, torna-se um dos principais mobilizadores de renda, sendo de extrema importância para a economia. Por outro lado, as suas características intrínsecas fornecem substratos para a proliferação e multiplicação de microrganismos, assim o processo de pasteurização torna-se essencial para garantir a segurança alimentar. No entanto, apesar dos riscos atribuídos à saúde pública e da legislação vigente que proíbe a comercialização de leite não pasteurizado, ainda há o consumo deste tipo de leite, podendo-se observar porcentagens significativas em diferentes regiões do país, sendo o consumo influenciado por questões culturais, além da falta de informação. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência do consumo de leite não pasteurizado pelos habitantes do perímetro urbano de Itajubá-MG. O método utilizado foi um estudo quantitativo, onde foram entrevistadas 304 pessoas baseando-se na aplicação de um questionário abordando sobre o consumo de leite. Do total de entrevistados, 159 (52%) consomem apenas leite pasteurizado e 25 (8%) relataram não consumir nenhum tipo de leite. No entanto, o consumo de leite não pasteurizado foi significativo, uma vez que 120

(40%) dos entrevistados consomem este tipo de leite. Ainda, pode-se observar que o consumo do produto não pasteurizado se relaciona às questões sensoriais do produto, uma vez que a maioria dos consumidores deste tipo de produto baseiam-se no sabor e ideia de inocuidade. Ficou também evidenciado que há desinformação quanto os riscos atribuídos à saúde e a legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Consumidor, pasteurização, saúde pública.

INCIDENCE OF THE CONSUMPTION OF NON-PASTEURIZED MILK BY THE INHABITANTS OF THE URBAN PERIMETER OF ITAJUBÁ-MG

ABSTRACT: Due to the high nutrient content, pleasant sensory characteristics, ease of acquisition and relatively cheap cost, milk is a product that is distributed worldwide and for national agribusiness it had become one of the main mobilizers of income therefore being extremely important for the economy. On the other hand its intrinsic characteristics are substrates for the proliferation and multiplication of microorganisms consequently pasteurizing process becomes essential to guarantee food safety. However in despite of the risks that are associated with public health and current legislation that forbids the commercialization of unpasteurized milk, there is still the consumption of this type of milk, being able to see it in different regions of the country as the consumption is influenced by cultural besides the lack of information. Ergo, this work was evaluated as an analysis of the consumption of unpasteurised milk by the inhabitants of the urban perimeter of the city of Itajubá in Minas Gerais. The used method was a quantitative study where 304 people were interviewed in the application of a questionnaire on milk consumption. Of the total interviewees, 159 (52%) consume only pasteurized milk and 25 (8%) reported not consuming any type of milk. However, the consumption of unpasteurized milk was significant, since 120 (40%) of the interviewees consume this type of milk. It can still be observed that the consumption of the non-pasteurized product is related to the sensorial issues of the product, since the majority of the consumers of this type of product are based on the flavor and idea of innocuity. It was also evidenced that there is disinformation regarding the risks attributed to health and current legislation.

KEYWORDS: Consumer, pasteurization, public health.

1 | INTRODUÇÃO

Em virtude da importância nutricional, econômica e social, o leite é considerado um dos produtos mais relevantes da cadeia alimentar humana, sendo o seu consumo distribuído mundialmente. Sua composição rica em nutrientes o torna um produto essencial na alimentação de todas as faixas etárias, principalmente para crianças e idosos. Somado a este valor nutricional, o preço acessível e as características sensoriais agradáveis, o leite é reconhecido como um produto popular. Assim, em consequência do consumo em grande proporção, o leite e seus derivados são considerados como um dos principais produtos do agronegócio

nacional, consequentemente sua alta produção reflete no desenvolvimento socioeconômico do país.

A comercialização do leite diretamente do produtor ao consumidor não garante um produto seguro, uma vez que esse é comercializado sem a inspeção sanitária e processamento térmico prévio. Quando não obtido de forma higiênica o leite pode ser contaminado e transformado em veículo de microrganismos, e seu posterior consumo pode resultar em doenças, entre elas a de caráter zoonóticos, como brucelose e tuberculose. Ainda, pode prover de adição de substâncias não alimentares ou com resíduos de medicamentos, sendo esses nocivos à saúde do consumidor, os chamados leites fraudados.

Apesar da legislação vigente que proíbe a comercialização de leite não pasteurizado e do risco sanitário, o consumo desse tipo de leite ainda apresenta uma significativa proporção entre os consumidores de leite. As razões pela escolha se baseiam na qualidade sensorial e nutricional do produto, uma vez que os consumidores acreditam erroneamente que se trata de um produto mais saudável, com um maior valor nutricional e livre de conservantes, além do sabor mais forte e agradável. Vale ressaltar, que juntamente com esses fatores intrínsecos do leite, a desinformação quanto à legislação e potenciais fatores de risco à saúde, elevam ainda mais o número de consumidores do leite não pasteurizado.

Visto que o consumo de leite não pasteurizado tem sido identificado em maior proporção nas cidades do interior, com características semelhantes à cidade de Itajubá, e a preocupação com a disseminação de doenças pelo leite não pasteurizado, objetivou-se neste trabalho avaliar a incidência do consumo de leite não pasteurizado pelos habitantes do perímetro urbano de Itajubá-MG.

2 | LEITE PASTEURIZADO

Entende-se por leite pasteurizado, o leite cru que foi submetido a um tratamento térmico, eliminando os riscos inerentes à saúde do consumidor e preservando a qualidade do produto. Outra característica importante, que diferencia o leite pasteurizado do leite que não recebe esse tipo de tratamento é que previamente ao processo de pasteurização o leite é submetido à inspeção, onde um gama de análises organolépticas, determinações físico-químicas, microbiológicas e provas de higiene são realizadas de forma a avaliar a composição e condição higiênico-sanitária (TRONCO, 2013). Ou seja, o produto só é encaminhado para o processo de pasteurização caso atenda aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente Instrução Normativa (IN) nº 31 (RODRIGUES et al., 2013).

A inspeção de produtos de origem animal, em especial a do leite, é de competência privada do Médico Veterinário, o qual atua nos órgãos que possuem

competências legais para exercer a inspeção, o Serviço de Inspeção Federal (SIF), o Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) (CRUZ, 2015). Segundo a Embrapa (2018), do total de leite produzido pelo Brasil no ano de 2017, menos de 70% foram destinados ao mercado formal, ou seja, que foram inspecionados por um desses órgãos fiscalizadores.

De acordo com Claeys et al. (2013), os dados mostram que a pasteurização do leite levou a uma melhoria na saúde pública. Atualmente, o tratamento térmico continua a ser o método mais utilizado e mais eficaz no aumento da segurança microbiológica do leite, e consequentemente segurança alimentar do produto.

No entanto, vale ressaltar que o processo de pasteurização elimina uma grande quantidade de bactérias, mas não se obtém a esterilização do alimento. Assim, tornam-se indispensáveis os cuidados com a contaminação do leite durante a ordenha e a refrigeração adequada (SALVADOR et al., 2012).

3 | LEITE NÃO PASTEURIZADO

Entende-se por leite não pasteurizado o leite o qual não foi submetido a um tratamento térmico de pasteurização prévio. Assim, a prática de comercialização do leite diretamente do produtor ao consumidor além de não assegurar a qualidade nutricional do produto, percuta em uma ameaça à saúde, uma vez que o leite é comercializado sem a prática de inspeção e consequentemente sem a garantia de qualidade (SOUSA, 2005).

Segundo a Embrapa (2018), do volume total de 34 bilhões de litros de leite produzidos pelo Brasil no ano de 2017, apenas 24 bilhões de litros foram captados pelos estabelecimentos formais, ou seja, aproximadamente 10 bilhões de litros foram comercializados informalmente. Assim, as análises para a garantia da qualidade das condições higiênico-sanitárias, físico-químicas e nutricionais não são realizadas, mesmo sendo exigidas pela legislação vigente. Consequentemente, o consumidor de leite não pasteurizado não tem a garantia da inocuidade do produto que está consumindo, o qual pode ser proveniente de fraudes ou contaminações, refletindo assim em uma insegurança alimentar aos consumidores.

O consumo de leite não pasteurizado no Brasil representa ainda uma significativa proporção entre os consumidores de leite, apesar dos riscos atribuídos à saúde pública quando este é consumido, e a legislação vigente que proíbe a sua comercialização, sendo o consumo então influenciado por fatores socioeconômicos e culturais. O sabor mais agradável e forte, a pureza, a confiança no produtor, o preço relativamente barato e acreditar na inocuidade, tendo em vista que se trata de um produto mais saudável e livre de conservantes, são algumas das justificativas mais comuns pela preferência na escolha. Somado a isso, ainda há a deficiência

na informação e conscientização dos consumidores quanto aos riscos do leite não pasteurizado (SOUSA, 2005).

4 | LEGISLAÇÃO

Desde 1969, a partir do Decreto Lei Federal nº 923, de 10 de outubro, a comercialização de leite cru diretamente a população é proibida em todo o território nacional, com exceção das localidades que não podem ser abastecidas com leite beneficiado. Assim, a realização da inspeção sanitária e industrial de produtos de origem animal é de competência dos estados e municípios, de acordo com a Lei Federal nº 7.889, promulgada em 23 de novembro de 1989 (BRASIL, 1989).

As fiscalizações de indústrias, propriedades rurais e distribuição dos produtos de origem animal são de responsabilidade das divisões que compõem a união, os estados, o Distrito Federal e os municípios, enquanto a fiscalização dos estabelecimentos comerciais é de competência dos departamentos da Vigilância Sanitária (BRASIL, 1989).

Ainda, o Código de Defesa do Consumidor tem por objetivo atender as necessidades dos consumidores, quanto aos seus direitos e deveres, visando a melhoria do mercado de consumo. Assim, é de direito do consumidor ter a garantia da segurança dos produtos consumidos, contra os riscos que podem ser provocados por fornecimento de produtos e prestação de serviços os quais sejam considerados perigosos ou nocivos à saúde (BRASIL, 1990).

5 | METODOLOGIA

O processo metodológico adotado foi um estudo quantitativo objetivando identificar os consumidores de leite e o tipo de produto consumido, leite pasteurizado ou não pasteurizado.

O projeto foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Plataforma Brasil pelo parecer nº 2.835.000.

Para o cálculo do número de pessoas a serem entrevistadas realizou-se um cálculo amostral a partir da fórmula $n = (Z\alpha/z^2 \times p \times q) / E^2$, considerando os parâmetros $Z = 0,95$; $p = 0,20$; $q = 0,80$ e $E = 0,05$.

O parâmetro z corresponde ao nível de confiança desejado, sendo utilizado o valor de 95%. O p é o percentual estimado pelos consumidores de leite não pasteurizado, o qual utilizou o valor de 20%, baseando-se no resultado obtido pelo estudo de consumo de leite não pasteurizado de Lucci (2014) no interior de Minas Gerais. Assim, para alcançar o percentual de 100%, para q foi utilizado o valor de 80%, representando o percentual estimado para os consumidores de leite pasteurizado. Como em qualquer amostra há a necessidade de considerar-se uma

margem de erro, denominado erro amostral, a qual é representado pelo E . Neste parâmetro, foi considerado o valor de 5%. Ainda se estimou um valor de 10% a mais na amostra prevendo o caso de entrevistados que não consomem leite. Como resultado obteve-se o número de 247 pessoas.

O estudo foi realizado por meio de uma entrevista semiestruturada com pessoas maiores de dezoito anos, de ambos os sexos, que concordaram em participar. Quando dada a permissão de participação no estudo foi solicitado que assinassem um termo de consentimento livre e esclarecido, sendo este assinado também pelo entrevistador e fornecido uma cópia a todos os participantes.

Os indivíduos foram abordados aleatoriamente e as entrevistas realizadas individualmente.

Com o intuito de manter um padrão na aplicação das perguntas e evitar diferentes interpretações das respostas, as entrevistas foram realizadas apenas por uma pessoa, sendo o responsável pelo estudo.

Como instrumento para a coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado adaptado de Nero; Maziero e Bezerra (2003).

O questionário foi estruturado por perguntas fechadas, semiabertas e abertas, aplicadas de maneira sequencial, objetivando identificar o perfil socioeconômico dos entrevistados (escolaridade, renda familiar e quantidade de moradores na mesma residência), o perfil de consumo (consumidores de leite, tipo de produto consumido, frequência e hábitos de consumo) e o grau de informação em relação aos riscos atribuídos à saúde pública, com o consumo de leite não pasteurizado, e da legislação vigente que proíbe a comercialização desse tipo de produto.

Os questionamentos relacionados ao hábito de consumo eram específicos e diferentes para ambos tipos de consumidores, sendo que de acordo com o tipo de produto consumido o entrevistador direcionou as perguntas de maneira correta. Assim, aos consumidores de leite não pasteurizado, questionou-se ainda, sobre o hábito de fervura do leite, conhecimento da procedência do produto e condição de refrigeração em que este leite é adquirido.

As perguntas foram realizadas de maneira clara e objetiva, utilizando-se um vocabulário popular visando o entendimento das perguntas e o conforto do entrevistado.

Os questionários foram aplicados em cinco bairros do perímetro urbano de Itajubá-MG, os quais foram selecionados de acordo com suas características socioeconômicas, sendo: Varginha, Morro Chic, São Vicente, Nossa Senhora de Fátima e Piedade.

A abordagem para a realização das entrevistas e aplicação dos questionários foi realizada em casas e ruas dos bairros especificados.

A aplicação dos questionários ocorreu no período dos meses de agosto,

setembro e outubro, totalizando um total de 304 pessoas entrevistadas.

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 304 amostras, os resultados obtidos sobre o hábito de consumo de leite estão representados pela Figura 1.

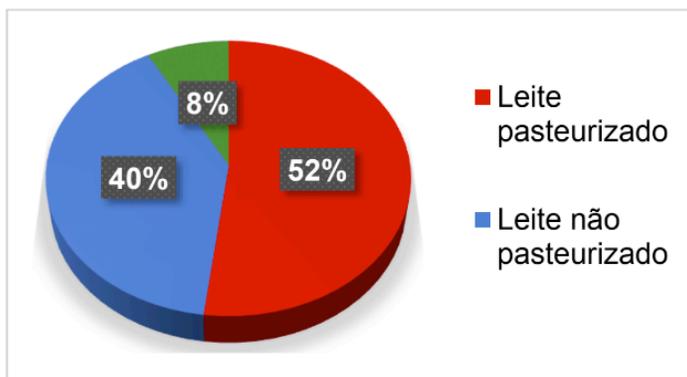


Figura 1. Distribuição do consumo e tipo de leite consumido pelos entrevistados no perímetro urbano de Itajubá-MG.

Fonte: Elaborado pela autora.

Do total de entrevistados, 159 (52%) consomem apenas leite pasteurizado, 120 (40%) leite não pasteurizado e 25 (8%) relatam não consumir leite.

Para identificar o perfil socioeconômico dos consumidores investigou-se o grau de escolaridade dos entrevistados e a renda familiar da casa (em salários mínimos).

O grau de escolaridade conforme a Figura 2 foi dividido em: ensino fundamental incompleto (44 do total de entrevistados), ensino fundamental completo (20), ensino médio incompleto (13), ensino médio completo (59), ensino superior incompleto (101), ensino superior completo (57) e curso técnico (6) e 4 dos entrevistados não quiseram informar

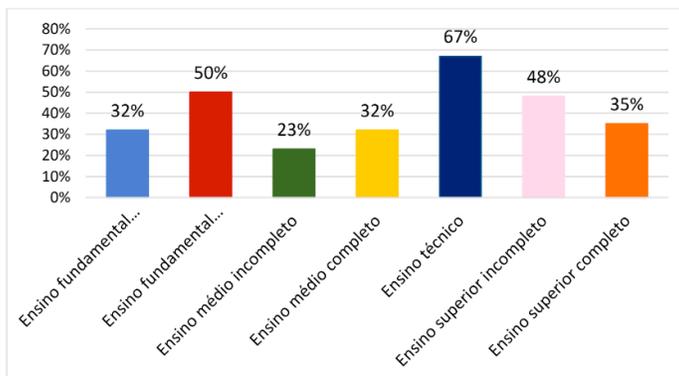


Figura 2. Correlação do grau de escolaridade e hábito do consumo de leite não pasteurizado.

Fonte: Elaborado pela autora.

O consumo de leite não pasteurizado foi superior em relação ao produto pasteurizado apenas no grupo de pessoas com curso técnico e ensino superior

A renda familiar foi dividida em salários mínimos (valor salário mínimo (ano de 2018) = R\$ 954,00.), apresentando as variáveis: de 1-3 salários mínimos (162), 4-5 (76), 6-8 (41), 9-11 (12) e acima de 11 salários mínimos (8) (Figura 3).

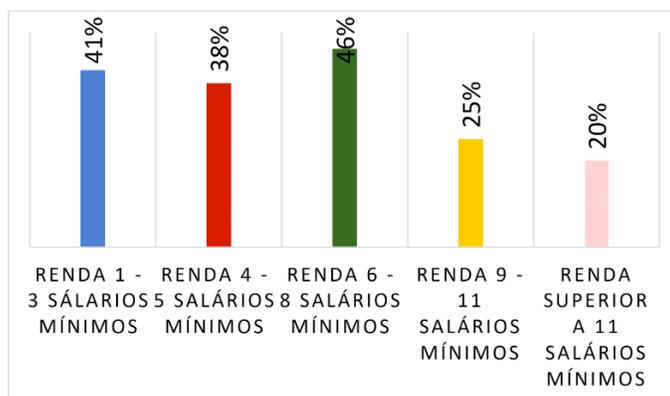


Figura 3. Correlação da renda familiar e hábito do consumo de leite não pasteurizado.

Fonte: Elaborado pela autora.

A renda familiar de um a três salários mínimos é a realidade da maioria dos entrevistados, correspondendo a 53% (162), resultados similares com os obtidos por Lucci (2014), em que a maioria dos entrevistados declararam renda nesta média.

Esperava-se que o poder aquisitivo influenciasse no tipo de leite consumido, sendo que hipoteticamente para famílias com maior renda, o consumo de leite não pasteurizado seria ausente. Entretanto, observou que mesmo com um poder aquisitivo maior ainda há o consumo de leite não pasteurizado, mesmo nas famílias com renda superior a nove salários mínimos. Contudo, a porcentagem desses é de apenas 25%, conforme representado pela Figura 3.

Foram considerados como consumidores de leite não pasteurizado os entrevistados com hábito de consumo diário ou eventual, representando 120 (40%) do total de entrevistados.

A fim de investigar o perfil de cada consumidor, os entrevistados foram questionados quanto as razões pela escolha deste tipo de produto (Figura 4).

De 120 consumidores de leite não pasteurizado, 42 (35%) justificam a escolha devido a um sabor mais agradável quando comparado ao leite pasteurizado. O teor de gordura presente no leite pode ser uma justificativa para esta característica, uma vez que o leite não pasteurizado apresenta um teor de gordura maior do que o pasteurizado, influenciando assim diretamente no sabor. No beneficiamento do leite pasteurizado, o produto passa por uma padronização, sendo que a IN n° 76 estabelece que o teor de gordura no leite deve ser no mínimo de 3%, podendo apresentar até 0,5%, no caso do leite desnatado (BRASIL, 2018). No entanto, não se estabelece um padrão para este parâmetro no leite não pasteurizado, assim um teor de gordura mais elevado agrada aos consumidores, que relatam o gosto como sendo mais “saboroso” e “forte”.

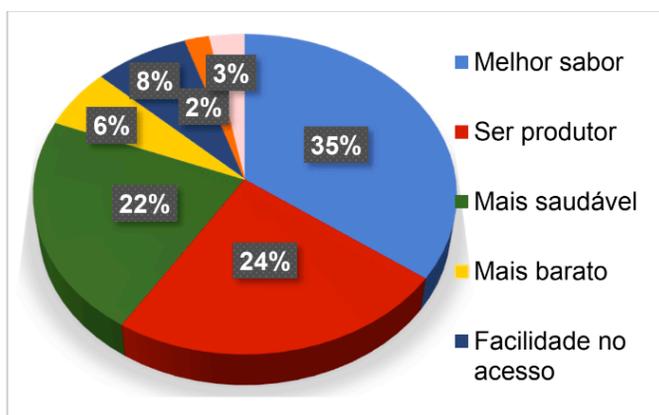


Figura 4. Principais justificativas citadas pelos consumidores de leite não pasteurizado para a escolha do produto.

Fonte: Elaborado pela autora.

O consumo em razão do entrevistado ser produtor apresentou-se como a segunda razão mais citada pelos entrevistados, representando 29 (24%) dos consumidores de leite não pasteurizado. Resultados os quais podem ter sido influenciados pela grande presença de produtores de leite na região, favorecendo assim o consumo.

A facilidade no acesso (10; 8%), uma vez que pode ser adquirido na porta da casa do consumidor por vendedores ambulantes, o preço mais acessível (7; 6%) e a questão do costume em consumir este tipo de leite (2; 2%), apesar de menos frequente, apareceram entre as razões pela escolha do produto não pasteurizado.

Quando comparado o percentual das razões influenciadas pelas características sensoriais com o custo, pode-se observar ainda que o consumo de leite não pasteurizado está mais relacionado às preferências do consumidor do que com o perfil socioeconômico.

Quando questionados sobre o conhecimento do processo de pasteurização e o que diferencia o leite pasteurizado do não pasteurizado, apenas 42 (35%) demonstraram noção e souberam explicar o processamento térmico em que o leite pasteurizado é submetido. Assim, pode-se observar que os consumidores de leite não pasteurizado não sabem a importância de o leite ser submetido ao tratamento térmico prévio, uma vez que este garante a segurança alimentar do produto.

Os consumidores de leite não pasteurizado foram questionados ainda sobre a forma em que adquirem o produto. Do total, 69 (58%) recebem o leite em casa e 52 (42%) adquirem em estabelecimentos.

A entrega do leite nas casas é realizada em grande maioria por motos e carroça, e apenas 6% por carro, o que diferencia de estudos anteriores, em que são utilizados principalmente como meios de transporte os carros e motos (NERO; MAZIERO; BEZERRA, 2003; LIRO et al., 2010; LUCCI, 2014). No entanto, nenhum dos meios possuem sistemas de refrigeração, o que favorece o acondicionamento de microrganismos.

O leite é entregue para a maior parte no período matutino, principalmente entre as nove e onze da manhã, como pode ser observado na Figura 5, corroborando com os resultados de Nero; Maziero e Bezerra (2003), e Longhi et al. (2010). Somado a isso, ainda, a maioria é condicionado em locais impróprios e com condição de refrigeração inadequada, refletindo na qualidade do produto, ocasionando alterações, e conseqüentemente riscos à saúde do consumidor.

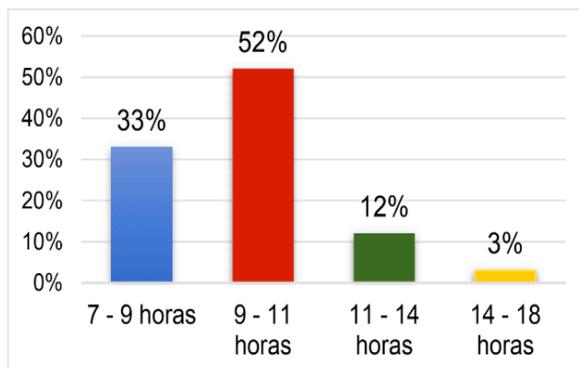


Figura 5. Horário de entrega do leite não pasteurizado às residências.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se avaliar que o leite fica exposto por longos períodos de tempo às condições ambientais até ser entregue ao destino, principalmente para aqueles consumidores que recebem o produto no período da tarde. Assim, as temperaturas a qual são expostos podem favorecer a proliferação de microrganismos no leite.

Os consumidores que não recebem o produto em casa (42%), adquirem diretamente do produtor (43; 86%) ou de comércios (7; 14%), seja em feiras ou no Mercado Municipal. Observa-se assim que a venda deste tipo de leite em estabelecimentos comerciais, apesar de ser proibida por lei, ainda é realizada nas regiões de diferentes estados do país e em grande frequência.

De todos os consumidores de leite não pasteurizado, 67 (56%) não conhecem a procedência do produto e 53 (44%) relatam conhecer.

Em relação à condição de refrigeração em que o leite é adquirido, 106 (88%) dos consumidores declaram receber o produto sem refrigeração e apenas 14 (12%) recebem já refrigerado. Fator também que atribui riscos à saúde do consumidor, uma vez que uma refrigeração inadequada favorece a proliferação e multiplicação de microrganismos.

Quanto ao hábito de fervura do leite não pasteurizado, e considerando os consumidores deste tipo de leite, 115 (96%) possuem o hábito de ferver o leite antes do consumo, pois compreendem os riscos de contaminação. Ainda, declaram que realiza o processo mais de uma vez, alguns relatando que chegam a ferver até três vezes o mesmo leite. Em relação aos que não realizam a fervura do leite (5; 4%), 3 afirmam saber dos riscos de contaminação, no entanto, consomem o produto sem realizar uma aplicação de calor.

Em relação aos riscos atribuídos à saúde pública, 74 (62%) não reconhecem os riscos que podem ser ocasionados com o consumo do leite não pasteurizado.

Alguns entrevistados ainda relatam que sempre consumiram este tipo de produto e nunca apresentaram nenhum problema, acreditando assim que não há doenças que possam ser veiculadas pelo leite. 46 (38%) declararam saber e citaram doenças que podem ser causadas com o consumo de um leite contaminado.

A desinformação quanto à legislação vigente que proíbe a comercialização de leite não pasteurizado também foi observada pela a maior parte dos consumidores, sendo que apenas 20% relataram o conhecimento desta regulamentação.

71 CONCLUSÃO

Conclui-se que a incidência do consumo do leite não pasteurizado no perímetro urbano de Itajubá-MG é de 40%. Ressalta-se ainda que 8% dos entrevistados não são consumidores de leite e 52% afirmaram consumir somente o leite pasteurizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. **Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 24 nov. 1989.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Código de Defesa do Consumidor.** Lei 8078 de 11 de setembro de 1990. Diário Oficial da União, Brasília 12 set. 1990.

BRASIL. **Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal: Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Ministério da Agricultura, Brasília, 2018.

CLAEYS, W. L. et al. **Raw or heated cow milk consumption: review of risks and benefits.** *Food Control. Guildford.* v.31, n.01, p. 251 – 262, 2013.

CRUZ, P. E. G. **Sistema brasileiro de inspeção de produtos de origem animal. 2015.** 40 f. Relatório de estágio obrigatório (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Tuiutu do Paraná, Curitiba, 2015.

EMRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA: Gado do leite. **Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.** Anuário leite 2018, p. 116, 2018.

LIRO, C. V.; GRANJA, R. E. P.; ZOCHE, F. **Perfil do consumidor de leite no Vale do Rio São Francisco, Pernambuco.** *Ciência Animal Brasileira, Goiânia,* v. 12, n. 4, p. 718 – 726, out. dez. 2011.

LONGHI, R. et al. **Perfil dos consumidores de leite cru da cidade de Arapongas, PR.** *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Torres, Juiz de Fora,* v. 65, n. 373, p. 14 – 19, mar./abr. 2010.

LUCCI, J. R. **Caracterização e percepção dos consumidores de leite em três cidades de diferentes portes de Minas Gerais**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG. 2014.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. **Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão - PR**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.24, n.1, p.21-26, 2003.

RODRIGUES, E. et al. **Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices**. Manual Técnico, Niterói: Programa Rio Rural. 2013, p. 53.

SALVADOR, F. C. et al. **Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região**. Revista F@pciência, Apucarana-PR, v.9, n. 5, p. 30 – 41, 2012.

SOUSA, D.D.P. **Consumo de produtos lácteos informais, um perigo para a saúde pública. Estudo dos fatores relacionados a esse consumo no município de Jacareí - SP**. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção de qualidade do leite**. 5 ed. USFM. Santa Maria, 2013.

CAPÍTULO 11

O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO ESCRITÓRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL (EDR) DE OURINHOS-SP

Data de aceite: 21/09/2020

Reinaldo Luiz Selani

<http://lattes.cnpq.br/7576720012263916>

RESUMO: O presente estudo pretende abordar a estrutura produtiva agrícola e a dinâmica regional dentro do espaço geográfico composto pelo Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos, no estado de São Paulo. Esse território é composto por dezessete municípios bastante heterogêneos em suas características econômicas e agrícolas. Mesmo estando na região Centro-Sul do Brasil, considerada a mais dinâmica do processo de modernização da agricultura brasileira e de condições físicas e geográficas favoráveis ao seu desenvolvimento, o EDR de Ourinhos, que possui solos de boa fertilidade e um clima favorável ao desenvolvimento das culturas agrícolas, entre outros fatores, não foi o suficiente para tornar a região próspera na produção de gêneros alimentícios. Pelo contrário, seguindo a ótica capitalista e os interesses da modernização da agricultura, a produção agrícola se tornou concentrada em culturas que visam favorecer ao desenvolvimento da agroindústria e ao mercado de *commodities* e subordinar o produtor rural ao processo.

PALAVRAS-CHAVE: Modernização, agricultura, EDR de Ourinhos, produção, culturas agrícolas.

THE AGRICULTURE MODERNIZATION PROCESS AND THE MAIN CHARACTERISTICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE RURAL DEVELOPMENT OFFICE (RDO) OF OURINHOS, SÃO PAULO

ABSTRACT: The present study intends to approach the agricultural production structure and the regional dynamics within the geographic space composed by the Office of Rural Development (EDR) of Ourinhos, in the state of São Paulo. This territory is composed of seventeen municipalities quite heterogeneous in their economic and agricultural characteristics. Although in the Center-South region of Brazil, considered the most dynamic of the modernization process of Brazilian agriculture and the physical and geographic conditions favorable to its development, the EDR of Ourinhos, which has soils of good fertility and a favorable climate for the development of agricultural crops, among other factors, was not enough to make the region prosperous in the production of foodstuffs. On the contrary, following the capitalist perspective and the interests of the modernization of agriculture, agricultural production has become concentrated in cultures that aim to favor the development of agribusiness and the commodity market and subordinate rural producers to the process.

KEYWORDS: Modernization, agriculture, Ourinhos EDR, production, agricultural crops.

1 | INTRODUÇÃO

O Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos, constituído a partir da

Resolução SAA, de 03/01/97 e de 14/05/97, se encontra integrado à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e à Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento (SAA) de São Paulo, uma entre os quarenta Escritórios de Desenvolvimento Rurais (EDRs) que totalizam este Estado, congrega dezessete municípios sob sua jurisdição (figura 1): Bernardino de Campos, Canitar, Chavantes, Espírito Santo do Turvo, Fartura, Ipaussu, Óleo, Ourinhos, Piraju, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Sarutaiá, Taguaí, Tejupá e Timburi, distribuídos em uma área de 5.337 Km²., com população de 280.925 habitantes no censo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado no ano 2010 (tabela 1).

A dinâmica de expansão da agricultura dentro do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, que faz parte do médio vale do Paranapanema, está localizado no interior de uma área de economia agrícola forte, com solos considerados de boa fertilidade, como o solo terra roxa. Mesmo assim, representa cerca de 3% do valor de produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo (R\$ 1.979.328.843,97), sendo a produção total estadual da ordem de R\$ 75.469.269.116,24, segundo dados estatísticos divulgados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) para o ano de 2016 (IEA, 2016).

Município	População/Habitantes	Superfície (área em Km²)
Bernardino de Campos	10.775	244
Canitar	4.369	57
Chavantes	12.114	188
Espírito Santo do Turvo	4.244	191
Fartura	15.320	429
Ipaussu	13.663	209
Óleo	2.673	198
Ourinhos	103.035	296
Piraju	28.475	505
Ribeirão do Sul	4.446	137
Salto Grande	8.787	211
Santa Cruz do Rio Pardo	4.3921	1.116
São Pedro do Turvo	7.198	776
Sarutaiá	3.622	141
Taguaí	10.828	146
Tejupá	4.809	296
Timburi	2.646	197
Total	280.925	5.337

Tabela 1. Extensão territorial e dados demográficos dos Municípios do EDR de Ourinhos (2010).

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

No entanto, em termos territoriais, essa região perfaz pouco mais de 2% do total do território paulista (5.337Km²), que é de 247.047Km², de acordo com dados atualizados pelo IBGE para o ano de 2016. Mesmo diante de dados estatísticos pouco expressivos a nível do Estado de São Paulo e do Brasil, não se pode esquecer que o processo de modernização da agricultura também reestruturou o espaço agrícola e a economia do EDR de Ourinhos, estando localizado no contexto regional do Centro-Sul brasileiro, a região que mais se destacou dentro do processo de modernização da agricultura em nosso país.

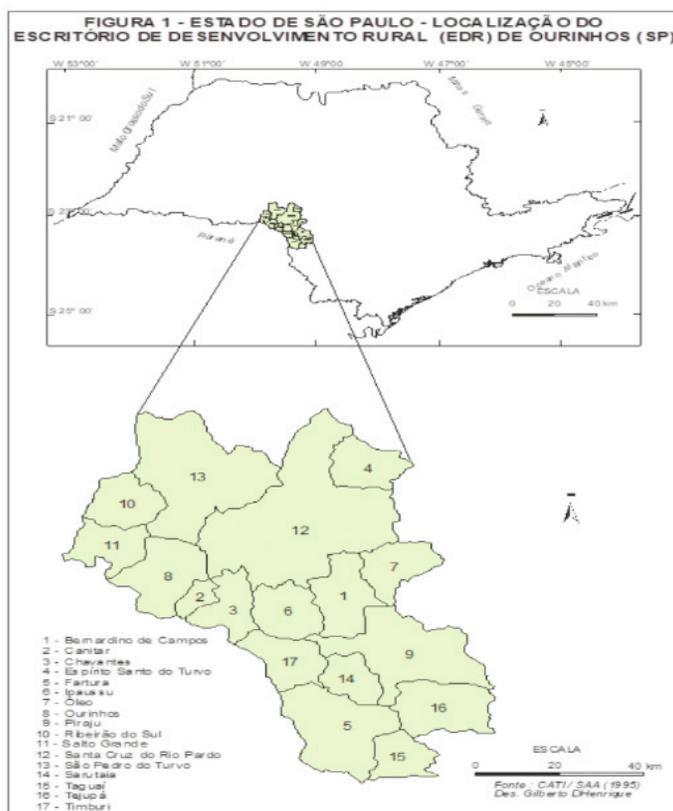


Figura 1. Estado de São Paulo. Localização do escritório de desenvolvimento rural (EDER) de Ourinhos-SP.

Fonte: SELANI (2005).

21 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O interesse de se estudar o perfil da agropecuária no território do Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos se faz presente pela contribuição

que ele perfaz dentro do Estado de São Paulo, não pela produção total e pela produtividade agrícola, ainda pouco expressivas no território paulista, mas pela variedade de produtos produzidos que proporcionam oportunidades e expectativas de crescimento econômico, beneficiando o desenvolvimento econômico da sociedade e buscando diminuir a desigualdade regional, em comparação aos demais Escritórios de Desenvolvimento Rurais (EDRs) paulistas com maior expressão no desenvolvimento econômico do setor do agronegócio.

Para a realização dessa pesquisa foi necessário um levantamento bibliográfico e dados estatísticos junto aos órgãos responsáveis pelas atividades agropecuárias dos municípios integrantes do EDR, como as Secretarias Municipais de Agricultura, os órgãos públicos estaduais, como o Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos, juntamente com a Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS) e à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (Projeto LUPA - levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo) e a instituições federais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Também foram realizadas pesquisas de campo com agricultores em alguns municípios do EDR de Ourinhos, de modo a coletar depoimentos e conhecer melhor a realidade da estrutura agrária, assim como características da agricultura e a produção agrícola predominante nos municípios desse território.

Diante das informações obtidas, tornou-se necessário realizar uma abordagem da evolução da questão agrária e as condições do produtor rural no território que compreende o Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, utilizando-se dos dados estatísticos dos censos agropecuários, para posteriormente realizar um estudo sobre os impactos da modernização da agricultura na evolução das práticas agrícolas e na valorização das culturas agrícolas de commodities (cana-de-açúcar, soja, milho) em detrimento das culturas agrícolas voltadas à satisfazer as necessidades básicas da população (arroz, feijão, mandioca, algodão, entre outros), registradas na últimas décadas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Uso da Terra e Condição do Produtor Rural no EDR de Ourinhos

Em relação ao uso da terra, o Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, entre os anos de 1985 e 2007, ocorreu um aumento nas áreas de culturas permanentes e temporárias de 11%, passando de 172.887 para 191.679 hectares, respectivamente. As pastagens apresentaram um aumento considerável de 43% no total, aumentando de 166.155 para 237.139 hectares, para o mesmo período (1985

e 2007), respectivamente (Tabela 2).

Uso da Terra	1985	2007	Varição 1985/2007 (%)
Culturas (permanentes e temporárias)	172.887	191.679	11
Pastagens	166.155	237.139	43
Matas e Florestas	37.198	41.973	13
Produtivas não utilizadas	2.904	24.757	752
Área Total (hectares)	379.144	495.548	31

Tabela 2. Uso da Terra no Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos – 1985 e 2007 (Em hectares).

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Também as matas e florestas, devido principalmente à implantação das novas leis do Código ambiental no período que compreende os anos de 1985 e 2007, aumentaram em 13% no total, indo de 37.198 para 41.973 hectares. No entanto, as terras produtivas não utilizadas saltaram de 2.904 para 24.757 hectares, perfazendo um aumento da ordem de 752% entre os anos de 1985 e 2007.

Em relação ao uso da terra, somadas todas as modalidades de utilização mencionadas, ocorreu um crescimento da área total de 379.144 hectares em 1985 para 495.548 hectares em 2007, um aumento de 31% para o período, onde as maiores áreas ocupadas (em hectares) foram destinadas à pecuária e as áreas com culturas permanentes e temporárias, seguidas pelas áreas de matas e florestas e as áreas produtivas não utilizadas.

Em relação à condição do produtor rural no EDR de Ourinhos, conforme se observa na Tabela 3, temos uma divisão entre proprietário, arrendatário, parceiro e ocupante. Em termos de comparação, utiliza-se os dados estatísticos fornecidos pelos censos de agropecuários de 1995/96 e de 2006. Nele se evidencia um aumento de 4% de proprietários para esse período, passando de 5.121 para 5.331 proprietários de terras. No caso dos arrendatários, ocorre uma queda de 9% entre os censos agropecuários em estudo, sendo de 540 para 493 arrendatários de terras nos anos de 1995/96 e 2006, respectivamente.

Produtor (condição)	1996	2006	Varição 1996/2006%
Proprietário	5.121	5.331	4
Arrendatário	540	493	-9
Parceiro	244	115	-53
Ocupante	190	206	8
Total (produtores)	6.095	6.145	1

Tabela 3. Condição do Produtor Rural no Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos – 1996 e 2006.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

No caso dos parceiros, ocorre uma queda significativa de 53% entre os censos de 1995/96 e 2006, com um retrocesso de 244 para 115 parceiros para os períodos, respectivamente. Os ocupantes de terras tiveram um incremento de 8% no total apurado, saltando de 190 para 206 ocupantes, respectivamente, nos censos agropecuários de 1995/96 e 2006. Em suma, tivemos um aumento no número de proprietários e ocupantes de terras e uma queda no número de arrendatários e parceiros.

Em relação à situação dos produtores rurais do EDR de Ourinhos, destacar-se algumas informações que serão importantes para entender o processo de modernização da agricultura nesse território, referentes ao uso de assistência técnica, irrigação, adubos e corretivos, controle de pragas e doenças, conservação do solo e energia elétrica para suas atividades agropecuárias.

Segundo informações referentes ao censo agropecuário 1995/96, os produtores rurais do EDR de Ourinhos declararam que: 2.747 deles necessitaram de assistência técnica nas culturas agrícolas, 4.129 precisaram utilizar de adubos e corretivos nas diversas fases das culturas agrícolas, 5.520 produtores rurais precisaram de acompanhamento técnico para controle de pragas e doenças nas lavouras, 4.053 afirmaram participar de programa de conservação do solo, 636 deles utilizavam processos de irrigação, e 4.345 produtores rurais dependiam de energia elétrica para desempenharem suas atividades.

No que se refere ao valor dos investimentos, financiamentos, despesas e receitas, declarados no censo agropecuário de 1996/97, os produtores rurais do EDR de Ourinhos investiram R\$ 19.153.000,00 e utilizaram dos recursos de financiamentos de R\$ 7.460.000,00 nos setores agropecuários e atividades agrícolas. Em relação às receitas e despesas, o valor declarado das receitas dos produtores rurais no conjunto foi de R\$ 147.896.000,00 e o das despesas de R\$ 105.735.000,00, obtendo uma margem de lucro global de R\$ 42.161.000,00.

Vale ressaltar que no censo agropecuário de 2006, os produtores rurais

declararam que realizaram os investimentos através de instituições bancárias (182 produtores rurais), cooperativas de créditos (22 produtores rurais), comerciantes de matérias-primas (3 produtores rurais), fornecedores de insumos e equipamentos (3 produtores rurais) e empresa integradora (1 produtor rural). Quanto ao custeio da produção, 615 produtores rurais utilizaram as instituições bancárias, 38 deles as cooperativas de crédito, 5 produtores rurais usaram os comércios de matéria-prima, 17 deles os recursos e fornecedores de insumos e equipamentos e 2 produtores rurais usaram os recursos de empresas integradoras. Em relação à comercialização da produção apenas 4 produtores rurais recorreram aos recursos bancários, e na condição da manutenção do estabelecimento rural, 82 produtores rurais buscaram às instituições bancárias e 12 produtores rurais afirmaram que utilizaram os recursos disponibilizados pelas cooperativas de crédito.

A partir da conexão de capitais (centralização de capitais industriais, bancários, agrárias, etc.) com instituições de sociedades anônimas, condomínios, cooperativas rurais e, ainda, empresas de responsabilidade limitada, integradas verticalmente (agroindustriais ou agro comerciais), busca-se a taxa média como referência de lucro do conglomerado.

3.2 O Impacto da Modernização da Agricultura na Produção Agrícola do EDR de Ourinhos

A história da dinâmica agrícola pela qual se verifica no território brasileiro desde primórdios do século XIX até o atual século XXI, perpassa pela ordem cronológica que abarca desde o desenvolvimento dos complexos rurais até se chegar ao Complexo Agroindustrial (CAI) brasileiro.

Nos anos de 1870, o Brasil passa a ter aumento da capacidade de importar, pois o comércio exterior se encontra em expansão, representando um acréscimo de 440% entre o período de 1850 a 1889, enquanto o incremento demográfico foi de 86%. Com isso, no período compreendido entre 1889 a 1929, o comércio externo dirigia as exportações brasileiras.

Como resultado desse processo, sucedeu um aumento extraordinário nos valores de produção, exportações e importações do Brasil nos anos de 1907, 1919 e 1939. Com a crise de 1929/33 sobreveio à ruptura que transformou os fatores decisivos da dinâmica nacional, que se estabelece na capacidade produtiva interna, transformando a dinâmica da agricultura, com a implantação do mercado interno instituído pela urbanização.

De forma resumida, pode-se traçar um perfil histórico da agricultura do EDR de Ourinhos nas primeiras décadas do século XX: café, o principal produto e que se destinava à exportação, algodão, alfafa e milho. Ao lado destas, se desenvolvem as culturas do arroz e do feijão, além do trigo em algumas áreas.

Inicialmente,

O complexo rural era determinado pelas flutuações do comércio exterior. Mas a produção agrícola para exportação ocupava apenas parte dos meios de produção disponíveis (recursos naturais, mão de obra escrava e bens de capital), sendo a outra parte destinada à produção de bens de consumo para a população local e dos próprios bens de produção (SILVA, 1996, p. 5).

As propriedades rurais se encarregavam de produzir não somente as mercadorias agrícolas para exportação, mas também eram responsáveis por produzir tudo o que necessitavam (a produção obtida somente tinha valor de uso e não era comercializada), desde manufaturas, equipamento; simples para produção, transportes e habitação, onde ocorria uma precária divisão social do trabalho, pois as atividades agrícolas e manufatureiras encontravam-se ligadas (o mercado interno praticamente inexistia).

É nesse contexto de meados do século XIX e início do século XX que os municípios localizados no Médio Vale do Paranapanema, mais precisamente no EDR de Ourinhos, começam a se destacar na produção de produtos agrícolas. Sem sombra de dúvida, a cafeicultura foi, historicamente, a responsável pelo grande desenvolvimento desses municípios, mas ao seu lado, sobressaíram importantes produtos agrícolas. Isso se aplica a todos os municípios dessa área.

Com a implantação do novo complexo cafeeiro paulista, concomitantemente ao processo de substituição de importações, se desenvolve o mercado de trabalho e passa a se configurar o mercado interno. Essa situação conduz o Complexo Rural a uma crise. Em Santa Cruz do Rio Pardo,

Ao lado do café, as culturas que mais movimentaram a vida econômica foram o algodão e a alfafa. Considerado o ouro branco, o algodão serviu de excelente alternativa econômica para Santa Cruz do Rio Pardo, em torno de 1918, quando a grande geada provoca violenta crise no mercado de café. Além dessas, o milho aparece como um importante cultivo, que era utilizado principalmente na alimentação de suínos e bovinos do município (JUNQUEIRA, 1994, p. 41).

Em Piraju a situação praticamente foi a mesma, com algumas pequenas alterações. Segundo dados apontados por Cáceres (1998, p. 82), “as maiores culturas agrícolas pirajuenses em meados de 1920 foram o café, o algodão, o milho, o feijão e o arroz”. No caso da produção de milho, a maior parte era utilizada na alimentação de suínos e bovinos, do qual Piraju, assim como Santa Cruz do Rio Pardo, era grande produtor. Um relato bastante interessante para a época destaca a produção de álcool para aguardente nesse município, entre as principais receitas obtidas com o comércio de produtos agrícolas. Também em Piraju buscava-se primordialmente a produção do café e dos produtos de subsistência, estes gêneros de primeira necessidade para a alimentação da população.

Também no que diz respeito à produção agrícola, os habitantes necessitavam de cereais (arroz e feijão principalmente). Os antigos habitantes do município de Santa Cruz do Rio Pardo produziam, além do café, uma variedade de produtos agrícolas para sua manutenção e mesmo para comercializá-los. Como a falta de meios de transportes mais rápidos e eficazes para outros centros era grande, os produtores locais se responsabilizavam pela produção e suprimento das necessidades locais.

Com a crise econômica de 1929 a produção brasileira de café se debate em momentos de agonia. O EDR de Ourinhos também sentiu os efeitos desse momento. No Brasil acontecia a superprodução de café, com uma safra de 26 milhões de sacas do produto. O colapso financeiro derruba os preços do café, e os anos de 1929 e 1930 serão extremamente críticos para a vida nacional. As crises e as falências sucederam-se em todos os setores, ligados ou não à cafeicultura.

Em Santa Cruz do Rio Pardo, Piraju, Ourinhos e em todos os municípios do Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR), a derrubada dos preços do café, além de atingir seriamente os agricultores do setor, levou empresários e comerciantes a suspenderem contratos comerciais, e em alguns casos, a situação de falência se torna inevitável. A partir desse momento, outras culturas começam a se despontar como alternativas de desenvolvimento econômico. A cana-de-açúcar vai substituindo os espaços agrícolas deixados pelos antigos cafezais, preparando espaço para a implantação das agroindústrias sucroalcooleiras no futuro.

No entanto, vale lembrar que o café continuou por muito tempo como o principal produto cultivado nesta área, sendo responsável pela articulação e desenvolvimento das comunidades. Foi o responsável pelo advento das ferrovias, principalmente para o escoamento desse produto, além de propiciar o desenvolvimento econômico e o surgimento de uma liderança política local. Segundo Monbeig (1984), nos idos de 1920, “de todas as regiões de terra roxa, uma só mantém [...] uma produção elevada: a de Chavantes, [...] Ipaussu, Óleo, Piraju e Ourinhos, com rendimentos recorde de 102 arrobas (por 1.000 pés).

Entretanto, através do processo de produção da agricultura, o evento mais importante de 1930 a 1950 foi a diversificação de produtos especialmente para suprir as necessidades do mercado interno, priorizando os meios de circulação, pois o fator primordial se caracterizou pela integração do mercado nacional, através do desenvolvimento da rede de transportes, notadamente o rodoviário a partir da década de 1950.

Hespanhol (1997, p. 38), destaca em seu trabalho que,

O desencadeamento do processo de modernização da agricultura brasileira se deu na década de 1950. Contudo, tal processo tornou-se expressivo a partir de meados dos anos 1960, com a implementação de políticas explícitas de apoio à modernização da agricultura pelo Governo Federal.

Os esforços para que se desencadeasse o processo de modernização na agricultura brasileira passa a ser prioridade no governo de Getúlio Vargas, onde passa a predominar uma maior preocupação com o aumento da produtividade agrícola através do auxílio de técnicas modernas de cultivo, devido a necessidade de montar uma indústria doméstica de fertilizantes e máquinas agrícolas.

Assim sendo,

As condições internas para atingir esse propósito eram, contudo, limitadas, especialmente no caso das máquinas. A partir de 1953 ocorreu uma considerável substituição de importação de fertilizantes (em particular fosfatos), mas as importações ainda permaneciam elevadas, favorecidas por um sistema de taxas múltiplas de câmbio que perdurou até 1961 (SILVA, 1996, p. 19).

Entretanto, foi somente através do Plano de Metas, onde se implantou “um planejamento global voltado predominantemente industrial” (HESPANHOL, 1997, p. 39), estabelecido no governo de Juscelino Kubitschek, que foi priorizada a produção de fertilizantes. No que diz respeito à fabricação de máquinas agrícolas, a indústria brasileira apresentou um desempenho pouco eficiente na segunda metade dos anos 1950, só vindo a consolidar-se a partir de meados da década posterior.

Vale ressaltar que a modernização brasileira ocorreu baseada na associação do capital multinacional, do capital estatal nacional e do grande capital nacional, conforme aponta Serra (1984) *apud* Hespagnol (1997, p. 40): “No tripé em que se baseou a industrialização brasileira desde meados dos anos 50, formado pelas empresas do Estado, do capital privado e do capital estrangeiro, a estas últimas coube compartilhar com as empresas estatais o papel de principal protagonista”.

O processo de modernização da agricultura, que compreende a mercantilização intrasetorial da agricultura, ocasiona a substituição de elementos internos do complexo rural por compras extra setoriais (máquinas e insumos), gerando espaço para a indústria de bens de capital e insumos para o setor agrícola. No entanto, se encontra limitado pela capacidade de importação dos elementos de sua nova base técnica, o que prejudica o desenvolvimento pleno das ligações intersetoriais mais adiante no processo produtivo - da agricultura como fornecedora de matérias-primas para a agroindústria.

Através do crescimento da participação do consumo intermediário no valor bruto da produção representa que esta se torna cada vez mais dependente de compras (intra e intersetoriais) para que possa se concretizar. Contudo,

O processo de produzir se torna cada vez mais complexo, mais dependente da produção de outros setores da economia, mais intensivo no uso de capital fixo e circulante. A participação do consumo intermediário no valor da produção pode então ser vista como um indicador-síntese do processo de modernização: quanto

mais complexa a base técnica da produção, com a utilização crescente de insumos (químicos, físicos e biológicos), maior tende a ser a proporção do consumo intermediário na produção (SILVA, 1996, p. 22).

Sobre a constituição do complexo agroindustrial e nos novos papéis do listado no padrão agrícola pós-1960, Sorj *apud* Silva (1996, p. 23), ressalta que a partir desse período existe um rompimento nos:

Mecanismos de integração da agricultura no padrão de acumulação industrial, que irá exigir urna reorganização da agricultura a partir da intervenção do Estado e dos novos grupos chamados a orientar a produção agrícola e a renovação das estruturas de dominação.

Diante dessa realidade, a dinâmica da agricultura estará determinada pelo padrão de acumulação industrial, centralizado no desenvolvimento dos complexos agroindustriais, e a atuação do Estado nessa situação norteia-se para a modernização da agricultura, propondo integrá-la ao novo circuito produtivo conduzido pela indústria de insumos e processamento de matéria-prima e criando as condições infra estruturais indispensáveis à expansão do conjunto do setor agrícola.

Com isso, a modernização da agricultura também impõe seu modo de produção e seus insumos aos produtores rurais do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, que também passam a utilizar essas novas tecnologias para o preparo, manutenção e colheitas de seus produtos agrícolas, conforme destacado na Tabela 4.

Maquinaria	1995/96	2017	Varição 1996/2007%
Tratores	3.781	4.490	19
Semeadeiras	1.268	1.052	-17
Colheitadeiras	449	538	20
Caminhões	763	372	-51
Utilitários	1.097	660	-40

Tabela 4. Tratores, Maquinaria, Caminhões e Utilitários existentes no Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos – 1996 e 2017 (unidades).

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Utilizar-se-á, nesse momento, os dados do censo agropecuário de 1995/96 e os dados preliminares do censo agropecuário de 2017. Os tratores representavam 3.781 unidades em 1995/96, ocorrendo um aumento de 19% para o ano de 2017, onde passaram a representar 4.490 unidades. Entretanto, as semeadeiras e/ou plantadeiras que perfaziam um total de 1.268 unidades em 1995/96, sofrem uma queda de 17%, resultando em 1.052 unidades em 2017. As colheitadeiras representavam 449 unidades em 1995/96 e apresentam um crescimento de 20%,

obtendo um total de 538 unidades em 2017.

Em relação aos caminhões, no período de 1995/96 foi obtido um total de 763 unidades, que apresentaram um declínio acentuado de 51% para os dados divulgados no censo preliminar de 2017, chegando ao resultado de 372 unidades existentes no EDR de Ourinhos. Já para os utilitários e/ou implementos agrícolas, também houve um expressivo recuo no número de equipamentos, passando de 1.097 para 660 unidades, para os períodos censitários de 1995/96 e 2017, respectivamente. Em suma, foram verificados aumentos de unidades de tratores e de colheitadeiras, ao passo que ocorreram retrações significativas de semeadeiras, utilitários e/ou implementos agrícolas e caminhões, nos censos de 1995/96 e 2017.

A modernização da agricultura brasileira, apesar de ser sido significativa para o desenvolvimento da economia brasileira, caracterizou-se pela seletividade e diferenciação, onde se destacam os aspectos espaciais – abrangeu a região Centro-Sul do país (São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Goiás, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; mesmo nesses territórios se manifestou de forma bastante desigual); socioeconômicos – atingiu de 10 a 20% dos estabelecimentos rurais que concentraram os maiores volumes e valor da produção agrícola do país -; e, tecnológico – onde o desenvolvimento de tecnologias e investimentos em pesquisas privilegiaram os produtos destinados à exportação, em detrimento dos produtos alimentícios voltados ao mercado interno, que continuaram sem incentivos e sem melhorias nas suas formas de produção (DELGADO, 1985: 42 *apud* HESPANHOL, 1997: 41-42).

O EDR de Ourinhos localiza-se na região Centro-Sul do Brasil mas o processo de modernização da agricultura não ocorreu de forma homogênea em todos os municípios integrantes, mas encontra-se associado aos municípios de maior expressão territorial, assim como as áreas onde ocorreram maiores diversificações na produção agrícola (Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Piraju, Ourinhos, Fartura, Salto Grande, Ribeirão do Sul, Ipaussu, Chavantes e Bernardino de Campos) (Figura 1).

No entanto, ainda se percebe municípios onde a modernização da agricultura está longe de encontrar uma média no desenvolvimento agrícola regional, representando áreas de estagnação econômica ou de pequena dimensão territorial, como os municípios de Sarutaiá, Timburi, Óleo, Tejupá, Taguaí, Espírito Santo do Turvo e Canitar, que proporcionalmente aos seus territórios, representam municípios onde houve um menor impacto da modernização da agricultura no Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos.

Após o ano de 1964 (período de “industrialização expandida”), duas situações importantes influenciam a estrutura produtiva do CAI brasileiro: a diversidade dos produtos nas exportações (industriais e agroindustriais) e a substituição das

importações de matérias-primas estratégicas (petróleo, matérias-primas para fabricação de papel e outras). Essa mudança produziu efeitos diretos no CAI, proporcionando a expansão das agroindústrias processadoras e a internalização da produção de parte considerável dos fertilizantes, herbicidas, fungicidas, vacinas para animais e outros insumos químicos. Paralelamente, o choque do petróleo de 1973 faz com que o país se lance “à produção de álcool combustível, produzindo um impacto descomunal na agroindústria de açúcar e álcool e na agricultura” (MULLER, 1986, p. 352 *apud* SILVA, 1996, p. 24).

Para suprir as necessidades do crescente mercado por matérias-primas que o complexo agroindustrial brasileiro necessitava, a agricultura teve que se submeter aos interesses das agroindústrias e do mercado internacional, que necessitava da produção de *commodities* em um ritmo crescente. Dessa forma, o EDR de Ourinhos teve seu espaço produtivo agrícola voltada a atender esses interesses dominantes, com a substituição de culturas voltadas ao mercado interno para uma agricultura voltada ao desenvolvimento das agroindústrias e para o agronegócio internacional.

Culturas como a cana-de-açúcar, a soja, o milho, o café e a laranja passam a atender esses interesses e adquirem cada vez mais expressão no espaço produtivo regional. Para incentivar a produção, o governo federal instituiu o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) no ano de 1965 (Hespanhol, 1997, p. 41), “como principal estrutura de fomento à produção agropecuária (crescimento da produção e aumento da produtividade do setor agrícola), como parte da modernização conservadora no regime militar, no período de 1965 a 1982” (DELGADO, 1985, p. 57).

Com base em dados obtidos dos censos agropecuários no período de 1977 a 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é possível verificar a amplitude dessa realidade na produção agrícola do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos (Tabela 5).

Produtos	1977	1987	1997	2007	2017	Varição 1977/2017 (%)
Soja	33.153	9.030	16.218	23.517	84.914	156
Trigo	7.426	9.063	3.470	3.722	4.200	-44
Mandioca	2.248	2.353	3.564	5.176	2.158	-4
Cana	13.685	48.021	57.434	70.998	107.523	686
Café	20.781	29.138	20.456	11.030	16.637	-20
Algodão	2.287	8.789	2.113	475	0	-100
Arroz	16.096	5.990	3.436	657	65	-99,6
Feijão	10.467	7.844	3.351	7.777	3.795	-64
Milho	30.709	41.187	46.802	54.143	77.260	151
Laranja	357	870	4.651	3.813	18.034	4.951

Tabela 5. Produção Agrícola do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos – 1977, 1987, 1997, 2007 e 2017 (Em toneladas).

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Como se observa nos dados estatísticos, a cultura da cana-de-açúcar é a que apresenta maior produção agrícola, passando de 13.685 toneladas em 1977 para 107.523 toneladas em 2017, com um crescimento produtivo de 686% para esse período (Tabela 5). No entanto, a lavoura canavieira se destaca pelo fato de apresentar um crescimento na produção para os anos de 1987, 1997 e 2007, com 48.021, 57.432 e 70.998 toneladas produzidas, respectivamente.

Isso se deve ao fato de existir agroindústrias sucroalcooleiras no EDR de Ourinhos, com produção voltada ao etanol (álcool combustível) e ao açúcar. Durante o período de 1975 a 1990 ocorreu o plano nacional de produção de etanol como alternativa de combustível ao petróleo, com o propósito de diminuir a dependência da importação de petróleo no mercado externo.

A soja se constitui na segunda cultura agrícola que se destacou no processo produtivo, passando de 33.153 toneladas em 1977 para 84.914 toneladas em 2017, representando um crescimento de 156% no total produzido (Tabela 5). Quando se observa a cultura da soja para os anos de 1987, 1997 e 2007, nota-se que ela apresenta um declínio de produção no ano de 1987, perfazendo um total de 9.030 toneladas, que é 73% menor que o registrado no ano de 1977 – 33.153 toneladas. Nos anos de 1997 e 2007 apresenta um crescimento na produção de soja, que passa de 16.218 para 23.517 toneladas produzidas. A soja tem sido muito valorizada como *commodities* no mercado externo, com exportação desse grão para a China, em especial.

Vale ressaltar que a soja é uma cultura que necessita de investimentos, onde muitas vezes os produtores rurais são obrigados a recorrer a empréstimos, pois ele não possui o capital necessário para o desenvolvimento da cultura. E em 1984, ocorreu “a retirada integral do subsídio embutido ao crédito, mediante à aplicação plena da correção monetária e juros adicionais de 3% ao ano para a região Centro-Sul. Desde então, a agricultura passou a conviver com juros reais positivos no crédito rural” (ARAÚJO; WEDEKIN; PINAZZA, 1990, p. 72 *apud* HESPANHOL, 1997, p. 45). Essa condição para o período que compreende os anos de 1980 produziu uma crise no setor produtivo, pois o produtor rural não encontrou incentivos para manter a produção sem o fácil acesso ao financiamento.

A cultura do milho se destaca como a terceira maior produção agrícola no EDR de Ourinhos, passando de 30.709 toneladas no ano de 1977 para 77.260 toneladas em 2017, com um aumento de 151% no aumento da produção em toneladas (Tabela 5). Assim como a lavoura canavieira, o milho apresenta um crescimento constante no processo produtivo, com produção de 41.187, 46.802 e 54.143 toneladas, nos períodos de 1987, 1997 e 2007, respectivamente. O milho é um produto bastante valorizado nos mercados interno e externo, por ser utilizado por agroindústria para a fabricação de alimentos e para a produção de ração animal.

A cultura da laranja surge como a quarta maior produção no EDR de Ourinhos, com um crescimento muito expressivo de 4.951% no período de 1977 a 2017 (Tabela 5). Isso se deve ao fato de o Grupo Agroterenas S/A possuir uma indústria de suco de laranja concentrado para exportação, a Agroterenas S/A Citrus, localizada no município de Santa Cruz do Rio Pardo, pertencente ao EDR de Ourinhos. Em decorrência dessa situação, a produção aumenta consideravelmente nos anos de 1987 e 1997, passando de 870 para 4.651 toneladas de frutas (segundo nota do IBGE, anteriormente ao ano de 2001, o valor de produção era expresso em unidades), um crescimento de 434%. No entanto, com a reestruturação produtiva da empresa nos anos 2000, a produção apresenta uma queda de mais de 18%, caindo de 4.651 toneladas para 3.813. Já com a retomada das atividades pela agroindústria produtora de suco para exportação, a produção de laranja perfaz um crescimento de 373%, indo de 3.813 para 18.034 toneladas.

A cultura do café representa a quinta maior produção em toneladas do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos. Já representou a maior cultura agrícola da região, como já foi estudado anteriormente, mas na atualidade vem perdendo espaço para outras culturas, como a cana-de-açúcar, a soja e o milho, em especial. No entanto, ainda possui uma considerável produção agrícola.

No período de 1997 a 2017, a lavoura cafeeira apresenta uma queda de 20% na produção, passando de 20.781 para 16.637 toneladas, respectivamente (Tabela 5). Contudo, apresenta uma produção bastante variável, com crescimento e queda da produção, dependendo das condições naturais ou econômicas do momento. Do período de 1977 para 1987, ocorre um crescimento de 40%, quando passa de 20.781 para 29.138 toneladas produzidas. Já no período de 1987 para 1997, observa-se um declínio na produção de 29.138 para 20.456 toneladas, respectivamente, perfazendo 30% da produção, o que se repete para os anos de 1997 e 2007, quando a produção cai de 20.456 para 11.030 toneladas, uma queda de 46%. No entanto, para os períodos de 2007 a 2017 ocorre uma recuperação da produção, que passa de 11.030 para 16.637 toneladas, um crescimento de cerca de 51%. Mesmo assim, conforme já mencionado, houve um recuo da produção cafeeira no período de 1977 a 2017.

A cultura do trigo surge como a sexta maior produção agrícola no Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, mesmo apresentando uma perda de 44% da produção entre os períodos de 1977 a 2017, com produção de 7.426 e 4.200 toneladas (Tabela 5). No entanto, apresenta oscilação na produção, sendo positiva ou negativa, dependendo do período estudado. De 1977 para 1987, a produção passa de 7.426 para 9.063 toneladas, o que proporciona um aumento de 22%.

Para os períodos de 1987 e 1997, ocorre uma queda na produção de 62%, perfazendo um total de 9.063 e 3.470, respectivamente. Entre os períodos de 1997

e 2007 ocorreu um aumento na produção de 7%, passando de 3.470 para 3.722 toneladas, e entre os anos de 2007 e 2017, um crescimento de cerca de 13%, indo de 3.722 para 4.200 toneladas, respectivamente. Mesmo assim, o crescimento da cultura do trigo perdeu área produtiva no EDR de Ourinhos, de um modo geral, no período de 1977 a 2017, devido as maiores produções registradas nos anos de 1977 e 1987.

A lavoura do feijão, que representa a sétima maior área de produção agrícola do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos, apresentou uma queda de 64% da produção no período de 1977 a 2017, indo de 10.467 para 3.795 toneladas (Tabela 5). Entretanto, ocorrem variações consideráveis na produção, dependendo do período abordado. Entre os anos de 1977 e 1987 ocorre um declínio de 25% da produção, que vai de 10.467 para 7.844 toneladas, situação que se verifica novamente no período de 1987 e 1997, quando se apresenta um decréscimo da produção de mais de 57%, passando de 7.844 para 3.351 toneladas. Já para os anos de 1997 e 2007, há um incremento de 132% na produção de feijão, que vai de 3.351 para 7.777 toneladas, respectivamente. Para finalizar, entre os períodos de 2007 e 2017, ocorre queda de mais de 51% na produção de feijão no EDR de Ourinhos, que passa de 7.777 para 3.795 toneladas.

A cultura da mandioca, que representava a oitava produção agrícola do EDR de Ourinhos, registrou queda na produção agrícola de 4% para o período de 1977 a 2017, passando de 2.248 para 2.148 toneladas (Tabela 5). Essa cultura apresenta de forma geral um crescimento da área de produção que compreende 130% no período de 1977 a 2007, sendo ocorre uma redução acentuada de mais de 58% na área de produção nos anos de 2007 e 2017, passando de 5.176 para 2.158 toneladas. Isso é o resultado de um processo de ajuste no preço da mandioca no mercado interno e das agroindústrias de álcool nobre, que utiliza a mandioca como matéria-prima para sua produção, e que estão localizadas especialmente no município de São Pedro do Turvo.

A lavoura do arroz, que representa a nona cultura de maior produção agrícola no EDR de Ourinhos, apresentou um declínio extraordinário de 99,6% na área de produção agrícola no período de 1977 a 2017, decrescendo de 16.096 para 65 toneladas (Tabela 5). A cultura do arroz apresentou uma queda de produção contínua para o período, não apresentando nenhum registro de crescimento, sendo registrados 5.990 toneladas em 1987, 3.436 toneladas em 1997, 657 e 65 toneladas, para os períodos de 2007 e 2017, respectivamente. Ela apresentou um crescimento inverso ao que aconteceu com a lavoura canavieira.

Neste caso, ocorre uma situação bastante interessante, pois o município de Santa Cruz do Rio Pardo é o maior polo de beneficiamento de arroz do interior paulista, com empresas de médio e grande porte. No entanto, a produção de

arroz no EDR de Ourinhos não possuía competitividade para concorrer com os produtos das empresas localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, devido ao fato da produção do arroz agulhinha ter a preferência dos consumidores. Com essa situação as agroindústrias do setor arroseiro preferiram comprar o arroz produzido no sul do Brasil, em detrimento da produção local, fazendo com que os agricultores investissem em outras culturas agrícolas.

A cultura do algodão, décima maior produção agrícola do Escritório de Desenvolvimento de Ourinhos, apresentou uma situação inédita entre todas as culturas agrícolas abordadas até o momento, pois segundo os dados preliminares do censo agropecuário de 2017, não ocorreu registro de produção de algodão nessa região. Segundo informações do setor agrícola algumas situações como a baixa produtividade associada às condições climáticas, a escassez de recursos, as altas taxas de juros para financiamento da produção, o custo de transporte e o beneficiamento da pluma e do caroço levaram as indústrias que compravam a produção agrícola da região a suspenderem compras e contratos, uma vez que eram empresas de outras regiões do Estado de São Paulo.

Mesmo assim, a cultura do algodão apresentou produção agrícola no período de 1977 a 2007, com crescimento de 284% nos anos de 1977 e 1987, indo de 2.287 para 8.789 toneladas (Tabela 5). Nos períodos de 1987 e 1997, apresenta declínio de 76% na produção de algodão, onde são registrados 8.789 e 2.113 toneladas, respectivamente. Entre os anos de 1997 e 2007, registra queda de cerca de 78% na produção de algodão, onde foram produzidos 2.113 e 475 toneladas, respectivamente. Nos dados preliminares do censo agropecuário de 2017, não foi registrada produção de algodão pelos produtores do EDR de Ourinhos.

Para finalizar esse estudo, deve-se observar que as culturas que se destacaram na produção agrícola do Escritório de Desenvolvimento de Ourinhos são a cana-de-açúcar, a soja, o milho, a laranja e o café que são a matéria-prima para o complexo agroindustrial (CAI) brasileiro, em detrimento de culturas agrícolas destinadas ao mercado interno, como o trigo, o feijão, a mandioca, o arroz e o algodão. Sendo assim, pode-se salientar que, o mesmo observado em áreas do Estado e do país onde ocorreu a modernização da agricultura, é evidenciado no EDR de Ourinhos (Figura 2).

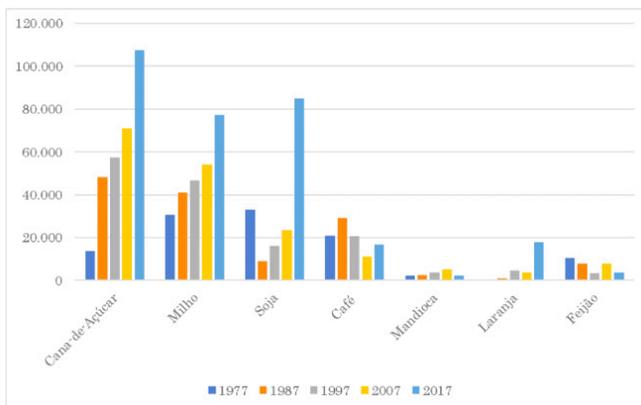


Figura 2. Produção Agrícola do EDR de Ourinhos – Períodos de 1977 a 2017 (em toneladas).

Fonte: SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2019).

Como conclusão do processo de modernização da agricultura, pode-se dizer que,

A tendência à generalização do modo moderno de produzir, no contexto seletivo e concentrado de acesso a crédito e às inovações, acentuou a pobreza e a miséria herdadas de fases anteriores, alterando-lhe seu caráter: não se trata mais desta miséria e desta pobreza, pois elas são, agora, fruto da modernização geral do país, no meio rural e no meio urbano – modernização tecno-econômica e social – o que permite falar em pobreza moderna. A pobreza moderna rural como resultado da modernização agrária não encontra dispositivos na dinâmica agrária herdada para superar sua situação ultrajante. Esta agricultura não cria milhares de empregos, não necessita ocupar mais terras férteis para elevar a oferta e muito menos conta com mecanismos capazes de proporcionar uma distribuição de renda ou de ativos (MULLER, 1993, p. 23 apud HESPANHOL, 1997. p. 47).

Através do modo moderno de produção ocorre uma seletividade no acesso ao crédito e as inovações acentuou a pobreza e a miséria herdadas de fases anteriores (MULLER, 1993). A pobreza e miséria moderna estão presentes na agricultura moderna, pois ela não cria milhares de empregos, não necessita de terras férteis para elevar a oferta e muito menos conta com mecanismos capazes de propiciar uma distribuição de renda ou de ativos. A pobreza moderna é característica da modernização brasileira e da crise nacional em que vive a sociedade, sua superação não se encontra nas formas de relacionamentos que mantém com as atividades agrárias modernas, mas com a dinâmica sócio-política do país.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo propôs a realizar um estudo sobre a importância da modernização da agricultura e sua influência sobre a organização da produção agrícola e da realidade do produtor rural no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos, no interior do Estado de São Paulo, dentro do contexto da Estrutura Produtiva Agrícola e Dinâmica Regional.

Diante dessa realidade, realizou-se o levantamento de uma literatura específica sobre o processo de modernização da agricultura e de dados estatísticos sobre o uso da terra, das condições do produtor rural e da evolução da produção das culturas agrícolas sobre o EDR de Ourinhos, que possui poucos estudos sobre a temática.

Dentro deste quadro enumeram-se algumas situações a que se propôs esse trabalho:

- Elaborar um estudo sobre o Complexo Rural e sua influência na formação histórico-geográfica dos municípios que compõem o Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos;
- Identificar as principais culturas agrícolas e a evolução destas no período que compreende os anos de 1977 a 2017, dando ênfase à modernização da agricultura e seu impacto no EDR de Ourinhos;
- Entender a relação existente entre o produtor rural e as formas das relações capitalistas existentes no Complexo Agroindustrial (CAI) brasileiro;
- Contribuir para posteriores estudos sobre a temática da modernização da agricultura e as diferentes configurações do território paulista e brasileiro
- Compreender os processos de organização do espaço dentro dos limites do EDR de Ourinhos, através da divisão do trabalho, não somente dentro do Estado, mas dentro das perspectivas capitalistas da atualidade.

Foi no intuito de se averiguar e entender os questionamentos dos processos dinâmicos do capitalismo, na organização espacial que foi realizado esse trabalho. A predominância de uma atividade agroindustrial que se aproveita de solos de boa fertilidade, que poderiam ser cultivados por gêneros agrícolas para alimentação da população, expulsam da terra o produtor e vê aos poucos, a subordinação deles ao capital e aos interesses da agroindústria, assim como o domínio da cidade sobre o campo, que se institui na essência da modernização da agricultura.

A ciência geográfica fornece, por sua excentricidade, várias formas ópticas de se interpretar uma dada realidade. Diante dessa possibilidade, priorizou-se o desenvolvimento de uma pesquisa que seja fruto de uma realidade que está sendo

produzida e reproduzida constantemente, através do trabalho e social.

REFERÊNCIAS

CÁCERES, M. F. S. **Piraju: memórias políticas e outras memórias**. São Paulo: Pró-Texto Comunicação, 1998. 511 p.

DELGADO, G. C. **Capital financeiro e agricultura no Brasil**. São Paulo: Ícone/UNICAMP, 1985.

HESPAHOL, A. N. **Políticas públicas, modernização e crise da agricultura brasileira**. Faz ciência. Francisco Beltrão, FACIBEL, v. 1 n. 1, p. 38-49, 1997.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Valor da Produção dos Principais Produtos da Agropecuária do Estado de São Paulo, 2016**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>> Acesso em 30 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SIDRA – Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 28 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, 1977-2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo>>. Acesso em 24 jun. 2019

_____. **Censo Agropecuário: São Paulo 1995-1996**. Rio de Janeiro, n. 19, 1998. Número 19.383 p.

_____. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006a. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 27 jun. 2019

_____. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 27 mai. 2019

JUNQUEIRA, M. F. **Santa Cruz do Rio Pardo: Memórias/Subsídios para a História de uma Cidade Paulista**. Santa Cruz do Rio Pardo: The Document Company/XEROX, 1994. 342 p.

MONBEIG, P. **Pioneiros e Fazendeiros de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC/POLIS, 1984.

MULLER, G. **Brasil Agrário: Heranças e Tendências**. In: *São Paulo em Perspectiva*. São Paulo: SEADE, 7(3), pp. 11-20, jul./set. 1993.

SELANI, R. L. **A Evolução da Cana-de-Açúcar no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Ourinhos e o Papel das Esferas Públicas e das Agroindústrias do Açúcar e do Alcool no Processo de Organização do Espaço**. 2005. 464 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

SILVA, J. G. da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: UNICAMP/IE, 1996.

SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS DO ESCURECIMENTO E RETARDAMENTO DO PROCESSO DE DETERIORAÇÃO DO FEIJÃO CARIOCA ATRAVÉS DA COCÇÃO COM A BETERRABA VERMELHA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 06/06/2020

Heloisa Cecília Alves de Morais

Instituto Federal de Brasília
Planaltina - DF
<http://lattes.cnpq.br/9272085432750387>

Adilson Jayme-Oliveira

Instituto Federal de Brasília
Planaltina - DF

Edilsa Rosa Silva

Instituto Federal de Brasília
Planaltina - DF
<http://lattes.cnpq.br/3017843013701349>

RESUMO: O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de feijão, contudo, são escassos os estudos que caracterizam a aparência, o aroma, a textura e o sabor das diversas variedades de feijão. A beterraba vermelha é uma hortícola muito utilizada na alimentação, por apresentar um alto nível de antioxidantes biologicamente acessíveis e conter compostos essenciais para a saúde humana como uma classe de antioxidantes dietéticos, principalmente devido a sua alta capacidade de sequestrar radicais livres. O presente trabalho teve como finalidade avaliar os efeitos das substâncias enzimáticas inibidores do escurecimento e retardamento da deterioração do feijão carioca através da cocção com a beterraba vermelha. O experimento foi conduzido na Embrapa

Hortaliças e no Instituto Federal de Brasília-IFB. Foram utilizadas três proporções de beterraba vermelha (0%, 25% e 50%) com o feijão carioca sob delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Variáveis analisadas pH, cor, acidez titulável, proteínas, polifenóis, flavonóides e antocianinas após a cocção 5, 10 e 15 dias e análises microbiológicas fungos totais, bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli* com 0 e 9 dias. Conclui-se no presente trabalho que a adição da proporção 50% de beterraba favorece o armazenamento do alimento sob refrigeração à nível doméstico, por apresentar resultados para o controle microbiológico < 1 UFC para bactérias heterotróficas e fungos totais.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, *Beta vulgaris*, conservação de alimentos.

SUBSTANCES THAT INHIBIT THE DARKENING AND DELAY THE DETERIORATION PROCESS OF CARIOCA BEANS THROUGH COOKING WITH RED BEETS

ABSTRACT: Brazil is one of the largest producers and consumers of beans, however there are few studies that characterize the appearance, aroma, texture and flavor of the various varieties of beans. Red beet is a vegetable widely used in food, as it has a high level of biologically accessible antioxidants and contains essential compounds for human health as a class of dietary antioxidants, mainly due to its high capacity to sequester free radicals. The present work aims to evaluate the effects of enzymatic substances that inhibit browning and delay the deterioration

of carioca beans through cooking with red beets. The experiment was conducted at Embrapa Hortaliças and at the Federal Institute of Brasília-IFB. Three proportions of red beet (0%, 25% and 50%) were used with carioca beans under a completely randomized design with three replications. Variables analyzed pH, color, titratable acidity, proteins, polyphenols, flavonoids and anthocyanins after cooking 5, 10 and 15 days and microbiological analysis of total fungi, heterotrophic bacteria, total coliforms and *Escherichia coli* at 0 and 9 days. It is concluded in the present work that the addition of the 50% proportion of beet favors the storage of food under domestic refrigeration, as it presents results for microbiological control <1 CFU for heterotrophic bacteria and total fungi.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, *Beta vulgaris*, food preservation.

1 | INTRODUÇÃO

Os alimentos são consumidos sob diferentes formas e hábitos associado à cultura regional, e podem ser preparados a partir de uma determinada técnica de cocção apresentados de formas variadas, e sua ingestão estipulados em horários e circunstâncias. Hábitos alimentares implicam o conhecimento sobre o alimento e das atitudes em relação a ela e não a classe alimentar consumida por uma população (BARBOSA, 2007).

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de feijão, contudo são escassos os estudos que caracterizam a aparência, o aroma, a textura e o sabor das diversas variedades de feijão (CARNEIRO et al., 2005). Uma das leguminosas bastante estudadas o feijão comum *Phaseolus vulgaris* L. na América Latina, por ser a fonte principal de proteína e fazer parte dos hábitos alimentares da população, sendo sua importância alimentícia, entre outros, devida ao menor custo de produção em relação à proteína animal (QUINTANA et al., 2002).

Os feijões fornecem de 10 a 20% dos nutrientes necessários para um adulto, com teor de proteína de 20 a 25%, embora existam outros com mais de 30% de proteína (BONETT et al., 2007). O grão de feijão traz grandes benefícios por possuir baixo nível de gorduras e também possuem óleos benéficos à saúde. São ricos em fibras, carboidratos e proteínas vegetais e apresentam quantidades significativas de compostos fenólicos, como os fenólicos totais, ésteres tartáricos, flavonóis e antocianinas (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2016).

A beterraba é uma hortaliça pertencente da família Chenopodiaceae, originária do sul e do leste da Europa e norte da África. Há relatos da utilização da beterraba no ano de 1.000 a.C. (TIVELLI et al., 2011). A beterraba apresenta importantes composições nutricionais como os compostos bioativos, destacando as betalaínas, ácido ascórbico, carotenoides e ácidos fenólicos classificados como de grande relevância nutricional (FERREIRA, 2018). As betalaínas são consideradas como uma classe de antioxidantes dietéticos, principalmente devido a sua alta capacidade de sequestrar radicais livres

(TIVELLI et al., 2011). São compostos funcionais importantes para a saúde humana, atuando principalmente na inibição da peroxidação lipídica, aumento da resistência à oxidação de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), além de apresentar efeitos quimiopreventivos e antimicrobianos (WU et al., 2006; GENGATHARAN et al., 2015).

Um dos grandes interesses nos estudos envolvendo derivados dos produtos naturais é a busca de novas substâncias que tendem os critérios de inibição antimicrobiana de certos microrganismos super-resistentes (ROZZATO, 2012). A busca por plantas com potencial antioxidantes também é crescente por dispor de efeitos benéficos e ampla aplicação (SILVA, 2017). Dentre os antioxidantes naturais destacam-se os comportamentos fenólicos tais como flavonoides, ácido ascórbicos, ácidos fenólicos e antocioninas e taninos hidrossolúveis (SHIMANO, 2012).

No corpo humano os compostos fenólicos tem como funções a captura dos radicais livres impedindo certas moléculas de ficarem soltas no organismo danificando as células e causando doenças. Nos alimentos são capazes de prevenir ou retardar grandemente a oxidação de matérias facilmente oxidáveis aumentando o tempo de vida útil.

Os compostos funcionais polifenóis são uma das maiores classes de metabólitos secundários de plantas. Uma das subclasses mais importantes dos fenólicos são os flavonoides, que não podem ser sintetizados por humanos, ocorrendo somente através da ingestão dietética. Os flavonoides são doadores de elétrons com ações antioxidantes por reagirem e inativarem espécies reativas do oxigênio (radicais livres). As antocianinas fazem parte da subclasse dos flavonoides e possuem um alto potencial antioxidante. A identificação e quantificação destes compostos em alimentos contribuem para a seleção de plantas que produzem alta qualidade nutricional.

A deterioração e contaminação dos alimentos acarreta em potenciais riscos à saúde pública, frequentemente associado a presença de bactérias como a *Escherichia Coli* e *Staphylococcus aureus* nos alimentos (CARVALHO e CORTEZ, 2005).

Deste modo, o presente estudo teve como objetivo geral foi avaliar os efeitos das substâncias enzimáticas inibidores do escurecimento e retardamento da deterioração do feijão carioca através da cocção com a beterraba vermelha.

Especificamente pretendeu-se realizar análises físico-químicas para quantificação de polifenóis, antocianina, flavonoides, proteínas, controle de pH e acidez titulável; acompanhar o processo de escurecimento do feijão carioca com e sem beterraba através de análise de colorimetria; avaliar a vida útil o feijão com e sem beterraba através de análises microbiológicas de fungos totais, bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia Coli* como indicadores de deterioração do feijão

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

As análises físico-químicas foram realizadas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária unidade Embrapa Hortaliças, no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos-LTCA. Foram utilizadas três proporções de beterraba vermelha com o feijão carioca, e conduzido com três tratamentos e três repetições, com proporções de 0%, 25% e 50% de beterraba vermelha. Foi cozinhado 300g de feijão carioca com 0% de beterraba vermelha(T1), 300g de feijão carioca com 25% de beterraba vermelha (T2) e 300g de feijão carioca com 50% de beterraba vermelha (T3), em panela de pressão doméstica e água filtrada com proporção 1:3, ambos produtos comprados no comércio local de Planaltina-DF da mesma marca e lote, todas as cocção foram realizados no mesmo dia, tempo de cozimento e quantidade de água. Após a cocção a beterraba foi retirada do feijão e os feijões armazenados em potes plásticos não transparente e mantidos em câmara fria a 5°C.

As variáveis analisadas pH, acidez titulável de acordo com a metodologia descrita do Instituto Adolfo Lutz-IAL (2005), cor pelo método de colorimetria, proteínas pelo método de Kjeldahl, polifenóis pela metodologia de Folin-Ciocalteu, flavonóides totais e antocianinas por método de espectrofotometria , nos tempos 0, 5, 10 e 15 dias após a cocção (Figura 1).

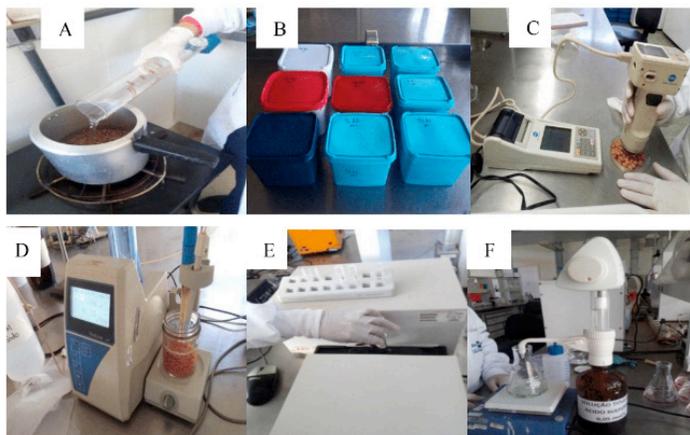


Figura 1. Cocção (A); Separação dos tratamentos para resfriamento (B); Análise Colorimétrica (C); Análise da Acidez (D); Espectrofotômetro (E); Titulação da Proteína (F).

As análises microbiológicas foram realizadas no Instituto Federal de Brasília-IFB, *Campus* Planaltina. Foram utilizados o caroço e o caldo feijão, e a inoculação das placas utilizando a técnica Spread Plate diluição 10^1 e água peptonada no tempo

0 e 9 dias após a cocção (Figura 2). Foram realizadas as análises de fungos totais e bactérias heterotróficas utilizando a metodologia descrita no Manual de Métodos de análise Microbiológica de Alimentos (2007). As análises de coliformes totais e *Escherichia Coli* foram usando aquatestes coli como indicador.

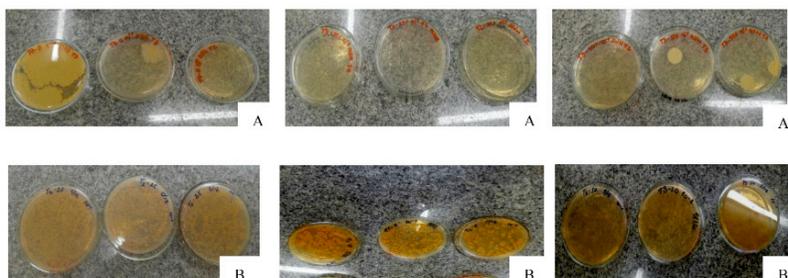


Figura 2. Placas inoculadas tratamento T1, T2 e T3 dia 0 (A), Placas inoculadas tratamento T1, T2 e T3 dia 9 (B).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento (T3) com a maior concentração de beterraba 50%, teve a maior redução da acidez nos períodos 5° ao 10° dia de armazenamento em câmara fria, comparando estatisticamente aos demais tratamentos (Tabela 1).

A análise isolada deste tratamento (Tabela 2) indicou reversão deste comportamento com o aumento da acidez no 15° dia.

Nas análises colorimétricas entre tratamentos as variáveis analisadas L, a, b e chroma após o 5° dia apresentaram escurecimento significativo dos caroços do feijão cozido gradativamente ao longo do tempo sob armazenamento em câmara fria. De acordo com McGuire (1992), as cores são expressas em termos de três atributos: luminosidade (L^*), que diferencia cores claras de escuras e seu valor varia de zero para cores escuras a 100 para cores claras; ângulo hue ($^{\circ}h$) que é indicativo de tonalidade e, saturação ou chroma que define a intensidade de cor (C^*), no presente trabalho foram observadas ao longo do tempo sobre armazenamento a luminosidade, que apresentou resultados que ao longo dos dias o feijão apresentava maior escurecimento comparado ao dia 0 (Tabela 1), sendo que no dia 0 a luminosidade ($L^* = 42,06$) foi bem menor comparado ao dia 10 ($L^* = 32,75$) sendo que são valores menores que 100, que seria um indicativo de cores escuras, então, após a cocção os dias sob resfriamento tendem ao escurecimento.

Variável	Dia	0% Beterraba	25% Beterraba	50% Beterraba	Média
pH	0	6,76 ABab	6,81 Aa	6,64 Bb	6,74
	5	6,81 Aa	6,76 Aa	6,90 Aa	6,83
	10	6,64 Ab	6,67 Aa	6,77 Aab	6,69
	Média	6,74	6,75	6,77	6,75
Acidez	0	0,3216 Aa	0,3101 Aa	0,3451 Aa	0,3256
	5	0,3101 Aa	0,3262 Aa	0,2635 Bb	0,2999
	10	0,3451 Aa	0,3389 Aa	0,2765 Bb	0,3201
	Média	0,3256	0,3250	0,2950	0,3152
L	0	41,29	43,69	41,20	42,06 a
	5	37,41	31,37	36,10	34,96 b
	10	35,81	29,31	33,12	32,75 b
	Média	38,17	34,79	36,80	36,59
a	0	8,44	12,14	9,45	10,01 a
	5	7,18	9,44	7,63	8,08 ab
	10	6,82	8,80	7,65	7,76 b
	Média	7,48 b	10,13 a	8,24 ab	8,62
b	0	17,32	23,97	21,47	20,92 a
	5	15,24	15,62	17,77	16,21 b
	10	15,48	13,49	16,92	15,30 b
	Média	16,01	17,69	18,72	17,47
Croma	0	19,28	26,87	23,47	23,21 a
	5	16,85	18,43	19,34	18,21 b
	10	16,92	16,18	18,58	17,23 b
	Média	17,68	20,49	20,46	19,55
Ângulo Hue	0	26,03	26,86	23,44	25,44
	5	25,20	31,53	23,28	26,67
	10	23,95	32,97	24,25	27,06
	Média	25,06 b	30,45 a	23,66 b	26,39
Polifenóis	0	0,3000	0,3388	0,2839	0,3076 a
	5	0,1601	0,1665	0,1215	0,1493 c
	10	0,2536	0,2804	0,2514	0,2618 b
	Média	0,2379 ab	0,2619 a	0,2189 b	0,2396
Flavonoides	0	3,85	3,70	3,90	3,81 a
	5	2,96	3,11	2,45	2,84 b
	10	3,37	3,47	2,55	3,13 b
	Média	3,39	3,42	2,97	3,26
Antocianinas	0	45,02	48,21	55,44	49,56
	5	40,60	55,30	34,97	43,63
	10	28,05	37,74	27,70	31,16
	Média	37,89	47,09	39,37	41,45
Proteína Bruta	0	3,75	3,26	3,19	3,40 a
	5	3,26	3,26	3,04	3,19 ab
	10	3,10	2,68	2,87	2,89 b
	Média	3,37 a	3,07 a	3,04 a	3,16

Tabela 1. Avaliação da cocção do feijão na ausência e duas concentrações de beterraba sob análise intervalar de 5 dias. Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

O chroma foi reduzido sua intensidade de cor saindo do dia 0 ($C^* = 23,21$) para o dia 10 ($C^* = 17,23$); os resultados encontrados no trabalho de Fernandes et al. (2010), a cultivar de Batata Atlantic apresentou palitos mais claros (maiores valores de L^*) que as demais cultivares, enquanto que, os chips de cor mais clara foram

obtidos com a cultivar Asterix e Atlantic. Contudo, houve a tendência de coloração mais clara nos palitos que nos chips, com exceção da cultivar Asterix, em que a forma de processamento não teve efeito sobre a luminosidade do produto final. O chroma (C*) define a intensidade de cor, ou seja, valores próximos a zero são indicativos de cores neutras (branco e/ou cinza) e valores ao redor de 60 indicam cores vívidas e/ou intensas.

Os resultados da proteína bruta nos tratamentos 0%, 25% e 50% não se difere entre dias fixos, mas se difere entre tratamentos havendo a diminuir gradativamente da proteína bruta do feijão ao longo do tempo em armazenamento em câmara fria. O dia 0 obteve (3,40/100g de feijão cozido), dia 5 (3,19/100g de feijão cozido) e no dia 10 (3,16/100g de feijão cozido) são resultados aproximados de acordo com o TBCA (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) para feijão carioca cozido o valor de proteína bruta representado por (4,77/100g de feijão carioca cozido).

Os polifenóis totais e antocioninas, resultados apresentou inconsistência nos resultados entre tratamentos e dias fixos indicando a necessidade de revisão de comportamento de todos os tratamentos. Flavonóides não tem diferenciação entre tratamentos, o teor de flavonoide diminui com o passar do tempo de armazenamento, portando o dia 0 se diferencia do dia 5 e 10 sendo os mesmos não se diferirem entre si apresentando o dia 0 obteve resultado de (3,81 mg/100g de feijão), dia 5 (2,84 mg/100g de feijão) e dia 10 (3,13 mg/100g de feijão).

Estendendo a análise até 15 dias no tratamento com a maior concentração de beterraba, houve tendência de redução da acidez, do ângulo Hue, flavonoides, antocionina e proteína bruta, principalmente nos primeiros períodos (Tabela 2).

Variável	0 dia	5º dia	10º dia	15º dia	Média
pH	6,64	6,90	6,77	6,84	6,79
Acidez %	0,3451 a	0,2635 b	0,2765 ab	0,3392 a	0,3061
L	41,20	36,10	33,12	36,49	36,73
a	9,45	7,63	7,65	10,68	8,85
b	21,47	17,77	16,92	19,29	18,86
Croma	23,47	19,34	18,58	22,05	20,86
Ângulo Hue	23,44 b	23,28 b	24,25 b	29,00 a	24,99
Polifenóis 100 mg	0,2839 a	0,1215 b	0,2514 ab	0,2103 a	0,2168
Flavonoides 100 mg	3,90 a	2,45 b	2,55 b	3,84 a	3,18
Antocionina (mg/100g)	55,44 a	34,97 ab	27,70 b	44,05 ab	40,54
Proteína Bruta	3,19 a	3,04 ab	2,87 ab	2,61 b	2,93

Tabela 2. Avaliação da cocção do feijão com 50% de beterraba sob análise intervalar de 5 dias. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

As variáveis analisadas de bactérias heterotróficas e fungos totais no dia 0 demonstrou comportamento de baixa contaminação microbiana e não havendo

diferenciação entre tratamentos no tempo 0 (Tabela 3). As bactérias heterotróficas e fungos totais nos tratamentos T1 e T2 se diferem nos tempos 0 e 9, contrapartida o T3 não houve diferenciação entre os dias nas duas variáveis analisada. Coliformes totais apresentou no tratamento (T1) presença no tempo 0 e 9, tratamento (T2) teve ausência no tempo 0 e presença no tempo 9, no tratamento (T3) houve ausência nos tempos 0 e 9. *Escherichia Coli* o resultado ausente para todos os tratamentos e tempos 0 e 9.

Variável	Dia	0% de Beterraba	25% de		50% de		
			Beterraba	Beterraba	Beterraba	Beterraba	
Bactérias	0	1,0000	Aa	1,0000	Aa	1,0000	Aa
Heterotróficas	9	7966,67	Bb	30000,0	Bc	500,00	Aa
Fungos Totais	0	1,0000	Aa	1,0000	Aa	1,0000	Aa
	9	93,000	Bb	300,00	Bc	0,3333	Aa
Coliformes Totais	0	Presente	Ausente			Ausente	
	9	Presente	Presente			Ausente	
Escherichia Coli	0	Ausente	Ausente			Ausente	
	9	Ausente	Ausente			Ausente	

Tabela 3. Resultados de análises de bactérias heterotróficas, fungos totais, coliformes totais e escherichia coli entre tratamentos e tempo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% significância.

4 I CONCLUSÃO

O estudo permitiu concluir que não foi detectável atividades de melhorias na qualidade funcional do feijão com o uso da beterraba entre diferentes tratamentos na cocção do feijão-carioca nos dias avaliados.

A adição de beterraba favoreceu a avaliação de armazenamento à nível doméstico em relação ao controle microbiológico visando o prolongamento do alimento refrigerado principalmente até o 9º dia de armazenamento para adequação ao consumo por apresentarem resultados < 1 UFC para bactérias heterotróficas e fungos totais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. **Feijão com arroz e arroz com feijão: o Brasil no prato dos brasileiros.** Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, v. 13, n. 28, p. 92, 2007.

BONETT, L. P; BAUMGARTNER, M. S. T; KLEIN, A. C; SILVA, L. I. **Compostos nutricionais e fatores antinutricionais do feijão comum (*Phaseolus Vulgaris* L.).** Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, v. 11, n. 3, p. 235-246, 2007.

- BORKOWSKI, T; SZYMUSIAK, H; GLISZCZYNSKA - SWIGLO, A; RITJENS, I. M. C. M; TYRAKOLISKA, B. **Radical-scavenging capacity of wine anthocyanins is strongly pH-dependent.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, p. 5526-5534, 2005.
- CARNEIRO, J. C. S; MINIM, V. P. R; SOUZA, M. M. J; CARNEIRO, J. E. S; ARAÚJO, G. A. A. **Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).** Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas, v. 25, p. 19, 2005.
- GENGATHARAN, A; DYKES, G. A; CHOO, W. S. **Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods.** LWT - Food Science and Technology, v. 64, p. 645-649, 2015.
- FERREIRA, L. P.C. **Microencapsulação de extrato de beterraba pelo processo de gelificação iônica.** Cristóvão – SE: UFS, 2018. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição). Universidade Federal de Sergipe, 2018.
- FERNANDES, A. M; SORATTO, R.P; EVANGELISTA, R.M; NARDIN, I. **Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno.** Hortic. bras., Botucatu SP, v. 28, n. 3, p. 299 -304, 2010.
- MCGUIRE, R. G. **Reporting of objective color measurements.** Horticultural. HortScience, Miami, v. 27, p.1254-1255, 1992.
- QUINTANA, H. C. et al. **Evaluación de la calidad de la proteína de 4 variedades mejoradas de frijol.** Universidad nacional agraria La Molina, revista cubana nutr, p. 23, 2000.
- ROZATTO, M. R. **Determinação da atividade antimicrobiana in vitro de extratos, frações e compostos isolados de *Arrabidaea brachypoda*.** São Paulo: UNESP, 2012. 101 p. Dissertação (Mestrado em ciências farmacêuticas).
- SANTOS, C. D. **Extração, clarificação e estabilização de betalainas provenientes de talos de beterraba vermelha (*Beta vulgaris* L.).** Porto Alegre: UFRGS, 2017. 175 p. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- SILVA, M. L. C; COSTA, R. S; SANTANA, A. S; KOBLITZ, M. G. **Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina PR, v. 31, n. 3, p. 669, 2010.
- SILVA, M. G. S. **Atividade antimicrobiana, antioxidante e teor de compostos fenólicos totais de diferentes partes do limão siciliano.** São Luís: UFM, 2017. 20 p. Monografia (Bacharel em Química Industrial). Universidade Federal do Maranhão, 2017.
- SHIMONO, M. Y. H. **Ação antioxidante de extratos de especiarias e suas misturas binárias e trnárias sobre a estabilidade oxidativa de óleo de soja.** São Paulo: USP, 2012. 15 p. (Tese Doutorado). Universidade de São Paulo, 2012.
- SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. **Feijão: além de gostoso, é alimento funcional, 2016.** Disponível em: <https://www.sna.agr.br/feijao-alem-de-gostoso-e-alimento-funcional/> Acesso em 06 de fev. 2020

TIVELLI, S. W; FACTOR, T. L; TERAMOTO, J. R. S; FABRI, E. G; MORAES, A. R. A; TRANI, P. E; MAY, A. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Boletim Técnico IAC, Campinas, p. 3-39, 2011.

WU, L. C; HSU, H. W; CHEN, Y. C; CHIU, C. C; LIN, Y. I; HO, J. A. A. **Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya**. Food Chemistry, v. 95, p. 319-327, 2006.

CAPÍTULO 13

PERCEPÇÃO DE AGREGAÇÃO DE VALOR DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES: ESTUDO DO CASO DO MUNICÍPIO DE GUARANIAÇU-PR

Data de aceite: 21/09/2020

Luciana Oliveira de Fariña

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Deisi Graziela de Lima Martins

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Ana Paula de Lima da Silva

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Cristiani Belmonte

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Liane Piacentini

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Tatiane Dinca

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Marlowa Zachow

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Evandro Mendes de Aguiar

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

Geysler Rogis Flores Bertolini

UNIOESTE

Campus de Marechal Candido Rondon
Marechal Candido Rondon - PR

RESUMO: A pesquisa teve como objetivo identificar a percepção dos produtores de agroindústria familiar sobre agregação de valor no desenvolvimento de seus produtos do município de Guaraniaçu, região Oeste do Paraná. Estas iniciativas diferenciadas de inserção de diversificação de atividades produtivas na agricultura familiar para aumentar a renda das propriedades rurais, tem se destacado no contexto regional. O novo papel das agroindústrias no processo de desenvolvimento, focaliza novas formas de adição de valor. Neste estudo, realizou-se a pesquisa em propriedades que tivessem produção agroindustrial familiar. Ademais, além de apresentar a abordagem teórica sobre o conceito de agroindustrialização, foi utilizada a pesquisa de tipo exploratório-descritivo, e abordagem quantitativa para análise dos resultados. Os resultados obtidos indicaram a agregação de valor acontece por meio do desenvolvimento de marca, diferenciação do produto e ainda por meio dos canais de distribuição.

PALAVRAS-CHAVE: Agregação de valor, agroindústrias familiares, desenvolvimento rural.

PERCEPTION OF ADDED VALUE OF FAMILY AGROINDÚSTRIAS: CASE OF THE MUNICIPALITY OF GUARANIAÇU-PR

ABSTRACT: The objective of this research is to analyze the importance of value aggregation in the activities belonging to the rural family agroindustries of the municipality of Guaraniaçu, western region of Paraná. These differentiated initiatives of insertion of diversification of productive activities in the family agriculture to increase the income of the rural properties, have stood out in the regional context. The new role of agroindustries in the development process focuses on new ways of adding value. In this study, the research was carried out in agricultural establishments that had agroindustrial family production, with the sale of their products in fairs and sale in the property. In addition, besides presenting the theoretical approach on the concept of agroindustrialization, it was used its possibility of case analysis, with the collection of primary data with structured interview and questionnaire application having a qualitative approach with the description of what was pronounced by the agribusiness managers and quantitative. The obtained results indicated the value aggregation happens through brand development, product differentiation and even through the distribution channels.

KEYWORDS: Value aggregation, agroindustries family, rural development.

1 | INTRODUÇÃO

O cenário da agroindústria familiar apresenta-se como alternativa a agricultura familiar e é caracterizada por sua importância na economia, para maximizar o desenvolvimento econômico do contexto familiar rural (FOGUESATTO; ARTUZO; MACHADO, 2017). A agroindústria é uma unidade empresarial onde ocorrem as etapas de beneficiamento, processamento de determinadas matérias-primas, até a etapa de final comercialização e entrega, deste modo, os desafios por esses caminhos são constantes.

Com diferentes tipos de mercados, e novas experiências familiares para agregação de valor, os caminhos apontam em direção a construção de mercados diferenciados e inovadores. Para tanto, existem muitos estudos pertinentes à um panorama futuro das agroindústrias familiares se firmarem no mercado, promovendo, cada vez mais, agregação de valor aos produtos e, conseqüentemente, geração de renda para as famílias envolvidas.

Ploeg et al. (2004), aponta a necessidade de transição para um novo padrão de produção, isto é fruto do atual sistema com agregação de questões socioambientais que, o paradigma da modernização agrícola tem mostrado. O acelerado aumento no uso dos fatores de produção com a associação de especialização das regiões, concentração espacial das indústrias e a produção em grande escala têm sido crescentemente contrapostos por um conjunto de limitações de recursos. Como resultado, emerge no mundo rural uma série de respostas alternativas a

modernização da agricultura, incluindo os processos de reestruturação rural que envolvem as dinâmicas sociais e econômicas regionais.

O conjunto articulado de respostas representa necessidade de inovações ao processo de produção, ou seja, a possibilidade de transição para um novo padrão de produção com vistas a necessidade de se considerar práticas ambientalmente sustentáveis. Portanto, novas tendências do sistema agroalimentar contemporâneo, focaliza o debate no processo recente de valorização dos produtos tradicionais. Essa questão é abordada por Wesz Junior, Trentin e Filippi (2009, p.61), ao apontarem que por um lado “a abertura e o crescimento dos mercados alternativos e, por outro lado, a possibilidade de inserção da agricultura familiar nesses espaços comerciais”.

O presente trabalho compete ao entendimento de atividades de agregação de valor em produtos buscando sua “descommoditização”, e conseqüentemente, não ser um refém do preço de mercado e sim, impor o seu preço ao produto. Neste contexto, há uma tendência de verticalização da produção, por meio da agroindustrialização na agricultura familiar. Com base, nos exemplos de experiências empíricas que buscam romper com modelos tradicionais de produção com metodologias participativas, ocorrendo inserção comercial da produção familiar na economia globalizada.

Desta forma, a agregação de valor se apresenta como uma estratégia interessante para os produtores rurais aumentarem a sua rentabilidade e atingirem novos mercados. A forma de desenvolver o produto pelas agroindústrias pode contribuir para agregação de valor mediante ao uso de elementos que propiciem melhorias, como uso de embalagens adequadas, industrialização da produção, tecnologias no processo e desenvolvimento da marca do produto.

Neste contexto, o presente estudo buscou responder o seguinte problema de pesquisa: Que características os produtores atrelam ao produto que contribuem para agregação de valor das agroindústrias familiares rurais existentes no município de Guaraniaçu?

Assim, teve-se como objetivo identificar a percepção dos produtores de agroindústria familiar de Guaraniaçu-PR sobre agregação de valor no desenvolvimento de seus produtos.

Quanto a organização, na primeira parte deste trabalho, apresenta-se a conceituação teórica à respeito do caso estudado agroindustrialização de produção, na segunda parte são apresentados os procedimentos metodológicos e, por fim, a discussão dos resultados e as considerações finais.

2 I DESENVOLVIMENTO

2.1 Concepção de agroindústria

O meio rural vem se modificando intensamente a partir dos anos 1990, quando uma nova forma de entender a vida no campo foi introduzida por meio das atividades na produção de base familiar, assim questionando o modelo de modernização da agricultura ocorrida na década de 1970. Esta nova visão, considera muito além de aspectos de produção envolvendo elementos como produtividade, mercados, rentabilidade, os aspectos sociais e ecológicos (NICHELE e WAQUIL, 2011).

No contexto mais amplo do termo ruralidade, traz o reconhecimento do papel das economias locais e do potencial das dinâmicas territoriais de desenvolvimento que a agricultura familiar ganha força com iniciativas endógenas, criando um espaço para as experiências bem-sucedidas de inserção social e econômica baseadas na produção familiar de atividades de agroindústria. Especialmente depois da formalização do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e também pelas políticas voltadas a este setor com a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (SCHENEIDER e CASSOL, 2013). A estratégia utilizada por esses programas consiste de estímulo ao desenvolvimento rural ao inserir agroindústrias rurais no mercado com a geração de emprego e renda ocasionada pela agroindustrialização.

Para Wilkinson (1999), o conceito de agroindústria surgiu inicialmente como um elemento para analisar o processo da modernização agrícola, fundamentalmente para identificar uma crescente subordinação da agricultura às forças econômicas exógenas na atividade agrícola. Desse modo, caracterizou-se como uma noção que apontava para um processo dinâmico que minava a autonomia e a capacidade produtiva independente do setor agrícola da pequena produção, como era chamada e que se consagrou como a produção familiar.

Pellegrini e Gazolla (2008), definem a agroindústria familiar como uma estratégia de reprodução social e de desenvolvimento rural importante da agricultura familiar, pois acaba sendo responsável pela fixação das famílias no campo, pela diversificação de atividades produtivas nas propriedades rurais e diferenciação dos produtos promovendo a geração de renda das famílias.

A agroindústria familiar pode ser ainda definida como uma unidade de transformação e/ou beneficiamento de produtos agropecuários produzidos pelos agricultores familiares. Neste sentido, ela é uma ferramenta capaz de impulsionar o desenvolvimento local sustentável por meio da geração direta e indireta de novos postos de trabalho e renda para os agricultores familiares, melhorando dessa forma sua qualidade de vida (PREZOTTO, 2000).

Este fator é relevante visto que, a produção para autoconsumo das famílias

nas últimas décadas sofreu um processo de fragilização nas unidades familiares. Segundo Gazolla e Schneider (2004), neste período, por conta das transformações advindas da modernização da agricultura, houve necessidade dos agricultores familiares se inserirem na dinâmica de mercado, o que fez com que muitos perdessem a independência do processo produtivo incluindo a tradição e o saber de produzir os alimentos para próprio consumo.

Os autores ainda argumentam que, este movimento produziu uma diferenciação social entre os agricultores familiares e fez com que uma parcela, significativa, passasse a ter dificuldades em garantir a sua segurança alimentar, pois a sua alimentação deixou de ser produzida no interior da unidade produtiva e passou a ser adquirida no comércio local. Neste sentido, uma parcela importante da agricultura familiar foi levada a um processo contínuo de vulnerabilização da sua segurança alimentar e de perda da sua autonomia frente ao contexto social e econômico.

Maluf (2004) considera a agricultura de base familiar como a forma mais apropriada de ocupação social do espaço agrícola. A ascensão dos pequenos produtores de produtos alimentícios, promove a ao mesmo tempo a igualdade e a inclusão social, e maior e mais diferenciada oferta de alimentos à sociedade, produzidos em sua maioria, de forma sustentável. Vale ressaltar que, essa produção são grandes geradoras de ocupação e renda para a família, aumento e diferenciação de oferta de produtos alimentícios de qualidade.

Para o autor, a produção de alimentos não se constitui na única e obrigatória alternativa para assegurar trabalho e renda as unidades familiares rurais, pois estas são pluriativas. As rendas não agrícolas rurais, que constituem fonte precária de renda oriunda de ocupações pouco qualificadas e de baixa remuneração, ou urbanas podem dar importante contribuição para a reprodução daquelas famílias (nem todas) que dispõem de condições para desenvolver o turismo rural e o artesanato ou para exercer um trabalho qualificado no campo ou na cidade.

Assim, a viabilização das atividades de produção agroalimentar continua sendo elemento essencial para a reprodução das famílias rurais em condições dignas tanto como fonte direta de renda monetária e de alimentos para o autoconsumo, quanto por fornecerem a base necessária para muitas das atividades não agrícolas. Ainda mais, Maluf (2004, p. 303) defende que “as atividades de agregação de valor às matérias-primas analisadas adiante, se classificadas como não agrícolas [...] que subestimam a centralidade da atividade agrícola, no caso, a fonte que assegura a matéria-prima”.

Em suma, as iniciativas e capacidades próprias através da produção familiar expande novos meios aos mercados tradicionais, surge então a agroindústria como uma alternativa na busca de nichos de mercados. Assim, conforme Wilkinson

(2008), havendo diversidade de produtos produzidos pelas unidades familiares e na diferenciação, por meio da transformação deles dentro da propriedade com o processamento e beneficiamento da matéria prima, gerando assim um produto acabado com valor agregado pela utilização dos fatores de produção, como os processos de comercialização, embalagem e tecnologia de produção, dentre outros.

2.2 Agregação de valor na agroindustrialização

A agregação de valor, segundo Kotler e Armstrong (2015) implica em ofertar uma diferenciação no mercado que se está inserido. A diferenciação pode ser por produto, por imagem, por funcionários, por serviço e por canal de distribuição. Para uma agroindústria as diferenciações que podem ser utilizadas são, principalmente, por produto, por imagem e por canal de distribuição.

Deste modo, para promover a agregação de valor aos produtos agropecuários produzidos pelos próprios agricultores, o caminho mais adequado é o de elaborar ou de processar produto *in natura* agrícola. Há importância de preservar vínculos entre a produção da matéria prima agrícola e a atividade de agregação de valor, pois o maior ganho gerado pela última, poderá desta maneira dar origem a processos de diferenciação econômica entre os produtores familiares rurais envolvidos (MALUF, 2004).

Com base no exposto, os processos de reestruturação capitalista e o aumento da vulnerabilidade social e econômica no meio rural, tem se apresentado crescente a tendência de diversificação produtiva dentro da agricultura familiar. Neste cenário, várias estratégias de desenvolvimento determinadas por dinâmicas econômicas endógenas têm sido identificadas, merecendo destaque as agroindústrias familiares rurais (WILKINSON, 1999).

Além disso, a qualidade e a procedência dos produtos se tornam uma possibilidade concreta para a inserção da produção familiar local nos mercados tradicionais. Isso porque, com a cultura e habilidade herdada de outras gerações tem-se a reapropriação do “saber-fazer” o que leva a ser visto como uma das formas de inovação no sistema produtivo e adiante, a promoção do desenvolvimento rural (WESZ JUNIOR; TRENTIN; FILIPPI, 2009)

As experiências de agregação de valor relacionadas à transformação agroindustrial no espaço rural apresentam um conjunto de características básicas que segundo Gazolla, Niederle e Waquil (2012), são: acrescentar valor às matérias-primas, alimentos produzidos pelas próprias unidades produtivas, fibras, especialmente na agricultura familiar; produzir alimentos classificados como transformados, mas que levam especificidades voltadas a qualidade, valores sociais, culturais e ecológicos, dentre outros.

O foco de análise se refere à agregação de valor na agroindústria rural, assim

definindo um amplo conjunto de atividades de transformação e beneficiamento de produtos de origem animal ou vegetal, realizadas pelos produtores rurais.

Segundo Ploeg (2006), a agricultura familiar coincide com os debates contemporâneos na Europa, nos quais as noções de campesinato e agricultura camponesa que estão reemergindo como elementos chave para a compreensão de diversos processos complicados e mutuamente contraditórios de transição que vêm ocorrendo no meio rural europeu. Para ele, a agricultura camponesa não é um obstáculo para o desenvolvimento, mas ao contrário um excelente ponto de partida.

Ainda, Ploeg (2006, p. 14), argumenta que o valor agregado como uma das características da agricultura camponesa que, está amplamente difundida em toda a “Europa – e que, ademais, vem sendo fortalecida, recentemente, por novas respostas, o que pode ser sumarizado através do conceito de recampesinização”. E também faz a definição de valor agregado como uma das características centrais daquilo que define como condição camponesa. A reprodução de determinados segmentos da agricultura familiar depende da capacidade de se orientarem para a produção e ampliação do valor agregado, fortalecendo para tanto, a base de recursos endógena as unidades de produção.

O processo ocorre com a condição camponesa, nada mais é do que o resultado de cinco características principais: I) os camponeses possuem uma base de recursos quase sempre limitada; II) a mão de obra das unidades de produção ser abundantes, mas os equipamentos de trabalho e outros fatores de produção serem escassos; III) os recursos sociais e materiais dos camponeses representarem uma unidade orgânica indivisível; IV) a centralidade do trabalho individual, familiar e coletivo qualificado e de baixo custo; e por último IV) uma reprodução social relativamente autônoma e historicamente garantida, sendo pouco mercantilizada (PLOEG, 2006).

Portanto, o modo camponês de fazer agricultura, possibilitou a obtenção de montantes superiores de valor agregado no sentido da utilização dos recursos produtivos mencionados.

Na opinião de Mior (2007, p. 8), a agroindústria familiar rural é uma forma de:

Organização em que a família rural produz, processa e/ou transforma parte de sua produção agrícola e/ou pecuária, visando, sobretudo, a produção de valor de troca que se realiza na comercialização. Enquanto isso, a atividade de processamento de alimentos e matérias primas visa prioritariamente a produção de valor de uso que se realiza no auto-consumo.

Como se processa a agroindústria familiar, o autor define os aspectos que caracterizam a agroindústria familiar rural, tais como: I) localização no meio rural; II) a utilização de máquinas e equipamentos e escalas menores; III) procedência

própria da matéria prima em sua maior parte e processos artesanais próprios, assim como predominância da mão de obra familiar.

O desenvolvimento da agroindústria familiar tem importantes desdobramentos no território, surgindo como uma alternativa na busca de novos nichos de mercados com atividades de agregação de valor, mostrando a importância das pequenas agroindústrias para o processo de fortalecimento da agricultura familiar e também, do meio no qual a agroindústria está inserida.

O valor agregado reflete uma adição no valor do produto, superior aos custos de produção ao decorrer do processo. Admita-se que, este valor seja superior ao custo agregado de cada estágio ao longo do processo de produção. Para Harrington (1993), valor agregado é o valor depois do processamento, menos o valor antes do processamento, representado pela com a seguinte equação: $VA = V_2 - V_1$. Onde, VA corresponde ao valor agregado; V_2 indica o valor depois do processamento (preço de mercado após ao término do processamento, menos os custos de processamento); e V_1 corresponde ao valor antes do processamento (preço de mercado anterior ao processamento, no estado *in natura*).

O autor define que, os conceitos de adição de valor aos produtos, relata-se o processo de manufatura num produto acabado, quando matérias primas e outros fatores produtivos avançam num processo produtivo, acumulando criação de valor considerado neste sentido como valor agregado.

2.3 Fatores que afetam a atividade de agroindustrialização

No âmbito dos fatores que afetam a atividade de agroindustrialização Vilckas e Nantes (2007) comentam que a falta de sustentabilidade de muitas empresas rurais tem provocado uma mudança de postura do produtor rural, que tem utilizado cada vez mais instrumentos de gestão nas suas atividades. Por exemplo, a agregação de valor se apresenta como uma estratégia interessante para os produtores rurais aumentarem a rentabilidade da atividade e atingirem novos mercados. Onde, tais estratégias podem ser implementadas, por meio da classificação dos produtos conforme com uma norma estabelecida, utilização de embalagens adequadas, industrialização da produção e desenvolvimento da marca do produto.

Ainda de acordo com Vilckas e Nantes (2007), a gestão dos empreendimentos rurais é particularmente complexa devido à vários elementos como dependência dos recursos naturais, a sazonalidade do mercado, as especificidades dos produtos, além da sua perecibilidade. Além desses, os autores apontam ainda que depois de feito o investimento no plantio/cultivo, é necessário aguardar o resultado da produção e pensar estratégias para o escoamento mais rápido nas melhores condições de mercado possíveis.

Conforme apresentado, o produtor precisa lidar ao mesmo tempo com

aspectos técnicos, mercadológicos, legais, políticos, financeiros, sociais, econômicos, ambientais e com os recursos humanos relacionado à atividade rural.

A agroindústria surge neste sentido, como uma alternativa na busca de novos nichos de mercados, utilizando-se da maior diversidade de produtos existentes em grande parte das propriedades familiares e na diferenciação dos produtos, por meio da transformação deles dentro da propriedade, com o uso da mão de obra familiar (WILKINSON, 2008).

De acordo com Nichele e Waquil (2011), mesmo com todos os esforços, existem muitos gargalos neste setor, entre eles métodos de comercialização e introdução no mercado, embalagens inadequadas, déficit na infraestrutura e falta de inovações tecnológicas na linha de produção, dificuldade na adequação a legislação vigente, entre outros. Ainda de acordo com o autor, padronizar a produção e adequá-la requer altos investimentos em equipamentos, máquinas, tecnologia e infraestrutura, o que dificulta as classes menos favorecidas de produtores, que não tem um alto poder aquisitivo.

No caso apresentado os agricultores familiares continuam com as agroindústrias, mas uma parte deles não consegue atingir a padronização legal. Em relação aos entraves, tem-se a competitividade dos agricultores familiares, onde que Batalha, Buainain e Filho (2007) dizem que há a utilização de tecnologias inadequadas, neste contexto existe um esforço considerável, embora muitas vezes não suficiente, de tecnologias destinadas aos agricultores familiares. Porém, a maior parte dele está ligada ao processo e aos materiais, pouquíssimo se vê de recursos voltados para as tecnologias de informação gerencial.

Conforme apresentado, o baixo nível tecnológico empregado no processo da agroindústria familiar no contexto brasileiro, não pode ser explicado apenas pela falta de tecnologia adequada, mas em muitos deles, mesmo quando a tecnologia está disponível, esta não se transforma em inovação devido à falta de capacidade e condições para inovar.

Batalha, Buainain e Filho (2007) definem como particularidades, ou seja, os fatores que afetam a gestão agroindustrial na agricultura familiar: a) Sazonalidade da produção agropecuária: grande parte das matérias primas da chamada agroindústria é o processo de transformação dos produtos primários, onde estas matérias primas estão sujeitas a quebra de safra e super safra; b) Variações de qualidade do produto agropecuário: a qualidade da matéria prima e produto final agropecuário estão sujeitas as variações climáticas e as técnicas de cultivo e manejo empregadas no sistema produtivo; c) Perecibilidade da matéria prima: as unidades agroindustriais e da produção agropecuária em geral é a perecibilidade dos produtos e das matérias primas, é um fator importante que afeta. Na maioria das vezes os produtos perecíveis que não podem ser estocados e devem ser transformados rapidamente

após a colheita que, também afeta de certa maneira a produção agropecuária, especialmente aquela ligada a agricultura familiar, este quesito introduz problemas de logística e de planejamento da produção; d) Sazonalidade de consumo: algumas agroindústrias estão sujeitas a importantes variações de demanda segundo datas específicas ou segundo as variações climáticas ligadas às estações do ano; e) Perecibilidade do produto final: a maioria dos produtos agropecuários, processados ou não, apresenta um alto grau de perecibilidade. Na maioria, a qualidade do produto final está associada com a velocidade com que o produto é disponibilizado ao consumidor final. Neste caso questões ligadas a logística de distribuição assumem uma relevância; f) Qualidade e vigilância: assegurar a população alimentos em quantidade e qualidade aceitáveis faz com que este setor seja objeto de vigilância acentuada do Governo. Esta vigilância está relacionada ao controle sanitário dos alimentos disponibilizados, que devem ser adequados para consumo humano e animal.

A partir destes elementos apresentados, destaca-se a análise dos fatores que afetam e influenciam o sistema agroindustrial que, está exposto a produção familiar rural.

2.4 Desafios da agroindustrialização familiar

A agroindústria familiar surge com o objetivo de aproveitar os excedentes que o produtor não consegue comercializar no mercado, e ainda, das condições desfavoráveis de preço para a produção agrícola, tendo como única saída à agregação de valor através da agroindustrialização (VIEIRA, 1998).

Os desafios da agroindustrialização familiar são muitos. Elas são caracterizadas por apresentar uma baixa produção. Normalmente os produtos são de baixa sofisticação tecnológica (artesanais ou tradicionais). Além disso, frequentemente a produção está ligada a cultura local (VIEIRA, 1998). Ainda, segundo o autor, esses empreendimentos começam com pessoas que tem pouco conhecimento de mercado, no entanto, que possuem capacidade para produzir e iniciativa. Complementando, Santos e Tesser (2008), apontam ainda que são dificuldades encontradas nas agroindústrias, mão de obra qualificada não só na produção, mas também na comercialização e distribuição dos produtos, carência em compreender a cadeia de valor, principalmente, referente ao comportamento de compra do consumidor, organização da produção, obtenção de recursos financeiros.

As normas de inspeção industrial e sanitária de produtos não atendem as necessidades e especificidades das agroindústrias de pequena escala da agricultura familiar, também sendo considerada uma dificuldade. Dessa forma, se apresentam como um estrangulamento importante que dificulta a formalização desses empreendimentos, e a comercialização dos seus produtos em alguns canais (MDA, 2014).

Além dos padrões sanitários, higiênicos e de apresentação dos alimentos, à qualidade dos alimentos que comercializam também é um fator predominante, de certa maneira os mercados exigem certa regularidade de entregas, tendo alimentos disponíveis em todas as épocas do ano. Isso é outro desafio aos agricultores, devido à sazonalidade da produção agrícola em especial os vegetais, frutas, hortaliças e tubérculos processados. Muitos agricultores não conseguem se inserir nesses mercados por não possuírem escala suficiente, com um fluxo contínuo de produção e devido aos padrões de qualidade exigidos (GAZOLLA, 2017).

Outro desafio, apontado por Lorenzani e Silva (2014), está relacionado a sustentabilidade e desenvolvimento da agroindústria familiar, pois ela depende de uma boa concepção do negócio, de uma capacidade de avaliação e de análise das oportunidades, dos riscos envolvidos e da formatação do negócio, cuja base é um estudo de viabilidade econômica.

3 | METODOLOGIA

A pesquisa abrangeu as agroindústrias rurais familiares de pequeno porte, cuja população corresponde a 42 unidades no município de Guaraniáçu localizado na região Oeste paranaense. A amostra foi composta por 28 unidades e para a coleta de dados, os pesquisadores contaram com o auxílio dos órgãos municipais Secretaria de turismo e EMATER. As visitas foram feitas nos dias 14 e 15 de junho de 2018.

A pesquisa foi de caráter empírico e caracterizou-se como tipo exploratório-descritiva, sendo que a pesquisa exploratória abordou dados secundários oriundos de base bibliográfica. Já os dados primários foram obtidos por meio de visita *in-loco*, e aplicação de questionário com o responsável pela da agroindústria. Esses dados são descritos sem inferência dos pesquisadores.

A análise dos dados foi de natureza quantitativa, e, para isso, utilizou-se o *software* SPSS (*Statistical Package for Social Science for Windows*), um pacote estatístico para as ciências sociais, que permitiu uma análise por meio frequências e geração de gráficos para interpretação dos resultados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caso das agroindústrias familiares de Guaraniáçu

O objetivo principal da pesquisa foi buscar identificar, por meio das visitas *in loco* e aplicação dos questionários aos responsáveis pelas agroindústrias familiares da região de Guaraniáçu-PR, como os produtores trabalham a agregação de valor em seus produtos.

As agroindústrias familiares de Guaraniáçu trabalham com diversos produtos como pães, biscoitos, macarrão, mel, geleia de frutas, cucas, cachaças, queijos, coloral, embutidos e defumados, dentre outros. Verificou-se na coleta de dados que muitos produtores têm na agroindústria sua principal fonte de renda. Verificou-se também que apesar das dificuldades encontradas, os produtores têm muito orgulho de terem diversificado a ruralidade da sua propriedade, e terem seus produtos industrializados comercializados no Celeiro (cooperativa que os consumidores fazem parte e tem um mercado) ou ainda consumidos pelos alunos por meio da merenda escolar.

Tratando especificamente da agregação de valor aos produtos resultado da agroindustrialização, o primeiro questionamento referiu-se ao padrão de embalagens utilizadas nos produtos oferecidos pelas agroindústrias. Verificou-se que 96,4% das empresas visitas trabalham com um padrão de embalagem para seus produtos. Por se tratar basicamente 100% de produtos alimentícios, a embalagem torna-se um fator fundamental para manuseio, comercialização dos produtos e é uma exigência da vigilância sanitária. Na sequência perguntou-se sobre a composição das embalagens utilizadas (Figura 1).

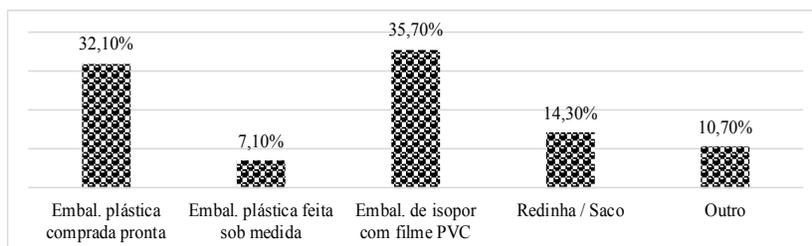


Figura 1. Como é a embalagem do produto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

É possível perceber que na maioria das agroindústrias visitas, as embalagens utilizadas são de isopor e papel filme, totalizando 35,71% dos entrevistados. 32,14% utilizam outros tipos de embalagens compradas prontas. Redinhas e sacos compõem 14,29%. Apenas 7,14% utilizam embalagens plásticas feitas sob medida para seus produtos. Os outros 10,71% informaram utilizar ainda outros tipos de embalagens. Nota-se que a maioria dos produtores não utilizam embalagens personalizadas e próprias para seus produtos. Bowersox, Closs e Cooper (2011) afirmam que as embalagens precisam ser atrativas, ter apelo de mercado e até mesmo uma forma adequada de acomodação nas prateleiras. Assim, percebe-se que apesar do uso padronizado de embalagens, estas podem não atender as necessidades específicas

de cada produto, pois, além dos pontos apontados pelos autores, as embalagens inadequadas podem não conservar e acondicionar o produto de maneira oportuna, o que pode ocasionar danos como quebras dos biscoitos, ou ainda entrada de ar e ressecamento de pães.

Questionados se receberam auxílio para o desenvolvimento de suas embalagens, 78,6% apresentaram resposta positiva. O auxílio recebido foi de diversas formas como amigos, família, do Celeiro, EMATER e da Prefeitura, tendo maior participação nesse auxílio, Prefeitura e Secretaria da agricultura, com 10,7% cada. Porém, 21,4% afirmaram não ter recebido ajuda. Quando questionado porque, a maioria disse que não achou necessário.

Diferentemente do que foi percebido sobre a embalagem, os dados coletados apresentam que, ao se tratar da marca, os produtores apresentam uma visão diferente, pois 96,4% possuem marca própria e 3,6%, ou seja, apenas 1 ainda não possui. Para definirem suas marcas, os produtores receberam auxílio de diversas fontes (Figura 2) como gráficas, EMATER, prefeitura, Celeiro entre outros. Identificou-se que os produtores se mostraram preocupados em estabelecer um nome/marca que remetesse ao produto, sobrenome da família ou fosse atrativo ao consumidor.

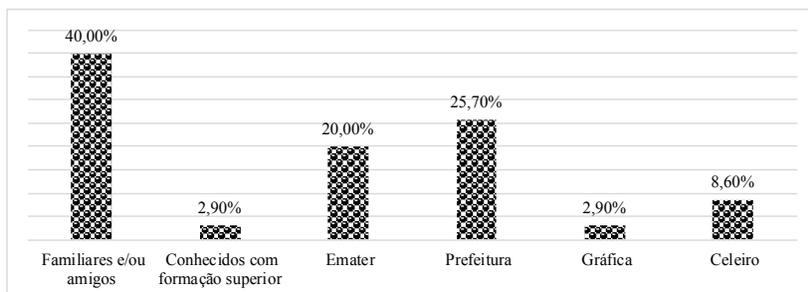


Figura 2. Auxílio no desenvolvimento da marca.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os produtores foram questionados quanto à mensagem que desejam transmitir por meio de sua marca e qualidade com 43,9%, melhor sabor com 24,4% e confiança com 12,2% foram às alternativas mais respondidas pelos mesmos.

Quando questionados se acreditam transmitir a mensagem desejada com suas marcas, 75% responderam positivamente. Acreditam sim, transmitir tal mensagem. O restante, 25% ainda não acreditam estar transmitindo a mensagem desejada por meio de suas marcas. Estes acreditam não estarem entregando a mensagem pretendida por fatores como, não saber divulgar o produto, a marca ser nova e ainda não estar “firme” no mercado, marca e embalagem não ser atrativa, e

não sabe responder. Percebe-se com estas respostas que falta apoio gerencial aos produtores. Pois, além do desenvolvimento da marca em si, há necessidade de gerir esta marca para que se alcance os objetivos propostos.

Foi perguntado porque os produtores acreditam que entregam a mensagem pretendida, 17,9% deles não souberam responder o motivo, e outros apontaram respostas como: porque vende bem, porque nunca houve reclamação, porque tem o nome da esposa, dentre outras. Deste modo, fica evidente que, apesar da maioria crer que passa a mensagem que quer por meio da marca, não há evidências que comprovem isso. O que leva mais uma vez a necessidade de apoio a gestão.

Para auxiliar nas vendas de seus produtos 39,3% dos produtores contam com o Celeiro, mercado da cooperativa, que recebe seus produtos, comercializam e após a comercialização realizam o pagamento dos produtos vendidos mediante a uma “taxa de comercialização” de 20%. 28,6% contam com o auxílio de outros mercados e restaurantes para a comercialização de seus produtos. Os demais contam ainda com outros pontos de venda.

Quanto à periodicidade nas entregas dos produtos é possível perceber que não existe um padrão por produtor. A maioria afirmou entregar seus produtos semanalmente, 78,6%, porém, os produtos são produzidos e entregues conforme a demanda do Celeiro, supermercados e demais clientes. Alguns poucos produtores, 17,9% afirmaram realizar suas entregas diariamente. Vale ressaltar que nos entrevistados constam produtores de folhagens, que precisam realizar as entregas diariamente devido a sensibilidade de seus produtos. Um (01) dos entrevistados, afirmou realizar suas entregas em outros períodos.

Os produtores foram questionados também quanto aos equipamentos necessários em suas agroindústrias. De todos os entrevistados apenas 35,7% afirmam possuir todos os equipamentos necessários (Figura 3).

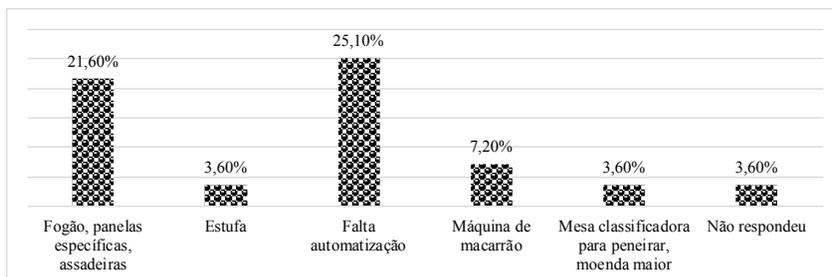


Figura 3. Equipamentos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os demais produtores ainda necessitam investir em máquinas e equipamentos para aprimorar suas linhas de produção e agilizar seus processos. Foram vários os equipamentos citados como investimento necessário na produção, entre eles os mais citados são máquinas automatizadas e tecnológicas, assadeiras maiores, painéis específicas, entre outros.

Quando questionados sobre qual é o principal diferencial do seu produto possível perceber que a qualidade é um ponto forte apontado pelos produtores perante seus concorrentes, perfazendo 34% dos entrevistados. Já no ponto de vista de outros produtores a confiança que os clientes têm em seus produtos é uma vantagem competitiva, totalizando 14,9%. 10,6% dos produtores afirmam que a vantagem de seus produtos perante seus concorrentes é o sabor. Praticidade, bom preço, variedade e bom atendimento são apontados por 34,10%. Apenas 6,4% dos produtores não souberam informar a principal diferença de seus produtos perante os concorrentes (Figura 4).

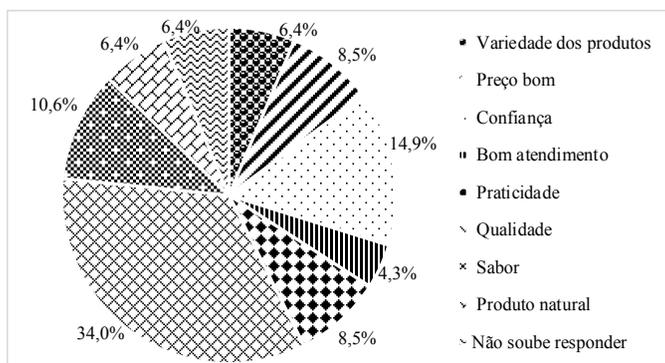


Figura 4. Principal diferença do seu produto em relação aos concorrentes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Em contrapartida, alguns produtores percebem os produtos dos seus concorrentes com vantagens competitivas sobre seus produtos. Entre as alternativas as mais citadas foram qualidade maior, totalizando 22,5% dos entrevistados. Porções melhores, perfazendo 15%. Melhor textura e melhor sabor sendo apontado por 10% dos produtores cada, preço mais atrativo compondo 12,5%. Apresentação melhor e embalagem mais apropriada totalizam 7,5% e 22,5% não souberam afirmar ou ainda afirmam que, os produtos dos concorrentes têm as mesmas especificidades que seus produtos, deste modo, todos são bons.

Em relação à qualificação na mão-de-obra e capacitação no manuseio dos alimentos na linha de produção, 100% dos produtores afirmaram ter recebido

cursos, orientações e estarem capacitados para o manuseio e desenvolvimento dos produtos. São vários os cursos recebidos pelos produtores e os mesmos variam de acordo com a necessidade de produção de cada agroindústria visitada.

Outro ponto pesquisado foi em relação a como os produtores gostariam que os clientes se lembrassem dos seus produtos (Figura 5).

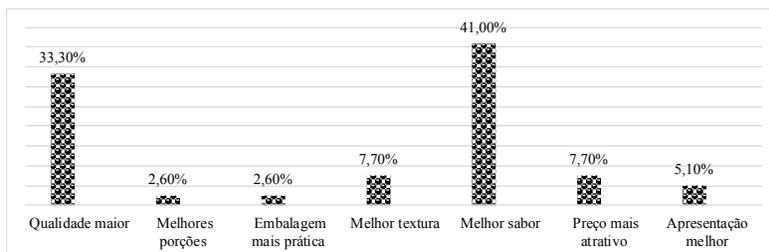


Figura 5. Como gostaria que o consumidor lembrasse de seus produtos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Dos produtores, 41,03% esperam que seus clientes lembrem e desejem seus produtos pela diferença no sabor que os mesmos oferecem. Já 33,33% esperam que os consumidores se lembrem dos seus produtos pela qualidade oferecida. Melhor textura e preços mais atrativos também são características que alguns dos produtores esperam ser lembrados por seus clientes perfazendo 7,69% cada. Outras características também foram apontadas como melhor porção/quantidade, praticidade na embalagem e melhor apresentação totalizando 10,26%. Percebe-se que a forma como os produtores querem ser lembrados pelos consumidores é condizente com a mensagem que querem transmitir. Porém, vale lembrar que há necessidade de apoio para gerir a marca para que se alcance os objetivos propostos.

Na Figura 6, são apresentados os resultados da indagação sobre a qual a primeira palavra que o produtor associa a sua marca.

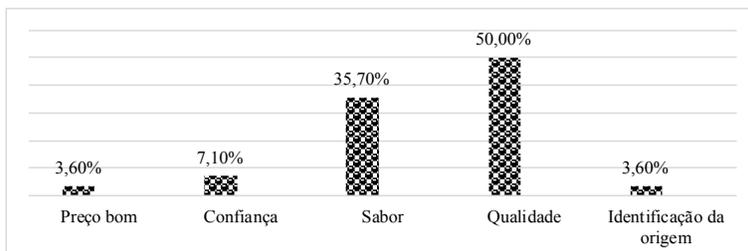


Figura 6. Primeira palavra que associa à marca.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Ao observar a figura 6, percebe-se que 50% dos produtores afirmam que a primeira palavra que associa a sua marca é a qualidade. 35,7% apontaram que associam sua marca pelo sabor que seu produto oferece. 7,1% descreveram que a confiança é um fator positivo ligado à sua marca. Preço bom e identificação da marca também foram apontados por alguns produtores, totalizando 7,2%. Cabe ressaltar que essa associação está relacionada ao posicionamento pretendido pela marca. Como apontam Kotler e Armstrong (2015), posicionamento de marca é forma como a organização quer que sua marca seja lembrada no mercado. Depois de definir o posicionamento pretendido, é preciso que se entregue esse posicionamento. Isso se dá por meio do desenvolvimento de produto, preço, distribuição e comunicação pertinentes com o almejado.

Foi solicitado aos entrevistados que apontassem entre as alternativas disponíveis no questionário e de acordo com sua percepção, três pontos fortes de sua agroindústria. Novamente a questão qualidade do produto foi a mais indicada pelos produtores (42,10%). O fator reputação também foi indicado por alguns produtores como ponto forte da agroindústria, perfazendo 14,5%. Comercialização, atendimento, variedade dos produtos, preço, entrega, credibilidade e sabor também foram apontados como ponto forte (43,40%). Compreende-se que há um alinhamento entre os pontos fortes, o posicionamento pretendido (mesmo que os produtores não tenham consciência disso) e o principal diferencial que acreditam ter em relação a concorrência.

Da mesma forma, foi solicitado aos produtores que, de acordo com sua percepção e necessidades da agroindústria, indicasse mediante alternativas disponíveis no questionário, três pontos fracos. Localização e logísticas foram os mais votados, 16,7% e 18,3% respectivamente. Inovação também foi apontada como ponto negativo para 10% dos entrevistados. Dificuldades na divulgação da marca e mão de obra qualificada também foram consideradas como fraqueza por 6,7% cada. O fator distribuição também acaba sendo um ponto fraco na visão de alguns produtores (8,3%).

Outros fatores foram indicados como preço, dificuldade no aumento da produção, matéria prima, necessidade de investimentos, manutenção, legislação, entre outros, totalizando 40%. Percebe-se que além do apoio gerencial em relação a marca, os produtores também necessitam apoio quanto a distribuição dos seus produtos. Além da questão logística de entregas, os produtores apontaram que a infraestrutura das estradas (de terra) é bem precária, visto que quando chove algumas vias ficam intransitáveis, o que não permite a entrega dos produtos.

Para finalizar a pesquisa, foi perguntado aos produtores onde ocorre a comercialização dos seus produtos. Os produtores afirmam que 78,13% dos seus produtos são comercializados apenas no município de Guaraniãçu-PR (Figura 7).

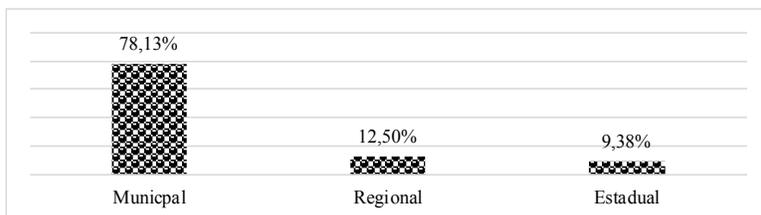


Figura 7. Local da comercialização.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Somente 12,5% dos produtos são comercializados na região do município e 9,38% dos itens são vendidos em outras regiões do estado do Paraná. Com esses dados percebe-se que, os produtores estão limitados em sua comercialização, utilizando como público alvo (em sua maioria) apenas consumidores do município de Guaraniaçu que atualmente, representam aproximadamente 13.641 pessoas (IBGE, 2010).

Por meio da pesquisa é possível perceber que, a maioria dos produtores tem potencial em suas agroindústrias para aumentar sua produção, porém, o mesmo não acontece devido a falta de demanda do consumidor. Desse modo, nota-se que, se os produtores recebessem auxílio (de gestão e comercialização/distribuição) poderiam se unir, aumentar suas produções, comercializando em outras regiões.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Teve-se como objetivo desta pesquisa identificar a percepção dos produtores de agroindústria familiar de Guaraniaçu-PR sobre agregação de valor no desenvolvimento de seus produtos. Percebeu-se que os produtores agregam valor aos seus produtos industrializados por meio de marca, produto e distribuição.

A agregação de valor por meio da marca fica evidente ao definirem um posicionamento de mercado. Mesmo não tendo conhecimento de gerenciamento e marca e não saber o que é posicionamento de mercado, ao definirem a forma como querem que seus produtos sejam lembrados, é definição de posicionamento pretendido.

A agregação de valor por meio do produto se dá com qualidade, sabor e textura dos produtos resultado do processo de industrialização. Mesmo com a necessidade de maiores investimentos em equipamentos e tecnologia, os produtores aplicam os conhecimentos adquiridos nos treinamentos e capacitação recebidos e, dessa forma, conseguem ter resultados bastante satisfatórios com o seu produto final.

Apesar da necessidade de investimento em infraestrutura nas estradas rurais, como apontado, os produtores conseguem agregar valor no canal de distribuição

visto que tem o mercado da cooperativa, onde, mediante uma taxa, eles podem comercializar seus produtos, e esse é o principal canal de distribuição utilizado pela maioria dos produtores. Além disso, alguns produtores também atendem as escolas, para merenda escolar, por meio de programas como PAAE.

Ficou claro também que os responsáveis pelas agroindustriais familiares, apesar de terem recebido apoio de vários órgãos como prefeitura, EMATER, universidades para a capacitação e desenvolvimento dos produtos e marcas, há necessidade de apoio para o gerenciamento da agroindústria, principalmente no que tange ao gerenciamento de marca, produtos e logística.

Identificou-se que para muitos produtores, a agroindústria é a principal fonte de renda da família. E ainda, que os produtores têm muito orgulho de terem seus produtos industrializados e comercializados, além da felicidade de propagarem os nomes de suas famílias ou de seus sonhos.

Apesar de não ser foco deste estudo, percebeu-se ainda que, com a agroindústria há maior probabilidade de sucessão familiar nas propriedades rurais, evitando desta forma, um grave problema que é o êxodo dos jovens dos campos.

REFERÊNCIAS

- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; FILHO, H. M. de S. **Tecnologia de gestão e agricultura familiar**. 2007. Disponível em: <[http://www.2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/241/Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar.pdf](http://www.2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/241/Tecnologia%20de%20Gest%C3%A3o%20e%20Agricultura%20Familiar.pdf)>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- FOGUESATTO, C. R.; ARTUZO, F. D.; MACHADO, J. A. D. **Panorama atual e perspectivas futuras das agroindústrias familiares no Rio Grande do Sul**. Revista de Desenvolvimento Socioeconômico em Debate – RDSD, v.3 n.1 p. 04-18. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/RDSD/article/view/3763/3471>>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- GAZOLLA, M. **Atores sociais e novidades na agroindústria familiar rural: avançando no debate sobre os seus mercados**. 2017. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/eeg/6/15/15/15/Atores_Sociais_e_Novidades_na_Agroindustria_Familiar.pdf>. Acessado em: 15 mai. 2018.
- GAZOLLA, M.; NIEDERLE, P.A.; WAQUIL, P.D. **Agregação de valor nas agroindústrias rurais: uma análise com base nos dados do censo agropecuário**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, v. 122, p. 241-262, 2012.
- GAZOLLA, M.; SCHENEIDER, S. **O processo de mercantilização do consumo de alimentos na agricultura familiar**. 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17278/000572235.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 15. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2015.

LOURENZANI, W. L.; SILVA, C. A. B. da. **Os Desafios da agroindústria de pequeno porte**. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Wagner_Lourenzani/publication/228785208_Os_desafios_da_agroindustria_de_pequeno_porte/links/0deec526a5235f04ce000000/Os-desafios-da-agroindustria-de-pequeno-porte.pdf. Acesso: 14 mai. 2018.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **A participação da agroindústria de base familiar nos mercados institucionais. Secretaria da Agricultura familiar, 2014**. Disponível: <https://www.embrapa.br/workshopnichos2014/imagens/galeria/arquivos/galeria94.pdf>. Acesso: 15 mai. 2018.

MALUF, R. S. **Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais**. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr. 2004.

MIOR, L. C. **Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial**. Florianópolis: [UFSC], 2007. Colóquio Internacional sobre Desenvolvimento Rural Sustentável. Disponível em: < nmd.ufsc.br/files/2011/05/Mior_Agricultura-familiar_agroindustria_e_desenvolvimento_territorial.pdf >. Acesso em: 16 mai. 2018.

NICHELE, F. S.; WAQUIL, P. D. **Agroindústria familiar rural, qualidade da produção artesanal e o enfoque da teoria das convenções**. Ciência Rural, Universidade Federal de Santa Maria, v. 41, n. 12, p. 2230-2235, dez. 2011.

PELEGRINI, G.; GAZOLLA, M. **A agroindústria familiar: uma estratégia de agregação de valor a produção e renda das famílias rurais**. Frederico Westphalen: URI, 2008.

PLOEG, J. D. Van der. **O modo de produção camponês revisitado**. In: SCHNEIDER, S. (Org.). *A diversidade da agricultura familiar*. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

PLOEG, J. D. van der.; BOUMA, J.; RIP, A.; RIJKENBERG, F. H. J.; ENTURA, F.; WISKERKE, J. S. C. **On regimes, novelties, niches and co-production**. In: PLOEG, J. D. van der; WISKERKE, J. S. C. (Ed.). *Seeds of transition: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture*. Assen: Van Gorcum, 2004.

PREZOTTO, L. L. **Qualidade ampla: Referência para a pequena agroindústria rural inserida numa proposta de desenvolvimento regional descentralizado**. Colóquio Internacional sobre Transformações Territoriais. Anais... Florianópolis: UFSC, 2000.

_____. **Legislação Sanitária: limitações e possibilidades para a pequena agroindústria**. In: "VII Curso de implementação de programas de verticalização da pequena produção familiar". APROVE. Brasília/DF, 2002. p 10-24.

SANTOS, S. Jr.; TESSER, D. P. **Pequenas Agroindústrias – Percepções e Dificuldades: Um estudo no Meio-Oeste Catarinense**. Anais... XXII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro/RJ, set. 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/GCT-D2046.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2018.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. **A Agricultura familiar no Brasil**. Serie documentos de trabajo, in RIMISP: Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial, Documento n. 145, 2013.

VIEIRA, L. F. Agricultura e agroindústria familiar. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. VII, n. 1, p.11-23, 1998.

VILCKAS, M.; NANTES, J. F. D. **Agregação de valor: uma alternativa para a expansão do mercado de alimentos orgânicos**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Universidade Federal de Lavras Minas Gerais, v. 9, n. 1, p. 26-37, 2007.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L.; FILIPPI, E. E. **Os reflexos das agroindústrias familiares para o desenvolvimento das áreas rurais no Brasil**. IV Congreso Internacional de la Red SIAL. Argentina, 2008

WILKINSON, J. **Cadeias produtivas para agricultura familiar**. Revista de Administração da UFPA, Organizações Rurais e AGROINDUSTRIAS, v.1, n. 1 - Jan./Jun., p. 34-41, 1999.

_____. **Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

CAFÉZIN: ELABORAÇÃO DE EMBALAGEM INOVADORA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Amanda de Jesus Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Brasília
Campus Gama – DF
<http://lattes.cnpq.br/2691422947043528>

Patrícia Oliveira Campos

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Brasília
Campus Gama – DF
<http://lattes.cnpq.br/9166301802355137>

Pedro Henrique Dias Pinéo

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Brasília
Campus Gama – DF
<http://lattes.cnpq.br/7730382034047576>

Abiah Narumy Ido de Abreu e Nery

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Brasília
Campus Gama – DF
<http://lattes.cnpq.br/2872360949346007>

RESUMO: O café é o segundo alimento mais consumido no Brasil, sendo o País, o maior produtor desse grão. Estima-se que diariamente 80% da população consomem essa bebida. No entanto, com a diminuição do tempo, as pessoas têm buscado produtos que sejam fáceis e rápidos de serem preparados, além de aumentar a demanda por produtos ecologicamente corretos.

Visando esses fatos, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um sachê para armazenar café para preparo por infusão em água. Dessa forma, foi obtido um sachê de filtro de material TNT contendo 10g de café para imersão em 130 mL de água. O produto se mostrou aceitável sensorialmente e no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação, café, sachê, infusão.

CAFÉZIN: ELABORATION OF INNOVATIVE PACKING

ABSTRACT: Coffee is the second most consumed food in Brazil, being this country the biggest producer of this grain. An estimated 80% of population consumes this beverage. However, with lack of time people are looking for products that are fast and easily prepared while still increasing demand for environmentally friendly products. Targeting this need the present job was to develop a sack to store coffee in so it could be infused with water. That was the way a sack of TNT material filters were obtained, containing 10g of coffee to be immersed with 130mL of water. The product was shown acceptable sensorially and in the market.

KEYWORDS: Innovation, coffee, sachet, infusion.

1 | INTRODUÇÃO

Estima-se que 80% da população consome diariamente café, sendo o segundo alimento mais consumido no Brasil, perdendo apenas para o arroz (SOUZA et al., 2013). O

Brasil é o maior produtor desse grão que move a economia desde Brasil Império e que, atualmente, tem feito crescer o comércio dos cafés *gourmet* (MARTINS, 2012).

No entanto, devido à redução de tempo da sociedade, cada vez mais empresas buscam desenvolver produtos que visem à praticidade e a unitização, de maneira a atender a demanda atual que busca comodidade e facilidade ao preparar e consumir alimentos (FIESP, 2010). Por outro lado, a população tem se atentado a questões relacionadas ao meio ambiente, dando preferências a empresas que visem à natureza e embalagens reutilizáveis ou biodegradáveis, praticando o consumo sustentável. Tal fato tem feito, constantemente, que indústrias mudem suas políticas e adotem medidas e inovações na área (MONDINI et al., 2018).

De acordo a RDC 259 de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2002), embalagem é o recipiente destinado a assegurar a conservação e facilitar o transporte. Neste âmbito diversas embalagens surgem a cada dia tentando suprir a busca do consumidor por praticidade e oferecer proteção ao alimento que ela carrega.

Inovações que envolvem café não são novidade. Por ser um produto bastante consumido e com um público muito vasto e diversificado, diversas empresas arriscam na criação de produtos que mudem ou facilitem o modo de produzir e consumir essa iguaria. Uma dessas inovações foi à cápsula de café que possibilitou a obtenção da bebida de forma prática e rápida. O problema, que foi deixado de lado por muito tempo, mas que a cada dia vem à tona é o impacto ambiental causado pelos materiais que as cápsulas são produzidas. Por ser, muitas vezes, de uma mistura de plástico e alumínio a reciclagem não é uma tarefa fácil. As empresas vêm tentando se adaptar e apresentando novidades para tornar esse tipo de produto menos nocivo ao meio ambiente (BBC NEWS, 2016).

Dessa forma, pensando em atender a demanda do consumo sustentável unido à praticidade e unitização de um dos produtos mais consumidos no Brasil, o presente projeto elaborou um sachê de café para preparo da bebida por infusão em água quente. Este produto, denominado CAFÉZIN, surge como opção para o mercado por ser uma alternativa menos poluente do que uma cápsula de café, por ter suas principais embalagens produzidas com papel, além de ser ainda mais prático, visto que pode ser facilmente transportado e preparado sem a utilização de máquinas específicas.

2 I METODOLOGIA

2.1 Formulação

O processo de fabricação do CAFÉZIN envolveu as etapas elencadas na

Figura 1. Inicialmente o café, adquirido em grão, foi moído até obter-se café em pó. Esse café em pó foi pesado e dividido em embalagens contendo 10g de café. As embalagens foram amarradas e armazenadas em caixas de papel cartão.

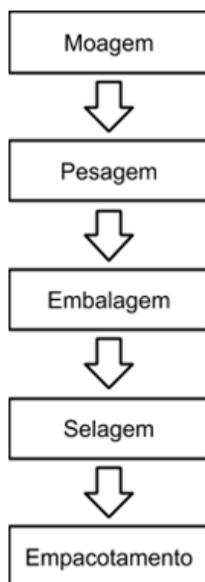


Figura 1. Fluxograma do CAFÉZIN.

2.2 Embalagem

A embalagem de armazenamento do café utilizada foi de filtro de TNT de tamanho 6 cm x 5 cm de acordo com o desenho apresentado na Figura 2 e barbante fino para imergir o café em infusão. Já para a embalagem de armazenamento do CAFÉZIN, por sua vez, foi utilizado papel cartão branco no formato apresentado na Figura 3 e o rótulo de acordo com a Figura 4.

Além disso, para evitar a perda de aroma do café, o sachê de filtro de TNT contendo o café foi armazenado em sacos plástico selado no tamanho do sachê de café. E, para evitar a fácil abertura da embalagem cartonada, a mesma foi embalada com papel celofane transparente.

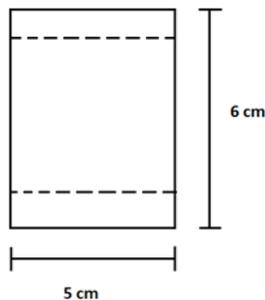


Figura 2. Formato do sachê de café.

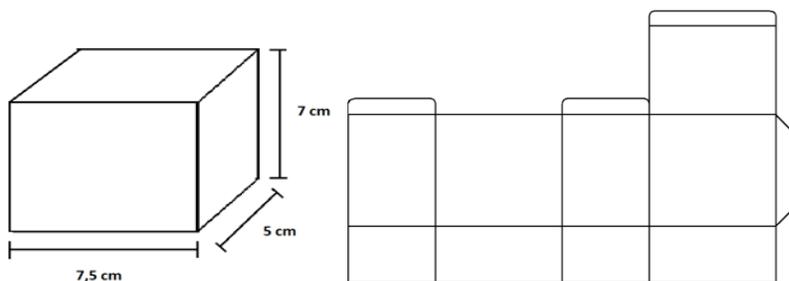


Figura 3. Formato da caixa fechada e aberta.



Figura 4. Rótulo do CAFÉZIN.

O rótulo da embalagem foi elaborado de acordo com a RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005 e a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, ambas da ANVISA (BRASIL, 2005; 2002), contendo denominação de venda, lista de ingredientes, informações nutricionais (tabela 1), conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, prazo de validade e instruções do preparo.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de: 15 g (1 e ½ sachê)		
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético:	9,7 kcal / 40,7 kJ	0
Carboidratos	1,5 g	0
Fibra alimentar	1,2 g	5

(*) % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal, ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** Não possui quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gordura trans e sódio.

Tabela 1. Informação nutricional do CAFÉZIN para preparo de 200 mL da bebida.

2.3 Análise sensorial

Foi realizada uma pesquisa de aceitação por meio de análise sensorial com 21 provadores não treinados, apreciadores da bebida e escolhidos ao acaso no Instituto Federal de Brasília - IFB do *campus* Gama.

Os provadores opinaram, em escala facial hedônica de 1 a 5, o grau de aceitação do CAFÉZIN, no qual 1 - detestei, 5 - adorei e 3 - indiferente. Para isso, foi entregue, a cada provador, uma amostra do café e uma ficha avaliativa. Além disso, os avaliadores foram submetidos a uma pesquisa de mercado, na qual disseram se comprariam ou não o produto, caso este estivesse a venda no mercado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A embalagem se indicou favorável ao objetivo proposto, pois permitiu que a bebida fosse elaborada sem haver passagem de grãos triturados para a bebida, mantendo as suas características originais. Além disso, o CAFÉZIN se mostrou de fácil elaboração e prático. Dessa forma, o protótipo se apresentou como um produto de qualidade que atende as necessidades do consumidor.

Esta característica pôde ser observada na análise sensorial, no qual 11 provadores disseram que gostaram, enquanto 10 disseram que adoraram o produto, não havendo votos para os quesitos detestei, não gostei e indiferente. Através dessa análise foi possível plotar um gráfico (Figura 5) e observar que a aceitação do produto foi favorável. Em concomitância aos resultados observados na análise sensorial, a pesquisa de mercado também obteve boa aceitação de mercado, visto que todos os provadores relataram que comprariam o produto caso este estivesse à venda no supermercado.

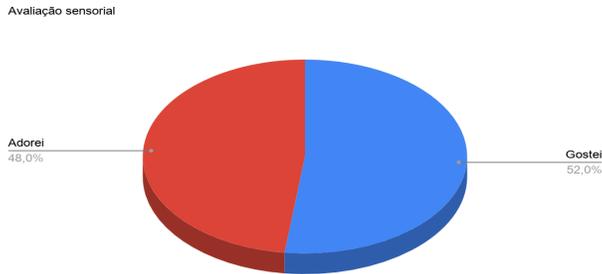


Figura 5. Resultado da análise sensorial

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o café é uma das bebidas mais consumidas e que propostas atuais presentes nos supermercados representam um risco ao meio ambiente, foi desenvolvido um produto que possui o intuito de atender as necessidades de pessoas que buscam inovação, praticidade, comodidade e facilidade ao preparar café, sem que sejam esquecidas as questões ambientais. Dessa forma, conclui-se que o presente protótipo pode ser uma opção viável economicamente, ambientalmente e socialmente para as indústrias, podendo este ter aceitação global dos consumidores.

REFERÊNCIAS

BBC NEWS. **Is there a serious problem with coffee capsules?**. Londres: BBC News, 19 fev. 2016.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. Brasília, 2002.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. Brasília, 2005.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Consumidor brasileiro busca alimentos práticos e rápidos, aponta pesquisa da FIESP e IBOPE**. São Paulo, 2010.

MARTINS, A. L. **História do Café**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

MONDINI, V. E. D. et al. **Influência dos fatores consciência ambiental e hábitos de consumo sustentável sobre a intenção de compra de produtos ecológicos dos indivíduos**. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração: Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, abr.-jun. 2018.

SOUZA, A. M. et al. **Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009**. Revista de Saúde Pública: Rio de Janeiro, p. 190S-199S, 2013.

CIRCUITOS CURTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CAMPO DE UMA COOPERATIVA INTERMEDIADORA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 04/06/2020

Erica Rodrigues

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/0703239833687793>

Jessica Schwanke

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/5465041761134106>

Vinicius Mattia

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/1038402687658374>

Sandra Maria Coltre

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/7080243319528079>

Aldi Feiden

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/8384358462664823>

Clério Plein

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/4958851752576901>

RESUMO: A agricultura familiar compõe um grupo de agricultores que através da sustentabilidade, ocupa um importante papel

na solução de questões sociais. Com a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário, este grupo teve acesso aos mercados consumidores, e com o propósito de valorizar a produção agrícola familiar, focalizou-se na comercialização com o contato entre produtor e consumidor. O objetivo deste trabalho é revisar conceitualmente a agricultura familiar e o desenvolvimento rural sustentável, no contexto das cadeias curtas de comercialização e caracterizar a importância da Cooperativa Agroecológica e da Agroindústria Familiar (COPERFAM) localizada no município de Quatro Pontes-PR, quanto a intermediação dos produtos oriundos da agricultura familiar ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). O estudo caracterizou-se como uma pesquisa descritiva, de caráter exploratório, identificado como um estudo de campo de natureza qualitativa através de uma entrevista semiestruturada.

PALAVRAS-CHAVE: Mercantilização, redes, cultura, negociação, cooperação.

SHORT CIRCUITS OF MARKETPLACE OF FAMILY AGRICULTURE: FIELD STUDY OF AN INTERMEDIATE COOPERATIVE

ABSTRACT: Family farm is a group of farmers who, through sustainability, realize an important role to solving current social issues. Since the creation of the Ministry of Agrarian Development, this group had access to consumer markets, and with the purpose of valorizing family farm production, it was focused on commercialization through direct sales in local markets, facilitating connexion between producer and consumer. Therefore, this research aimed to investigate the

short circuits of commercialization to characterize the importance of the Cooperative Agroecological and the Familiar Agroindustry (COPERFAM) located in the city of Quatro Pontes-PR, about the intermediation of products from family farms to the National School Feeding Program (PNAE). The study was exploratory with a cross section without considering the evolution of the data in time. The primary source data was through a semi-structured interview with the president of the cooperative. These data were analyzed by their content descriptively. The results indicated that the role of the intermediary cooperative is important, and the short circuits are ways to transform the eating habits of society.

KEYWORDS: Mercantilization, networks, culture, negotiation, cooperation.

1 | INTRODUÇÃO

A agricultura passou por um período histórico a partir da sua modernização, onde se apoiou as políticas de créditos, novos meios de comercialização, os incentivos ao cooperativismo, além das inovações tecnológicas, esses processos foram os propulsores para atingir os objetivos da maximização da produção, o que resultou na chamada agricultura não familiar voltada para o comércio de *commodities*. Porém com a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário, novas políticas públicas começaram a ser instauradas a fim de incentivar o processo de produção de base familiar, com o objetivo de abastecer o mercado interno e para o autoconsumo.

As cadeias curtas de comercialização são um estímulo quanto à valorização da produção da agricultura familiar, garantem a segurança alimentar, e tendem a aproximar o produtor e o consumidor. Além de minimizar a dependência das propriedades por meios externos e estimular sustentabilidade e a produção agroecológica, a qual melhora a qualidade dos alimentos, a qualidade de vida do produtor e auxilia na preservação ambiental.

Esse modo de comercialização proporciona o aumento da renda do produtor, devido ao fato de os mesmos produzirem uma gama diversificada de produtos, sendo as cadeias curtas alternativas quanto à minimização dos custos de produção, pois os agricultores são os responsáveis pelo processo, não sendo mais dependente da compra de insumos, fertilizantes, agroquímicos, sementes, entre outros. Esse processo tende a valorizar os agricultores, os mercados locais, e conseqüentemente tendem a desenvolver a economia local.

A sustentabilidade precisa estar inserida em toda a cadeia produtiva, nos circuitos curtos de comercialização ela pode proporcionar lucro e satisfação. Adotando-se padrões sustentáveis de manejo e cultura, ela gera baixos impactos na terra e nos recursos naturais, razão pela qual se tornou, nas últimas décadas, objetivo de interesse de grandes estudiosos da área.

Frente a estes temas, o objetivo do presente trabalho foi realizar

uma revisão de bibliografia sobre as interfaces que aproximam a agricultura familiar, o desenvolvimento rural, os mercados com ênfase nas cadeias curtas de comercialização. Além disso, realizar uma caracterização da Cooperativa Agroecológica e da Agroindústria Familiar (COPERFAM) e evidenciar as suas contribuições como intermediadora do processo entre os agricultores familiares, a agroindustrialização e o mercado.

O estudo está organizado em seis partes, contanto com a introdução. Na parte 2 foram estabelecidos alguns conceitos sobre o desenvolvimento rural, relacionado especialmente a sustentabilidade. Na parte 3, são retratados os conceitos e caracterização da agricultura familiar, a partir da ideia de que não há diferenciação entre camponês e agricultor familiar, pois ambos têm a característica da família ser a proprietária dos meios de produtos e a força de trabalho ser familiar. As subpartes 3.1 e 3.2, respectivamente, elaboram conceitos e caracterização sobre os mercados de inserção familiar, sobretudo ao que diz respeito às cadeias curtas de comercialização visando a valorização local. A parte 4 apresenta a metodologia utilizada para a realização da pesquisa. Na sequência, a parte 5 evidencia os resultados obtidos através dos dados coletados a partir da entrevista semi estruturada com o presidente da COPERFAM, apresentando a discussão acerca dos dados levantados. Por fim, a parte 6 apresenta as considerações finais, apresentando uma breve análise referente ao trabalho.

2 I SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO RURAL

O termo sustentabilidade é um conceito que passou a ser delineado na Conferência de Estocolmo em 1972¹, e veio da preocupação com a preservação do meio ambiente e com a melhoria das condições socioeconômicas da população. Definir o desenvolvimento sustentável, segundo Veiga (2005), não é tarefa simples, pois a sustentabilidade tem assumido novas responsabilidades e passado por constantes revisões.

O desenvolvimento, seja no sentido econômico ou territorial, conforme Brandenburg (2009), está cada vez mais relacionado às questões ambientais e com a sustentabilidade. No meio rural, não cabe mais falar em avanço e qualidade de vida sem enfatizar o movimento ambientalista e a preocupação com o nascimento de um modelo desenvolvimentista multidimensional, responsável e sustentável.

Alguns estudiosos adotam ainda hoje o posicionamento de que o crescimento econômico é sinônimo de desenvolvimento. Essa noção foi constituída historicamente, mas já não é mais direta em termos de realidade social, o desenvolvimento está

¹ A conferência de Estocolmo, ocorrida nesta cidade em 1972, foi um encontro promovido pela Organização das Nações Unidas – ONU com o objetivo de, pela primeira vez, debater questões ambientais com foco na preservação do meio ambiente, que reuniu líderes das maiores potências mundiais e foi um dos primeiros passos na implantação dos objetivos de desenvolvimento sustentável, conhecidos atualmente como: Os 17 ODS.

muito além da noção de crescimento econômico (KÜHN, 2015).

O discurso público institucional da Organização das Nações Unidas – ONU conceitua o desenvolvimento sustentável como sendo aquele que supre as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender à necessidade das gerações futuras. Este conceito, embora seja questionável por não especificar quais seriam as referidas necessidades, é utilizado por diversos estudiosos, como Veiga (2005), que aponta à necessidade de se encontrar alternativas de desenvolvimento econômico que não esgotem os recursos naturais.

A conservação da biodiversidade, segundo Sachs (2009), é condição necessária ao desenvolvimento sustentável, com isso, a sustentabilidade é muitas vezes entendida apenas em sua dimensão ambiental, seu conceito, entretanto, traz oito dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e política internacional.

No que diz respeito a sua dimensão social, a sustentabilidade deve construir uma civilização com maior equidade na distribuição da renda, de modo que haja igualdade de acesso aos recursos e serviços sociais e um patamar aceitável de homogeneidade social (SACHS, 2009).

Quanto à dimensão cultural, para Sachs (2009), é necessário haver equilíbrio entre o respeito às tradições e a inovação, bem como autoconfiança combinada com abertura para o mundo. Para Isoldi (2007), esta dimensão está ligada às questões de espaço (lugar, país, nação, cidade) e de tempo (história, memória, passado, presente e futuro), é a procura por manter tradições e raízes culturais nos processos de modernização.

As dimensões ecológicas e ambientais dizem respeito, respectivamente, à preservação do capital natureza e ao respeito da capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais (SACHS, 2009). A promoção da autolimitação do consumo é, segundo Isoldi (2007), muito importante neste processo, assim como a intensificação nas pesquisas para se chegar a meios mais eficientes e menos poluentes para o desenvolvimento industrial, urbano e rural.

A dimensão territorial da sustentabilidade está ligada ao maior equilíbrio entre as configurações rurais e urbanas, superação das disparidades inter-regionais e melhoria nas estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguro, sobretudo para áreas ecologicamente frágeis, com inclusão do eco desenvolvimento (SACHS, 2009).

Quanto à dimensão econômica da sustentabilidade, Sachs (2009), aponta para o desenvolvimento intersetorial equilibrado, capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção e autonomia na pesquisa científica e tecnológica. Para Isoldi (2007, p. 47), “a sustentabilidade econômica busca um gerenciamento mais eficiente dos recursos e maiores investimentos tanto nos

setores públicos como privados, além de se procurar maior eficiência econômica em termos macrosociais”.

Nas dimensões políticas nacionais e internacionais, Sachs (2009) destaca, respectivamente, a democracia baseada nos direitos humanos e à garantia da paz e da cooperação internacional.

Embora a sustentabilidade seja amplamente buscada na agricultura, ela ainda está longe da realidade de grande parte dos produtores. As alternativas e manejo sustentáveis seguidamente esbarram em interesses econômicos distintos. A maneira pela qual a agricultura brasileira poderá se tornar mais sustentável constitui uma questão sobre a qual, estudiosos e interessados debruçam-se diariamente. A agricultura sustentável, ou o desenvolvimento rural sustentável, ainda não está operacionalizado, portanto sua definição assume diferentes posições de acordo com a posição do agente que a analisa, ou seja, existe uma abrangência de concepções que vão do técnico-produtivo à construção de novas relações sociais entre os homens (ASSAD e ALMEIDA, 2004).

O desenvolvimento rural sustentável busca incentivar o emprego adequado da terra e dos recursos naturais. O atual modelo de desenvolvimento rural e agrícola do Brasil está passando por uma transição, e, superar a dicotomia entre a produção e a proteção ambiental, é o grande desafio. É preciso reverter o estágio atual de degradação causada pela agropecuária e ao mesmo tempo promover, difundir e consolidar o sistema produtivo de desenvolvimento rural com bases sustentáveis (MMA, 2018).

A agricultura familiar é muito importante neste cenário, pois além de apresentarem um aspecto produtivo, podem gerar um desenvolvimento descentralizado no meio rural e atender de maneira mais expressiva à estas dimensões de sustentabilidade por trazerem baixos impactos ambientais através de práticas tradicionais de cultura e manejo. Com isso a inserção dos agricultores nos mercados ganhou relevância nas últimas décadas.

3 | AGRICULTURA FAMILIAR

Nas décadas de 60 e 70, o Brasil experimentou uma verdadeira transformação na estrutura agrícola baseada na tecnificação das propriedades rurais, o que o levou ao patamar de um dos maiores produtores mundiais com exportação de *comodities*, e, gerou desigualdades e injustiças nas áreas rurais, o que deu origem aos sem-terra e a exclusão dos agricultores familiares (DIAS e AGUIAR, 2016).

Novas formas de desenvolvimento urbano e rural surgiram com o êxodo rural ocasionado por esta transformação, o que gerou, por sua vez, novas demandas, e fez com que o agricultor de base camponesa que não se inseriu no agronegócio,

viesses a buscar novas alternativas para permanecer no campo (DIAS e AGUIAR, 2016).

O atual movimento de busca pela qualidade de vida, preservação ambiental e busca por alternativas que rompam com os padrões insustentáveis de consumo, tanto na alimentação como na indústria, recolocam a agricultura familiar em posição de destaque no cenário econômico e social brasileiro.

Responsável por grande parte da produção de alimentos no Brasil, a agricultura familiar, poderá ter um importante papel no alcance dos objetivos de sustentabilidade da ONU, e deverá contribuir na solução de questões sociais que, até o presente, não foram deslindadas. A agricultura familiar não é residual do ponto de vista da produção agroalimentar, desta forma, não cabe mais a concepção de que os pequenos produtores vivem no atraso ou na pobreza, ou ainda de que estejam fadados ao desaparecimento, ao contrário disso, serão atores de grande relevância no enfrentamento de questões urgentes da humanidade (SCHNEIDER, 2016).

A classe de agricultores familiares foi subjugada, segundo Picolotto (2014), ao longo da história no Brasil. A invisibilidade socioeconômica e política, para ele, foram fruto de um longo processo de valorização e busca da agricultura de exportação, isto é, produção em larga escala com interesses internacionais e grande exploração agropecuária. É importante destacar, segundo Schneider (2016), que a terminologia “pequenos produtores” deve ser substituída por agricultores familiares, ou unidades familiares produtivas, o que não implica apenas numa mudança de nomenclatura, mas indica o papel ativo e estratégico que essa categoria social tem no rural atual.

Para Picolotto (2014), este deslocamento teórico é importante porque deixa explícita a existência deste segmento de agricultores, que não é um personagem novo na sociedade contemporânea, mas atores portadores de uma tradição pautada na centralidade da família em seu modo de vida e de produção.

O MDA, não é o único responsável pelas políticas para o segmento da agricultura familiar, mas desde sua origem direcionou considerável número de ações direcionadas a este público, tais como a criação do Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar – PGPAF, o Seguro da Agricultura Familiar - Seaf, o Programa Garantia de Safra, Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar - PAA, Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER, Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, Programa de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais - PDSTR, Programa de Agroindustrialização da Agricultura Familiar, Programa Nacional de Crédito Fundiário – PNCF, Luz para Todos, Arca das Letras, Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC, e dentre os acontecimentos mais marcantes na valorização da agricultura familiar na esfera política do Brasil, destaca-se a criação do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF (PICOLOTTO, 2014).

A partir da criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário, este grupo teve acesso aos mercados consumidores, e com o propósito de valorizar a produção agrícola familiar, focalizou-se na comercialização a partir das vendas diretas em mercados locais, facilitando o contato entre produtor e consumidor.

3.1 Mercados da Agricultura Familiar Rural

O estudo de mercados pertinente a agricultura familiar, até pouco tempo estava limitado à compreensão de comercialização quanto a compra de insumos. Recentemente passou-se a estudar meios de mercantilização na concepção da interação social, simbólica e cultural (SCHNEIDER, 2013). O autor salienta que nesse sentido, os mercados passam a ser percebidos e entendidos como espaços de interação social, formados por meio de sinais e relações que não são apenas materiais e tangíveis, mas fundamentalmente ativados mediante interações sociais, culturais e cognitivas.

No Brasil, as pesquisas sobre mercados em estudos sobre agricultura familiar e desenvolvimento rural amadureceu nos últimos anos e um conjunto de trabalhos tem sido publicado em diferentes fóruns e periódicos científicos (SCHNEIDER, 2013).

O estudo dos mercados é essencial para o desenvolvimento rural, pois é através destes que os agricultores sobrevivem e se inserem economicamente na sociedade (GAZOLLA, 2013).

Para Medeiros e Marques (2013), os mercados para produtos orgânicos e agroecológicos encontram-se em destaque no país e no mundo. De acordo com os autores, a sociedade está mais preocupada com a saúde, considerando obter uma alimentação saudável, maximizando a busca por novos padrões de consumo.

Medeiros e Marques (2013) salientam que, as formas como se organizam os agricultores nos mercados locais contribui para o desenvolvimento de sistemas de cultivo de alimentos de base ecológica, proporcionando o aumento na oferta desses produtos. Porém a permanência desses agricultores familiares, está relacionado à viabilidade de comercialização de seus produtos. O estudo apresentado pelos autores constata que na “maioria dos casos de desistência ou retorno para o sistema de produção convencional, a principal causa constatada é a dificuldade em manter níveis de renda adequados” (MEDEIROS e MARQUES, 2013, p.115).

Disseminam-se estudos sobre cadeias curtas de comercialização e certificação de produtos da agricultura familiar visando a construção social de mercados (RADOMSKY, 2010).

3.2 Cadeias Curtas de Comercialização

As cadeias curtas são mercados onde há um relacionamento de proximidade entre os agricultores e os consumidores dos alimentos. A comercialização se dá a

partir de feiras de produtor local, vendas nas ruas, casas ou locais de trabalho dos consumidores, na agroindústria e/ou casa dos agricultores (GAZOLLA, 2013).

São conceituados como mercados diretos, devido a negociação ocorrer entre o agricultor e os consumidores, sem a existência de intermediários ou de indústrias alimentares (WILKINSON, 2008).

Maluf (1995), explana sua visão no sentido que a agricultura familiar mantém dois tipos de vínculos com os mercados, sendo as cadeias integradas nacional e internacionalmente e os circuitos regionais de produção, distribuição e consumo de alimentos. Para o autor, esses circuitos formam-se em regiões do interior ou entorno dos núcleos urbanos, podendo ser de pequenas e médias dimensões. Esses circuitos podem ser compostos por cooperativas ou associações de pequenos agricultores, com o intuito de beneficiamento ou processamento de matérias-primas agrícolas. Além de contar com a venda direta aos consumidores mediante os próprios agricultores.

Cruz e Schneider (2010), salientam que, as cadeias curtas promovem a valorização local de produtos tradicionais com características culturais, ressaltando valores tais como, confiança, localidade e reconhecimento entre produtores e consumidores.

A Figura 1 apresenta a tipologia da diversidade de comercialização a partir dos circuitos curtos de alimentos ecológicos no Brasil comparadas com a França.

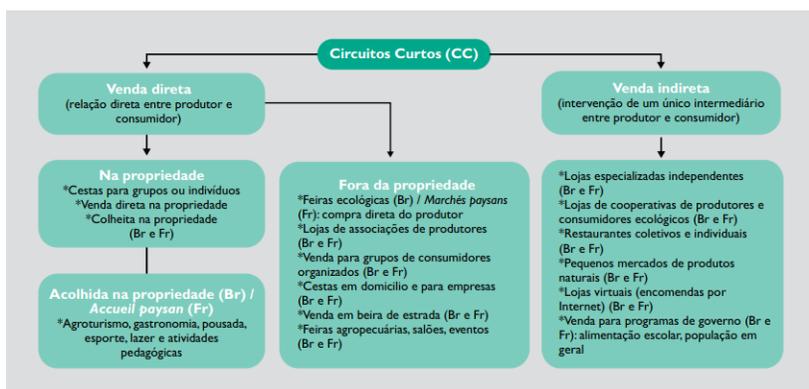


Figura 1. Tipologia Circuitos Curtos de Comercialização.

Fonte: Darolt et al. (2013, p. 9).

Para Darolt et al. (2013), os circuitos curtos de comercialização proporcionam maior contato entre produtor e consumidor, além de favorecer os princípios agroecológicos. O autor considera os circuitos curtos como um caminho para

viabilizar os mercados alternativos. Os autores salientam que, nesse tipo de mercado os produtores possuem maior autonomia sobre o que será produzido, abrange uma gama diversificada de produtos, caracterizada pela negociação de venda local.

Lugli (2005 *apud* VIAL et al., 2009) salienta que, as cadeias curtas possibilita reduzir o número de intermediários comerciais, permite o contato direto entre produtores e consumidores, proporciona ao agricultor agregar valor ao território onde vive e a sua produção, sendo possível viabilizar outras atividades rurais, como o turismo e o artesanato local.

Mercati e Sviluppo (2007 *apud* VIAL et al., 2009) complementam que, as cadeias curtas permitem que o agricultor produza uma gama diversificadas de produtos, maximizando a margem de lucro, além de oferecer produtos com melhor qualidade, aprimorando a relação do produtor e consumidor.

Associações e cooperativas desempenham papel protagonista no favorecimento da comercialização dos produtos ecológicos procedentes deste segmento da agricultura (SCHMITT e GUIMARÃES, 2008). No Brasil, as feiras locais e o mercado institucional proporcionam exemplos de mercados que produzem vínculos sociais e mobilizam a sociedade por meio das relações diretas entre produtores e consumidores (SABOURIN, 2009).

Estevam e Mior (2014), salientam que com o propósito de melhorar as condições de inserção social, econômico além de tornar os agricultores competitivos no mercado, surgiram as organizações de agricultores, conhecidas como redes de cooperação, apresentando em sua forma associações e cooperativas por produto, estas são de importante inovação organizativa da agricultura familiar.

3.3 Mercados Agroindustriais

A agroindústria familiar rural consiste em uma unidade de processamento de alimentos produzidos na área rural. As tecnologias e equipamentos existentes normalmente são adquiridas através de fundos perdidos, e de baixo custo. As atividades rurais de produção e o processo agroindustrial de beneficiamento, processamento e/ou transformação de matérias-primas são realizadas especificamente pelos próprios agricultores (SGARBI et al., 2007).

De acordo com a Lei 17.599/2013, Art. 2º:

A agroindústria familiar é o empreendimento de propriedade de agricultores familiares, com a finalidade de beneficiar e/ou transformar e/ou industrializar matérias-primas provenientes de explorações agrícolas, pecuárias, pesqueiras, aquíferas, extrativistas e florestais, que abrangem desde processos simples como, secagem, classificação, limpeza, processamento mínimo e embalagem, até processos mais complexos que incluem operações agroindustriais envolvendo transformações físicas, químicas e/ou biológicas (PARANÁ, 2013).

O censo agropecuário de 2016 (IBGE) apresentou dados de 4,3 milhões de unidades familiares, destas 2/3 produzem para o autoconsumo e comercializam os excedentes a fim de gerar renda monetária. As famílias que comumente comercializam a produção estão presentes nas cadeias produtivas de grandes agroindústrias.

Agroindústria rural se refere às atividades de transformação e beneficiamento de produtos agropecuários de origem animal ou vegetal, que foram realizadas em instalações próprias, comunitárias ou de terceiros, a partir de matéria-prima produzida no próprio estabelecimento agropecuário ou adquirida de outros produtores, desde que a destinação final do produto tivesse sido dada pelo produtor (IBGE, 2006, p. 31).

Nas agroindústrias familiares, são diversas as dificuldades encontradas, entre elas estão as exigências sanitárias. Para estimular o desenvolvimento dessas agroindústrias, registro e formalização a Anvisa estabeleceu a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 49/2013, a qual visa promover a harmonização, simplificação e racionalização de procedimentos para registro e agroindustrialização, respeitando os costumes, hábitos, cultura e tradição desses agricultores (PREZZOTO, 2016).

A fim de promover a agregação de valor através da agroindustrialização e a inserção da agricultura familiar nos mercados desenvolveu-se o associativismo. As formas coletivas permitem melhorar o desempenho das transações e a renda das famílias (PREZZOTO, 2016).

As agroindústrias familiares contribuem para a permanência do agricultor familiar no campo, sejam elas constituídas individualmente pelos agricultores com sua família ou coletivamente através de associações e cooperativas.

4 | METODOLOGIA

O presente estudo pode ser definido como uma pesquisa descritiva, que de acordo com Gil (2011), visa descrever as características do fenômeno, população ou estabelecimento em estudo. A pesquisa tem ainda caráter exploratório, pois o autor descreve que essa técnica utiliza levantamento bibliográfico, entrevistas não padronizadas.

A pesquisa está delineada em método de revisão bibliográfica, ou seja, desenvolvida a partir de materiais já elaborados, constituídos principalmente por livros e artigos científicos (GIL, 2011), além de apresentar-se como um estudo de campo, o qual buscou extrair dados e informações diretamente da realidade do objeto de estudo (GIL, 2011).

A pesquisa se caracteriza como método qualitativo, utilizado a partir de análise de dados obtidos em entrevista informal (GIL, 2011), com o presidente da

Cooperativa Agroecológica e da Agroindústria Familiar (COPERFAM). Realizou-se a coleta de dados a partir da entrevista semiestruturada, a partir deste, elaborou-se um relatório apresentado na parte de resultados e discussão, o mesmo caracteriza a produção entregue pelos agricultores familiares à cooperativa, apresentando a mesma como intermediador na comercialização dos produtos ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cooperativa em estudo pode ser considerada como familiar rural e está localizada no município de Quatro Pontes, PR, tendo sido criada em 2007.

A COPERFAM tem como objetivo garantir o futuro do pequeno agricultor no campo, responsabilizando-se em comercializar os produtos de seus cooperados. O Quadro 1 apresenta a missão, visão e valores da cooperativa.

MISSÃO	Organizar e representar os agricultores familiares e orgânicos para atender suas demandas de produção e comercialização.
VISÃO	Ser reconhecida como uma cooperativa que prima pela qualidade de seus produtos e sustentabilidade dos agricultores familiares e agroecológicos.
VALORES	Honestidade e transparência em todas as relações comerciais e com seus associados. Comprometimento e fidelidade como esforço entre cooperados e cooperativas e qualidade como bandeira de todos os produtos.

Quadro 1. Missão, Visão e Valores da Cooperativa COPERFAM.

Fonte: Dados adquiridos na entrevista (2018).

A COPERFAM é composta por 85 associados de onze municípios, e destes, apenas 25 estão ativos. A cooperativa recebe dos agricultores familiares associados frutas, hortaliças, polpas, tubérculos, temperos e panificados, e também realiza o processamento agroindustrial de geleias a partir das frutas.

A Tabela 1 apresenta a quantidade em quilograma (KG), de produtos entregues à cooperativa mensalmente pelos agricultores familiares, contém também a informação da quantidade em quilogramas (KG) produzidos de geleias pela agroindústria.

PRODUTOS	QUANTIDADE KG/ MENSAL
Hortaliças	1.376
Frutas	14.632
Poupas	1.600
Tubérculos	3.760
Temperos	196
Panificados	928
Doces	1.300
TOTAL	23.792

Tabela 1. Produtos Recebidos e Produzidos pela COPERFAM.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os produtos entregues ao PNAE são orgânicos e agroecológicos, no entanto, o contrato estabelece que sejam produtos convencionais devido à pouca quantidade de produtos que recebem com certificação orgânica.

Os produtos são comercializados pela cooperativa para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Apesar de a forma de produção adotada pelos produtores ser o cultivo orgânico ou agroecológico, poucos deles ainda contavam com certificação. Logo, os produtos eram entregues para o programa como convencionais, já que o contrato estabelecido entre o poder público e a cooperativa para o fornecimento de alimentos exigia que para ser considerado como orgânico, a quantidade total de cada item possuísse certificação, por exemplo, se a cooperativa optasse por entregar para o programa alface orgânico, não poderia entregar nenhuma quantidade de alface como convencional ou sem certificação.

A não certificação dos produtos como orgânicos pode estar relacionada à diversos fatores, dentre eles, algumas dificuldades apontadas por autores como o baixo nível de escolaridade e o acesso limitado à assistência técnica (BARBOSA e SOUZA, 2012), a baixa biodiversidade dos sistemas de produção, pouca integração das atividades gerando um equilíbrio ecológico insuficiente, à dificuldade do manejo ecológico da água e do solo (SOUZA, 2011) e demais desafios ligados à certificação propriamente dita (FONSECA e NOBRE, 2005).

Uma importante ação governamental relevante na agricultura familiar e para a COPERFAM foi a criação do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE criado em 31 de março de 1955. O PNAE é regido pela Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 e resoluções do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, responsável pela transferência dos recursos do programa para os estados e municípios (MDA, 2019).

A cooperativa é responsável pela intermediação da venda dos produtos

oriundos da agricultura familiar às escolas do município de Quatro Pontes e municípios vizinhos como Marechal Cândido Rondon, Toledo, Assis Chateaubriand, entre outros. A cooperativa atende 72 escolas estaduais e municipais, além de entregar parte da produção a Associação Central dos Produtores Rurais Ecológicos (ACEMPRE) que destina à 8 creches do município de Marechal Cândido Rondon.

Segundo o presidente da cooperativa após a inclusão no PNAE as produções dos agricultores aumentaram, a renda é garantida, e os agricultores sentem-se satisfeitos. O programa é a base primordial para a permanência dos pequenos agricultores familiares no meio rural e com isso a cooperativa se mantém com as portas abertas. O PNAE é a segurança para que o agricultor possa produzir e a garantia da venda.

O PNAE é um programa que utiliza mecanismos de comercialização que favorece a aquisição direta de produtos alimentícios oriundos da agricultura familiar com o objetivo de aprimorar os hábitos escolares, a melhoria das condições nutricionais, a fim de melhorar a capacidade de aprendizagem e redução do índice de repetência e evasão escolar (MDA, 2019).

Com a inclusão da cooperativa no PNAE a mesma angariou forças, ganhando espaço nas cadeiras curtas de comercialização a partir da intermediação dos produtos oriundos da agricultura familiar.

Constanty e Zonin (2016), evidenciaram que o programa em Marechal Cândido Rondon dispunha de benefícios que geraram aos agricultores familiares maior segurança na comercialização e provavelmente um grau de sustentabilidade maior em relação àqueles que não participam do PNAE.

Em 2016, a COPERFAM comercializou em feiras por meio da venda direta pequenas quantidades de produtos. Houve também nesse ano a venda de doces de frutas em comércios varejistas, porém sem progresso devido ao pouco poder econômico, ausência de funcionário e associados para a contribuição da gestão.

A comercialização através de circuitos curtos, em especial os programas governamentais é realidade em pequenas cooperativas como apontam também os estudos de Estevam et al. (2015), ao analisar seis cooperativas de agricultores familiares do Sul de Santa Catarina e de Costa et al. (2015), que destacou as compras governamentais como sendo o principal mercado de 19 cooperativas em Minas Gerais.

O presidente da cooperativa explica que a quantidade pequena de produtores associados ativos no momento se deve a questão de muitos não concordarem apenas com a participação somente no PNAE. Por esse motivo houve o pedido, e com o auxílio de verbas do fundo perdido por intermédio da Itaipu Binacional a cooperativa adquiriu máquinas para descascamento de mandioca e para embalagens à vácuo, além do recebimento de um veículo para transporte dos produtos. O objetivo é a partir

de uma demanda maior de produtores de mandioca ofertarem nas redes varejistas o produto em grande quantidade afim de aumentar a renda e proporcionarem aos cooperados uma maior participação no mercado, afim de influenciar na permanência desses agricultores no meio rural.

A COPERFAM também contará com a contratação de um técnico agrônomo que coordenará e auxiliará os produtores rurais quanto aos processos produtivos para que possam dispor de boas produções. Ademais a cooperativa contratará uma pessoa que será responsável pela parte financeira da empresa, o que proporcionará maior liberdade ao próprio presidente para que o mesmo efetue visitas a empresas afim de negociação de contratos dos produtos ofertados. O presidente destaca que devido a ele mesmo ser responsável de diversos setores da cooperativa e ao mesmo tempo ser o responsável por localizar mercados para a cooperativa, esta atividade não está sendo bem sucedida, pois ele não tem condições usual de tempo.

Estar atento à produção nas propriedades dos associados, ter aporte em assistência técnica, disponibilidade de crédito, o auxílio permanente de políticas públicas, contar com a participação e envolvimento dos associados na gestão, a diversificação de produtos, a produção orgânica e agroecológica e o acesso a novos mercados, são alguns dos fatores que podem contribuir para a manutenção e ascensão das cooperativas de agricultores familiares (MATTIA, 2017).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cadeias curtas de comercialização proporcionam ao agricultor maior autonomia, além de agregar valor à sua produção. Esse modo de comercialização é um modelo de beneficiamento aos consumidores, pois além de adquirir produtos de qualidade, oriundos da agricultura familiar, tende a valorizar a produção local, proporcionando a interação entre produtor e consumidor, gerando laços de confiabilidade e amizade.

A comercialização através das cadeias curtas é um modo de fugir da padronização agroindustrial imposto pelo sistema capitalista, além de ser uma fonte viável para a produção ecológica que visa a mão de obra familiar, a diversificação da produção, autonomia dos agricultores, preservação e valorização do meio ambiente mantendo a qualidade alimentar.

Os circuitos curtos são um meio para transformar os hábitos de consumo alimentares da sociedade, porém faz-se necessário o incentivo de políticas públicas que possam apoiar a produção ecológica e diluir os problemas de distribuição e comercialização, principalmente àqueles produtores em fase inicial de transição agroecológicos.

A COPERFAM como intermediadora na comercialização dos produtos

oriundos da agricultura familiar influencia na permanência dos agricultores no campo, pois a principal renda para os produtores e para a cooperativa é angariada através do PNAE. Sem este importante programa é possível que a cooperativa fechasse as portas e com isso muitos dos agricultores migrassem para a cidade para trabalhar no proletariado, ou então passar a comercializar no agronegócio.

Baseado nos conceitos apresentados neste trabalho, assim como na entrevista com o presidente da cooperativa, o entendimento proposto pelo artigo é de que necessita-se maior apoio dos governos, e carece-se de políticas públicas voltadas aos pequenos produtores, pois a maior parte dos alimentos que consumimos no país é derivado da agricultura familiar, levando em consideração, a qualidade dos produtos e o cuidado com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. **Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários**. Ciência & Ambiente, Santa Maria, n.29, 2004. p.15-30.

BARBOSA, W. de F; SOUZA, E. P. de. **Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios**. Revista Economia & Tecnologia, v. 8, n. 4, 2012. p. 67-74.

BRANDENBURG, A. **Agricultura familiar: ONG's e desenvolvimento sustentável**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

CONSTANTY, H. F. P-H.; ZONIN, W. J. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e sustentabilidade: o caso do município de Marechal Cândido Rondon**. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 36, 2016, p. 371-392.

COSTA, B. A. L.; AMORIN JÚNIOR, P. C. G.; DA SILVA, M. G. **As Cooperativas de Agricultura Familiar e o Mercado de Compras Governamentais em Minas Gerais**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba, v. 53, n. 01, 2015. p. 109-126.

CRUZ, F. T. D.; SCHNEIDER, S. **Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 5, n. 2, p. 22-38, 2010.

DAROLT, MOACIR R.; LAMINE, CLAIRE; BRANDEMBURG, ALFIO. **A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês**. Agriculturas. v.10, n.2, Junho, 2013.

DIAS, G; AGUIAR, L. **PRONAF: Agricultura Familiar Camponesa, Desenvolvimento Territorial Rural e Multifuncionalidade**. Rev. Geogr. Acadêmica. São João Del-Rei, MG, v.10. n.2, 2016. pag.138-153.

ESTEVAM, D. O.; MIOR, L. C. (Org.). **Inovações na agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas em Santa Catarina**. Florianópolis: Insular, 2014.

ESTEVAM, D. de O; SALVARO, G. I. J; BUSAREL, C. S. **Espaços de produção e comercialização da agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas do Sul Catarinense**. INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 16, n. 2, 2015. p. 289-299.

FONSECA, M. F. de A. C; NOBRE, F. G. de A. **Tensões, Negociações e Desafios nos Processos de Certificação na Agricultura Orgânica**. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: EMBRAPA, 2005. p. 215-236.

GAZOLLA, M. **Os mercados das agroindústrias familiares: produção de novidades e transições sociotécnicas do regime agroalimentar**. In: CONTERATO, Marcelo Antônio et al. (Org.). Mercados e agricultura familiar: interfaces, conexões e conflitos. Porto Alegre: Via Sapiens, p.311-334, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006: agricultura familiar, primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006, 267p.

ISOLDI, R. A. **Tradição, inovação e sustentabilidade: desafios e perspectivas do projeto sustentável em arquitetura e construção**. 2007. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KÜHN, D. D. **Desenvolvimento Rural: Afinal, sobre o que estamos falando?** Redes, Santa Cruz do Sul, v. 20, n.2, p. 11-30, jul. 2015. ISSN 1982-6745.

MALUF, R. S. **Segurança alimentar e desenvolvimento econômico na América Latina: o caso do Brasil**. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 15, n.1(57), p. 134-140, jan./mar., 1995.

MATTIA, V. **Extensão e desenvolvimento rural sustentável na Bacia do Paraná 3**. 2017. 103 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2017.

MDA – Ministério da Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **PNAE contribui para o desenvolvimento social e oferece diversidade de produção à agricultura**. 2019.

MEDEIROS, M.; MARQUES, F. C. **Mercados locais e cadeias curtas: reconectando produtores e consumidores**. In: CONTERATO, Marcelo Antônio et al. (Org.). Mercados e agricultura familiar: interfaces, conexões e conflitos. Porto Alegre: Via Sapiens, p. 114-132, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Desenvolvimento Rural**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural.html>>. Acesso em: 25 jul. 2009.

PICOLOTTO, E. L. **Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil**. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 52, supl. 1, p. 63-84, 2014.

PREZZOTO, L. L. **Agroindústria da agricultura familiar: regularização e acesso ao mercado**. Brasília, DF: Contag, 2016.

RADOMSKY, G. F. W. **Certificação participativa e regimes de propriedade intelectual**. Tese de doutorado em Antropologia Social. Porto Alegre: UFRGS, 302 p., 2010.

SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SCHMITT, C. J.; GUIMARÃES, L. A. **O mercado institucional como instrumento para o fortalecimento da agricultura familiar de base ecológica**. *Agriculturas*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p.7-13, jun. 2008.

SCHNEIDER, S. **Prefácio**. In: CONTERATO, M. A. et al. (Org.). *Mercados e agricultura familiar: interfaces, conexões e conflitos*. Porto Alegre: Via Sapiens, p. 08-11, 2013.

SCHNEIDER, S. **A presença e as potencialidades da agricultura familiar na América Latina e no Caribe**. *Redes*. Santa Cruz do Sul. v. 21. n. 3. pp. 11-33. Set./dez. 2016.

SGARBI, J. **Agroindústria familiar rural: contribuições para o desenvolvimento agroecológico**. Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, 2007.

SOUZA, J. L. de. **Problemas, limitações e soluções técnicas nos sistemas de produção de olerícolas orgânicas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. *Horticultura Brasileira* 29. 2011. Anais. Viçosa: ABH, 2011. p. S5878-S5887.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: O desafio do século XX**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VIAL, L. A. M. et al. **Arranjos produtivos locais e cadeias agroalimentares: revisão conceitual**. *Gepros, Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, SP, v. 4, n. 3, jul./set., p. 105-121, 2009.

WILKINSON, J. **Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008.

CAPÍTULO 16

DIÁLOGOS SOBRE AGROECOLOGIA E CRIAÇÃO DE AVES CAIPIRA COM A ETNIA POTIGUARA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 19/06/2020

Túlio Melo de Luna

Universidade Federal da Paraíba
Bananeiras - PB
<http://lattes.cnpq.br/7107315421208883>

Sebastião André Barbosa Junior

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Recife - PE
<http://lattes.cnpq.br/2696046779149842>

Rhaysa Allayde Silva Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Recife - PE
<http://lattes.cnpq.br/8344314973819277>

Tayse Michelle Campos da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
João Câmara - RN
<http://lattes.cnpq.br/9052914121181431>

Yuri Vasconcelos da Silva

Fundação Nacional do Índio - FUNAI
Natal - RN
<http://lattes.cnpq.br/8176333798381142>

RESUMO: A agricultura indígena sustenta povos há milênios, tradicionalmente, era praticada sem nenhum insumo químico ou agrotóxicos. Em muitos casos, ocorreram mudanças profundas nos sistemas de produção para o pacote tecnológico da Revolução Verde. Objetivou-se relatar a experiência em extensão rural indígena de base agroecológica do curso de agroecologia e criação

de galinhas caipira, realizado na comunidade do Amarelão, etnia indígena potiguara, Rio Grande do Norte, Brasil. A formação realizou-se por meio do diagnóstico rural participativo, onde foram utilizadas ferramentas de diálogo como mapa falado, visitas técnicas baseadas na metodologia de indígena para indígena, técnica da árvore dos problemas para a avaliação coletiva e momentos teóricos com apresentações expositivas dialogadas. A experiência desse curso foi fundamental para todos os envolvidos, por ter sido elaborado por meio de uma demanda escolhida pela comunidade indígena e realizado sob a perspectiva participativa, proporcionando troca de saberes e aprendizado significativo sobre a Agroecologia e a produção animal. Conclui-se que esses problemas precisam ser enfrentados com a intensificação do processo de autodeterminação do Povo Potiguara somado a estratégias intersetoriais e multidisciplinares. Mostrando assim que, a saúde ambiental com a gestão das águas, a produção de base agroecológica e a saúde animal estão relacionadas diretamente com a saúde das pessoas, permeando elementos sociais, como a autonomia dos indígenas e políticas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: Criação de aves agroecológica, diagnóstico rural participativo, extensão rural Indígena, integração agroecológica.

DIALOGUES ABOUT AGROECOLOGY AND CAIPIRA BIRD BREEDING WITH THE POTIGUARA ETHNICITY, RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

ABSTRACT: Indigenous agriculture has supported peoples for millennia, traditionally it was practiced without any chemical inputs or pesticides. In many cases, there have been profound changes in production systems for the technological package of the Green Revolution. The aim of this study was to report the experience of the agroecological-based indigenous rural extension of the Course on Agroecology and producing of Caipira Chickens, conducted in the Amarelão Community, Potiguara's indigenous people, RN. The training was conducted through participatory rural diagnosis, where dialogue tools such as spoken map, technical visits based on the methodology of indigenous to indigenous people were used, Problem tree technique for collective evaluation and theoretical moments with dialogued expository presentations. The experience of this course was fundamental for all those involved, as it was drawn up through a demand chosen by the indigenous community and carried out from a participatory perspective, providing exchange of knowledge and significant learning about Agroecology and animal production. It is concluded that these problems need to be faced with the intensification of the self-determination process of the Potiguara People in addition to intersectoral and multidisciplinary strategies. Thus, environmental health with water management, agroecological production and animal health are directly related to people's health, permeating social elements, such as the autonomy of indigenous peoples and public policies.

KEYWORDS: Agroecological poultry farming, participatory rural diagnosis, indigenous rural extension, agroecological integration.

1 | INTRODUÇÃO

A estrutura fundiária brasileira no meio rural foi marcada, desde os tempos da colonização até os dias atuais pelo acúmulo de capital, concentração e facilidade na concessão de terras para a classe dominante. Este cenário acarreta malefícios para a sociedade como a fome, insustentabilidade, êxodo rural, exclusão social, desemprego, intensificação das desigualdades sociais, escravização e violência no campo (SILVA e SANTANA, 2013).

Historicamente os povos indígenas do Nordeste, resistem e lutam contra a violação de seu direito consuetudinário e pela terra. Até o presente momento, enfrentam perseguições e atentados de seus pares por parte dos latifundiários e detentores do poder político, econômico e social (OLIVEIRA, 1998). Pelas armas ou pela inserção de doenças outrora desconhecidas, o processo de invasão dos territórios extinguiu várias etnias indígenas.

Desde então, acirram-se os embates no campo, sendo os povos originários a categoria mais vinculada à luta pela terra. Dados mostram que a cada três famílias envolvidas em enfrentamentos por terra no Brasil, uma é indígena, ocorrendo cerca de 3,3 conflitos/dia em suas terras (CANUTO et al., 2020).

Vale ressaltar que a terra, para as sociedades indígenas, não possui valor meramente econômico, mas sim, representa uma condição vital para sua reprodução social, física e cultural, adquirindo um significado de sustentabilidade, cultura, memória e identidade (SILVA e SANTANA, 2013).

No período crítico das concessões fundiárias durante o século XIX, ocorreram deslocamentos de grupos a partir de aldeamentos que se tornaram vilas. O povo Potiguara, tronco familiar Mendonça, há mais de um século migraram do brejo paraibano em direção ao estado do Rio Grande do Norte (RN) (LIMA, 1990).

Esse grupo se constituiu a partir de antecedentes indígenas e, segundo a oralidade, essas migrações persistiram até o início do século passado, com destino ao agreste potiguar, onde localiza-se o território do Amarelão do povo Potiguara, no município de João Câmara-RN (GALHARDO, 2017). A etnia autodeclarou-se Mendonça do Amarelão no ano de 2005 (VIEIRA e KÓS, 2017).

Como foi caracterizado pelo censo comunitário anual, realizado e fornecido pelas lideranças indígenas através da Associação Comunitária do Amarelão - ACA em junho de 2020, o Território Indígena Mendonça do Amarelão compreende seis comunidades indígenas no município Jardim de Angicos e João Câmara, com o total de 774 famílias (Informação verbal¹).

Na primeira cidade encontra-se a comunidade Cachoeira/Nova Descoberta (80 famílias), e na segunda, o Amarelão (340 famílias), Assentamento Santa Terezinha (200 famílias), Serrote de São Bento (104 famílias), Açucena (17 famílias) e Assentamento Marajó (33 famílias). Também vivem no local 59 famílias não-indígenas (Informação verbal¹).

A partir do final dos anos 80, os Mendonça passaram a operar suas ações coletivas no direcionamento da luta pela terra, por meio da reforma agrária.

“Durante o século XIX, as terras do Amarelão foram ocupadas por fazendeiros com plantações de cana-de-açúcar, algodão e agave. A expansão do comércio algodoeiro ocorreu no período de 1930 a 1940, tendo grande parte da mão de obra, sendo exercida pelos indígenas Mendonça do Amarelão. A partir de 1980, os indígenas iniciaram um processo de retomada da cultura e território, passando a trabalhar por meio da produção e processamento da castanha de caju» (GALHARDO, 2017 p. 58).

A tecnificação dos agroecossistemas sob a ótica do agronegócio promove a imagem de que a agropecuária é uma dádiva inovadora de produção de alimentos. No entanto, as evidências apontam, que a dependência exorbitante de monocultivos vegetal, animal e agroquímicos impactam negativamente o ambiente e a população do campo (ALTIERI, 2018), sobretudo as comunidades tradicionais.

¹ Informação fornecida pela Associação Comunitária do Amarelão, por correio eletrônico em sete de junho de 2020.

Com este processo, ocorre uma perda significativa dos valores culturais e ancestrais das comunidades. Trazendo consigo a necessidade das famílias garantirem sua reprodução social, soberania alimentar e a integração tradicional da produção vegetal e animal (CENTRO PRODH, 2015). As coerções do agronegócio vão influenciar sobremaneira na desvalorização dos sistemas agroalimentares tradicionais e de base agroecológica, em especial a criação avícola tradicional, prática histórica que factualmente é invisibilizada pela sociedade e o poder público (BARROS et al., 2016).

Neste período, cresce movimentos contrários ao modelo de produção capitalista do agronegócio. Ao mesmo tempo, a busca por uma agricultura mais saudável, que cause menos impactos ambientais, também passa a fazer parte da luta pela terra e pelos direitos indígenas (CENTRO PRODH, 2015). Apesar da organização e resistência ao modelo do agronegócio, as comunidades indígenas ainda sofrem devido à herança da colonização e questão agrária no País.

A atual conjuntura de escassez e defasagem de políticas públicas, no que refere-se à educação, saúde pública, meio ambiente, seguridade social, assistência técnica e extensão rural (ATER) indígena e demais setores, colaboram para uma situação de vulnerabilidade social e baixa produção agropecuária nos territórios (SILVA e SANTANA, 2013). Atualmente na comunidade do Amarelão, a produção agropecuária se baseia no trabalho com a agricultura, castanha do caju e criação de galinhas caipira.

Refletindo sobre os elementos da história de exploração dos povos indígenas e da atual resistência frente ao avanço do capital e do agronegócio em seus territórios, objetivou-se relatar a experiência em extensão rural indígena de base agroecológica do curso de agroecologia e criação de galinhas caipira, realizado na comunidade do Amarelão, etnia indígena potiguara, Rio Grande do Norte, Brasil.

2 I DESCRIÇÃO E REFLEXÃO DA EXPERIÊNCIA

2.1 Contexto

Conforme o exposto, para o povo Potiguara do tronco familiar Mendonça que habita no semiárido nordestino, a convivência com essas características somam outro desafio para o desenvolvimento sustentável desta comunidade. A fim de compreender esta realidade, ocorreram reuniões entre a Associação Comunitária do Amarelão (ACA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e a equipe de extensionistas, onde sistematizou-se relatórios sobre o contexto a ser trabalhado.

Enfatizou-se que as comunidades indígenas localizadas no semiárido potiguar apresentavam características edafoclimáticas semelhantes. Clima quente

e seco, temperaturas elevadas, solos com afloramentos de rochas, variação da pluviosidade no espaço e tempo. As aguadas que ocorrem no início do ano são denominadas “trovoadas” e as de maio a julho “chuvas de inverno”.

Para garantir permanência do povo no território, sem recorrer a novas migrações forçadas pela escassez de recursos e pela fome, obtiveram na castanha do caju uma opção mantenedora para os períodos críticos. A castanha tem uma longa história no Amarelão, de labor exaustivo, envolve toda a família em seu beneficiamento. O processamento ocorre em seis fases que compreende a seleção, torragem, resfriamento, corte, tiragem da pele e embalagem.

Grande parte da castanha *in natura* é adquirida de Serra do Mel-RN. No processo de produção de um quilo de castanha beneficiada, podem ser necessários até cinco quilos da castanha *in natura*. Em períodos de entressafra, a castanha bruta é comprada por R\$ 5,00/Kg e quando beneficiada vendida por R\$34,00/Kg. Obtendo-se lucro irrisório, para agravar a situação, o atravessador recebe maiores percentuais de venda.

Também foi percebida a importância da galinha de “pé seco” (caipira) para a comunidade, visto que grande parte dos agricultores indígenas trabalham com essa criação em seus quintais. Eles informaram se identificar com a criação e enfrentar dificuldades com o manejo alimentar, sanitário e escoamento da produção. A utilização de rações industrializadas aumentavam os custos com alimentação. Desconheciam sobre as possíveis enfermidades que acometiam os animais e medidas preventivas de saúde como a vacinação. Então o tratamento era inexistente ou inadequado, acarretando elevada taxa de mortalidade.

Ante o exposto, foi necessário construir uma atividade que buscasse formular caminhos para a diversificação e sustentabilidade produtiva da comunidade. Desta forma, realizou-se uma intervenção intitulada “Curso de agroecologia e criação de galinhas caipira”, na perspectiva participativa dialógica, teórica e prática, com linguagem objetiva e aplicada ao contexto de produção indígena. Assim, possibilitou-se a comunicação entre vários participantes em um curto intervalo de tempo (RAMOS; SILVA; BARROS, 2013; COELHO, 2014).

O curso aconteceu, na sede da Associação Comunitária do Amarelão, nos dias 20 a 22 de julho de 2018, com carga horária total de 20 horas. Estruturado em três momentos: diagnóstico do território e da produção agropecuária, abordagem teórico prática participativa e a avaliação.

2.2 Ferramentas de diálogo

Uma abordagem teórico metodológica na perspectiva da Agroecologia, implica antes de tudo, assumir uma atitude crítica frente ao pensamento científico hegemônico. Neste enfoque, não existe neutralidade social ou científica, pois todo

sistema de conhecimento porta uma dimensão política, vinculada a relações de poder que se estabelecem na sociedade para afirmar ou negar modos de vida, culturas, práticas sociais e ecológicas (ALTIERI, 2018).

Para conhecer e refletir sobre o território indígena utilizou-se a metodologia do diagnóstico rural participativo, onde as ferramentas de diálogo consistiram no mapa falado e visitas técnicas (FARIA e FERREIRA NETO, 2006).

O curso teve início com a apresentação dos técnicos e da comunidade, onde foram socializadas as propostas de trabalho. Na sequência firmou-se um acordo de convivência, reiterando o respeito ao cumprimento dos horários, participação, metodologias adotadas e discussão de novas propostas ou alterações existentes. A partir das falas construiu-se uma análise das perspectivas e objetivos de cada indígena sobre o curso, modelo de produção e desafios enfrentados.

2.2.1 Mapa falado

O Mapa Falado constituiu-se em um desenho representativo do território Potiguara, objeto da reflexão. Esta ferramenta proporcionou suscitar diversos aspectos da realidade de forma ampla, utilizada como técnica exploratória no início deste diagnóstico (Figura 1) (FARIA e FERREIRA NETO, 2006).



Figura 1. Construção do mapa falado.

Fonte: arquivo pessoal.

Um aspecto relevante para a construção do desenho compreendeu a utilização de elementos locais, que contextualizaram com a realidade dos participantes. Foram representadas as características da produção vegetal, animal, conflitos, potencialidades e reprodução social deste povo (Figura 2).

Historicamente nesta localidade a cultura do caju se faz presente. Assim como qualquer tipo de cultivo, o sucesso da plantação de pomares está intimamente ligado com o sistema de manejo. Com a falta de podas, adubações e renovação do plantel, além de cuidados que garantam a boa qualidade do solo, as safras são de baixa qualidade e quantidades insuficientes para o sustento das famílias.

As criações tradicionais de aves nos agroecossistemas indígenas eram de pequena escala, reproduzidas nas aldeias ou adquiridas dos familiares onde predominava-se a raça de galinha «pé seco». Problematizou-se que o estímulo desta cultura esbarrava em desafios como resgate de saberes e práticas agropecuárias consuetudinárias, processos de erosão genética, desorganização da cadeia produtiva, manejo zootécnico e sanitário insatisfatórios que proporcionam prejuízos a adaptação, sustentabilidade e resistência dos animais.

Essas questões foram retomadas durante a roda de conversa, na qual foi apresentado e discutido os conceitos de Determinação Social e de Saúde Única com os indígenas, relacionando estes com os problemas elencados.

2.3 Aulas expositivas dialogadas

No dia seguinte foi desenvolvida a parte teórica do curso, revisitando as questões-problemas identificadas no diagnóstico. Realizou-se as rodas de conversa, a partir de apresentações expositivas dialogadas com auxílio de Datashow, piloto e quadro branco.

Houve diálogos sobre agroecologia, convivência com o semiárido, gestão da água para a produção de alimentos, manejo dos sistemas locais de produção de base agroecológica como criação de galinhas caipira. Além de estratégias sobre integração agroecológica para superação da falta de água, técnicas simples de irrigação e manejos das culturas agrícolas adaptados à realidade dos indígenas.

Na introdução do conteúdo sobre a criação de galinhas foi problematizado os limites do modo de produção avícola capitalista e como este interfere sobre a criação tradicional de galinhas caipiras de base agroecológica (JALFIM, 2012). Relacionou-se elementos sobre o planejamento da produção, preparo da área, instalações adaptadas a realidade da agricultura indígena no semiárido, sobretudo na cria e recria de pintos e divisão dos lotes por idades.

Por se tratar de um território com características de vulnerabilidade social, de início dialogou-se sobre o conceito de saúde e sua determinação social. Explicou-se que estes analisam a saúde do ponto de vista coletivo a partir de aspectos e relações sociais, que estão além de enfoques biológicos (SOUZA, 2020).

Na sequência, evidenciou-se que esta concepção é importante para problematizar a saúde da fauna, como na argumentação sobre o enfoque social da pecuária desenvolvida por Astudillo et al. (1990). Nesta, a população animal é um

elemento estrutural de produção, onde suas determinações produtivas e sanitárias são de natureza biológica, econômica e social.

Os diálogos sobre saúde única de uma forma geral buscaram desenvolver os conteúdos com a transversalidade da saúde humana, ambiental e animal, contextualizadas com a perspectiva de ações intersetoriais (VALLAT, 2013).

A exposição sobre criação de galinhas caipira partiu primeiro das experiências dos indígenas. Abordou sobre as principais enfermidades, estratégias de controle, terapêutica e medidas de prevenção, com destaque para a introdução de baias para quarentena e o adequado calendário de vacinação. A seleção de aves de raças mestiças ou nativas foi estimulada porque são mais resistentes e apropriadas para criação na região.

Essas medidas contribuíram para facilitar a circulação do conhecimento tradicional sobre o manejo ambiental e preventivo. Quando praticadas poderá reduzir as taxas de mortalidade dos pintos, relatadas durante as visitas. Ressalta-se que não existe saúde no subsistema criação de galinhas, se outros subsistemas estão doentes, a perspectiva da agroecologia deve caminhar para a saúde de todo agroecossistema.

Em seguida caminhou-se para abordar questões sobre o comportamento, manejo nutricional e estratégias alimentares alternativas de aves caipira contextualizadas à realidade da comunidade. Estes conteúdos foram discutidos coletivamente durante as visitas técnicas onde elencou-se as plantas existentes no território e seus possíveis potenciais na alimentação animal.

Dadas as condições, o cenário do sistema tradicional de criação de aves corrobora com o relatado por Jalfim (2008) no semiárido brasileiro, quanto a presença de instalações precárias, manejos sanitários e zootécnico deficitário, sendo a criação de pintos a etapa mais crítica. Além da importância de iniciativas dos profissionais envolvidos no campo técnico para estímulo da maior circulação dos saberes tradicionais e desenvolvimento de metodologias que incentivem as famílias nessa prática.

2.4 Avaliação

Terminado os momentos prático e teórico, iniciou-se a avaliação e construção de estratégias de enfrentamento dos desafios por meio da técnica da árvore dos problemas. À exemplo de aplicação, selecionou-se duas principais dificuldades, a Terra, simbolizando a demarcação dos territórios indígenas, a água, enfatizando sua inexistência para a sobrevivência e produção de alimentos, além do preconceito que se mostra presente em vários aspectos do cotidiano indígena.

A técnica consistiu na representação gráfica do tronco como situação-problema, as raízes suas principais causas e nos galhos e folhas os efeitos negativos

que ela provocou na população-alvo (KUMMER, 2007) (Figuras 3 e 4).

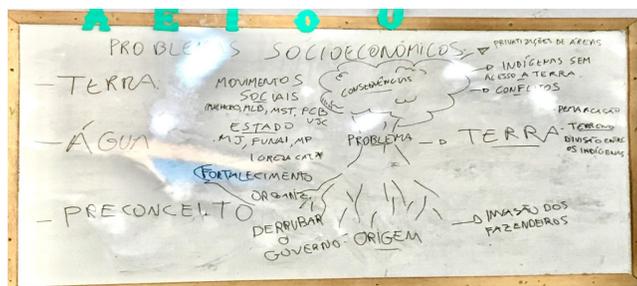


Figura 3. Árvore dos problemas construída pelos indígenas na avaliação, com o tema Terra como situação-problema.

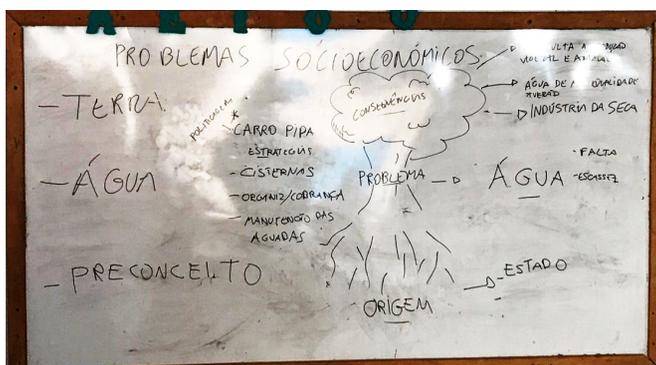


Figura 4. Árvore dos problemas construída pelos indígenas na avaliação, com o tema Água como situação-problema.

A principal estratégia encaminhada coletivamente para o enfrentamento dos problemas foi à intensificação da organização sócio-política dos indígenas através da ACA, somado a lutas pelo acesso e fortalecimento de políticas públicas, como as políticas fundiárias, de assistência técnica e extensão rural indígena de base agroecológica, de educação, saúde pública e seguridade social.

Para possibilitar a implementação progressiva de sistemas agroalimentares indígenas de referência, que sirvam de espaço experimental para a construção do saber comunitário é necessário o preparo de novas áreas para a reinserção da cultura do cajueiro com o auxílio de tecnologias sociais de irrigação, além da construção de instalações sustentáveis e adequadas que assegurem o bem-estar das aves.

Os indígenas relataram que a experiência desse curso foi fundamental para todos os envolvidos, por ter sido construído mediante demanda escolhida pela

comunidade indígena e realizado sob a perspectiva participativa, proporcionando troca de saberes e aprendizado significativo sobre a Agroecologia e a produção animal.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conjuntura demanda o diálogo entre saberes técnicos e tradicionais, que fortaleça o potencial endógeno dos povos originários. Se faz necessário que os profissionais de ATER indígena, Ciências Agrárias e Agroecologia despertem para o caráter pluriepistemológico dos enfoques sistêmico e agroecológico.

Conclui-se que esses problemas precisam ser enfrentados com a intensificação do processo de autodeterminação do Povo Potiguara somado a estratégias intersetoriais e multidisciplinares. Mostrando assim que, a saúde ambiental com a gestão das águas, a produção de base agroecológica e a saúde animal estão relacionadas diretamente com a saúde das pessoas, permeando elementos sociais, como a autonomia dos indígenas e políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. 2. ed. London, UK: CRC Press, 2018. 419 p.

ASTUDILLO, V.; ROSENBERG, F. J.; ZOTELLE, A.; OLASCOAGA, R. C. **Considerações sobre a Saúde Animal na América Latina**. A hora Veterinária, v. 9, n. 54, p.37-43, 1990

BARROS, L.A.; SALES, M.N.G.; SALES, E.F.; ARPINI, B.S.; LOURENÇO, R.S. **Um novo olhar sobre os sistemas tradicionais de avicultura caipira**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 11., 2016, Pelotas. Anais... Pelotas: SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2016. p.1-14.

CANUTO, A.; CRUZEIRO, M.A.; SANTOS, P.C.M.; SIQUEIRA, R.A.S. Conflitos por Terra em 2019, uma introdução. In: CANUTO, A.; LUZ, C.R.S.; SANTOS, P.C.M. (Orgs.) **Conflitos no Campo Brasil 2019**. Goiania: CPT Nacional, 2020. p. 100- 104.

COELHO, F. M. G. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos**. 2. ed. Viçosa, MG: Suprema, 2014.188 p.

CENTRO PRODH. **La lucha por la tierra y el territorio desde la voz de las mujeres: Experiencias organizativas de comunidades en resistencia**. Colonia San Rafael, CDMx: Adazahira Chávez Pérez, 2015. 130p.

FARIA, A. A. C.; FERREIRA NETO, P. S. **Ferramentas de diálogo: qualificando as técnicas do uso do DRP (Diagnóstico Rural Participativo)**. Brasília, DF: MMA; IEP, 2006. 76 p.

GALHARDO, J. **Mendonça do Amarelo: origem, migrações, aspectos de sua cultura e identidade étnica**. João Pessoa, PB: Ideia, 2017. 222 p.

JALFIM, F. T. **Agroecologia e agricultura familiar em tempos de globalização: o caso dos sistemas tradicionais de criação de aves no semi-árido brasileiro**. Recife: Edição do autor. 2008.

JALFIM, F.T. **Propuesta teórico-metodológica para el estudio de la cría de gallina de corral en Brasil**. 2012. 68 f. Tesis (Máster en Agroecología)- Universidad Internacional de Andalucía, Andalucía, 2012.

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar. conceitos, ferramentas e vivências**. Salvador: GTZ, 2007. 155p.

LIMA, N. **Municípios do Rio Grande do Norte: Baixa Verde, Caicó, Canguaretama e Caraúbas**. Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, Natal, v. 27-28, p. 20-21, 1990. (Coleção Mossoroense. Série C, v. 596). Edição fac-similar.

MACHÍN SOSA, B.; JAIME, A. M. R.; LOZANO, D. R. A.; ROSSET, P. M. **Revolução Agroecológica: O Movimento de Camponês a Camponês da ANAP em Cuba**. São Paulo, SP: Outras Expressões, 2012. 152 p.

OLIVEIRA, J.P. **Uma etnologia dos “índios misturados”? Situação colonial, territorialização e fluxos culturais**. Mana, Rio de Janeiro, v.4, n.1, p. 47-77, 1998.

RAMOS, G. L.; SILVA, A. P. G.; BARROS, A. A. F. **Manual de Metodologia de Extensão Rural**. Recife, PE: Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), 2013. 58p.

SILVA, Y. V.; SANTANA, S. E. **Conhecendo realidades: expressão de comunidades indígenas dos estados da Bahia e Pernambuco sobre suas realidades**. Paulo Afonso, BA. Ministério da Justiça. 2013. 160 p.

SOUZA, D. O. **O caráter ontológico da determinação social da saúde**. Serviço Social & Sociedade, n.137, p.174-191, 2020.

VIEIRA, J. G.; KÓS, C. **Invisibilidade, resistência e reconhecimento**. In: RICARDO B.; RICARDO F. Povos Indígenas do Brasil 2011/2016. São Paulo, SP. Instituto Socioambiental. 2017. p. 519 - 522.

VALLAT, B. **Editorial: “One Health”**. Boletim OIE, n.1, p.1-2, 2013.

CAPÍTULO 17

TURISMO RURAL DA AGRICULTURA FAMILIAR

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Flávia Piccinin Paz Gubert

Universidade do Oeste do Paraná Santa
Helena - PR
<http://lattes.cnpq.br/2129700010819248>

Clara Heinzmann

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/4974615095162911>

Crislaine Trevisan da Rocha Ribeiro Ferrari

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/3885566805996381>

Cleverson Aldrin Marques

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/6225354731353324>

Edirce Ana Vogt

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/5050828453514970>

Marcia Hanzen

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/9462909297410600>

Marcelo Wordell Gubert

Universidade de Marília
Santa Helena - PR
<http://lattes.cnpq.br/6140332452045032>

Marcelo Marcos Manenti

Universidade do Oeste do Paraná
Santa Helena – PR
<http://lattes.cnpq.br/0187510995991132>

Neron Alipio Cortes Berghauer

Universidade do Oeste do Paraná
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/8379871658339520>

Jonas Felipe Recalcatti

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE
Medianeira - PR
<http://lattes.cnpq.br/3664073760560582>

Paula Piccinin Paz Engelmann

UCD-Medianeira
Santa Helena - PR
<http://lattes.cnpq.br/5622661147433178>

Wilson Joao Zonin

Universidade do Oeste do Paraná
Marechal Candido Rondon - PR
<http://lattes.cnpq.br/2139762598911476>

RESUMO: Novas configurações do campo nas sociedades contemporâneas vêm resultando na denominada nova ruralidade. Nesse cenário, o meio rural ultrapassa a dimensão agrícola, à qual esteve vinculado durante bastante tempo, e abarca uma multiplicidade de funções, dentre as quais se destaca o turismo. A presente pesquisa analisou a vivência na propriedade da família Pierina D. Grassi e Bózio sob a ótica do Desenvolvimento Rural Sustentável, identificando o ordenamento territorial, conceituando ruralidade

a partir da vivência no campo, caracterizando o Turismo Rural na Agricultura Familiar (TRAF). Para tanto, foram adotadas, além de metodologia participativa, técnicas como a observação participante e a coleta de depoimentos gravados.

PALAVRAS-CHAVE: Rural, ruralidade, desenvolvimento, turismo.

RURAL TOURISM OF FAMILY AGRICULTURE

ABSTRACT: New configurations of the field in contemporary societies have resulted in the so-called new rurality. In this scenario, the rural environment surpasses the agricultural dimension, to which it has been linked for a long time, and it covers a multiplicity of functions, among which the tourism stands out. The present research analyzed the experience in the property of the Pierina D. Grassi and Bozio family from the point of view of the Sustainable Rural Development, identifying the territorial planning, conceptualizing rurality from the experience in the field, characterizing Rural Tourism in Family Agriculture (TRAF). For this purpose, participatory observation techniques and the collection of recorded testimonies were adopted, in addition to participatory methodology.

KEYWORDS: Rural,,rural, development, tourism.

1 | INTRODUÇÃO

Turismo rural é uma ferramenta para a promoção do desenvolvimento das zonas rurais, principalmente propondo uma nova possibilidade de geração de renda, complementar e comprometida com a ruralidade FREITAS (2003).

No âmbito da agricultura familiar, o turismo rural apresenta-se como um meio de aquisição de renda suplementar, como uma oportunidade de compartilhar a vivência das ruralidades, demonstrando as externalidades da vida no campo.

Neste norte, o presente estudo pretendeu realizar uma entrevista semi-estruturada com a Família Pierina D. Grassi e Família Bózio, integrantes do circuito sabiá, buscando entre vários outros pontos as perspectivas para o futuro do turismo na propriedade e as experiências propiciadas pelo Turismo Rural nas esferas ambientais, culturais e gastronômicas nas propriedades.

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi tipificada como exploratória e descritiva, pois permitiu observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los, uma vez que foram obtidos onde ocorreram (GIL, 2010).

2 | METODOLOGIA

O cenário de pesquisa deste trabalho contempla-se no município de Matelândia, localizado no Oeste do Paraná, local com forte viés da agricultura, sendo esta sua principal fonte de economia, onde grande parte da produção provém da agricultura familiar e do turismo (IBGE, 2006). O sujeito da pesquisa foi a Família

Pierina D. Grassi e a família Bózio, agricultores familiares que desenvolveram o Turismo Rural na região de Matelândia inserida no Circuito Sabiá.

Estas experiências foram visitadas a partir de roteiros organizados pelas disciplinas de Extensão Inovadora e Desenvolvimento Rural Sustentável e Métodos de Pesquisa Interdisciplinares e Participativos, do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – PPGDRS, da Unioeste, *Campus* Marechal Candido Rondon – PR.

As ferramentas metodológicas utilizadas para atingir os objetivos desta proposta se constituem em metodologias participativas. Realizou-se entrevistas semiestruturadas, que geraram um levantamento de problemas, sistematização e priorização de demandas; observações assistemáticas, e diagnóstico participativo (KUMMER, 2007).

Realizou-se com a Família Pierina D. Grassi e Família Bózio uma entrevista semi-estruturada, os principais temas que foram tratados: Histórico da propriedade, dificuldades encontradas, desenvolvimento do turismo rural, perspectivas para o futuro do turismo na propriedade.

A entrevista é uma ferramenta pela qual se objetiva obter informações, por meio de uma conversa profissional. Para Lakatos e Marconi (2003, p.195), “é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”.

O trabalho apresentou metodologias de abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa é, na definição de Richardson (2011, p.79-80), “a busca por uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais dos fenômenos, procurando os aspectos subjetivos dos fenômenos e as motivações não explícitas dos comportamentos”, ressaltando as particularidades e a complexidade dos fenômenos, comportamentos e situações (RICHARDSON, 2011).

3 | DESENVOLVIMENTO

3.1 Circuito sabiá

O Circuito Sabiá - Turismo na Agricultura Familiar, no município de Matelândia, Estado do Paraná, surgiu 2007, e *é composto atualmente por três famílias* de agricultores rurais (Família Grassi, Família Nona Grassi e Família Bózio), que realizam visitas integradas às propriedades, formando um roteiro de contemplação, de conhecimento da cultura local e de integração com a natureza.

Como característica do Circuito, as famílias mantêm todas as atividades produtivas da agricultura familiar, assim o turista poderá vivenciar a ruralidade, participando do cotidiano dessas famílias, vivenciando sua realidade cultural típica

do campo, e saborear alimentos naturais.

Sua origem remonta o ano de 2004, quando se deu início ao desenvolvimento de um Projeto Piloto de Turismo Rural na Agricultura Familiar-TRAF, nas microbacias do Rio Xaxim e Sabiá, no município de Matelândia, Estado do Paraná, desenvolvido por várias entidades, juntamente com o Ministério de Desenvolvimento Agrário - MDA e o Ministério do Turismo – MTUR.

O projeto foi executado pela Fundação de Apoio a Pesquisa, Extensão e Ensino em Ciências Agrárias – FUNPEA, em parceria com ITAIPU BINACIONAL, EMATER e UNIOESTE, com o apoio das Prefeituras Municipais de Matelândia e São Miguel do Iguçu.

A escolha do município de Matelândia, deu-se na finalidade de aproveitar a Bacia hidrográfica da região, que oferece várias cachoeiras e rios, o que é atração para os turistas que vem em busca de tranquilidade e belas paisagens.

3.2 Famílias pertencentes ao circuito sabiá

3.2.1 Família Pierina D. Grassi

A família de Pierina D. Grassi, chegaram a Matelândia, há 44 anos, vindos do município de Antônio Prado. Estado do Rio Grande do Sul. Após desbravar a região, iniciaram seu cultivo, com plantio e criação.

No dia 1 de junho de 2005 a Propriedade Grassi teve a oportunidade de receber o representante do Ministério do Turismo Enzo Arns para a primeira reunião para concretizar a entrada no ramo do turismo rural.

Em 25 de junho de 2005, a prefeitura do Município de Matelândia, o Ibama e a Itaipu, promoveram uma excursão pelo interior de Matelândia para identificar as potencialidades do turismo rural.

Em 17 de agosto de 2005, a Prefeitura ofereceu almoço servido na Propriedade Grassi para receber para uma reunião o secretário de turismo de Foz do Iguçu, Sergio Lobato Machado. Também estiveram presentes o prefeito Edson Primon, o engenheiro Elsidio Cavalcante, e o agrônomo Roberto Lolis, da Itaipu.

Em 14 de julho de 2005, a Itaipu oportunizou a viagem à nossa região e a Prefeitura de Matelândia, por iniciativa do prefeito Edson Primon ofereceu almoço para recepcionar o representante do Ministério do Turismo para os assuntos de Turismo Rural, Enzo Arns. Além deste convidado ilustre, estiveram presentes o coordenador estadual da Emater/PR, Ademar Jorge Dressler; Roberto Lolis da Itaipu; Lúcio Meireles do Parque Tecnológico Itaipu; Luiz S. Carneiro, diretor municipal de Agricultura de Matelândia: Ronalde Jorge Pereira da Silva – Prefeitura de Matelândia.

Na oportunidade, a Propriedade Grassi representou a Comunidade de

Sabiá numa importante reunião na Câmara Municipal de Matelândia para tratar do projeto piloto Turismo Rural na Agricultura Familiar (TRAF) Xaxim e Sabiá. Estavam presentes representantes do Ministério de Turismo.

Por intermédio da Itaipu, no dia 7 de setembro de 2005 a prefeitura ofereceu um café colonial na Propriedade Grassi a uma comitiva da França que estavam em missão especial no Brasil, mais particularmente às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.

Desta missão fizeram parte – Philippe Navassartian, FERT – Grupo Associativo Francês que congrega várias representações de cadeias produtivas desse País: Pierre Caussanel, Diretor EDE – Camara da Agricultura do Bas – Rhin (Baixo Reno – França); Joseph Grimm, Vice-Presidente da Cooperativa Alsace-Lait-França e Jean Paul Meinrad.

Em 29 de novembro de 2005, foi promovida a primeira reunião da Rede Regional de Turismo Rural na Agricultura Familiar da região Oeste do Paraná, em Matelândia, oportunidade que os participantes foram recebidos pela família Grassi.

Em 10 de janeiro de 2006, a Itaipu promoveu uma visita técnica a várias propriedades identificadas como “potenciais” para o desenvolvimento do turismo rural nas comunidades do Xaxim e Sabiá.

Na oportunidade visitaram a Propriedade Grassi, Newton Kaminski, superintendente de Meio Ambiente da Itaipu, Edson Ingeinczaki, gerente da Divisão de Ação Ambiental da Itaipu, Roberto Lolis, responsável pela ação de apoio ao desenvolvimento do turismo no espaço rural da Itaipu.

No dia 31 de janeiro de 2006 integrantes do Comitê Gestor do programa Cultivando Água Boa das bacias hidrográficas Xaxim e Sabiá, dos municípios de Matelândia e Céu Azul visitaram a propriedade, juntamente com dois técnicos da Fundação Oswaldo Cruz, do Rio de Janeiro, que estavam desenvolvendo o projeto piloto de monitoramento ambiental das bacias Xaxim e Sabiá.

Nessa reunião foi discutida a implantação do projeto de Turismo Rural na Agricultura Familiar das bacias Xaxim e Sabiá, onde foi decidido criação do Subcomitê de Turismo Rural para tratar do projeto.

Em 09 de fevereiro de 2006, a propriedade rural recebeu o primeiro grupo de estrangeiros, uma excursão de 45 turistas franceses.

No mês de março de 2006 a Propriedade Grassi recebeu o coordenador nacional da Rede de Turismo Rural na Agricultura Familiar, Ednei Bueno do Nascimento, que representou também o Ministério do Desenvolvimento Agrário e a Universidade Federal do Paraná, acompanhado do técnico Roberto Lolis, das Itaipu. Em vista disto, iniciou-se a história do turismo rural na propriedade, que passou a ser conhecida como “Propriedade da Família Grassi”.

A família passou a servir alimentação para grupos de pessoas, cujo cardápio

de origem italiana é composto por tradicionais torteis e agnolini e vinho colonial que produzido na própria propriedade.

Como sobremesa os visitantes podem servir-se de mel de abelha Jataí, sobremesas compotas e geleias, mais um atrativo produzido na própria propriedade. Podem também apreciar uma belíssima vista, fazer caminhadas pela mata, alimentar e tirar leite da criação de cabras, e visitar o parreiral e o pomar.

A família possui na propriedade móveis antigos, um belo jardim de rosas, e açudes com diversidade de peixes. Além de uma ampla área de lazer e integração com a natureza, rodeada por rios e cachoeiras.

3.2.2 Família Bózio

A Família Bózio faz parte do Circuito Sabiá, tendo como proprietário Francisco Bózio e Zilda Bózio. O tamanho da propriedade é de 5 alqueires, e sobrevive da produção de leite, aviário e agricultura de subsistência.

Entre as potencialidades da propriedade, destacam-se a área de lazer na cachoeira com espaço para banho; ateliê de artesanato; jardins com várias peças de decoração e podas diferenciadas nos pingos-de-ouro.

O turismo rural da propriedade oferece ao turista banho de cachoeira, passeio de trator, visita ao ateliê e venda de artesanato produzido através de sementes, bambus e madeira.

O filho Zilmar Bózio, em sua entrevista, expõe que pretende ficar na propriedade e é o responsável pela maioria das mudanças, sendo o incentivados da família em aderir o turismo rural, sendo a pousada responsável por aproximadamente 30% da renda familiar. Nesse sentido passa a transcrever parte da entrevista:

(...) eu trabalho sozinho na pousada, e cuido de tudo, desde cortar grama, jardim, limpeza, e fico sempre pensando em o que posso fazer de diferente, me faz falta uma mulher, não tenho como servir comida, e quem faz é o Grassi, ai fazemos parceria e o passeio completo, dorme aqui, come lá e ele faz o café. (...) *sic*

Conforme acima mencionado, destaca que durante o verão a pousada com possibilidade de hospedagem para até 4 pessoas (1 quarto e uma suíte); e quartos coletivos para grupos, tem o mês praticamente todo cheio, sendo o maior público entidades religiosas em busca de retiro espiritual e associações.

O inverno ainda é uma época de baixa temporada, sonha em ter o ano todo atrativos para os turistas. Dentro das potencialidades Zilmar Bózio busca sempre manter o cuidado da propriedade e pretende investir cada vez mais no TRAF.

(...) no começo alugava para festa, começou muita bagunça e cortei, agora só mexo com família e igreja, eles vêm fazer encontro e retro... fazem fogueira e cantam perto da cachoeira, eu faço um caminho de fogo e fica bem bonito. (...) *sic*

(...) minha intenção é sempre aumentar, e investir para a igreja, com banheiro bom, palco. (...) *sic*

(...) minha intenção é sempre aumentar, e investir para a igreja, com banheiro bom, palco. (...) *sic*

A família trabalha com o TRAF como uma complementação da renda, sendo que sua fonte primária de renda é oriunda de aviários.

Todo o artesanato é desenvolvido pelo filho Zilmar Bózio, o qual faz cursos oferecidos pela Itaipu e pelo município, na finalidade de ter mais uma renda.

3.3 Turismo rural da agricultura familiar – TRAF

O termo turismo é originário da palavra francesa *tour* – que quer dizer viagem circular, derivada do latim *tornare* – girar, arredondar. O turístico está relacionado com as viagens, com a visita a lugares diversos da residência das pessoas.

Segundo o economista HERMAN VON SCHULLARD *apud* IGNARRA, (1999. p 23) defini o turismo como “a soma das operações, especializadas as de natureza econômica, diretamente relacionada com a entrada, a permanência e o deslocamento de estrangeiros para dentro e para fora de um país, cidade ou região”.

De acordo com a Organização Mundial do Turismo – OMT (*apud* OLIVEIRA, 1998, p.33) o turismo é definido como “o fenômeno que ocorre quando um ou mais indivíduos se trasladam a um ou mais locais diferentes de suas residências habitual por um período maior que 24 horas e menor que 180 dias, sem participar dos mercados de trabalhos e capital dos locais visitados, ou seja, o turismo é o deslocamento de pessoas de suas residências, para outras localidades, não motivados por razões de exercício profissional.” Este deslocamento seria motivado pelo lazer, pela gastronomia local, em busca de descanso, fuga do estresse do dia a dia, religião.

As definições de turismo segundo os autores são bastante complexas, pois o turismo está relacionado à viagem, e ao deslocamento de pessoas de um lugar para outro, mais nem todas as viagens são consideradas Turismo. Uma pessoa reside em uma cidade e se desloca todos os dias para outra cidade para trabalhar, não esta fazendo Turismo, mais quando um profissional viaja pra um seminário ou congresso, ou até mesmo para chegar um negócio fora, esta realizado Turismo.

Conforme LAGE e MILONE (2000), o turismo é uma atividade que gera produção de bens e serviços, com o intuito de satisfazer as necessidades do ser

humano. Turismo por si próprio não é uma profissão mais é sim um gerador de profissões, pois é uma manifestação voluntária que necessita de infra-estrutura de apoio qualificado para realização de suas atividades, tais como transportes, alojamentos, alimentações, entretenimento, enfim é um complemento entre uma atividade e outra, o gerando várias profissões voltadas para o turismo.

De acordo com a revista Turismo Rural em suas Orientações Básicas do MINISTERIO DO TURISMO (2008, p.15) as atividades turísticas no meio rural são conhecidas nos Estados Unidos e na Europa desde 1950. A partir de 1991 com o programa LEADER (programa comunitário de desenvolvimento rural cujos fundos são administrados pelos respectivos Ministérios da Agricultura dos países membros) muitos países passaram a implementar políticas de apoio ao Turismo Rural, algumas iniciativas foram registradas na Alemanha, Espanha, Portugal, Itália, entre outros.

O segmento Turismo Rural e relativamente novo no Brasil esta em fase de crescimento, este crescimento pode ser explicado pelas seguintes razões, a necessidade do agricultor rural em diversificar sua fonte de renda, agregando valor aos seus produtos, e principalmente a procura de moradores urbanos em reencontrar suas raízes, suas tradições, do contato com a natureza, da gastronomia local.

No Brasil visitação a propriedades rurais e uma prática antiga no Brasil, mais apenas na década de 80 passou a ser considerada uma atividade econômica geradora de lucros, assim o deslocamento para áreas rurais começou a ser encarado como profissão e caracterizada como Turismo Rural, partir disto algumas propriedades dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, abriram suas propriedades para os turistas.

O Turismo Rural é uma atividade bem recente e o no Brasil teve início no ano de 1986, na região catarinense de Lages, segundo Zimmermann (1996, p.21) o Turismo Rural foi implantado pioneiramente, no país em 1986 e teve origem na necessidade de se criar um produto turístico para o município como alternativa econômica, bem como para proporcionar uma nova fonte de renda ao produtor rural.

Associação Brasileira de Turismo Rural – ABTR conceitua o Turismo Rural no Brasil, em quatro conceitos básicos: Conservação e preservação do Meio Ambiente, Conservação e Valorização do Patrimônio Histórico e Cultural, Incremento de Receita, e Ampliar as Oportunidades de Trabalho.

Segundo a Revista Diretrizes para o Desenvolvimento do Turismo Rural do MINISTERIO DO TURISMO (2008, p.18), “turismo rural é o conjunto de 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”.

De acordo com Vaz (1999), “o turismo rural diz respeito ao conjunto de atividades que compõem a vida no campo, envolvendo a experiência do dia -a- dia

nas fazendas, o convívio com camponeses, a montaria de cavalos, as plantações, as pastagens, o sabor do alimento comido diretamente da fonte”.

O segmento do turismo rural, além de ser uma alternativa complementar de renda é uma ferramenta para conservação dos recursos naturais e valorização da cultura local, o turismo se apropria desses recursos e os transforma em bens de consumo.

O turismo rural apesar de ser um segmento ainda novo, tem um crescimento acelerado ,justifica-se esta expansão ,pela necessidade do produtor rural diversificar sua renda é principalmente caracterizada pela grande tendência do público urbano, em fugir das grandes cidades em buscar de resgatar suas tradições e raízes, do contado com a natureza e com o ar puro do campo.

Turismo Rural é o conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da propriedade. Tais atividades turísticas no meio rural constituem-se da oferta de serviços, equipamentos e produtos.

Para que o Turismo no meio rural seja uma atividade positiva econômica, ambiental e cultural, deve ser encarado como uma atividade complementar na economia rural, inserida de forma harmoniosa com as demais atividades existentes, assim é necessário que a implantação se dê de forma sustentável,

Turismo Rural na Agricultura Familiar – TRAF é a atividade turística que ocorre no âmbito da propriedade dos agricultores familiares que mantêm as atividades econômicas típicas da agricultura familiar, dispostos a valorizar, respeitar e compartilhar seu modo de vida, o patrimônio cultural e natural, ofertando produtos e serviços de qualidade e proporcionando bem-estar aos envolvidos.

O turismo rural, quando praticado de maneira responsável e planejada, minimizando impactos degradantes do meio, pode ser uma alternativa de renda para os pequenos proprietários e uma forma de inclusão social, pois, muitas famílias são beneficiadas através de programas voltados à agricultura familiar.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, O turismo na agricultura familiar é uma atividade complementar à atividade agropecuária típica.

As pequenas propriedades familiares são as que mais geram empregos no campo, nelas estão sete de cada dez trabalhadores rurais brasileiros. Os serviços e equipamentos turísticos são serviços de edificações e instalações indispensáveis ao desenvolvimento da atividade turística e que existem em função desta;

De acordo com Salvati (2004), O turismo e o espaço rural, não deve ser visto apenas a partir da funcionalidade econômica, negócio, mas no sentido de transformador social, ressaltando o compromisso que essa atividade deve ter com a sociedade

Para estreitar as relações entre turismo rural e agricultura familiar são imprescindíveis estratégias como capacitação, treinamento, profissionalização dos empreendedores, criação de redes de cooperação sob a ótica da responsabilidade social, principalmente, indicar lideranças e optar pelo trabalho cooperativo são fundamentais para sustentabilidade do empreendimento.

Para Elesbão (2014), a compreensão da diversidade do espaço rural é necessária para um desenvolvimento rural sustentável, onde a identificação do potencial de cada local é necessária para a formulação de estratégias de desenvolvimento.

O turismo praticado no espaço rural, conforme define contempla todas as atividades praticadas no meio não urbano, que consiste de atividades de lazer no meio rural em várias modalidades definidas com base na oferta

O Turismo Rural da Agricultura Familiar – TRAF, é considerada como uma Atividade turística que ocorre no âmbito da unidade de produção dos agricultores familiares que mantêm as atividades econômicas típicas da agricultura familiar, dispostos a valorizar, respeitar e compartilhar seu modo de vida, o patrimônio cultural e natural, ofertando produtos e serviços de qualidade e proporcionando bem estar aos envolvidos. (GRAZIANO DA SILVA, 1998).

4 | CONCLUSÃO

Através do presente artigo, buscou-se apresentar o Turismo Rural e as experiências de ruralidade representado pela visão das famílias Grassi e Bózio, as quais compõe o circuito Sábia, buscando dar ênfase ao Turismos e a experiências ofertada pelo turismo rural que trazem ao turista a vivencia da ruralidade.

Propiciam uma imersão cultural, social, territorial e principalmente ambiental, propondo pensar o ambiente em que se vive de forma simples e sustentável.

Assim, além da proteção ao ambiente natural, a sustentabilidade ambiental envolve a sensação de bem-estar e de felicidade individual e coletiva. Tal sensação no, entretanto, não se dá no abstrato, mas nas possibilidades reais de atendimento das necessidades, materiais e não materiais, sentidas pelos membros da coletividade.

Questões de ética, ecologia e espiritualidade, são recorrentes nos debates e foco de discussão de grandes pensadores, em especial Leonardo Boff (2009, p. 18), que afirma que “a partir da visão verdadeiramente holística (globalizadora), compreendemos melhor o ambiente e a forma de tratá-lo com respeito (ecologia ambiental)”.

Dentro da visão holística expõe Leonardo Boff (2009, p.22) a necessidade de superar o antropocentrismo, em favor do cosmocentrismo e de cultivar uma intensa vida espiritual, sendo essas as experiências ofertadas pelo turismo rural.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.; GUTIERREZ, G. **O Lazer no Brasil: do nacional desenvolvimento à globalização.**
- ANSARAH, M. G. dos R. **Turismo: Segmentação de Mercado.** 4.ed. São Paulo: Futura, 1999.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é e o que não é.** Petrópolis: Vozes, 2012.
- BRASIL, Ministério do Turismo. **Diretrizes para o Desenvolvimento do Turismo Rural no Brasil.** Brasília: Ministério do Turismo, 2019
- CAMARGO, L. O. de L. **Educação para o Lazer.** São Paulo: Moderna, 1998.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável.** Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.
- CARSON, R.; **Primavera Silenciosa.** Melhoramentos. São Paulo, 1962.
- DENCKER, A. de F. M. **Métodos e Técnicas de pesquisa em Turismo.** 2.ed. São Paulo: Futura, 1998.
- DUMAZEDIER, J. **Planejamento de Lazer no Brasil: valores e conteúdos culturais do lazer.** São Paulo: ed. Sesc, 1980.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOMES, L. G. F. F. **Novela e sociedade no Brasil.** Niterói: EdUFF, 1998.
- GRAZIANO DA SILVA, J. et al. **Turismo em áreas rurais: suas possibilidades e limitações no Brasil.**
- ALMEIDA, J.A. et al (Org.). **Turismo Rural e Desenvolvimento Sustentável.** Santa Maria: Centro Gráfico, 1998. Guia Turístico – Caminhos do Turismo Integrado ao Lago de Itaipu – Paraná/Brasil, 2003. <http://www.unicamp.br/fef/publicações/conexões/v3n1/Lazer%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em 10 jun. 2019.
- KAGEYAMA, A. **Modernização, Produtividade e Emprego na Agricultura- uma análise regional.** Campinas: UNICAMP, 1985, 463P. **Tese** (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, 1985.
- KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar.** Conceitos, ferramentas e vivências. Salvador: GTZ, 2007. 155p.
- KURZ, R. **A ditadura do Tempo Abstrato.** São Paulo: ed. WLRA, 2000.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

- LARIZZATTI, M. F. **Lazer e Recreação para o Turismo**. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.
- MANSILLA, H. C. F. **La controversia entre universalismo y particularismo en la filosofía de la cultura**. Revista Latino americana de Filosofía, Buenos Aires, v. 24, n. 2, primavera 1998.
- MARCASSA, L. **A invenção do Lazer**. Campinas, SP: Unicamp, 2002
- PADILHA, V. **Tempo livre e Capitalismo: um par imperfeito**. Campinas, SP: ed. Alínea, 2000.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2011.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.
- WERNECK, C. **Lazer, Trabalho e Educação: relações históricas, questões contemporâneas**. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2000.

CAPÍTULO 18

PROTÓTIPOS DE MICRORGANISMOS COMO MODELO DIDÁTICO TÁTIL NO ENSINO DE FITOPATOLOGIA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Cláudio Belmino Maia

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/026119386438858>

Vitória Karla de Oliveira Silva

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/5295042120896737>

Claudia Sponholz Belmino

Fiscal Federal Agropecuária do Ministério da
Agricultura
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/5429161401132335>

Thais Roseli Corrêa

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/3415407798108175>

Maria Izadora Silva Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/0646316361399773>

Rafael Jose Pinto de Carvalho

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/9021079151628483>

Clenya Carla Leandro de Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/8057048161048541>

Gabriel Silva Dias

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/6137538040793705>

Karlene Fernandes de Almeida

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/2143169528858079>

Aurian Reis da Silva

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/7921422032722539>

Edson Pimenta Moreira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/2776221701207073>

RESUMO: Modelos didáticos são instrumentos ou brinquedos educacionais criados com a finalidade de demonstrar conceitos científicos, de uma forma que o aluno se aproxime da realidade do conteúdo que está sendo abordado em sala. Hoje em dia o grande obstáculo no processo de ensino é aliar a teoria à prática, assim diversas questões são levantadas quanto a essa problemática. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver protótipos de microrganismos para serem utilizados como ferramenta pedagógica na disciplina de Fitopatologia Aplicada. Para a produção dos protótipos foi feita uma pesquisa de literatura sobre os fungos (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematóides (macho e fêmea: *Meloidogyne* ssp.) e vírus para

conhecer suas características gerais, como, por exemplo, tamanho, forma, cor. Após isso, foram feitas transformações de unidades, para se conseguir chegar ao tamanho ampliado do microrganismo, para, em seguida, ser confeccionado. Os protótipos de *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* e *Meloidogyne* ssp. e vírus foram construídos respeitando as proporcionalidades e demonstrando suas características. Porém, a análise do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar. Dessa forma, há um desafio a ser superado para se ensinar a fitopatologia aplicada e torná-la atrativa para os estudantes. O foco principal, é que o estudante participe de atividades lúdicas e se envolva com o desenvolvimento do conteúdo de uma forma interativa. Apesar das limitações existentes nos modelos didáticos, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado da Fitopatologia, pois através dos sentidos como, tato e visão os estudantes conseguirão assimilar melhor o conteúdo abordado em sala. Vale ressaltar, ainda, que os modelos englobarão a educação inclusiva, pois beneficiará pessoas com deficiência visual, e esses recursos possibilitarão a construção de novos saberes a partir da prática lúdica, prazerosa e interativa.

PALAVRAS-CHAVE: Protótipo, fitopatologia, ensino.

PROTOTYPE OF MICROORGANISMS AS A TACTILE DIDACTIC MODEL IN PHYTOPATHOLOGY TEACHING

ABSTRACT: Didactic models are instruments or educational toys created with the purpose of demonstrating scientific concepts, in a way that the student gets closer to the reality of the content that is being approached in the classroom. Nowadays the biggest obstacle in the teaching process is to combine theory with practice, so several questions are raised regarding this issue. The objective of the work was to develop prototypes of microorganisms to be used as a pedagogical tool in the discipline of Phytopathology. For the production of the prototypes, a literature search was carried out on fungi (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematodes (*Meloidogyne* ssp.) And viruses to know their general characteristics, such as size, shape, color. After that, transformations of units were made, in order to reach the enlarged size of the microorganism, and then to be made. The prototypes of *C. lunata*, *A. alternata*, *F. oxysporum* and *Meloidogyne* ssp. and viruses were built respecting proportionality and demonstrating their characteristics. However, the analysis of the didactic model is centered on the limits and possibilities for its application in school practice. Thus, there is a challenge to be overcome in order to teach phytopathology and make it attractive to students. The main focus is that the student participates in playful activities and gets involved with the development of the content in an interactive way. The materials developed were constituted as important tools to assist the teaching-learning of Phytopathology, because through the senses like, touch and vision, students will be able to better assimilate the content covered in the classroom. It is also worth mentioning that the models will include inclusive education, as it will benefit people with visual impairments, and these resources will enable the construction of new knowledge based on playful, enjoyable and interactive practice.

KEYWORDS: Prototype; phytopathology, teaching.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, o desafio dos professores é ministrar o conteúdo em sala de aula de forma dinâmica, clara, objetiva e, muitas vezes, de forma lúdica. Para isso, muitos recorrem a práticas pedagógicas que os auxiliam a melhor difundir o conhecimento, ou, até mesmo, a criarem modelos pedagógicos que facilitem mais o processo de ensino-aprendizagem.

Ao analisar o ensino-aprendizagem, Nascimento e Souza (2009), chamam a atenção justamente para esse grande obstáculo presente nesse processo, que é aliar a teoria à prática, e que diversas questões são levantadas quanto a essa problemática, pois os professores têm o desafio de desenvolver modelos didáticos para melhor aflorar a paixão dos alunos pela ciência, além de facilitar a visão destes, não só no âmbito das escolas, mas também nas universidades.

Modelos didáticos são instrumentos ou brinquedos educacionais criados com a finalidade de demonstrar conceitos científicos, de uma forma que o aluno se aproxime da realidade do conteúdo que está sendo abordado em sala.

Os modelos didáticos permitem a experimentação, o que, por sua vez, propiciará condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem (CAVALCANTE e SILVA, 2008).

A fitopatologia é a ciência que estuda as doenças de plantas em todos os seus aspectos: diagnose, epidemiologia, etiologia, controle (AMORIM, et al., 2018). Para o conhecimento completo das doenças das plantas é essencial que se conheça e memorize diversos fungos, bactérias, nematoides e vírus, além do conhecimento de suas estruturas e características em comum. Diante disto, faz-se necessário a construção de protótipos para facilitar a compreensão do aluno e a fixação do conteúdo.

A atual proposta é confeccionar modelos didáticos de microrganismos utilizando como matéria-prima a massa de modelar biscuit, com o objetivo de utilizar esses modelos como ferramenta pedagógica na disciplina de Fitopatologia Aplicada. Diante do exposto, este trabalho teve por objetivos desenvolver protótipos de microrganismos (fungos, vírus, nematoides), a partir de massa de modelar biscuit para serem utilizados como ferramenta pedagógica na disciplina Fitopatologia Aplicada no curso de agronomia.

2 | METODOLOGIA

Os modelos didáticos foram confeccionados na Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, no laboratório de Fitopatologia. Inicialmente, foi feita uma pesquisa na literatura sobre os fungos (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematoides (macho e fêmea: *Meloidogyne* spp.) e vírus para conhecer suas características gerais, como por exemplo, tamanho, forma, cor (Figura 1).

Segundo Furtado et al. (2006), os conidióforos de *Curvularia lunata* apresentam-se escuros, curvo, quatro células, sendo uma delas maior e com um lado mais desenvolvido, apresentando curvatura nos conídios, medindo $33,20\text{-}24,9\mu\text{m} \times 18,26\text{-}14,9\mu\text{m}$ ($X=29,88 \times 16,73\mu\text{m}$).

De acordo com Vasconcelos et al. (2014), os conídios da *Alternaria alternata* apresentam dimensões de $19,7\text{-}45,4 \times 8,5\text{-}18,6 \mu\text{m}$ ($28,3 \times 12,5 \mu\text{m}$) e formato de pera invertida, com coloração marrom clara e 2-6 (4) septos transversais e 1-5 (2) longitudinais, e as dimensões dos bicos dos conídios foram de $2,6\text{-}11,9 \mu\text{m}$ ($4,4 \mu\text{m}$).

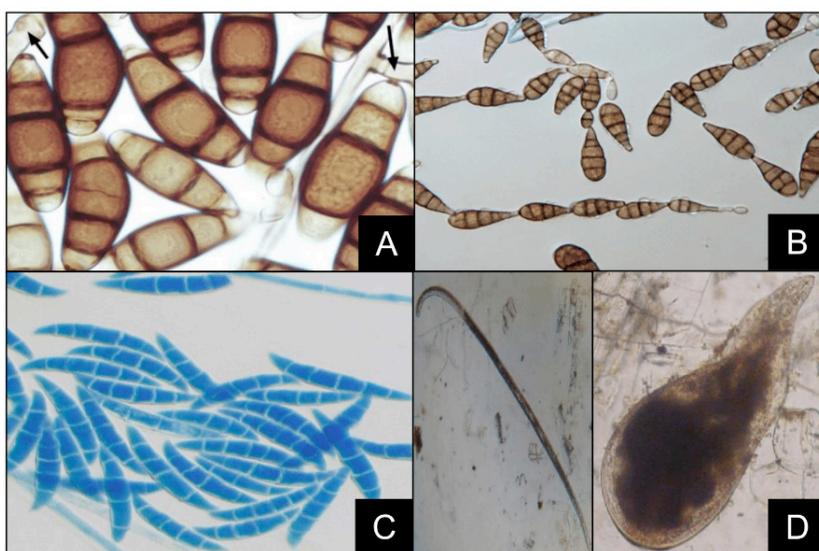


Figura 1. Características morfológica de fungos e nematoides. (A) *Curvularia lunata*; (B) *Alternaria alternata*; (C) *Fusarium oxysporum*; (D) Nematóide: macho e fêmea.

Fonte: Silva, 2019.

Os macroconídios do *Fusarium oxysporum* são filiados a quase retos, de paredes finas, medindo $12 \mu\text{m} - 44 \mu\text{m} \times 4 \mu\text{m} - 8 \mu\text{m}$, com a célula apical terminando em gancho e a basal em forma de pé. O número de septos varia de 3 a 7, sendo

mais frequente encontrar macroconídios com 4 septos. Os microconídios, formados em falsas cabeças e em monofiálides sobre hifas curtas e não ramificadas, são unicelulares, ovais a elípticos e medem 3,6 11m - 9,6 11m x 2,4 11m - 6,0 11m (DUARTE et al., 1999).

As fêmeas adultas sedentárias do gênero *Meloidogyne* apresentam coloração clara, corpo piriforme e comprimento médio entre 0,44-1,30 mm e largura de 0,325-0,700 mm. Em várias espécies, o corpo é simétrico com pescoço e região perineal (vulva-ânus) em linha reta. Os machos são vermiformes, não sedentários e muito variáveis no comprimento do corpo medindo de 700 a 2000 μm (EISENBACK, 1985b).

Para o desenvolvimento dos protótipos dos microrganismos (fungos, nematoides e vírus), com 20cm de altura (máximo), foram feitas transformações de unidades de micrometros (μm) ou milímetros (mm) para centímetro (cm) respeitando a proporcionalidade da escala para cada estrutura. Assim, para cada 1 μm ou 1mm adicionava 0,1cm na peça real.

Após isso, com materiais em mãos (Tabela 1), a massa de biscuit foi sovada, tingida e dividida nas proporções adequadas de cada estrutura, e os protótipos foram confeccionados.

Materiais	
<ul style="list-style-type: none">• Massa de biscuit• Base isopor• Asteca• Arame• Tinta• Pincéis	<ul style="list-style-type: none">• Régua• Óleo• Cola branca

Tabela 1. Materiais utilizados na confecção dos modelos didáticos, no laboratório de fitopatologia-UEMA, 2018.

Após a confecção dos protótipos, conduziu-se uma pesquisa junto aos alunos da Disciplina Fitopatologia Aplicada com o objetivo de mensurar considerações quanto as perceptibilidade e efetividade dos protótipos ao processo de aprendizagem, através da aplicação de um questionário aos alunos após terem tido aulas práticas de visualização de lâminas de microrganismos e simultaneamente contato e visualização dos protótipos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os protótipos de *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* e *Meloidogyne* ssp. e vírus foram confeccionados respeitando as proporcionalidades

e demonstrando suas características morfológicas (Figura 2). Não obstante, a análise do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar, pois o ensino da Fitopatologia aplicada é focado na identificação de microrganismos fitopatogênicos, e para tal se faz necessário a memorização e repetição de nomes científicos de fungos, bactérias, nematóides e vírus, além do conhecimento de suas estruturas, propágulos, ciclo de vida e características em comum, levando muitas vezes a dificuldade no ensino-aprendizagem dos estudantes.

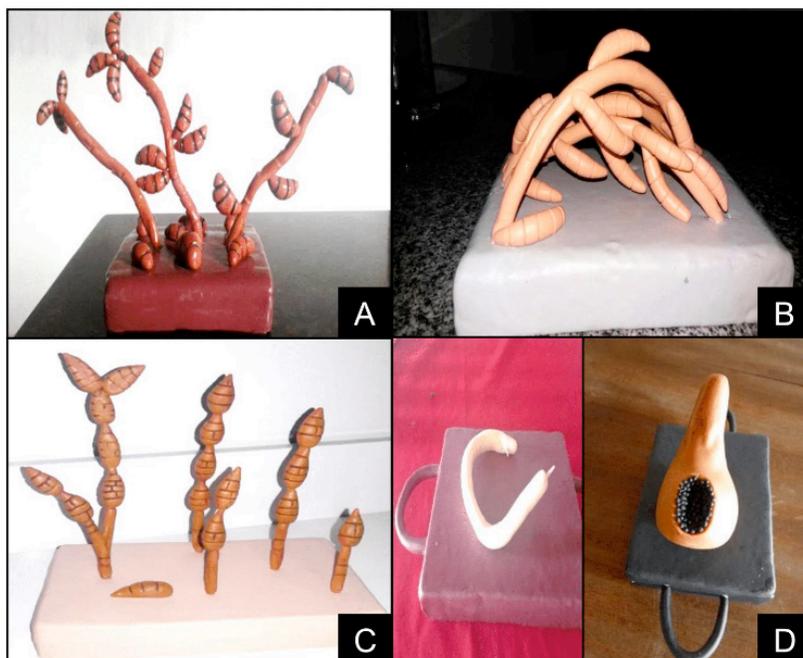


Figura 2. Modelos didáticos de microrganismos. (A) *Curvularia luneta*; (B) *Alternaria alternata*; (C) *Fusarium oxysporum*; (D) Nematóide: macho e fêmea.

Fonte: Silva, 2019.

Uma das razões para as incompreensões e dificuldades de memorização e aprendizado de microrganismos pode estar relacionado, de como os livros didáticos abordam o conceito, pois trazem figuras bidimensionais. Os livros são considerados um dos mais importantes instrumentos didáticos utilizados nas escolas (LOPES, 1992), com consequente efeito nas relações de ensino e aprendizagem, já que a maioria dos professores tem no livro didático um referencial para a elaboração de suas estratégias de ensino, as limitações dos livros didáticos, tanto na conceituação, quanto na abordagem de ilustrações, pode ser um desafio a ser superado.

Assim, por sua vez, a disciplina de fitopatologia aplicada, torna-se muitas vezes maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual é necessário memorização de nomes científicos e o reconhecimento de estruturas. Por outro lado, quando o estudo da fitopatologia é apresentado de forma dinâmica e interativa há um interesse maior dos estudantes pelo assunto.

Uma das maiores dificuldades enfrentadas na disciplina é que o estudante precisa trazer consigo aprendizado de outras disciplinas como Fisiologia, Fitopatologia Geral dentre outras áreas correlacionadas. Ademais, muitas vezes essas disciplinas tendem a ser ministrada de forma irregular ou até mesmo sem práticas em laboratório, o que dificulta o reconhecimento dos microrganismos e acarreta problemas para a disciplina de fitopatologia aplicada.

Dessa forma, há um desafio a ser superado para se ensinar a fitopatologia aplicada e torná-la atrativa para os estudantes, uma ideia é fazer com que o estudante participe de atividades lúdicas e se envolva com o desenvolvimento do conteúdo de uma forma interativa, pois segundo Miranda (2002), as atividades lúdicas promovem um maior aprendizado, devido à motivação dos alunos observada numa prática entusiasmante e nova.

Desse modo, os modelos elaborados podem ser usados para demonstrar microrganismos, e conseqüentemente facilitar a compreensão do conteúdo e da sua importância na formação profissional do estudante.

Vinholi Junior (2011), afirma que o aprendizado é fruto também do esforço pessoal dos educandos, ancorado aos conhecimentos prévios dos mesmos. O mesmo autor afirma também que ideias e conceitos já existentes entre os alunos são importantes para a construção de significados, contribuindo na assimilação de uma nova informação.

Vale ressaltar que os modelos didáticos são representações teóricas da realidade, confeccionadas a partir de material concreto que representem processos e estruturas biológicas (MATOS et al., 2009).

Um dos grandes desafios e limitações da utilização dos modelos didáticos seria mostrar aos estudantes o quanto o modelo científico difere do processo biológico real e que nenhum modelo é uma representação perfeita da realidade. A partir daí, poderiam surgir interpretações errôneas dos processos, comprometendo o aprendizado. Melo e Neto (2013) afirmam que o articulador ou professor deve promover discussões com os estudantes sobre essas diferenças para que o aprendizado se torne mais efetivo.

O momento de avaliação coletiva pela aplicação dos questionários a partir do contato dos estudantes com os protótipos foi considerado relevante, se caracterizando em momentos de discussão e reflexão sobre cada conteúdo e cada recurso de ensino, pois em conformidade com Oliveira (2005) assume-se que, quanto

mais cedo o aluno confrontar a teoria com a prática, tanto maior será o sucesso do processo de aprendizagem. E ainda, à medida que, maior for o espaço para que os alunos compartilhem suas ideias com os colegas, maior será sua oportunidade de refletir o conteúdo ministrado sob diferentes pontos de vista.

Quanto a avaliação dos protótipos pelos alunos, 56% dos alunos consideram ótimo e 37% bom, o que leva a crer que os microrganismos foram bem representados, apenas 6% assinalaram regular (Figura 3).

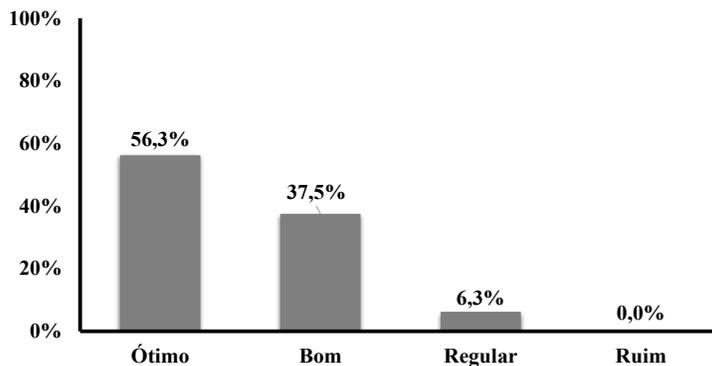


Figura 3. Avaliação sobre os protótipos.

Observa-se que 13% dos alunos afirmaram que os protótipos expandiram seus conhecimentos sobre fitopatologia justificado pela interligação da teoria e prática (Cavalcante; Silva, 2008), 2% acha que talvez tenha ajudado (Figura 4).

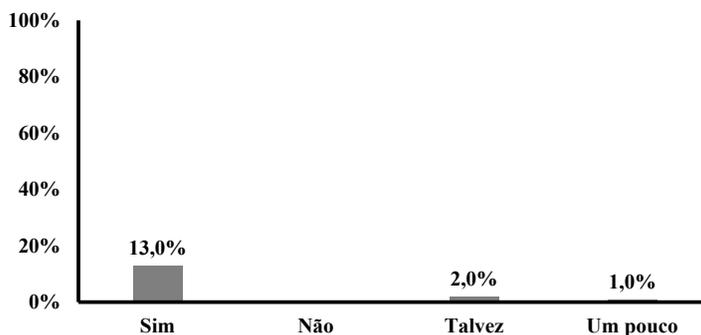


Figura 4. Ampliação dos conhecimentos sobre a disciplina de fitopatologia por meio dos protótipos.

A experiência em sala de aula demonstra que, como consequência da falta dessa interligação, o aluno apresenta dificuldade em estabelecer relações entre o que ele observa no microscópio e o real, já que para ele o real é “abstrato” tendo em vista que os microrganismos em sua grande maioria não são vistos a “olho nu”, o modelo didático traz para o aluno essa percepção real e tátil dos microrganismos, facilitando o aprendizado.

De acordo com a Figura 5, 94% dos alunos apontaram que reconheceram os fungos, vírus e nematoides representados nos protótipos, o que demonstra que os protótipos atingiram a sua finalidade, que é a representação o mais perto possível da realidade. Essa abordagem pode reforçar o aprendizado já que os microrganismos a primeiro momento trazem para o aluno o questionamento de como acreditar em algo que não posso sentir e nem ver. Tais modelos têm como base trazer um realismo aproximado ao estudante.

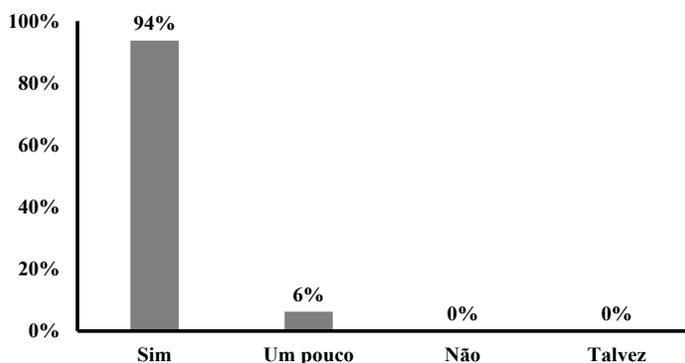


Figura 5. Reconhecimento dos organismos (fungos, vírus e nematoide) representado pelos protótipos.

Na Figura 6, 87% dos alunos reconheceram as estruturas dos organismos representados, quando eles associam o protótipo com a lamina vista através do microscópio, muito relevante para o estudo da fitopatologia, por exemplo alguns fungos possuem conídios ao longo do conidióforo, uma estrutura de propagação e reprodução dos fungos (assexuada) como é o caso da *Alternaria alternata* (Muniz et al., 2018), além das cores e os formatos, por isso faz-se necessário o reconhecimento em sala para auxiliar posteriormente o profissional do campo que atua em laboratório. Os alunos precisam perceber que os modelos são construções provisórias e suscetíveis de aperfeiçoamento e cada vez mais se tornam mais abrangentes e úteis para explicar a realidade ao longo da história da ciência.

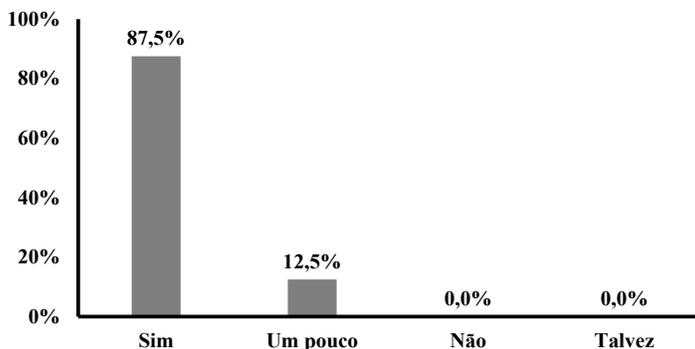


Figura 6. Reconhecimento das estruturas dos organismos nos protótipos.

Na Figura 7, observa-se que 62% dos entrevistados acreditam que deficientes visuais conseguiriam ser melhor atendidos com protótipos, até que em parte suplantaria a deficiência visual, pois permite que os mesmos utilizem outro órgão do sentido, o tátil. Além disso, promove a inclusão desses alunos com necessidades especiais, pois por meio dos sentidos (visão e tato) o ensino fica descomplicado. Dessa forma, o professor poderá estabelecer estratégias que tornem possível a ampliação da visão macroscópica para do mundo “invisível” do microscópio, construído na mente do estudante para o visível aos olhos. O modelo passa a agir como um provocador ao senso crítico do aluno.

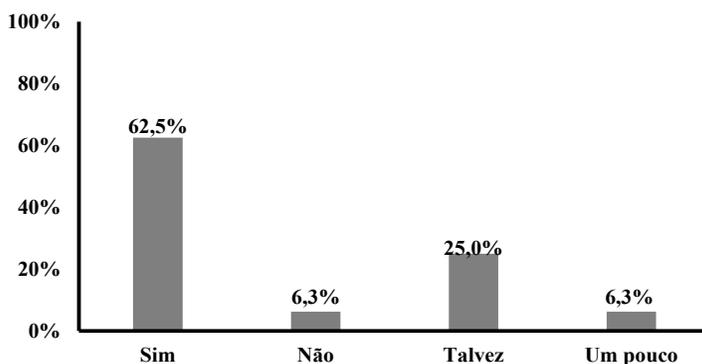


Figura 7. Atendimento de pessoas com deficiência visual por meio dos protótipos.

A ideia de que para haver uma aprendizagem eficaz é necessário que o sujeito se interesse, observe, faça, vivencie, reflita, expresse seu entendimento sobre o objeto em estudo, isto é, interaja com o objeto a ser apreendido. Ao assumir tal compreensão, coaduna-se com a ideia de Charlot (2002).

Os dados se destacam principalmente nos aspectos do processo de ensino e de aprendizagem que procuram envolver com a estratégia escolhida, como o uso de modelos que visou “abranger” a capacidade do aluno de observar, interpretar, analisar e pensar cientificamente identificando novas possibilidades de refletir sobre o que está sendo mostrado através de materiais simples e de baixo custo, motivando-os para o interesse da Ciência. Neste sentido o modelo didático enfatiza em seus objetivos principalmente a etapa de construção do conhecimento, mas também a etapa de mobilização.

4 | CONCLUSÃO

Apesar das limitações existentes nos modelos didáticos, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado na Fitopatologia, pois através dos sentidos como, tato e visão associado a observação microscópica de lâminas, os estudantes conseguiram assimilar melhor o conteúdo abordado em sala.

É notório que um modelo didático dificilmente irá representar assiduamente o real, no entanto o fato do modelo proporcionar ao estudante a capacidade de pegar e observar a “olho nu” a estrutura do microrganismo e os seus detalhes, embora seja um pouco longe do real, desperta no estudante a curiosidade e o senso crítico ao analisar novamente o mesmo organismo que ele apresentou dificuldade em observa-lo no microscópio na primeira vez.

A experiência preliminar de uso dos modelos didáticos nos permitiu observar que a motivação para o conhecimento em sala de aula, além das características do sujeito, está relacionada ao *assunto* a ser tratado, a *forma* como é trabalhado; relações interpessoais (professor-aluno, aluno-aluno). Isto significa que, na sala de aula, a motivação é um complexo e dinâmico processo de interações entre o professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno, etc., os temas, assuntos e objetos, e a realidade que estão inseridos.

A estratégia da produção e uso de modelos didáticos possibilita também instrumentalizar o futuro professor, uma vez que a partir da análise dos dados, foi possível perceber a argumentação em torno dos dois eixos propostos para o desenvolvimento dos protótipos, o de divulgação científica e o de ensino. Além disso, proporciona ao professor fazer questionamentos e discussões mais avançadas com os alunos já que a compreensão dos mesmos se faz mais rápida e profunda.

Vale ressaltar que os modelos englobarão a educação inclusiva, pois beneficiará pessoas com deficiência visual, e esses recursos possibilitarão a construção de novos saberes a partir da prática lúdica, prazerosa e interativa.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, D.; SILVA, A. **Modelos didáticos e professores: Concepções de ensino-aprendizagem e experimentações.** In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, Curitiba, UFRP, 2008.
- CHARLOT, B. **Formação de professores: a pesquisa e a política educacional.** In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito.** 5ed. São Paulo: Cortez, p. 89-108, 2002.
- DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; HAMADA, M.; COSTA, A. P. **Murcha causada por *Fusarium oxysporum*, uma nova doença da pimenta-da-reino no Estado do Pará.** Fitopatologia Brasileira, v. 24, n. 2, p. 178-181, 1999.
- EISENBACK, J. D. **Detailed morphology and anatomy of second-stage juveniles, males and females of the genus *Meloidogyne* (root-knot nematodes).** In: Carter, C.C., Sasser, J. N.(eds). **An advanced treatise on Meloidogyne. Biology and control,** North Carolina State University. Graphics, Raleigh. v. 1, p. 47-77, 1985.
- FURTADO, D.; AMORIM, E.; GALVÃO, A.; CARNAÚBA, J.; OLIVEIRA, M. **Ocorrência de *Curvularia lunata* e *Curvularia eragrostidis* em *Tapeinochilus ananassae* no estado de Alagoas.** Summa phytopathol. Botucatu, v. 33, n. 2, p. 201, 2007.
- L. AMORIM, A.; BERGAMIN F.; JORGE, A. M. REZENDE. **Manual de Fitopatologia.** Vol. 01. Princípios e conceitos. São Paulo, Ceres. 5ª ed. 2018.
- NASCIMENTO JUNIOR., A. F.; SOUZA, D. C. **A confecção e a apresentação de material didático-pedagógico na formação de professores de biologia: o que diz a produção escrita?** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009. Atas... Florianópolis, 2009.
- LOPES, A. R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química.** Química Nova, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992.
- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.** Revista de biologia e ciências da terra, v. 9, n. 1, 2009.
- MELO, M. R.; NETO, E. G. L.; **Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química.** Pesquisa no ensino de química. v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.
- MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Ciência Hoje, Brasília, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.
- OLIVEIRA, S. S. de. **Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados.** Educar, Curitiba, n. 26, p. 233-250, 2005.
- VASCONCELOS, C. V.; SILVA, D. C. da; CARVALHO, D. D. C. **Ocorrência de *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl. em tubérculos de batata, no Brasil.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 219-222, 2014.
- VINHOLI JUNIOR, A. J. **Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em botânica.** Acta Scientiarum. Maringá, v. 33, n. 2, p. 281-288, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro-Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pelo Centro Educacional Limassis (Fundação ROGE). Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação foliar 1, 2, 4, 5, 10

Agregação de valor 103, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 173, 174, 175, 176, 192

Agricultura familiar 39, 51, 80, 82, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 220, 221

Agroecologia 197, 198, 200, 203, 204, 207, 208, 210, 211, 222

Agroindústria 10, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 126, 135, 138, 139, 140, 144, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 183, 185, 190, 191, 192, 193, 199

Agroindústria familiar 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 166, 173, 174, 175, 176, 183, 185, 191, 193, 199

Agroindústrias 12, 80, 82, 83, 134, 138, 139, 141, 142, 145, 156, 157, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 173, 174, 175, 176, 192, 198

Alimentos 2, 10, 36, 81, 83, 87, 91, 102, 111, 139, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 154, 160, 161, 162, 165, 166, 170, 174, 176, 178, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 194, 197, 202, 207, 208, 215

B

Banana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Beterraba 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Biofertilizante 13, 18

C

Café 132, 133, 134, 138, 140, 142, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 216, 217

Cebola 23, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51

Ciclo de produção 35

Confinamento 90, 92, 93, 98

Cooperação 86, 183, 187, 191, 221

D

Desenvolvimento de mudas 12, 13

Desenvolvimento rural 126, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 136, 137, 138, 140, 141, 144, 145, 156, 159, 161, 175, 183, 185, 187, 189, 197, 198, 212, 214, 219, 221, 222

Dormência de sementes 53, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 65

E

Embalagem 24, 27, 29, 30, 32, 47, 48, 161, 167, 168, 170, 171, 177, 178, 179, 180, 181, 191, 204

Escarificação 53, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 64

F

Feijão 129, 132, 133, 134, 138, 141, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Ferrugem asiática 66, 78

Fitopatologia 77, 78, 79, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 235

Fungicidas sistêmicos 66, 69, 78

G

Germinação 15, 20, 35, 37, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

L

Laticínio 82, 84

Leite de ovelha 80, 82, 83, 85

M

Manipueira 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Microbiologia do leite 102

Micronutrientes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 45

O

Ordenha 81, 83, 84, 91, 93, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116

Ordeneira 102, 106

Ovinocultura 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88

P

Pasteurização 84, 85, 113, 114, 115, 116, 122

Produção agrícola 3, 23, 35, 37, 126, 129, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 162, 165, 166, 183, 189, 206

Produção de leite 81, 83, 90, 92, 94, 95, 98, 100, 111, 217

Produção de mudas 13, 20, 22, 36, 50, 56, 63

Produção de sementes 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 48, 49, 50, 51, 64

Q

Qualidade do leite 81, 83, 89, 91, 92, 98, 99, 107, 111, 112, 125

Quebra de dormência 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64

R

Rebanho bovino 89

Resíduos orgânicos 13

S

Sacarose 1, 2, 3, 6, 7, 8

Saúde pública 50, 113, 114, 116, 118, 123, 125, 148, 182, 203, 209

Sementes 15, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 70, 184, 217

Sistema intensivo 90, 93

T

Tomate 12, 13, 14, 15, 21, 22, 36

Turismo rural 160, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020