



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 4

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 4

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)

 Atena  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

#### **Conselho Editorial**

##### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Cândido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

##### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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  
Profª Drª Gislene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

**Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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

F138 A face multidisciplinar das ciências agrárias 4 [recurso eletrônico] /  
Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos,  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Nítalo André Farias  
Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Face  
Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 4)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-888-5  
DOI 10.22533/at.ed.885192312

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária –  
Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade,  
Hosana Aguiar Freitas de. III. Machado, Nítalo André. IV. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Nos primórdios do desenvolvimento da agricultura, os recursos naturais disponíveis propiciaram o surgimento das atividades agropecuárias, e desta forma, a necessidade de atuação dos profissionais de ciências agrárias tornou-se consolidada. Durante séculos, novos conhecimentos foram adquiridos, fundamentados teoricamente sobre as práticas agrícolas, conduzindo ao aperfeiçoamento do processo produtivo de acordo com a evolução da sociedade.

Diante do atual cenário, a obra “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias” em seus volumes 3 e 4 engloba respectivamente 24 e 27 capítulos capazes de possibilitar ao leitor a experiência de ampliar o conhecimento sobre a economia e sociologia no campo, conservação pós-colheita, tecnologia de alimentos, produção vegetal, qualidade de produtos agropecuários, metodologias de ensino e extensão nas escolas, epidemiologia e cadeia produtiva da produção animal.

Em virtude da pluralidade existente desta grande área, os trabalhos apresentados abordam temas de expressiva importância as questões sociais e econômicas do Brasil. E, portanto, evidenciamos profunda gratidão pelo empenho dos autores, que em conjunto, contribuíram para o desenvolvimento e formação deste e-book.

Espera-se, agregar ao leitor, conhecimentos sobre a multidisciplinaridade das ciências agrárias, de modo a atender as crescentes demandas por alimentos primários e transformados, preservando o meio ambiente para às gerações futuras.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Hosana Aguiar Freitas de Andrade

Nítalo André Farias Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
A DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS E INOVAÇÃO NO ÂMBITO DO AGRONEGÓCIO NO MUNICÍPIO DE ANCHIETA – ES NO PERÍODO DE 2013 A 2017	
César Albenes de Mendonça Cruz Denise Ferreira Pinto Paterlini Eliaidina Wagna Oliveira da Silva Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva Marcelo Plotegher Campinhos Maria José Coelho dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>16</b>
APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT PARA IDENTIFICAR FRAQUEZAS INTERNAS POTENCIAIS DE UMA LOJA DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ	
Emanuela Bento de Lima Rildson Melo Fontenele Antonio Geovane de Morais Andrade José Willamy Ribeiro Marques Cláudio Mateus Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>20</b>
APLICAÇÃO DE ADJUVANTES E ULTRASSOM NA EXTRAÇÃO DO AZEITE DE OLIVA	
Dieglo Andrade Paz Cássio Delgado Salim Raphael Veloso Gusmão Silva Candice Soares Dias Marcilio Machado Morais Valéria Terra Crexi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>31</b>
APLICAÇÃO DE BAGAÇO DE MAÇÃ NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES	
Beatriz Cervejeira Bolanho Barros Suelen Pereira Ruiz Herrig Otávio Akira Sakai Keila Fernanda Raimundo Luana Mariani Jorge	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>43</b>
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE COMPOSTOS NATURAIS FRENTE A CEPAS PADRÃO	
Giovana Hashimoto Nakadomari Lucas Valeiras Gaddini Sheila Rezler Wosiacki	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8851923125</b>	

**CAPÍTULO 6 .....** ..... **50**

AVALIAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE BANANEIRA E FÉCULA DE MANDIOCA UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL

Isabella Fernanda Camargo Queiroz

Kate Mariane Adensuloye

Mariana Manfroi Fuzinatto

**DOI 10.22533/at.ed.8851923126**

**CAPÍTULO 7 .....** ..... **62**

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE AMORA-PRETA DA CULTIVAR ‘TUPY’ PRODUZIDAS NO OESTE DE SANTA CATARINA

Cintia Dos Santos Moser

Adriana Lugaresi

Alison Uberti

Felipe Tecchio Borsoi

Clevison Luiz Giacobbo

Margarete Dulce Bagatini

**DOI 10.22533/at.ed.8851923127**

**CAPÍTULO 8 .....** ..... **67**

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DOS EXTRATOS BRUTO E AQUOSO DA POLPA E DA CASCA DE PITAYA VERMELHA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)

Sandra Machado Lira

Lia Corrêa Coelho

Chayane Gomes Marques

Marcelo Oliveira Holanda

Juliana Barbosa Dantas

Ana Carolina Viana de Lima

Glauber Batista Moreira Santos

Gisele Silvestre da Silva

Fernando Antônio Pinto de Abreu

Ana Paula Dionísio

Guilherme Julião Zocolo

Maria Izabel Florindo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.8851923128**

**CAPÍTULO 9 .....** ..... **79**

CINÉTICA DA SECAGEM DE AQUÊNIOS DE GIRASSOL

Gustavo Soares Wenneck

Reni Saath

Larissa Leite de Araújo

Camila de Souza Volpato

Danilo Cesar Santi

**DOI 10.22533/at.ed.8851923129**

**CAPÍTULO 10 .....** ..... **91**

UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PANIFICAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE RAÇÃO ANIMAL PELETIZADA

Lúcia de Fátima Araújo

Emerson Moreira Aguiar

Robson Rogério Pessoa Coelho

João Carlos Taveira

Luiz Eduardo Santiago

**DOI 10.22533/at.ed.8851923120**

**CAPÍTULO 11 ..... 101**

COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR LOCAL NA FEIRA LIVRE DE CAMETÁ, PARÁ

Ana Clara Rodrigues de Sousa Leite  
Josiele Pantoja de Andrade  
Diego Coelho Leite  
Fagner Freires de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.88519231211**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE UM FRAGMENTO DE CERRADO *SENSU STRICTO* EM DIANÓPOLIS-TO

Pedro James Almeida Wolney  
Luan Bonfim Rosa Teixeira  
Tamara Thalia Prolo  
Virgílio Lourenço da Silva Neto  
Maria Adriana Santos Carvalho  
Elismar Dias Batista  
Rômulo Quirino de Souza Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.88519231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

DESAFIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR EM PRÓL DA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA EM TANGARÁ DA SERRA – MT

Regina Maria da Costa  
Aparecida de Fátima Alves Lima

**DOI 10.22533/at.ed.88519231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 139**

EL MODELO DE PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-CONSUMO (P-D-C) AGROECOLÓGICO EN EL TERRITORIO

Mónica de Nicola  
Maria Elena Diaz Aradas  
Adhemar Pascualle  
Teresa Questa

**DOI 10.22533/at.ed.88519231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 154**

EN BÚSQUEDA DE UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA PARA LOS ARTESANOS DEL BUTIÁ DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR (RS), BRASIL

Laura Bibiana Boada Bilhalva  
Cristiano Ruiz Engelke

**DOI 10.22533/at.ed.88519231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 160**

ESTIMATIVA DO FILOCRONO E SOMA TÉRMICA DO TRIGO DUPLO PROPÓSITO EM SÃO VICENTE DO SUL

Fernando Saraiva Silveira Júnior  
Ivan Carlos Maldaner  
Victor Paulo Kloeckner Pires  
Marcos Antonio Turchiello  
Camila Lima Leocadio  
Fabrício Penteado Carvalho  
Willian Luis Castro Vicente

**CAPÍTULO 17 ..... 168**

ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO CORANTE AZUL REATIVO 5G EM CASCA DE SOJA

Gabriela Souza Alves  
Claudinéia Queli Gerald  
Rubén Francisco Gauto

**DOI 10.22533/at.ed.88519231217**

**CAPÍTULO 18 ..... 175**

INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E AMBIENTE NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

Brenda Karina Rodrigues da Silva  
Artur Vinícius Ferreira dos Santos  
Antonia Benedita da Silva Bronze  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Thayane Ferreira Miranda  
Danilo da Luz Melo  
Wenderson Nonato Ferreira da Conceição  
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig  
João Almíro Corrêa Soares

**DOI 10.22533/at.ed.88519231218**

**CAPÍTULO 19 ..... 186**

LA AGRICULTURA FAMILIAR Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS EXPERTOS. UNA MIRADA DESDE LA EXTENSIÓN

María Sergio Villaberde  
Leandro Sabanes  
Amparo Heguiabehere  
María Andrea Porporato  
Érica Funes

**DOI 10.22533/at.ed.88519231219**

**CAPÍTULO 20 ..... 198**

LAS POLÍTICAS FORESTALES ARGENTINAS EN LA CONSTITUCIÓN DEL DELTA INFERIOR BONAERENSE COMO REGIÓN FORESTAL

Carlos Javier Moreira  
**DOI 10.22533/at.ed.88519231220**

**CAPÍTULO 21 ..... 217**

MODELOS DE ÁRVORE INDIVIDUAL NA ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO FLORESTAL

Lorena Oliveira Barbosa  
Verônica Satomi Kazama  
Anny Francielly Ataide Gonçalves  
Luciano Cavalcante de Jesus França  
José Roberto Soares Scolforo

**DOI 10.22533/at.ed.88519231221**

**CAPÍTULO 22 .....** ..... 230

O RURAL ENVOLVENDO DIMENSÕES ECONÔMICAS E NÃO ECONÔMICAS: PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DEPENDENTES DAS DINÂMICAS DE ENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES

Cláudio Machado Maia

Mario Riedl

Cláudia Susana Marques Antunes

Ana Laura Viana Villela

Rosa Salete Alba

**DOI 10.22533/at.ed.88519231222**

**CAPÍTULO 23 .....** ..... 244

PERCEPÇÃO DISCENTE DAS METODOLOGIAS DE ENSINO E MONITORIA NA DISCIPLINA DE SUINOCULTURA DO CURSO DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Lina Raquel Santos Araújo

Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos

Ênio Campos da Silva

Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos

Victor Hugo Vieira Rodrigues

Everton Nogueira Silva

José Nailton Bezerra Evangelista

**DOI 10.22533/at.ed.88519231223**

**CAPÍTULO 24 .....** ..... 252

PERSPECTIVAS INSTITUCIONAIS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM SANTA MARIA/RS

Valéria Pinheiro Braccini

Luis Fernando Vilani de Pellegrini

Janaina Balk Brandão

**DOI 10.22533/at.ed.88519231224**

**CAPÍTULO 25 .....** ..... 263

PRODUÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO A PARTIR DA POLPA DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L. f.)

Marco Antônio de Alcântara Rocha

Wenderson Gomes dos Santos

Douglas Alberto Rocha de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.88519231225**

**CAPÍTULO 26 .....** ..... 276

SABERES AMBIENTAIS E AGRICULTURA ORGÂNICA: EXPERIÊNCIAS COMPARTILHADAS EM UMA FEIRA AGROECOLÓGICA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Mailson Lima Nazaré

Raimundo Paulo Monteiro Cordeiro

Luan Sidônio Gomes

Antonio Sérgio Silva de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.88519231226**

**CAPÍTULO 27 .....** ..... 284

ULTRASOUND EXTRACTION AND FATTY ACID PROFILE OF GRAPE SEED OIL

Rosana Oliveira Ehlers

Helena Brito Machado (in memmoriam)

Jêniifer Inês Engelmann

Marcilio Machado Morais

Valéria Terra Crexi

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>296</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>297</b>

## A DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS E INOVAÇÃO NO ÂMBITO DO AGRONEGÓCIO NO MUNICÍPIO DE ANCHIETA – ES NO PERÍODO DE 2013 A 2017

Data de aceite: 11/12/2018

**César Albenes de Mendonça Cruz**

**Denise Ferreira Pinto Paterlini**

**Eliaidina Wagna Oliveira da Silva**

**Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva**

**Marcelo Plotegher Campinhos**

**Maria José Coelho dos Santos**

**RESUMO:** Este estudo demonstra a análise dos recursos destinados às Políticas Públicas no âmbito da agricultura no Município de Anchieta /ES, e controle destes no período 2013/2017. Para a obtenção dos resultados, analisou-se documentação disponibilizada pelos setores de planejamento, contabilidade, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, além de realização de estudo de caso mediante os dados analisados. Observou-se também, existência de propriedades não regularizadas, o que gera dificuldades, por exemplo, de obtenção de inscrição estadual, notas fiscais, documentos essenciais para obtenção de benefícios como acesso a segurança social, que inviabiliza o fortalecimento e restrição à busca de novos projetos para a região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Administração Pública. Políticas Públicas. Planejamento Governamental.

**ABSTRACT:** This study demonstrates the analysis of the resources destined to the Public Policies in the scope of agriculture in the Municipality of Anchieta / ES, and control of these in the period 2013/2017. In order to obtain the results, we analyzed the documentation provided by the planning, accounting, agriculture and supply departments, as well as carrying out a case study using the data analyzed. It was also observed the existence of non-regularized properties, which generates difficulties, for example, obtaining state registration, fiscal notes, essential documents to obtain benefits such as access to social security, which makes it unfeasible to strengthen and restrict the search for new projects for the region.

**KEYWORDS:** Public Administration. Public policy. Government Planning.

### 1 | INTRODUÇÃO

Administração Pública é todo aparelhamento do Estado preordenado com o objetivo de realização de seus serviços, visando à satisfação das necessidades coletivas. Percebe-se que o fim a ser alcançado pela administração pública será sempre satisfazer as necessidades da coletividade, contribuindo assim para a busca do bem-estar social e o

alcance da cidadania (MEIRELLES, 2003).

As políticas ou diretrizes têm por finalidade orientar o comportamento dos indivíduos e grupos a longo prazo, especialmente em situações repetitivas ou permanentes. As políticas são decisões prévias e padronizadas, que delimitam a faixa de ação para o comportamento, dizendo o que se deve fazer em casos particulares (MAXIMIANO, 2000, p. 191).

As políticas públicas no município de Anchieta/ES, voltadas a agricultura são inúmeras, lançadas desde 1997 com diversos programas, são eles: o PROMATERA, PROMAEPA, Parcerias, Terra boa, Feira livre da Agricultura Familiar, Vale Feira, Serviço de Inspeção, PNAE, NAC, Agroturismo/Agroindústria, Crédito, Cooperar rural, Ações de gênero e geração, CONDERES, Território, Participação em eventos, Capacitação, Adequação das propriedades com redução de agrotóxicos e estímulo à produção orgânica e Semana da Agricultura Familiar.

Quanto aos objetivos específicos, pretende-se verificar as características das Políticas Públicas no município de Anchieta/ES na área da agricultura; constatar os recursos orçamentários destinados a essas Políticas no período de 2013 a 2017.

## 2 | A GESTÃO PÚBLICA E SEUS ATORES

### 2.1 A Administração Pública

Administração Pública na concepção de Silva (2007, p. 655) é “o conjunto de meios institucionais, financeiros e humanos preordenados à execução das decisões políticas”.

Administração Pública em sentido formal, é o conjunto de órgãos instituídos para consecução dos objetivos do Governo; em sentido material, é o conjunto das funções necessárias aos serviços públicos em geral; em acepção operacional, é o desempenho perene e sistemático, legal e técnico, dos serviços próprios do Estado ou por ele assumidos em benefício da coletividade (MEIRELLES, 2011, p.65).

Segundo Meirelles (2003), administrar é gerir interesses, segundo a lei, a moral e a finalidade dos bens entregues à guarda e conservação alheia; a Administração Pública, portanto, é a gestão de bens e interesses qualificados da comunidade no âmbito federal, estadual ou municipal, segundo preceitos de Direito e da moral, visando o bem comum.

### 2.2 Gestão Pública

Segundo Costa (2017), o termo Gestão Pública designa o campo de conhecimento e trabalho relacionado às organizações de interesse público ou afete este. Abrange áreas como Recursos Humanos, Finanças Públicas e Políticas

Públicas entre outras.

Gestão pública é bem mais do que gerir a coisa pública, porque existe uma visão equivocada de que é gerenciar um órgão público e se resumiria a administrar num determinado nível. Gestão pública é ter uma metodologia para usar com ferramenta para classificar e desenvolver recursos de gerenciamento, que passam por planejar todo um trabalho, antes mesmo de começar a gerenciar (GARAY, 2015).

### 2.3 Gestor Público

O gestor público, dentre as suas inúmeras atribuições, é o responsável por assessorar, planejar, tramitar nos processos deliberativos e decisórios, coordenar ações e avaliar programas e políticas públicas em organizações estatais e não estatais, nacionais ou internacionais. Sua atuação é vista em todos os níveis governamentais em que há utilização de recursos empregados para a produção de bens públicos (SACHS; LOPES; DOWBOR, 2010).

Denhardt (2012) acredita que “o gestor público precisa estimular as pessoas a cumprirem suas responsabilidades como cidadãos, contribuindo para uma nação coletiva e compartilhada”. Precisa envolver os cidadãos na elaboração de políticas públicas e seus órgãos devem se empenhar para oferecer serviços de qualidade à população.

### 2.4 Agente Público

Agentes públicos são todas as pessoas físicas incumbidas do exercício de alguma função estatal. Os agentes normalmente desempenham funções do órgão, distribuídas entre os cargos em que são titulares, mas excepcionalmente pode exercer função sem cargo (MEIRELLES, 2006, pág. 75).

Conforme Meirelles (2008, p. 89) ensina: “Na Administração Pública não há liberdade nem vontade pessoal. Enquanto na administração particular é lícito fazer o que a lei não proíbe, na Administração Pública só é permitido fazer o que a lei autoriza.

### 2.5 Políticas Públicas

Segundo a definição de Peters (1986), política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1984) sintetiza a definição de política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”.

Conforme Schneider (2005, p. 38) as redes de políticas públicas incorporam muitos atores distintos de diferentes sub-setores sociais e políticos no contexto de produção de uma política. Nesse caso as redes podem ser compreendidas

certamente enquanto manifestações macroestruturais de sistemas políticos, nas quais interesses políticos e sociais são integrados no processo de políticas públicas de formas bastante distintas.

## 2.6 Tipos de Políticas Públicas

De acordo como Secchi (2010), a tipologia de políticas públicas é uma forma de caracterizar as políticas públicas com base em variáveis agrupadas em categorias quantitativas e qualitativas, de forma a comunicar a essência de seu conteúdo e facilitar o exercício de análise da ação de governo.

Conforme Souza (2006) as definições de políticas públicas assumem, em geral, uma visão global do tema, uma perspectiva de que o todo é mais importante do que a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologia e interesses contam, mesmo que existam diferenças sobre a importância relativa destes fatores.

## 2.7 Planejamento

O planejamento consiste na tomada antecipada de decisões sobre o que fazer antes de a ação ser necessária. Sob o aspecto formal, planejar consiste em simular o futuro desejado e estabelecer os cursos de ação e os objetivos adequados para atingir os objetivos (CHIAVENATO, 2004, p. 142).

O planejamento produz planos, em que se determinam estratégias, diretrizes, táticas ou procedimentos, de forma racional, a fim de que os objetivos sejam alcançados. Planos são linhas mestras pelas quais a organização obtém e aplica os recursos materiais, humanos e outros necessários ao alcance de seus objetivos; o processo administrativo é monitorado e medido, de modo que sejam tomadas medidas corretivas, caso a ação não seja satisfatória (MORAES, 2001, p.13-14).

### 2.7.1 *Planejamento no setor público*

No setor público, é uma imposição legal que os orçamentos sempre estejam em conformidade com os planos, assegurando que os meios de realização especialmente os recursos financeiros estejam associados com os objetivos e metas definidos nos planos governamentais. (TCU, 2012, p 11)

A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988, reafirmando a tradição brasileira de associar planejamento e orçamento, ratificou o quanto definido na lei nº 4320/1964 e no Decreto-lei nº 200/1967, definindo o modelo orçamentário composto por três instrumentos interdependentes, a saber: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), (VIGNOLI, 2014).

## 2.8 Legislação voltada às políticas públicas na Agricultura no Brasil

Apesar da instituição de vários programas específicos, uma das dificuldades enfrentadas pelas políticas públicas voltadas para a agricultura familiar era a definição do público-alvo. Assim, para facilitar a operacionalização das políticas públicas voltadas a agricultura, em 2006, foi definido um conceito de agricultura familiar. A definição veio com a Lei nº 11.326/2006 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2016), SENDO ESSA O MARCO REGULÁTORIO.

### 2.8.1 Lei Federal Nº 11.326 /2006 - Lei da Agricultura Familiar

O Decreto 9.064, de 31 de maio de 2017, dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, *in verbis*:

Art. 1º Esta lei estabelece os conceitos, princípios e instrumentos destinados à formulação das políticas públicas direcionadas à agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais.

Art. 2º A formulação, gestão e execução da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais serão articuladas, em todas as fases de sua formulação e implementação, com a política agrícola, na forma da lei, e com as políticas voltadas para a reforma agrária.

A regulamentação da Lei da Agricultura Familiar, Lei 11.326 de 2006, foi uma das grandes conquistas para esse setor fundamental de nossa economia e nos processos para o desenvolvimento rural e redução das desigualdades sociais em nosso país. (Agrônomo e Deputado Federal do Estado de Minas Gerais, Zé Silva, reeleito nas eleições de 2014).

## 2.9 Município de Anchieta/ES- Características geográficas e sócio econômicas

Anchieta/ES é uma das mais antigas localidades do Espírito Santo e do Brasil, está localizada no sul do Espírito Santo a cerca de 82 quilômetros da capital Vitória, com uma área territorial de aproximadamente 411, 898 km<sup>2</sup>, o município faz divisa com Guarapari, Alfredo Chaves, Piúma e Iconha, e é composto pelos distritos de Anchieta (sede), Jabaquara e Alto Pongal.

De acordo com dados do último censo realizado em 2010, a população da cidade é de 23.902 pessoas. Observa-se que 18.161 moradores, isto é 75,98% vivem na área urbana e 5.741 (24,01%) são moradores da área rural.

De acordo com os registros da SEMAA, existem 929 unidades de trabalho entre sítios e pequenas propriedades no meio rural, sendo que 799 predominam a

mão de obra exclusivamente familiar. O Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), ao analisar a população ocupada, informou que a agricultura é responsável por 19% dos postos de trabalho no município.

Em se tratando de políticas públicas voltadas para a agricultura, o município de Anchieta/ES conta com os serviços especializados do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), que atua no âmbito da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), com o objetivo de melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais.

#### *2.9.1 Secretaria de agricultura Anchieta/ES e suas competências*

A Secretaria de Agricultura do Município de Anchieta foi instituída no ano de 2009, através da Lei 568/2009.

A previsão de arrecadação da receita anual é estimada mediante levantamento realizado pela Secretaria da Fazenda do Estado do Espírito Santo (SEFAZ/ES). Os agentes públicos, baseado nos levantamentos das necessidades local, das demandas verificadas, apresentadas, e solicitadas inserem as propostas no planejamento Municipal para que posteriormente as ações sejam estudadas e viabilizadas a população.

#### *2.9.2 Políticas Públicas voltados a agricultura a nível Municipal - Anchieta/ES*

Os gestores do Município de Anchieta, de forma geral, independente do grupo político que estivesse na gestão, sempre apresentaram interesse em buscar investimentos para o meio rural local, em especial para a agricultura familiar. Entre os anos 1996-2000, foi disponibilizado recursos para o município investir em infraestrutura e equipamentos para o campo, bem como crédito diferenciado para os agricultores familiares através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), (STRAP, 2018).

A partir do exercício de 2006, além das políticas públicas existentes no município, novas políticas de apoio ao homem do campo, contemplando compras governamentais, feiras locais, eventos temáticos em outros municípios, dentre outros, afim de promover a valorização e independência do agricultor foram implementadas. As Políticas Públicas municipais voltadas a Agricultura são estruturadas em 3 eixos:

O PRIMEIRO EIXO Programas de Produção, Comercialização, Diversificação e Renda POSSUI OS SEGUINTES PROGRAMAS: PROMATERA (Programa Municipal de Assistência Técnica e Extensão Rural de Anchieta) ; PROMAEPA (Programa de Municipal de Mecanização Agrícola, Estrada e Escoamento da

Produção); Terra Boa; Feira Livre da Agricultura Familiar; Ticket “Vale Feira”; Serviço de Inspeção; Vendas Institucionais - Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); Agroturismo / Agroindústria; Crédito ; Estímulo ao associativismo e cooperativismo (cooperar rural)

O SEGUNDO EIXO Programa de Organização Social e individual, participação e controle social e promoção social e econômica POSSUI OS SEGUINTE PROGRAMAS: Parcerias; Ações de gênero e geração; Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Pesqueiro Sustentável de Anchieta (COMDERS; Território; Capacitação; Núcleo de Atendimento ao Contribuinte (NAC); Semana da Agricultura familiar; Participação em Eventos

O Terceiro EIXO Sustentabilidade Ambiental possui os seguintes PROGRAMAS: Adequação das propriedades e reduzir uso de agrotóxicos.

#### *2.9.3 Regularização dos agricultores no Município de Anchieta*

Quanto a regularização das propriedades rurais do Município, a Secretaria de Agricultura, por meio do Núcleo de Atendimento ao Contribuinte (NAC), promove uma reeducação quando a necessidade de regularização das propriedades e os benefícios que esta pode trazer ao produtor Rural, como por exemplo a emissão de Blocos de produtor rural (Secretário Municipal de Agricultura e Abastecimento, em entrevista).

Segundo a SEMAA, a falta de regularização das propriedades inviabiliza que proprietários tenham acesso a importantes políticas e programas como o PRONAF, além de restringir o acesso a Previdência Social, por exemplo.

#### *2.9.4 Controle e transparéncia nos investimentos às Políticas Públicas no âmbito da agricultura familiar*

O controle da transparéncia da aplicação dos recursos destinados a política pública no âmbito da agricultura no Município de Anchieta/ES é realizada pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (COMDERS).

O Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (COMDERS), criado em 1997 pela Lei nº 205, e reestruturado em 2017, com a finalidade de propor políticas públicas e programas voltadas a agricultura no Município de Anchieta / ES. Tem ainda, como função a regulamentação e a fiscalização dos benefícios aos produtores rurais para que haja o fomento do desenvolvimento da agricultura no município, bem como o acompanhamento da aplicação das políticas públicas desenvolvidas.

### **3 | METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de caso com pesquisa semiestruturada qualitativa onde é possível desenvolver um melhor estudo, elucidando de forma mais completa o objeto de pesquisa a ser estudado. André (2008, p.31) afirma que o estudo de caso deve ser usado quando: há interesse em conhecer uma instância em particular; pretende-se compreender profundamente essa instância particular em sua complexidade e totalidade; busca-se retratar o dinamismo de uma situação numa forma muito próxima do seu acontecimento natural.

Além da revisão da literatura acerca do caso em tela, foi contemplado análises documentais para coleta de dados referente ao Plano Plurianual, Lei de Diretrizes orçamentárias, lei orçamentaria anual do município de Anchieta/ES do período de 2013 a 2017, bem como documentos fornecidos pela Secretaria de Agricultura, através de informações disponibilizadas pelo Secretário da pasta e toda a equipe da secretaria envolvida no tema, e ainda dados extraídos da Secretaria de Finanças do Município de Anchieta/ES.

### **4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **4.1 Plano Plurianual X Lei Orçamentária Anual X Orçamento da Secretaria de Agricultura**

Em consulta as leis orçamentarias do Município de Anchieta/Es referente ao período de 2013 a 2017, verifica-se os seguintes valores do orçamento municipal, bem como a Secretaria Municipal de Agricultura:

Exercício	PPA	LOA	Diferença entre o previsto no PPA e aprovado na LOA
2013	138.725.662,12	310.502.123,89	+ R\$ 171.776.461,80
2014	359.123.286,60	359.123.286,60	-
2015	383.512.370,86	338.710.703,82	- R\$ 44.801.667,04
2016	416.239.572,57	278.584.691,29	- R\$ 137.654.881,30
2017	447.457.539,90	274.840.507,27	- R\$ 172.617.032,60

Tabela 1: PPA X LOA X Anchieta/ES

Fonte: PPA e Lei Orçamentária Anual (2013 a 2017)

No planejamento (PPA inicial) estava previsto o exercício de 2013 o valor de R\$

138.725.662,12, foi destinado através da LOA R\$ 310.502.123,89. Observa-se que há uma diferença entre o que foi previsto no PPA para o exercício de 2013 e o que foi realmente aprovado através da Lei Orçamentaria Anual para o mesmo período. Para o exercício de 2014, o valor previsto no PPA foi o mesmo valor executado na LOA, isto é R\$ 359.123.286,60. No exercício de 2015 estava revisto no PPA R\$ 383.512.370,86, foi destinado R\$ 338.710.703,82. Observa-se que nesse exercício (2015) houve uma diferença entre o previsto na PPA e o valor aprovado na LOA de R\$ 44.801.667,04, segundo informação dos responsáveis pelo setor de planejamento essa diferença ocorreu devido há um ajuste de planejamento. O mesmo fato ocorreu no exercício de 2016, o valor previsto no PPA (R\$ 416.239.572,57), foi muito maior do valor estipulado na LOA (R\$ 278.584.691,29). A redução de R\$ 137.654.881,28.

No exercício de 2017, o cenário se repetiu e a redução entre o valor previsto na PPA (R\$ 447.457.539,90) e o valor definido na LOA (R\$ 274.840.507,27) foi de R\$ 172.617.032,63. E, novamente a Secretaria de Planejamento informa que o cenário desfavorável no Brasil e no Município de Anchieta permanece com tendência a redução ainda maior.

No setor público, é uma imposição legal que os orçamentos sempre estejam em conformidade com os planos, assegurando que os meios de realização especialmente os recursos financeiros estejam associados com os objetivos e metas definidos nos planos governamentais. (TCU, 2012, p 11)

Exercício	Orçamento do município (R\$)	Orçamento da secretaria de agricultura (R\$)	Participação no orçamento (R\$)
2013	310.502.123,89	5.388.064,19	1,74%
2014	359.123.286,60	4.108.693,00	1,14%
2015	338.710.703,82	6.842.611,52	2,02%
2016	278.584.691,29	3.567.001,42	1,28%
2017	274.840.507,27	5.000.000,00	1,82%

Tabela 2: Participação da Secretaria de Agricultura no orçamento do Município

Fonte: Lei Orçamentária Anual (2013 a 2017)

Conforme demonstra a tabela 2, valor destinado na LOA para a Secretaria de Agricultura do Município de Anchieta no exercício de 2013 a 2017, teve variação de 1,14% a 2,02% e que a média de investimento é de R\$ 4.981.274,02. O montante maior foi destinado no exercício de 2015 (R\$ 6.842.611,52) e o menor no exercício de 2016 (R\$ 3.567.001,42).

A variação de recursos destinados a agricultura tiveram várias explicações:

entre os exercícios de 2013 e 2014 houve uma falha no planejamento específico para a agricultura (diferença de um ano para outro de R\$ 1.279.371,19); já no exercício de 2015, no momento que o município estava arrecadando muitos impostos, o valor destinado a Secretaria de Agricultura para a execução das políticas públicas foi o maior do período (R\$ 6.842.611,52). No Exercício de 2017, apesar do orçamento do Município ter reduzido em mais de R\$ 50.000,00 (entre o exercício de 2015 e 2017), os recursos destinados as políticas públicas mantiveram no patamar de R\$ 5.000.000,00, isto é, representando 1,82% do orçamento do município.

#### **4.2 Da Regularização dos agricultores**

	<b>Número de Produtores com Inscrição Estadual</b>	<b>Produtores que possuem Bloco de Notas</b>	<b>%</b>
<b>Agricultura</b>	1.001	548*	54%

Tabela 3: Inscrição Estadual e Bloco de Notas

Fonte: NAC Mai /2018

\* Produtores que nunca emitiram nota, que emitiram apenas 1 vez ao longo dos anos ou que emitem 1 vez ao ano

A Tabela 3 representa o número de produtores inscritos na Secretaria de Estado da Fazenda (SEFAZ) e possuem Blocos de produtores rurais, comercializando dessa forma a sua produção.

Observa-se que, dos 1.001 produtores rurais que estão com inscrições ativas junto a SEFAZ, 548 produtores, isto é 54%, possuem blocos de produtor Rural e comercializam a sua produção de forma legalizada.

#### **4.3 Divisão territorial da área urbana e rural do Município de Anchieta**

<b>Área total territorial</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
<b>411,898 km<sup>2</sup> *</b>	144,250 km <sup>2</sup> **	267,648 km <sup>2</sup>
	35,02%	64,98%

Tabela 4: Divisão territorial de área urbana e rural

Fonte: \* IBGE, 2017

\*\* Plano Diretor Municipal de Anchieta - Lei Complementar nº 13/2006

Analizando a área territorial do município de Anchieta, é possível notar que a área rural (64,98%) é superior a área urbana (35,02%), justificando o grande número de políticas públicas voltadas a agricultura no município de Anchieta, e com isso o volume de recursos destinados a Secretaria de Agricultura.

#### 4.4 Número de população urbana e rural

População	Urbana	Rural
23.902 habitantes	18.161	5.741
	75,98%	24,02%

Tabela 5: População Urbana X População Rural

Fonte: Censo IBGE/2010

Observa-se que, de uma população de 23.902 habitantes, 75,98% vivem na área urbana e 24,02% são moradores da área rural, apesar de observar na tabela 4 que a área rural seja explicitamente maior que a área urbana, a população do Município de Anchieta concentra-se na área Urbana.

#### 4.5 Número de trabalhadores rurais cadastrados na Secretaria Municipal de Agricultura e abastecimento.

População	Trabalhadores rurais	%
23.902 habitantes	2.500	10,45%

Tabela 6: Trabalhadores rurais do município de Anchieta X População total

Fonte: Registro do Secretário de Agricultura e Abastecimento

Conforme registros junto a Secretaria de Agricultura do município de Anchieta, o número de trabalhadores rurais corresponde a 10,45%. Foi observado, durante a coleta de dados que não há informações que comprovem qual é a porcentagem exata da população que vive exclusivamente da agricultura.

#### 4.6 Unidades de trabalho rural

Unidades de trabalho rural (Sítios e propriedades)	Mão de obra exclusivamente familiar	Mão de obra familiar e terceirizada
929	799	130
	86,00%	14,00%

Tabela 7: Unidades de trabalho X mão de obra familiar

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Na tabela 7 observa-se que estão registrados na Secretaria de Agricultura do Município de Anchieta 929 unidades de trabalho no meio rural (sítios e pequenas

propriedades). Observa-se que a maioria da mão de obra utilizada nessas unidades de trabalho são exclusivamente familiar (86,00%), isto é, apenas a família proprietária trabalha na propriedade sem a contratação de terceiros, e penas 14,00% dessas propriedades possuem relação de trabalho terceirizada.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo principal, apresentar um estudo de caso sobre a administração pública no município de Anchieta/ES no âmbito da agricultura nos exercícios de 2013 a 2017 quanto a destinação, aplicabilidade e controle dos recursos públicos, destinados às políticas públicas desenvolvidas para a agricultura no município, bem como as características específicas de cada uma delas; análise dos recursos orçamentários destinados à secretaria de agricultura; verificação da forma de controle destas Políticas no âmbito da agricultura e a transparência da aplicação dos recursos.

Foram analisados documentos disponibilizados pelos setores de planejamento e contabilidade e, ainda, pela própria Secretaria de Agricultura do município referentes ao orçamento público, onde foram constatados a existência de diversas políticas públicas, controle das mesmas, e investimentos voltados para quem vive exclusivamente ou não desta.

Quanto verificação da forma de controle das Políticas Públicas no âmbito da agricultura, bem como transparência da aplicação dos recursos, estas são realizadas pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (COMDERS), que tem como função a regulamentação e a fiscalização dos benefícios aos produtores rurais para que haja o fomento do desenvolvimento da agricultura no município, bem como o acompanhamento da aplicação e das ações das políticas públicas desenvolvidas, sendo este, atuante no município, pois é através do COMDERS que é elaborado o plano de ações, afim de discutir coletivamente as necessidades e as demandas do meio rural do Município de Anchieta.

Verificou-se ainda, que o grande número de políticas públicas voltadas à agricultura disponibilizadas pela Gestão Municipal, está provocando uma transferência por parte do agricultor para o município da responsabilidade do custeio de suas atividades e, com isso limitando-se a investir. A SEMAA tem o papel de fomentar e incrementar o investimento, mas o agricultor não deve transferir a responsabilidade deste custeio aos cofres públicos.

Dado todo o exposto, é possível concluir que as políticas públicas têm trazido resultados positivos à população do Município de Anchieta/ES, muito embora os recursos disponibilizados ao orçamento municipal tenham sido reduzidos, os valores previstos para a agricultura se mantiveram trazendo benefícios a todos os

municípios.

## REFERÊNCIAS

AGUM, Ricardo, RISCADO, Priscila MENEZES, Monique. Políticas Públicas: Conceitos e Análise em Revisão 2015, p.16.

ALEXANDRINO, Marcelo, Curso de Direito - Descomplicado, 16<sup>a</sup> ed., ver. Atual. São Paulo: Método, 2008, Brasil.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional: Editora Liber Livros: Brasília, 2008, p. 31

BELINOVSKI, Andréia Cristina. Política de Assistência Social: avanços e possibilidades no Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS) do município de Telêmaco Borba/PR, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de direito administrativo. 23<sup>a</sup> ed. rev. e atual até 31.12.2010, Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. Edição Compacta – 3<sup>a</sup>. Ed, ver. E atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CONOF - Consultoria de Orçamento e Fiscalização Financeira –Câmara dos Deputados, 2016.

COSTA, Claudia dos Santos. Gestão Pública. 1<sup>a</sup> Edição, 2017.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 37 n. 5, p. 969-992, 2003.

CREPALDI, Sílvio Aparecido. Auditoria Contábil: Teoria e Prática. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DE MELLO, Celso Antônio Bandeira. Curso de Direito Administrativo. 19<sup>a</sup> ed. Malheiros Editores, 2005.

DENHARDT Robert. Teorias da Administração Pública. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DYE, Thomas D. Understanding Public Policy. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. 1984.

GARAY, Ricardo. Guia Gestor Público. 36 Linhas Editora (Editora SIDUS LTDA), 2015.

**Geovani Bissa Mariguete.** Secretário Municipal de Agricultura e Abastecimento, em entrevista **dia 30 de maio de 2018.** GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de pesquisa Social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999, p. 72-73.

<http://www.agricultura.gov.br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/cartas-de-servico/execucao-do-plano-da-lavoura-cacaueira/assistencia-tecnica-e-extensao-rural-ater>

<http://www.mepes.org.br/institucional/nossa-historia>

<http://www.mepes.org.br/nosso-trabalho/eftur>

<http://www.anchieta.es.gov.br/secretaria/ler/8/secretaria-de-agricultura-e-abastecimento>

<http://turismo.anchieta.es.gov.br/portalturismo/pagina/ler/1057/apresentacao>

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/anchieta/panorama>

<https://incaper.es.gov.br/assistencia-tecnica-e-extensao-rural>

LACOMBE, Francisco & Heilborn, Gilberto. Administração, Princípios e Tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

LACOMBE, Francisco & Heilborn, Gilberto. Administração Princípios e Tendências. São Paulo: Saraiva, 2006.

LAMBERTUCCI, Antonio Roberto. A participação social no governo Lula. In: AVRITZER, Leonardo (org.). **Experiências nacionais de participação social**. São Paulo: Cortez, 2009.

Legislação sobre agricultura familiar [recurso eletrônico]: dispositivos constitucionais, leis e decretos relacionados a agricultura familiar / Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. (Série legislação; n. 261 PDF)

Marcos Kneip Secretário Municipal SIDGER - Secretaria de Integração, Desenvolvimento e Gestão de Recursos em entrevista dia 17 de maio de 2018.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. Introdução à administração. 5. Ed. São Paulo, Atlas 2000.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo **Brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 2011. p. 65.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 28<sup>a</sup> ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 32<sup>a</sup> Edição. São Paulo: Editora Malheiros, 2006, p. 75.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 34<sup>a</sup>.ed., Malheiros Editores, São Paulo: 2008, p. 89.

MORAES, Anna Maris Pereira de. Iniciação ao Estudo da Administração. 2<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Makron Books, 2001.

PETERS, B. G. American Public Policy. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

RODRIGUES, Marta M. Assumpção. **Políticas Públicas**. Coleção Folha Explica, São Paulo: Publifolha, 2011.

RUA, Maria das Graças. Para aprender Políticas Públicas. Vol. 1: Conceitos e teorias, 2013.

SACHS, I.; LOPES C.; DOWBOR, L. Crises e oportunidades em tempos de mudança. Documento de referência para as atividades do núcleo Crises e Oportunidades no Fórum Social Mundial Temático. Jan. 2010.

SANTOS, Clezio Saldanha dos. Introdução à Gestão Pública. São Paulo: Saraiva, 2006

SCHNEIDER, Volker. Redes de políticas públicas e a condução de sociedades complexas, 2005, p. 38.

SEMAA, Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento, 2018.

SECCHI, L. Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SILVA, José Afonso da. Curso de Direito Constitucional Positivo. 28º ed. Editora Malheiros. São Paulo, 2007, p. 655.

SOUZA, Celine. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, 2006.

STRAP. Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras de Anchieta e Piúma, 2018.

TCU. Planejamento governamental e gestão orçamentária e financeira - 2.ed./ Tribunal de Contas da União; conteudista: Leonardo Rodrigues Albernaz. – Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, 2012.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. 1928

VIGNOLI, Francisco Humberto. Planejamento e orçamento público / Coleção Práticas de gestão  
Editora FGV, 2014.

## APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT PARA IDENTIFICAR FRAQUEZAS INTERNAS POTENCIAIS DE UMA LOJA DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ

Data de aceite: 11/12/2018

### Emanuela Bento de Lima

Tecnólogo em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central.

Quixeramobim – Ceará.

### Rildson Melo Fontenele

Professor do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central.

Quixeramobim – Ceará.

### Antonio Geovane de Moraes Andrade

Tecnólogo em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central.

Quixeramobim – Ceará.

### José Willamy Ribeiro Marques

Professor do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central.

### Cláudio Mateus Pereira da Silva

Aluno do curso Tecnologia em Gestão do Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central.

Quixeramobim – Ceará.

o seguinte trabalho identificar as fraquezas internas potenciais de uma loja de rações e produtos veterinários localizada no município de Quixeramobim-CE. O trabalho foi realizado por meio de aplicação de questionários a todos os funcionários da empresa, no qual foram realizados por meio de entrevistas com os oito funcionários. Tendo como conclusão que, todas as variáveis estudadas apresentam percentuais igual ou superior a 50% para respostas negativas (não), com destaque para má localização, produtos ou tecnologia desatualizados e funcionários mal treinados, apresentando 100%, 100% e 100%, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** SWOT, estratégias, método de distribuição.

**ABSTRACT:** The SWOT matrix is considered a classic management tool, but it is still little known and consequently little used by those with smaller companies. Given this, the objective of the following work was to identify as internal weaknesses that use a stock store and veterinary products located in the municipality of Quixeramobim-CE. The work was performed by applying questionnaires to all employees of the company, without qualifications performed through interviews with employees. With the conclusion that all the variables studied

**RESUMO:** A matriz SWOT é considerada uma ferramenta clássica da administração, mas ainda pouco conhecida e, consequentemente, pouco usada por quem tem empresas de menor porte. Diante disso, objetivou-se com

presented percentages equal to or greater than 50% for negative answers (not), especially bad location, outdated products or technology and poorly trained employees, presenting 100%, 100% and 100%, respectively.

**KEYWORDS:** distribution method, SWOT, strategies.

## 1 | INTRODUÇÃO

A análise SWOT também denominada análise FOFA em português, é uma ferramenta estrutural da administração, utilizada na análise do ambiente interno e externo, com a finalidade de formulação de estratégias da empresa.

Segundo Chiavenato e Sapiro (2003), sua função é cruzar as oportunidades e as ameaças externas à organização com seus pontos fortes e fracos. A avaliação estratégica realizada a partir da matriz SWOT é uma das ferramentas mais utilizadas na gestão estratégica competitiva. Trata-se de relacionar as oportunidades e ameaças presentes no ambiente externo com as forças e fraquezas mapeadas no ambiente interno da organização. As quatro zonas servem como indicadores da situação da organização. A Matriz SWOT serve para posicionar ou verificar a situação e a posição estratégica da empresa no ambiente em que atua (McCREADIE, 2008).

Para Martins (2006), a análise SWOT é uma das práticas mais comuns nas empresas voltadas para o pensamento estratégico e marketing. É algo relativamente trabalhoso de produzir, contudo a prática constante pode trazer ao profissional uma melhor visão de negócios, afinal de contas, os cenários onde a empresa atua estão sempre mudando.

A análise da Matriz SWOT é uma ferramenta essencial para uma organização, pois é através dela que a empresa consegue ter uma visão clara e objetiva sobre quais são suas forças e fraquezas no ambiente interno e suas oportunidades e ameaças no ambiente externo, dessa forma com essa análise os gerentes conseguem elaborar estratégias para obter vantagem competitiva e melhorar o desempenho organizacional.

Diante disso, objetivou-se com o seguinte trabalho identificar as fraquezas internas potenciais de uma loja de rações e produtos veterinários localizada no município de Quixeramobim-CE.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado por meio de aplicação de questionários a todos os funcionários da empresa, no qual foram realizados por meio de entrevistas com os oito funcionários. Para realização da entrevista foi realizado um questionário da

identificação de pontos fracos através da Matriz SWOT de pesquisa e análise. Os oito funcionários receberam esse questionário para que marcassem com um “x” a opção em que, na opinião deles, a empresa se enquadrasse.

O questionário sobre fraquezas internas potenciais consistia das seguintes perguntas: ( ) Falta de orientação estratégica; ( ) Recursos financeiros limitados; ( ) Pouco investimento em pesquisa e desenvolvimento; ( ) Linha de produtos muito limitada; ( ) Distribuição limitada; ( ) Má localização; ( ) Produtos ou tecnologia desatualizados; ( ) Produtos operacionais internos; ( ) Espaço da loja física limitado; ( ) Imagem de mercado fraca; ( ) Pouca habilidade de marketing; ( ) Alianças com empresas fracas; ( ) Habilidades gerenciais limitadas; ( ) Funcionários mal treinados.

Este diagnóstico sobre as fraquezas internas potenciais da loja de rações e produtos veterinários na região do Sertão Central é o primeiro realizado, portanto, não existem, ou são raríssimas as informações disponíveis sobre as fraquezas internas potenciais.

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram tabulados em planilhas do programa Excel. Em seguida, gerada tabela e realizada análise descritiva dos mesmos.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os dados referentes às fraquezas internas potenciais da empresa.

Variáveis	Sim %	Não %
Falta de orientação estratégica	25	75
Recursos financeiros limitados	50	50
Pouco investimento em pesquisa e desenvolvimento	25	75
Linha de produtos muito limitada	50	50
Distribuição limitada	50	50
Má localização	0	100
Produtos ou tecnologia desatualizados	0	100
Produtos operacionais internos	12,5	87,5
Espaço da loja física limitado	50	50
Imagen de mercado fraca	12,5	87,5
Pouca habilidade de marketing	37,5	62,5
Alianças com empresas fracas	12,5	87,5
Habilidades gerenciais limitadas	37,5	62,5
Funcionários mal treinados	0	100

Tabela 1 – Fraquezas internas potenciais da empresa.

Observou-se que todas as perguntas apresentaram um elevado percentual de

respostas negativas (não). Isso se deve ao fato de que a empresa desde que entrou no mercado vem procurando sempre melhorar seus aspectos tanto físicos como econômicos, sendo que cada funcionário analisa seu desempenho e procura sempre se manter atualizado em tudo que possa beneficiar a empresa. E principalmente a quantidade de vendas que vêm aumentando gradativamente desde a entrada da empresa no mercado até os dias atuais.

## 4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que, todas as variáveis estudadas apresentam percentuais igual ou superior a 50% para respostas negativas (não), com destaque para má localização, produtos ou tecnologia desatualizados e funcionários mal treinados, apresentando 100%, 100% e 100%, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

CANABARRO, J. G.; QUINTANA, A. C.; ANDRETTI, R. D. Elaboração e Análise da Matriz FOFA com base no Planejamento Estratégico feito na Empresa Agropecuária Aguiar Ltda. “Filial 4” do Ramo de Secagem e Armazenagem de Arroz. **Revista Eletrônica de Administração – FACEF**. v.12. 2008. Disponível em: <[http://legacy.unifacef.com.br/REA/edicao13/ed13\\_art4.pdf](http://legacy.unifacef.com.br/REA/edicao13/ed13_art4.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

CHIAVENATO, I; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico**: fundamentos e aplicações. 1ed. 13º tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FERRELL, O. C.; HERTLINE, M. D. **Estratégia de Marketing**. 4ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

NAKAGAWA, M. **Ferramenta**: análise SWOT (clássico). Editora globo. SEBRAE, 2011.

RIBEIRO NETO, E. **Análise SWOT**: Planejamento Estratégico para Análise de Implantação e Formação de Equipe de Manutenção em uma Empresa de Segmento Industrial. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em MBA – Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios. 2011. Disponível em: <[http://www.icap.com.br/biblioteca/172349010212\\_FORMATADA.pdf](http://www.icap.com.br/biblioteca/172349010212_FORMATADA.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

# CAPÍTULO 3

## APLICAÇÃO DE ADJUVANTES E ULTRASSOM NA EXTRAÇÃO DO AZEITE DE OLIVA

Data de aceite: 11/12/2018

### **Diegho Andrade Paz**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia de Alimentos  
Bagé - RS

### **Cássio Delgado Salim**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia de Alimentos  
Bagé - RS

### **Raphael Veloso Gusmão Silva**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia de Alimentos  
Bagé - RS

### **Candice Soares Dias**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia de Alimentos  
Bagé - RS

### **Marcilio Machado Moraes**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia Química  
Bagé - RS

### **Valéria Terra Crexi**

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),  
Engenharia de Alimentos  
Bagé - RS

bioativos. A extração do azeite é realizada a partir do fruto da oliveira (*Olea europaea L.*), através de processos que incluem moagem, malaxagem e centrifugação, em condições que não levem a sua alteração. A malaxagem tem por objetivo promover a coalescência das gotículas de azeite facilitando a sua separação da fração sólida influenciando diretamente no rendimento de extração. A adição de adjuvantes tecnológicos durante a etapa de malaxagem ou a aplicação de ultrassom na pasta de azeitonas antes da malaxagem são alternativas viáveis para aumentar o rendimento de extração. O objetivo do trabalho foi realizar a extração do azeite de oliva da cultivar Arbequina. No estudo da extração do azeite foram realizados tratamentos utilizando na malaxagem os adjuvantes químicos micro talco natural (1%), carbonato de cálcio (concentrações de 0,5 e 1%) e enzima pectinase (0,1%) e um tratamento físico com a aplicação de ultrassom na pasta de azeitona antes da malaxagem. Os valores de lipídios, umidade e índice de maturação da cultivar foram 13,62%, 64,19% e 2,53, respectivamente. Os rendimentos de azeite na malaxagem foram de 7,02% para o ensaio controle, 7,73% com uso de micro talco natural (1%), 7,45% com carbonato de cálcio (0,5%), 8,20% com carbonato de cálcio (1%), 7,47% com enzima (0,1%) e 7,50% com o ultrassom.

**RESUMO:** O azeite de oliva é um líquido amarelo-esverdeado, transparente e aromático, que contém um elevado teor de compostos

O carbonato de cálcio na concentração de (1%) foi o adjuvante que apresentou maior rendimento em azeite na extração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arbequina. Malaxagem. Rendimento

## APPLICATION OF ADJUVANTS AND ULTRASOUND IN OLIVE OIL EXTRACTION

**ABSTRACT:** Olive oil is a clear, yellow-green aromatic liquid that contains a high content of bioactive compounds. The extraction of olive oil is performed from the fruit of the olive tree (*Olea europaea L.*), through processes that include milling, malaxation and centrifugation, under conditions that do not lead to its alteration. The purpose of the malaxation is to promote the coalescence of the oil droplets, facilitating their separation from the solid fraction, improving the extraction yield. The addition of technological adjuvants during the malaxation step or the application of ultrasound on olive paste prior to the malaxation are viable alternatives to increase the extraction yield. The objective of this research was to extract olive oil from Arbequina cultivar. In the study of olive oil extraction, treatments were performed using natural microtalc (1%), calcium carbonate (concentrations of 0.5 and 1%), pectinase enzyme (0.1%) and a physical treatment with the application of ultrasound on olive paste before the malaxation step. The values of lipid, moisture and maturity index of the cultivar were 13.62%, 64.19% and 2.53, respectively. The yields of olive oil in malaxing were 7.02% for the control trial, 7.73% using natural micro talc (1%), 7.45% with calcium carbonate (0.5%), 8.20 % with calcium carbonate (1%), 7.47% with enzyme (0.1%) and 7.50% with ultrasound. Calcium carbonate in the concentration of (1%) was the adjuvant that presented higher yield in olive oil in the extraction.

**KEYWORDS:** Arbequina. Malaxation. Yield

## 1 | INTRODUÇÃO

O azeite de oliva é o produto obtido somente do fruto da oliveira (*Olea europaea L.*) por processos físico-mecânicos, excluindo-se todo e qualquer óleo obtido pelo uso de solvente, por processo de reesterificação ou pela mistura com outros óleos, independentemente de suas proporções (BRASIL, 2012). O Brasil é considerado o quinto maior importador mundial de azeite de oliva, sendo que somente no ano de 2017 foram importados cerca de 60 mil toneladas de azeite. Por outro lado, o país produziu consideráveis 105 mil litros de azeite em 2017 sendo o estado do Rio Grande do Sul responsável por 42,8% dessa produção (FORMIGONI, 2018).

O processo de obtenção do azeite inclui etapas de moagem, malaxagem e separação (centrifugação), em condições que não ocasionem sua alteração (ANTONIASSI et al., 2017; BRASIL, 2012; MOYA et al., 2006). A malaxagem é considerada a etapa de preparo da pasta para extração do azeite de oliva, onde

pequenas gotículas de óleo se fundem em gotículas maiores (coalescência) através de forças mecânicas facilitando a separação do azeite da pasta (CLODOVEO, 2012). Entretanto, ainda pode-se ter a retenção de cerca de 10 a 20% de azeite no interior das células ou emulsionado.

Na tecnologia do azeite têm sido efetuados diversos estudos de aplicação de vários tipos de coadjuvantes (enzimas, talco natural, cloreto de sódio, carbonato de cálcio) de forma a melhorar os rendimentos finais e a qualidade do azeite (PERES et al., 2012). Os adjuvantes químicos aumentam a consistência da pasta favorecendo a separação das fases durante o processo, tendo efeito puramente físico. Já as enzimas rompem as membranas lipoproteicas liberando as gotículas de azeite dispersas facilitando a sua extração (PETURSSON; DECKER; McCLEMENTES, 2004).

Há também outros métodos utilizados para melhorar o rendimento de azeite na malaxagem, entre estes a aplicação de ultrassom nos frutos de azeitona moídos seria uma alternativa para reduzir o tempo de malaxagem e obter um azeite de melhor qualidade (CLODOVEO et al., 2013; TOSCHI et al, 2014; BRAHIM et. al., 2015). A tecnologia de ultrasom é utilizada para reduzir a duração do pré-aquecimento utilizado na malaxagem, uma vez que durante a propagação das ondas ultrassônica através da pasta de azeitona, parte é convertida em calor (CLODOVEO et. al., 2013). Esse método de extração tem sido aplicado com resultados promissores, apresentando como vantagens a simplicidade do equipamento, economia do custo inicial, e na extração de compostos orgânicos, aumento no rendimento e diminuição do tempo de processo (TAO et al., 2014).

O objetivo do trabalho é realizar a extração do azeite de oliva utilizando a técnica de ultrassom e adjuvantes tecnológicos na etapa de malaxagem.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Matérias-prima

Os tratamentos de extração do azeite foram realizados com a cultivar Arbequina, que foi fornecida por uma indústria processadora de azeites situada no município de Pinheiro Machado - RS referente à safra 2018. As amostras foram colhidas e transportadas em caixas térmicas para o Laboratório de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Aplicado aos Olivais da Região da Campanha situado à Universidade de Federal do Pampa Campus Bagé onde se realizou a lavagem em água corrente para remoção de impurezas e imediatamente processadas a fim de garantir a qualidade do produto final.

Os adjuvantes utilizados durante o processamento do azeite foram cedidos por

diferentes empresas, sendo o micro talco natural fornecido pela mesma empresa processadora de azeites, o carbonato de cálcio pela Universidade Federal do Pampa e a enzima Pectinase doada por uma empresa produtora de enzimas situada na cidade de São Paulo – SP.

## 2.2 Metodologia Experimental

A extração do azeite de oliva ocorreu em três etapas: moagem, malaxagem e centrifugação. As azeitonas foram moídas em moinho de alimentos obtendo-se a pasta de azeitona.

Na extração do azeite utilizando o pré-tratamento de ultrassom a pasta de azeitona, foi colocada em um recipiente em banho ultrassônico Unique (UltraSonic Cleaner) a uma frequência de 40Hz por 30 minutos a temperatura de 20°C. Após o pré-tratamento de ultrassom foi realizada a etapa de malaxagem da pasta.

Nas extrações com o uso de adjuvantes tecnológicos, o micro talco natural e a enzima foram adicionados no início da malaxagem utilizando as concentrações de 1% e 0,1%, respectivamente.

As concentrações dos adjuvantes empregados no processo foram estabelecidas mediante os testes preliminares realizados de acordo com trabalhos descritos na literatura. Na Tabela 1 encontram-se dispostos as concentrações adicionadas no processo de extração do azeite de oliva.

Adjuvantes	Fonte
Micro talco 1%	Testes preliminares; Pita <i>et al.</i> (2009)
Carbonato de cálcio 0,5% e 1%	Squeo <i>et al.</i> (2016)
Enzima 0,1%	Empresa (recomendação)

Tabela 1 – Concentrações de adjuvantes adicionados na pasta de azeitona da cultivar Arbequina

A malaxagem da pasta (200g) foi realizada em um bêquer de 600 mL acoplado em um agitador (microprocesado Quimis) a uma agitação de 100 rpm com auxílio de um impelidor do tipo âncora por um período de 30 min, sob temperatura controlada em torno de 27°C. A separação do azeite do bagaço foi realizada em uma centrífuga de bancada Heal Force modelo (Neofuge 23R) a uma rotação de 3000 rpm por período de 3 min à temperatura ambiente (20°C).

Para verificar o efeito dos tratamentos utilizados, foi realizado um tratamento controle de acordo com o mesmo procedimento descrito, sem o emprego do pré-tratamento com ultrassom antes da malaxagem e sem adição de adjuvante na malaxagem.

## 2.3 Metodologia Analítica

A caracterização química da cultivar arbequina foi realizada por meio das análises de composição centesimal (umidade, cinzas, lipídios, proteína, fibra bruta) e carboidratos obtidos por diferença conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O índice de maturação foi realizado conforme metodologia descrita por Mengíbar Jaén (COI, 2011).

## 2.4 Metodologia de Cálculo

O rendimento do processo de extração de azeite foi calculado conforme Equação 1, sendo o resultado expresso em porcentagem de rendimento (%).

$$R(\%) = \frac{m_{azeite}}{m_{amostra}} * 100 \quad (1)$$

Onde:  $m_{azeite}$  a massa em gramas de azeite extraído e  $m_{amostra}$  a massa em gramas de pasta de azeitona

Os resultados obtidos na extração do azeite de oliva foram expressos em médias e desvio médio referente às determinações das análises realizadas em triplicata. Com a utilização de programa estatístico R Core Team (2019) foi realizado os testes de comparação de médias (Teste Tukey) ao nível de significância de 5%.

## 3 | RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos para caracterização físico-química das cultivares utilizada no presente estudo.

Análises	Arbequina*
Umidade (%)	64,19 ± 0,40
Lipídios (%)	13,62 ± 0,39
Proteínas (%)	6,17 ± 0,40
Fibra bruta (%)	2,81 ± 0,84
Cinzas (%)	3,58 ± 0,43
Carboidratos (%)	9,63 ± 0,16
Índice de Maturação	2,53 ± 0,04

Tabela 2 – Análise da composição centesimal da cultivar e índice de maturação Arbequina.

Fonte: Autor (2019).

\*Médias ± Desvio médio.

Na tabela 2 pode-se verificar que o valor de umidade para a cultivar estudadas é inferior ao encontrado por Teixeira et al. (2015) que caracterizaram a cultivar Arbequina obtendo 69,34% de umidade no fruto. A umidade nas azeitonas possui forte interferência pelos aspectos agroclimáticos durante o desenvolvimento do fruto, em especial o índice pluviométrico, o qual varia de uma campanha (ano) para outra (WREGE et al., 2009), sendo um dos principais parâmetros para controle de qualidade do fruto o qual é realizado a fim de estabelecer o momento propício para colheita e posteriormente seu processamento. Valores altos de umidade diminuem o rendimento de extração, visto que o azeite (fração lipídica) fica disperso pelo conteúdo de água presente na pasta da azeitona durante malaxagem.

O teor de lipídio é de grande importância industrial para extração do azeite de oliva, visto que, quanto maior a sua concentração no fruto, provavelmente seguramente maior será o rendimento de extração, além de possuir propriedades benéficas na sua composição o qual é rica em ácidos graxos poli e monoinsaturados, principalmente em ácido oleico ( $\omega$ -9) que auxiliam na redução do colesterol LDL na corrente sanguínea e problemas cardíacos. Segundo Moya et al. (2010) o conteúdo lipídico encontrado nos frutos da oliveira varia de 20 a 30%, valores esses superiores aos determinados no presente trabalho. A quantidade de lipídios nas azeitonas é característica de cada variedade. Além do mais, a fração lipídica aumenta à medida que o fruto se desenvolve, chegando ao seu ponto ótimo de maturação, ou seja, máxima quantidade de triacilgliceróis gordura presentes no fruto possuindo direta relação com a maturação, principalmente durante desenvolvimento do mesocarpo, fração está com maior conteúdo de lipídios no fruto (CONDE; DELTOR; GERÓS, 2008; CORDEIRO et al., 2016).

O teor de carboidratos está abaixo dos resultados obtidos por Pestana-Bauer, Goularte-Dutra e Zambiasi (2011) que determinaram 13,89% de carboidratos para cultivar azeitona (Carolea) cultivada na região sul do Brasil e próximos ao encontrado por Fernandez; Díez; Adams (1997) que determinaram teores de açúcares em torno de 7,72% para cultivares também cultivadas na região sul do Brasil. Estes autores relatam que o teor de açúcar reduz ao longo do processo de maturação, contribuindo para o processo de biossíntese de triacilgliceróis. Logo, comparando com o teor de lipídios para as cultivar Arbequina 13,70 g/100g mostraram que esses menores conteúdos lipídicos podem estar relacionados com o teor de carboidratos presente nessa cultivar, indicando uma incompleta biossíntese dos triacilgliceróis.

As fibras estão relacionadas com as alterações bioquímicas da parede celular de polissacarídeos durante a maturação da azeitona e no seu processamento pós-colheita.

Em relação aos demais constituintes do fruto os teores de proteína, cinzas e fibras ficaram acima das faixas citadas na literatura de 1,5% a 2,2%, 1,5% e 3%,

respectivamente (TALHOUI et al., 2010; GHANBARI et al., 2012).

O índice de maturação determina o momento ótimo de colheita. Trata-se então de um indicador de controle de qualidade das azeitonas em função da cor (COI, 2011). Os valor do índice de maturação determinado no presente trabalho para a variedade Arbequia está abaixo em relação aos estudos realizados por Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de Andalucía, que indicam que o índice de maturação para cultivares que desenvolvem cores (como Arbequina e Picual) é desejável quando alcança valores próximos a 3,5. Segundo Coutinho (2012) que analisou índice de maturação para variedade Arbequina, o momento ótimo de colheita pode levar em consideração o tipo de azeite que se pretende obter. Quando são colhidos já maduros, ou seja, com o aparecimento da coloração rósea e escura nos frutos devido à presença de antocianinas, o azeite presentas aspectos sensoriais suaves, com toque de maçã e ligeiramente doce. Por outro lado, caso o fruto seja colhido verde, ou seja, com predominância de clorofila no fruto, este proporcionará um azeite mais picante com aromas peculiares de folhas e ervas.

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos para os tratamentos da extração com adição dos adjuvantes tecnológicos durante a malaxagem e o tratamento aplicando o ultrassom na pasta da azeitona antes da malaxagem.

Tratamentos	Rendimento (%) <sup>*</sup>	Aumento no rendimento (%)
Controle	7,02 ± 0,03 <sup>c</sup>	-
MTN** 1,0%	7,73 ± 0,01 <sup>ab</sup>	10,11
CaCO <sub>3</sub> 0,5%	7,45 ± 0,04 <sup>bc</sup>	6,12
CaCO <sub>3</sub> 1,0%	8,20 ± 0,16 <sup>a</sup>	16,81
Enzima 0,1%	7,47± 0,20 <sup>bc</sup>	6,41
Ultrassom	7,50 ± 0,01 <sup>bc</sup>	6,83

Tabela 3 – Rendimentos da extração do azeite de oliva da cultivar Arbequina com diferentes adjuvantes tecnológicos

Fonte: Autor (2019).

\*Médias ± Desvio médio acompanhados de letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que no nível de 5% de significância, não há diferenças entre as médias.

\*\*MTN = micro talco natural.

Na tabela 3 é possível observar que houve um aumento no rendimento do tratamentos de extração do azeite a partir das adições dos adjuvantes tecnológicos durante a etapa de malaxagem e também no tratamento aplicando o ultrassom na pasta da azeitona antes da malaxagem.

Entretanto, verifica-se que a adição de carbonato de cálcio (0,5%), e de

enzima (0,1%) e a aplicação de ultrassom não apresentaram diferença significativa em relação ao ensaio controle mediante teste Tukey ao nível de 5%, diferentemente dos MTN. Para o ensaio utilizando a enzima Pectinase observa-se um rendimento maior de extração 7,47% quando comparado com o ensaio controle 7,02%. Salim et al. (2018) utilizaram a enzima Pectinase para extrair azeite de oliva, porém da cultivar Arbosana, e obtiveram um rendimento de extração de 8,02%. DOMÍNGUEZ; NÚÑEZ; LEMA, (1994) relatam que ação da enzima atua na ruptura das membranas lipoproteicas que envolvem as células do fruto, permitindo a liberação do azeite previamente mantido por essas membranas.

No tratamento com aplicação de ultrassom obteve-se rendimento de 7,50% e um aumento no rendimento de extração de 6,41% extração quando comparado com o ensaio controle 7,02%, esse aumento no rendimento deve-se as altas frequências do ultrassom que causam a ruptura da membrana de lipoproteína, liberando assim o azeite. Aydara et al. (2017) em estudo sobre, o efeito do ultrassom na extração do azeite de oliva obteve um rendimento de 8,25%, valor esse próximo ao encontrado no presente estudo.

No tratamento onde utilizou-se o adjuvante MTN obteve-se um rendimento de extração de 7,73%, aumentando em 10,11% o rendimento de extração quando comparado com o ensaio controle 7,02%. VALDIVIA; LOZANO; VILAR, (2008) utilizaram para cultivar Hojiblanca MTN em diferentes proporções e obtiveram um rendimento de extração de 7,51% quando adicionado MTN (1%) aumentando o rendimento em relação ao controle 6,80%. Embora a cultivar seja diferente, os resultados mostram que a adição do MTN apresentou um aumento semelhante ao obtido pelos autores.

De mesmo modo, Pita et al. (2009) utilizaram MTN (1%) e os resultados mostraram um aumento de 8,88% para 27,7% de rendimento para cultivar Galega. Os resultados obtidos foram similares com os resultados encontrados por ANDRADE et al. (2018) que adicionaram MTN (1% e 2%) na pasta de azeitona para cultivar Arbequina cultivada na região do pampa gaúcho e obtiveram um aumento de 13,88% de rendimento com adição de MTN (1%). Esses resultados indicam que o MTN atua como excelente adsorvente quando adicionado na pasta de azeitona, aumentando sua porosidade e favorecendo a separação do azeite.

Conforme a tabela 3, o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) quando introduzido na concentração de 1% (m/m) durante a malaxagem propiciou um maior rendimento de azeite extraído quando comparado com o controle, aumentando em 16,81% o rendimento de extração. Após ser adicionado à pasta de azeitona, o carbonato de cálcio promoveu a ruptura da emulsão da pasta e, consequentemente, a fusão das gotículas de azeite em gotas maiores, facilitando assim a extração. Espinola et al. (2009) utilizaram o carbonato de cálcio para extrair azeite da variedade Arbequina,

obtendo um rendimento de extração de 24,31% com a concentração de carbonato de cálcio 1%, aumentando em 9,01% quando comparado com ensaio controle 22,3%. Confrontando então com os resultados obtido no presente estudo, verifica-se que houve um aumento significativo em relação aos resultados obtidos por Espinola et al. (2009).

Brahim et al. (2015) obtiveram um aumento de 14,9% quando adicionaram carbonato de cálcio na concentração de 1,25% no processo de extração de azeite de oliva, resultados estes aproximados com o encontrado no presente estudo, em que o aumento no rendimento de extração foi de 16,81% quando empregue o carbonato de cálcio em quantidades semelhantes ao dos utilizados pelos autores.

Devido ao aumento no rendimento de extração e levando em consideração o preço deste componente no mercado, optou-se pelo CaCO<sub>3</sub> 1,0% como melhor tratamento a ser utilizado na malaxagem no presente estudo. Além disso, se pode salientar que o MTN já vem sendo utilizado industrialmente como adjuvante no processo de extração, desse modo, o carbonato de cálcio pode ser considerado como uma alternativa viável industrialmente, visto que esse adjuvante possui ação puramente física sem comprometer a qualidade do produto, é de fácil aquisição no mercado e além do mais apresentou resultados satisfatórios e superiores quando comparado com MTN nas mesmas condições de processo.

## 4 | CONCLUSÃO

Na caracterização físico-química dos frutos das cultivar Arbequina, os valores de lipídios (13,62%), umidade (64,19%) e índice de maturação (2,53) foram semelhantes ao encontrado na literatura, enquanto que alguma diversificação como teor de carboidratos (9,63%) e proteínas (6,17%) pode ser explicado devido à variação das condições agronômicas e climáticas.

Quando adicionado os adjuvantes tecnológicos durante a malaxagem no processo de extração do azeite de oliva, constatou-se que os mesmos auxiliam no aumento do rendimento de extração (10,11% com MTN 1%, 6,40% com CaCO<sub>3</sub> 0,5%, 16,81% com CaCO<sub>3</sub> 1% e 6,41% com enzima 0,1% e 6,83% com aplicação de ultrassom) indicando que os adjuvantes podem ser incluídos nos processos industriais. Nos tratamentos utilizados na malaxagem, o carbonato de cálcio 1% apresentou maior rendimento de extração  $8,20 \pm 0,16\%$  em comparação com os demais testes realizados, obtendo-se um aumento de 16% de rendimento quando comparado com ensaio controle  $7,02 \pm 0,03\%$ , sendo então esse tratamento escolhido como melhor condição de processo para extração do azeite de oliva.

## REFERÊNCIAS

- Aydara, A.Y. Bağdatlıoglu, N. Köseoğlub, O. **Effect of ultrasound on olive oil extraction and optimization of ultrasound-assisted extraction of extra virgin olive oil by response surface methodology (RSM)**. *Grasas Y Aceites*. v. 68, n. 2, 2017.
- ANDRADE, D. et al. **Efeito da adição de micro talco natural na extração do azeite de oliva**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. v. 2, n. 10, 2018.
- ANTONIASSI, R. et al. **Qualidade de azeites de oliva extra virgen produzidos no Brasil**. I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura I Sessão Olivicultura. 2017.
- BRAHIM, S. B. et al. **Optimization of malaxing conditions using CaCO<sub>3</sub> as a coadjuvant: A method to increase yield and quality of extra virgin olive oil**. *Food Science & Technology*. v. 63, p. 343-252, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, 30 de janeiro de 2012. **Regulamento técnico do azeite de oliva e do óleo de babaçu de oliva**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 fevereiro 2012.
- CLODOVEO M. L. **Malaxation: Influence on virgin olive oil quality. Past, present and future—An overview**. *Trends in Food Science & Technology*. v. 25, p. 13-23, 2012.
- COI. INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL. **Guide for the determination of the characteristics of the oil olives**. Príncipe de Vergara, 154 – 28002 Madrid, España, 2011.
- CONDE, C.; DELROT, S.; GERÓS, H. **Physiological, biochemical and molecular changes occurring during olive development and ripening**. *J. Plant Physiol.*, v. 165, p. 1545-1562, 2008.
- CORDEIRO, A. M. et al. **A fenologia da maturação e a oportunidade de colheita da azeitona. Olivicultura**. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. 2016. 3p.
- DOMÍNGUEZ, H.; NÚÑEZ, M. J.; LEMA, J. M. **Enzymatic pretreatment to enhance oil extraction from fruits and oilseeds: a review**. *Food Chemistry*, v. 49, n. 3, p. 271-286, 1994.
- ESPINOLA, F. et al. **Improved extraction of virgin olive oil using calcium carbonate as coadjuvant extractant**. *Journal of Food Engineering*, v 92, p. 112-118, 2009.
- FERNÁNDEZ, A. G; DÍEZ, M. J. F.; ADAMS, M. R. **Table olives. Production and processing**. Chapman & Hall. London, UK. 1997.
- FORMIGONI. I. **Produção de azeite de oliva deve subir 40% em 2018 was last modified**: janeiro 7th, 2018. Disponível em: <<http://www.foodnewsoficial.com.br/noticias-e-eventos/producao-de-azeite>>. Acesso em: 14 set. 2018.
- GHANBARI, R. et al.. **Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.) – A review**. *International Journal of Molecular Science*, v. 13, n. 3, p. 3291–3340, 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- MOYA, M. et al. **Industrial trials on coadjuvants for olive oil extraction**. *Journal of Food Engineering*. v.97, p.57-63. 2010.
- MOYA, M. et al. **Obtención de aceite de oliva virgen de calidad: estudio mediante metodología de superficie de respuesta**. *Alimentación, Equipos y Tecnología*. v. 211, p. 31-36, 2006.

PERES, F.; MARTINS, L. L.; FERREIRA-DIAS, S. **Otimização da extração de azeite de azeitona Cobrançosa por adição de adjuvantes tecnológicos.** VI Simpósio Nacional de Olivicultura, p. 375-380, 2012.

PESTANA-BAUER, V. B., GOULARTE-DUTRA, F.L., ZAMBIAZI, R. **Caracterização do fruto da oliveira (variedade Carolea) cultivada na região sul do Brasil.** Alimentos e Nutrição. v. 22, n.1, p. 79-87, 2011.

PETURSSON, S.; DECKER, E. A.; McCLEMENTS, D. J. **Stabilization of oil-in water emulsion by cod protein extracts.** Journal of Agricultural and Food Chemistry. v. 52, p. 3996-4001, 2004.

PITTA, D. et al. **Aplicação de microtalco natural na extracção de azeites monovarietais.** Actas portuguesas do horticultura. V Simpósio Nacional de Olivicultura, v. 14, p. 151-157, 2009.

R Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SALIM, C. et al. **Aplicação de Pectinase com coadjuvante no processo de extração do azeite de oliva.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. v. 2, n. 10, 2018.

SQUEO, G. et al. (2016). **Influence of calcium carbonate on extraction yield and quality of extra virgin oil from olive (*Olea europaea* L. cv. Coratina).** Food Chemistry. Department of Soil, Via Amendola, Bari, Italia v. 209, p. 65–7.

TALHAOUI, N. et. al. (2015). **Pattern of variation of fruit traits and phenol content in olive fruits from six different cultivars.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 63, p. 10466–10476.

TAO, Y., ZHANG, Z., SUN, D. (2014). **Kinetic modeling of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from grape marc: Influence of acoustic energy density and temperature.** Ultrasonics Sonochemistry.21, p. 1461-1469.

TOSCHI, T. G. et al. (2014). **Effectiveness of the mechanical excitation applied to the olive paste; possible improving of the oil yield, in malaxation phase, by vibration systems.** Journal of Agricultural Engineering, 44, 166-169.

TEIXEIRA, R.F. et al. **Avaliação das características físico-químicas do resíduo do processamento do azeite na região da campanha Gaúcha.** Alegrete, Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. v. 7, n. 2, 2015.

VALDIVIA, F. D.; LOZANO, E. F.; VILAR, M. M. **Influencia de diferentes coadyuvantes tecnológicos en la calidad y rendimiento del aceite de oliva virgen utilizando la metodología de superficies de respuesta.** Grasas y Aceites. v. 59, p. 39-44, 2008.

WREGE, M.S.; COUTINHO, E. F.; PANTANO, A. P. **Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no Mundo.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP, v. 37, n. 3, p. 656-666, Setembro, 2015.

## APLICAÇÃO DE BAGAÇO DE MAÇÃ NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES

Data de aceite: 11/12/2018

### **Beatriz Cervejeira Bolanho Barros**

Universidade Estadual de Maringá, Campus Umuarama, Departamento de Tecnologia Umuarama - Paraná

### **Suelen Pereira Ruiz Herrig**

Universidade Estadual de Maringá, Campus Umuarama, Departamento de Tecnologia Umuarama - Paraná

### **Otávio Akira Sakai**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

### **Keila Fernanda Raimundo**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

### **Luana Mariani Jorge**

Instituto Federal do Paraná, Campus Umuarama Umuarama – Paraná

cookies com diferentes concentrações de farinha de bagaço de maçã (FBM) sendo 0% (controle), 10%, 20% a 30%, para substituição parcial da farinha de trigo. As formulações foram avaliadas quanto a composição físico-química, compostos fenólicos, propriedades tecnológicas e análise microbiológica. A adição de FBM contribuiu para o aumento no teor de umidade (9,05 – 9,92 g/100g), fibras (1,31 – 5,41 g/100g) e compostos fenólicos (1,29 – 1,72 mg/100g). Cookies produzidos com adição de 20% e 30% de farinha de subproduto de maçã apresentaram uma queda no volume de deslocamento e no volume específico, enquanto os valores para coeficiente de expansão e densidade de todos os biscoitos produzidos foram semelhantes. As análises microbiológicas demonstraram que os produtos estão de acordo com o preconizado pela legislação vigente. A farinha de subproduto de maçã demonstrou-se viável para melhorar o valor nutricional de formulações de biscoitos tipo cookies.

**PALAVRAS-CHAVE:** subproduto, fibras, antioxidantes, expansão.

APPLICATION OF APPLE WASTE IN THE PRODUCTION OF COOKIES

**ABSTRACT:** Apple production is destinated

for fresh consumption or for processing derivatives such as juices and jellies. The industrialization generates large amounts of apple bagasse, being a by-product with high content of fibers and phenolic compounds. The aim of this work was to characterize cookies produced with addition of apple bagasse. Four cookie formulations were developed with different concentrations of apple pomace flour (ABF): 0% (control), 10%, 20% to 30% in replacement of wheat flour. The formulations were evaluated as composition, phenolic compounds, technological properties and microbiological parameters. The addition of ABF contributed to increase the contents of moisture (9.05 - 9.92 g/100g), fibers (1.31 - 5.41 g/100g) and phenolic compounds (1.29 - 1.72 mg/ 100g). Cookies produced with the addition of 20% and 30% apple by-product flour showed a decrease in displacement volume and specific volume, while the values for coefficient of expansion and density of all cookies produced were similar. Microbiological analyzes showed that the products are in accordance with Brazilian legislation. Apple bagasse flour has been shown to be viable to nutritional enrichment of cookie formulations.

**KEYWORDS:** by-product, fibers, antioxidants, expansion.

## 1 | INTRODUÇÃO

A maçã é uma das frutas mais cultivadas no sul brasileiro; no país foram produzidas cerca de 1,1 milhão de toneladas em 2018 (CETNARSKI FILHO et al., 2008, HORTFRTUTI BRASIL, 2019). A produção de maçã se destina em maior parte para o consumo *in natura*, porém o suco também é uma boa alternativa para aproveitar as frutas que muitas vezes não cumprem os requisitos de qualidade para comercialização *in natura*, como tamanho, aspecto, coloração, uniformidade, dentre outros. Além do suco, a maçã ainda pode ser usada para diversos fins, como produção de vinagre, sidra, destilados e extração de pectina (ARTHEY & ASHURST, 1997; VARNAN & SUTHERLAND, 1997). A fruta apresenta em sua composição moléculas bioativas, sendo a epiderme, adequada fonte de antioxidantes e fibras.

A produção dos derivados da maçã acima citados acarreta na geração de grande volume de resíduos. Os números apontam que de 30 a 40% do total de frutas processadas nas indústrias de sucos e polpas são considerados subprodutos (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; MARTINS & FARIA, 2002). Este termo significa parte da matéria-prima não destinada a obtenção de um produto comercial e que possui baixo ou nenhum valor no mercado. O principal subproduto gerado na extração do suco é o bagaço (PROTZEK, 1998), cuja composição está apresentada na Tabela 1. No Brasil, o principal destino do resíduo da extração do suco de maçã é para o uso como adubo ou na fabricação de ração animal (VILELA, 2011).

<i>Componentes</i>	<i>g. 100 g<sup>-1</sup></i>
Umidade	7,10
Gordura	1,31
Fibra Alimentar	43,02
Fibra Solúvel	17,65
Fibra Insolúvel	25,37
Proteína Bruta	3,35
Resíduo Mineral	1,46
Açúcares totais	35,11
Glicose	6,15
Frutose	22,31
Sacarose	6,65

Tabela 1 - Composição Físico-química do Bagaço de Maçã Desidratado

Fonte: COELHO & WOSIACKI, 2010

O bagaço da maçã é composto mais de 90% por casca e polpa, sendo o restante sementes e centro (COELHO & WOSIACKI, 2010). O bagaço de maçã têm grande quantidade de pectina, o que pode diminuir riscos de diabetes (tipo 2) e prevenir a incidência de derrame (WOSIACKI et al., 2007). O bagaço também apresenta alta quantidade de fibras e segundo PEREZ e GERMANI (2007) a fibra alimentar passou a ser fortemente recomendada e reconhecida na alimentação por sua capacidade de prevenir a ocorrência de doenças crônicas (obesidade, diabetes e doenças cardíacas).

Durante o processo da extração de suco, apenas uma fração de compostos fenólicos é extraída. Desta forma, o descarte da casca é rico em diferentes compostos fenólicos os quais são conhecidos por seu potencial antioxidante (WOLFE; WU; LIU, 2003). Os antioxidantes são moléculas que interagem e estabilizam radicais livres, prevenindo a oxidação de biomoléculas. Assim, estes compostos presentes no bagaço de maçã estão associados com propriedades biológicas, como atuação preventiva na proliferação de células cancerígenas, diminuição da oxidação lipídica e redução no nível de colesterol (FERNANDEZ-GINEZ et al., 2003). Diante deste cenário, é interessante viabilizar a utilização do bagaço de maçã na formulação de novos produtos alimentícios, contribuindo para o enriquecimento de seu valor nutricional. Ao mesmo tempo, essa alternativa contribui para a valorização da cadeia produtiva da maçã, uma vez que é possível promover o aproveitamento total da matéria-prima, com geração de empregos e renda.

Uma das opções de aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas é a produção de farinha. A técnica utilizada é a secagem dos resíduos, seguida de Trituração e Peneiramento para obtenção de um pó fino ou farinha, a

qual pode ser incorporada nos mais diversos alimentos, geralmente se substituindo parcialmente a farinha de trigo ou outras fontes de amido (ABUD et al., 2009).

O Brasil é considerado o segundo maior produtor mundial de biscoitos, sendo que o consumo do produto dobrou em 10 anos (SIMABESP, 2014). Os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas das mais variadas idades, principalmente por crianças (FASOLIN et al., 2007). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados – ABIMAPI (2016) o consumo per capita de biscoitos no Brasil é 8,8 kg/ano, sendo o volume produzido em 2016 estimado em 1,332 milhão de toneladas, o equivale a 23,7 bilhões de reais. Neste segmento, os biscoitos tipo *cookies* (que se diferenciam dos outros tipos de biscoitos por usarem o termo americano e por terem textura, espessura diferenciados) apresentaram nos últimos ano um grande aumento de vendas, de 0,646 em 2013 para 1,153 em 2017, em bilhões de reais (ABIMAPI, 2016).

A qualidade dos biscoitos está relacionada aos ingredientes utilizados. O principal é a farinha de trigo, pois é a base onde os demais ingredientes se juntam e formam a massa (EL-DASH & CAMARGO, 1982). O açúcar modifica tanto a textura quanto sabor, docura e cor do biscoito. O tipo de açúcar usado influencia em grande parte no produto final, diminui a espessura e aumenta a pegajosidade (MANOHAR & HARIDAS-RAO, 1997; ORMENESE et al., 2001). A gordura lubrifica a massa, melhora a cor, aumenta o volume e a estabilidade, promove o amaciamento da massa e a vida útil do biscoito (BENASSI et al., 2001). Essas características tornam os biscoitos produtos de baixo valor nutricional. No entanto, estudos podem ser realizados com a intenção de torná-los fortificados com fibras/proteínas ou serem fontes desses nutrientes, por causa do grande apelo existente nos dias atuais para melhorar a qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007). Sua longa vida útil permite que sejam amplamente produzidos e distribuídos. Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais. Uma das alternativas interessantes para tornar os biscoitos mais saudáveis, sem encarecer o custo do processo é através da adição de subprodutos de frutas (SANTOS et al., 2008; SANTOS et al., 2010). Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar formulações de biscoitos tipo *cookies* com substituição parcial de farinha de trigo por farinha produzida com o bagaço de maçã.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do bagaço de maçã

O bagaço de maçã foi obtido por doação da empresa Fischer S/A – Agroindústria

(Friburgo –SC), o qual foi obtido após o processamento de suco de maçã. O subproduto foi armazenado sob congelamento até o momento de sua utilização.

## 2.2 Produção de farinha de bagaço de maçã

A farinha de bagaço de maçã foi produzida por secagem em estufa de ventilação forçada (Marconi) por 24 horas à 50 °C. Após a secagem a farinha foi triturada em Moinho de Facas tipo Willey (Solab) e armazenada sob refrigeração até o momento de sua utilização.

## 2.3 Aplicação da farinha produzida na formulação de biscoitos tipo cookies

Os biscoitos tipo *cookies* foram produzidos utilizando os ingredientes, conforme listado na Tabela 2.

Ingredientes	Formulação 0%FBM	Formulação 10%FBM	Formulação 20%FBM	Formulação 30%FBM
Farinha de trigo	100g	90g	80g	70g
Farinha de maçã	0g	10g	20g	30g
Margarina	35g	35g	35g	35g
Ovo	1/2	1/2	1/2	1/2
Açúcar mascavo	45g	45g	45g	45g
Fermento químico	5g	5g	5g	5g
Essência de baunilha	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml
Sal	1g	1g	1g	1g
Canela	3g	3g	3g	3g

Tabela 2 - Ingredientes utilizados nas formulações de *cookies* com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã

FBM – farinha de bagaço de maçã

A formulação 1 (controle) foi produzida apenas com farinha de trigo. Nas demais formulações a farinha de bagaço de maçã foi utilizada em diferentes porcentagens em substituição à farinha de trigo: 10% na formulação 2, 20% na formulação 3 e 30% na formulação 4. Os ingredientes foram pesados e misturados até desenvolverem uma massa homogênea, sendo adicionado leite em quantidade suficiente para dar o ponto da massa. Os *cookies* foram moldados manualmente, um por vez, pesados e depois assados em Forno Industrial (Tedesco FTT 240E) à 180 °C por aproximadamente 20 minutos.

## 2.4 Caracterização da farinha e dos cookies formulados

Os *cookies* produzidos foram analisados quanto a composição, adotando os métodos segundo Instituto Adolfo Lutz (2004). A umidade foi determinada pela

secagem em estufa ( $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ), baseada na remoção da água por aquecimento. A determinação das cinzas ocorreu pela incineração em mufla ( $550^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ). As proteínas foram analisadas pelo método de Kjeldahl, usando uma unidade de digestão Scruber (Alpax) e de destilação (Destilador Tecnal TE- 036/1), sendo aplicado o fator de 6,25 para converter nitrogênio total em teor de proteína. O teor de lipídios foi determinado pelo método Soxlet. Para obter o teor de fibras foi utilizado o método de digestão ácida e alcalina.

A extração dos compostos antioxidantes dos *cookies* foi realizada com etanol 80% sob agitação a temperatura ambiente, por 6 horas, em mesa agitadora (Shaker Marconi). Em seguida, a suspensão foi centrifugada (2500 g), sendo o sobrenadante (extrato contendo os compostos fenólicos) coletado. A quantificação de compostos fenólicos foi realizada por Folin-Ciocalteau, conforme descrito por Swain, Hillis (1959), sendo a absorbância medida a 760 nm usando-se um branco como referência (espectrofotômetro UV-VIS Femto 700 plus). A concentração total de fenóis de cada extrato foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expresso como mg de equivalente de ácido gálico/100g de amostra (mg EAG/100g).

Para avaliar as características tecnológicas dos *cookies* elaborados, avaliou-se o deslocamento, o volume específico, o coeficiente de expansão e a densidade. O volume dos *cookies* antes e após assar foi medido pelo método de deslocamento de sementes de painço. O deslocamento foi medido pela diferença de volume do biscoito após assado ( $\text{cm}^3$ ) e o volume do biscoito antes de assar ( $\text{cm}^3$ ). O coeficiente de expansão ( $C_e$ ) foi determinado utilizando a equação 1, enquanto o volume específico ( $V_{esp}$ ) e a densidade ( $D$ ) foram mensurados de acordo com as Equações 2 e 3, respectivamente; em que  $C_e$  é o coeficiente de expansão (%),  $V_1$  é o volume da massa crua ( $\text{cm}^3$ ),  $V_2$  é o volume da massa assada ( $\text{cm}^3$ ),  $V_{esp}$  é o volume específico ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ),  $M$  é a massa do biscoito assado (g) e  $D$  é a densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) (EGEA et al., 2018).

$$C_e = (V_2 - V_1 / V_1) * 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

$$V_{esp} = V_2 / M \quad (\text{Eq. 2})$$

$$D = M / V_2 \quad (\text{Eq. 3})$$

Nos *cookies* produzidos foram realizadas análises microbiológicas para verificar segurança de consumo com relação a contaminações. Investigou-se presença de coliformes totais e a  $45^{\circ}\text{C}$ , bolores e leveduras, segundo exigências da legislação vigente para esse tipo de produto (Brasil, 2001).

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata. Os resultados

serão avaliados pela análise de variância (ANOVA) utilizando o teste de Tukey com o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), com o auxílio do software Sisvar.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química e do valor calórico dos biscoitos produzidos são apresentados na Tabela 3. Notou-se que as formulações de cookies apresentaram teor de umidade variando de 9,05 a 9,92 g/100g, valores considerados baixos, e que auxiliam na conservação do produto, já que limitam o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes. O maior nível de farinha de bagaço de maçã (FBM) adicionado (30%) proporcionou um aumento no teor de umidade, o que pode ser devido ao alto poder de absorção de água das fibras, principal componente da farinha.

Formulação	Umidade (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Fibras (g/100g)
0%FBM	9,05±0,15 <sup>b</sup>	2,80±0,04 <sup>b</sup>	9,06±0,30 <sup>a</sup>	11,35±0,55 <sup>a</sup>	1,31±0,12 <sup>d</sup>
10%FBM	9,29±0,10 <sup>b</sup>	2,64±0,06 <sup>c</sup>	8,30±0,50 <sup>ab</sup>	11,47±0,28 <sup>a</sup>	2,45±0,15 <sup>c</sup>
20%FBM	9,17±0,16 <sup>b</sup>	3,02±0,05 <sup>a</sup>	7,10±0,04 <sup>cb</sup>	11,74±0,35 <sup>a</sup>	3,47±0,12 <sup>b</sup>
30%FBM	9,92±0,18 <sup>a</sup>	3,01±0,05 <sup>a</sup>	6,61±0,16 <sup>c</sup>	11,85±0,69 <sup>a</sup>	5,41±0,07 <sup>a</sup>

Tabela 3 - Composição dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O teor de lipídios não diferiu entre as formulações produzidas. O teor de cinzas foi maior nas formulações 3 e 4, que continham as maiores quantidades de FBM (20 e 30%) do que nas formulações contendo 10% de FBM ou sem adição de FBM. Já o maior teor de proteínas foi observado na amostra controle (em que foi utilizada apenas farinha de trigo) e na formulação 2 contendo o menor teor de FBM (10%). Assim a adição de maiores quantidades, 20 ou 30%, da farinha estudada provocou um decréscimo no teor de proteínas quando comparado a formulação controle.

O teor de fibras aumentou gradativamente conforme se aumentou o teor de FBM utilizada nas formulações de cookies, havendo um acréscimo de 2 a 4 vezes em relação ao teor detectado na formulação controle. Dessa forma, as formulações 3 e 4 por terem atingido teor de fibras acima de 3 g a cada 100 g de produto, podem ser classificadas como fonte de fibras, segundo a legislação brasileira (RDC N° 54, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012). O consumo regular de fibras está relacionado

a diversos efeitos benéficos a saúde humana, tais como, diminuição do colesterol, aumento na saciedade, melhoria no funcionamento do intestino, além de estar associado a prevenção de doenças cancerígenas (PEREZ e GERMANI, 2007; WOSIACKI et al., 2007). Nos biscoitos produzidos neste estudo, o teor de cinzas, proteínas e fibras foi semelhante ao encontrado nos cookies adicionados de farinha de subproduto de pupunha, mandioca e soja (EGEA et al., 2018).

O teor de compostos fenólicos totais para a farinha do bagaço da maçã foi de  $163,50 \pm 1,78$  mg EAG/100 g. Dessa forma, a adição de bagaço de maçã contribuiu para o aumento do teor de compostos fenólicos (Tabela 4), sendo que as formulações contendo 20 ou 30% de FBM apresentaram os maiores valores. Os compostos fenólicos são conhecidos por apresentarem potencial antioxidante, devido a sua ação sobre os radicais livres, tornando-os moléculas mais estáveis. Assim, seu consumo na dieta pode contribuir para diversos benefícios a saúde (BORGES et al., 2006).

Formulação	CFT (mg EAG/100g)
0%FBM	$1,29 \pm 0,02^c$
10%FBM	$1,45 \pm 0,08^b$
20%FBM	$1,67 \pm 0,07^a$
30%FBM	$1,72 \pm 0,07^a$

Tabela 4 - Composição da farinha de bagaço de maçã e dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; CFT – compostos fenólicos totais; EAG – equivalente de ácido gálico. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação as características físicas analisadas (Tabela 5), os *cookies* produzidos com adição de 20% e 30% de farinha de subproduto de maçã apresentaram uma queda no volume de deslocamento e no volume específico. Isso se deve a substituição da farinha de trigo, a qual contém o glúten, conjunto de proteínas capazes de reter moléculas de gás carbônico, e que logo, permitem o crescimento da massa. Todavia, ao comparar os valores para coeficiente de expansão e densidade de todos os biscoitos produzidos, não houveram diferenças significativas. Esses resultados indicam que a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de subproduto de maçã causa pequenas alterações nas propriedades tecnológicas dos *cookies*. Bolanho et al. (2015) ao produzirem biscoitos com adição de subproduto de palmito pupunha encontraram menor volume de deslocamento ( $5 \text{ cm}^3$ ), porém estes autores obtiveram valores de volume específico ( $2,27\text{-}2,73 \text{ cm}^3/\text{g}$ )

e densidade (0,37-0,44) semelhantes aos apresentados neste estudo.

Formulação	Deslocamento (cm <sup>3</sup> )	Volume específico (cm <sup>3</sup> /g)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Coeficiente de expansão (%)
0%FBM	17,50±5,00 <sup>a</sup>	3,30±0,94 <sup>a</sup>	0,40±0,00 <sup>a</sup>	25,9±3,63 <sup>a</sup>
10%FBM	17,50±5,00 <sup>a</sup>	2,83±1,08 <sup>a</sup>	0,41±1,42 <sup>a</sup>	24,7±1,42 <sup>a</sup>
20%FBM	10,00±0,00 <sup>b</sup>	1,86±0,02 <sup>b</sup>	0,43±0,00 <sup>a</sup>	26,3±2,38 <sup>a</sup>
30%FBM	10,00±0,00 <sup>b</sup>	1,86±0,02 <sup>b</sup>	0,42±0,00 <sup>a</sup>	25,0±0,93 <sup>a</sup>

Tabela 5 - Deslocamento, volume específico, coeficiente de expansão e densidade dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Tabela 6 mostra o perfil microbiológico dos biscoitos elaborados. De acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, bolachas e biscoitos, com recheio, com ou sem cobertura, incluindo *cookies* e similares devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25g do produto, até 10<sup>3</sup>UFC/g de produto para Estafilococos coagulase positiva e um limite de 10<sup>2</sup> NMP/g para Coliforme a 45°C. Dessa forma, os resultados obtidos estão de acordo com o estabelecido pela legislação vigente.

Formulação	Enumeração de coliformes a 45°C (NMP/g)	Contagem de Estafilococos coagulase positivo (UFC/g)	Salmonella sp/25g
0%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência
10%FBM	<3	<10	Ausência
20%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência
30%FBM	0,4x10 <sup>1</sup>	<10	Ausência

Tabela 4 - Perfil microbiológico dos *cookies* produzidos com adição de 0, 10, 20 ou 30% de farinha de bagaço de maçã

0%FBM – *cookies* produzidos apenas com farinha de trigo; 10%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 10% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 20%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 20% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; 30%FBM – *cookies* produzidos com substituição de 30% de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã; NMP – Número mais provável; UFC – Unidade formadora de colônia. As médias das colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assim, as amostras de biscoitos tipo *cookies* analisadas não oferecem riscos à saúde do consumidor, indicando que o processo de fabricação e o armazenamento dos produtos foram realizados em condições sanitárias satisfatórias. A baixa atividade microbiológica, determinada através dos parâmetros estudados, pode ser

atribuída a dois fatores, sendo um o baixo nível de contaminação das amostras durante o processamento, manipulação e armazenamento e outro as condições pouco favoráveis das amostras para o desenvolvimento dos microrganismos em questão. Nesse sentido, para os biscoitos tipo *cookies*, a redução da microbiota viável é devido à baixa umidade disponível (Tabela 2). O controle microbiológico de um alimento processado ou natural é de fundamental importância para que o produto não apresente risco à saúde do consumidor (FRANCO & LANDGRAF, 2003). A presença de microrganismos em níveis elevados no alimento já processado indica a ocorrência de falhas durante o seu processo de fabricação como tratamento térmico ineficiente, armazenamento inadequado, ou o uso de matéria prima com carga microbiana elevada entre outros.

## 4 | CONCLUSÃO

Apesar da diminuição de proteínas em comparação com o grupo controle (biscoitos sem a adição de FBM), a farinha de subproduto de maçã demonstrou-se válida para enriquecer o valor nutricional de formulações de biscoitos tipo cookies por aumentar o teor de fibras, minerais e compostos antioxidantes. Os parâmetros tecnológicos avaliados nos biscoitos com adição FBM apresentaram diferenças quanto ao deslocamento e volume específico apenas quando se utilizou os maiores níveis de subproduto – 20 e 30%, sendo que para os demais parâmetros avaliados não houve diferença significativa entre as formulações produzidas. As análises microbiológicas demonstraram que o produto está apto para ser produzido e comercializado seguindo as exigências da lei vigente.

## REFERÊNCIAS

ABIMAPI - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Disponível em <<https://www.abimapi.com.br/>>. Acesso em 26 agosto 2019.

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal of Food and Technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.

ARTHEY, D.; ASHURST, P.R. **Processado de frutas**. Zaragoza: Acribia, 1997.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BOLANHO, B. C.; EGEA, M. B.; GUIDO, E. S.; DANESI, E. D. G. Produção de farinha com subproduto do processamento de palmito pupunha (*Bactris gasipaes kunth.*) para aplicação em biscoitos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 17, n. 2, p. 149-158, 2015.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Cucurbita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 317-321, 2006.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “**Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

CETNARSKI FILHO, R.; CARVALHO, R. I. N.; MARTIN, V. C. Caracterização da maçã brasileira comercializada em Curitiba e região metropolitana. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e ambientais**, v. 6, n. 1, p. 21-27, 2008.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

EGEA, M.B., BOLANHO, B. C., LEMES, A. C., BRAGATTO, M. M., SILVA, M. R., CARVALHO, J. C. M., DANESI, E. D. G. Low cost cassava, peach palm and soy by-products for the nutritional enrichment of cookies: Physical, chemical and sensorial characteristics. **International Food Research Journal**, v. 25, n.3, 2018.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. R. O. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400 p.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Brasil: Editora Atheneu, 2003.

HORTIFRUTI BRASIL. **Anuário 2018/2019**. Disponível em:< <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-2018-019.aspx>> Acesso em: 23 de julho de 2019.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

MANOHAR, R. S.; HARIDAS-RAO, P. Effect of sugars on rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 75, n. 3, p. 383-390, 1997.

MARTINS, C.R.; FARIAS, R.M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 9, n.1, p. 83-93, 2002.

NOGUEIRA, A.; TEIXEIRA, S. H.; DEMIATE, I.; WOSIACKI, G. **Influência do processamento no teor de minerais em sucos de maçãs**. Ciencia Tecnol Alime, Campinas, v. 27, n. 2, p. 259–264, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3 ed. São Paulo: IMESP. 2008.

ORMENESE, R. C. S. C. et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 277-300,

2001.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; SILVA, I. C. V.; LEITE, M. L. C.; SOARES, S. M.; MARCELLINI, P. S. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 3, p. 469-480, 2010.

SANTOS, V. S.; MACHADO, A. R.; ARAÚJO, P.F.; RODRIGUES, R. S. Avaliação sensorial de biscoitos elaborados com resíduo de polpa de amora preta (*Rubus spp.*). In: **Anais do XVII Congresso de Iniciação Científico da UFPEL**. Pelotas, RS, 2008.

SIMABESP – Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo. Disponível em:<[http://www.simabesp.org.br/site/historia\\_biscoito.asp](http://www.simabesp.org.br/site/historia_biscoito.asp)> Acesso em: 23 de março de 2019.

SOARES, D.G.; ANDREAZZA, A.C.; SALVADOR, M. Avaliação de compostos com atividade antioxidante em células da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.41, n.1,p.95-100, 2005.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E.The phenolic constituents of *Prunusdomestica*- the quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of Science Food Agriculture**, v. 10, p. 63-68, 1959.

VARNAN, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Bebidas. Tecnología, Química y Microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1997. Zaragoza: Acribia, 1997.

VILELA, P. Frutas de A à Z: Maçã. SEBRAE Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aR>> CRD> Acesso em: 20 de março de 2016.

WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; DEMIATE, I.M.; TEIXEIRA, S.H. Influência do processamento no teor de minerais em sucos de maçãs. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 787-792, 2007.

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE COMPOSTOS NATURAIS FRENTE A CEPAS PADRÃO

Data de aceite: 11/12/2018

### Giovana Hashimoto Nakadomari

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva  
Londrina – Paraná

### Lucas Valeiras Gaddini

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Medicina Veterinária  
Umuarama - Paraná

### Sheila Rezler Wosiacki

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Medicina Veterinária  
Umuarama - Paraná

**RESUMO:** A pesquisa de antimicrobianos de origem natural é necessária como uma alternativa no combate aos microrganismos multirresistentes. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana de três compostos de origem natural frente às cepas padrão de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Para isso, foram utilizadas as seguintes plantas: manjericão (*Ocimum basilicum L.*), penicilina (*Alternanthera brasiliensis L. Kuntze*) e orégano (*Origanum vulgare*). Os extratos benzênicos dos compostos naturais foram extraídos durante trinta minutos sob agitação contínua e a temperatura ambiente. Foram

testadas as cepas padrão de *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300) e *Escherichia coli* (ATCC 25922). A concentração inibitória mínima (CIM) foi realizada em macrodiluição com caldo Mueller Hinton utilizando controles positivo e negativo, extratos em concentrações de 10% a 2,5% em diluição seriada 1:2 acrescido de  $10^6$  UFC inóculo bacteriano para todos os produtos naturais. Foram incubados a 36°C por 24 horas para visualização da turvação do meio. Nas condições testadas, verificou-se a ausência de atividade antibacteriana para todas as concentrações dos extratos utilizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** resistência antibacteriana, microrganismos multirresistentes, planta medicinal.

### EVALUATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF NATURAL COMPOUNDS FOR STANDARD BACTERIA

**ABSTRACT:** Research on antimicrobials of natural origin is necessary as an alternative in the fight against multiresistant microorganisms. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of three naturally occurring compounds against the standard strains of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. For this purpose, the following plants were used: basil (*Ocimum*

*brasilicum* L.), penicillin (*Alternanthera brasiliiana* L. Kuntze) and oregano (*Origanum vulgare*). The benzene extracts of the natural compounds were extracted for thirty minutes under continuous stirring and at room temperature. Standard strains of *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300) and *Escherichia coli* (ATCC 25922) were tested. The minimum inhibitory concentration (MIC) was performed in macro dilution with Mueller Hinton broth using positive and negative controls, extracts at concentrations of 10% to 2.5% in 1:2 serial dilution plus 10<sup>6</sup> CFU bacterial inoculum for all-natural products. They were incubated at 36°C for 24 hours to visualize the turbidity of the medium. Under the conditions tested, the absence of antibacterial activity was verified for all concentrations of the extracts used.

**KEYWORDS:** Antibacterial resistance, multiresistant microorganisms, medicinal plant.

## 1 | INTRODUÇÃO

O aparecimento de cepas de microrganismos multirresistentes pelo uso descontrolado dos antibióticos sintéticos e a dificuldade de desenvolvimento de novos antimicrobianos, já se tornou um problema de saúde pública impondo sérias limitações ao tratamento de infecções bacterianas (DUARTE, 2006; ZANKARI et al., 2012). Estima-se que para um antimicrobiano esteja à disposição para ser utilizado, levaria mais de 10 anos e à custa de milhões de dólares (DUARTE, 2006). Vários microrganismos de importância clínica podem se tornar resistentes ao uso de fármacos comerciais, entre eles *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (DE KRAKER et al., 2012).

Por isso, a pesquisa de novos antimicrobianos se faz necessária (OSTROSKY et al., 2008), sendo os antimicrobianos de origem natural uma alternativa no combate aos microrganismos resistentes (CRISAN, 1995), devido as suas estruturas moleculares e sua capacidade de interagir com células-alvo de mamíferos (FORMAGIO et al., 2012). O uso de compostos naturais como antimicrobianos é fundamentado na cultura, tradições e conhecimentos populares sobre determinada espécie de planta nativa (DUARTE, 2006), e o Brasil é um importante local para produção de novos compostos naturais, por possuir a maior biodiversidade em plantas do mundo (ARAUJO, 2010).

A *Alternanthera brasiliiana* (L.) Kuntze, espécie herbácea perene e ramificada (SMITH E DOWNS, 1972), que cresce em solos pobres e desmatados, é popularmente conhecida como terramicina, penicilina, doril, perpétua, perpétuado-mato e carrapichinho, sendo encontrada em quase todo o território brasileiro, principalmente em regiões litorâneas e Amazônia (LORENZI e MATOS, 2008). É utilizada na medicina popular, tendo comprovada atividade como analgésico, anti-inflamatório (FORMAGIO et al., 2012), antiviral (DELAPORTE et al., 2001), atividade

antimicrobiana contra *S. aureus* (SILVA et al., 2010) e outros.

O manjericão (*Ocimum basilicum L.*), pertencente à família *Lamiaceae*, é uma planta anual cultivada em várias regiões do mundo, sendo utilizado como planta medicinal, aromática, e condimentar com grande valor econômico, sendo amplamente empregada no preparo de fitoterápicos, pela indústria alimentícia, de perfumaria e cosméticos. Seu uso também é explorado para ação antimicrobiana, tendo ação contra as bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, entre outras (CARVALHO FILHO et al., 2006; DUARTE, 2006; DUARTE et al., 2007. HUSSAIN et al., 2008).

O orégano (*Origanum vulgare*) é planta perene, pertencente à família *Lamiaceae*, originária da região do Mediterrâneo (ALBADO et al., 2001). É amplamente cultivado no Brasil, tendo seu uso aplicado na culinária como condimento (PIERCE A., 1999). Essa planta apresentou atividade antibacteriana contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, segundo Alijannis et al. (2001) e Elgayyar et al. (2001).

## 2 | OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de extratos de manjericão (*Ocimum basilicum L.*), penicilina (*Alternanthera brasiliensis* L. Kuntze) e orégano (*Origanum vulgare*) frente às cepas padrão de *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300) e *Escherichia coli* (ATCC 2592).

## 3 | MATERIAL E MÉTODOS

Os extratos dos compostos naturais do manjericão (*Ocimum basilicum*), penicilina (*Alternanthera brasiliensis* L. Kuntze) e orégano (*Origanum vulgare*) foram obtidos por extração simples do macerado com benzeno ( $C_6H_6$ ) durante trinta minutos sob agitação constante em temperatura ambiente. Foram testadas as cepas padrão de *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300) e *E. coli* (ATCC 25922). A concentração inibitória mínima (CIM) foi realizada em macrodiluição com caldo Mueller Hinton, comparando-se com a escala de Mac Farland para alcançar a concentração bacteriana final de  $10^6$  UFC/mL. Os extratos foram testados em concentrações de 10% a 2,5% em diluição seriada na base 2, incubados a 36°C por 24 horas para análise da turvação do meio.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise descritiva para cálculo das frequências absoluta e relativa (PETRIE e WATSON, 2009; SAMPAIO, 2010).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições testadas, verificou-se a ausência de atividade antibacteriana para todas as concentrações de todos os extratos utilizados (Tabelas 1 e 2).

	Manjericão	Orégano	Penicilina
<b>Controle positivo</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Controle negativo</b>	Não turvo	Não turvo	Não turvo
<b>Extrato a 10%</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Extrato a 5%</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Extrato a 2,5%</b>	Turvo	Turvo	Turvo

Tabela 1. Resultados obtidos pela Concentração Inibitória Mínima com diferentes concentrações de extratos benzênicos de manjericão (*Ocimum basilicum L.*), orégano (*Origanum vulgare*) e penicilina (*Alternanthera brasiliiana L. Kuntze*) para *Staphylococcus aureus*.

	Manjericão	Orégano	Penicilina
<b>Controle positivo</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Controle negativo</b>	Não turvo	Não turvo	Não turvo
<b>Extrato a 10%</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Extrato a 5%</b>	Turvo	Turvo	Turvo
<b>Extrato a 2,5%</b>	Turvo	Turvo	Turvo

Tabela 2. Resultados obtidos pela Concentração Inibitória Mínima com diferentes concentrações de extratos benzênicos de manjericão (*Ocimum basilicum L.*), orégano (*Origanum vulgare*) e penicilina (*Alternanthera brasiliiana L. Kuntze*), para *Escherichia coli*.

O extrato benzênico da *Alternanthera brasiliiana (L.) Kuntze*, popularmente conhecida como penicilina, testado em *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300), não apresentou atividade antibacteriana em nenhuma das concentrações utilizadas neste estudo. Caetano et. al (2002) com o extrato bruto dessa planta obteve resultados promissores contra as cepas de *Staphylococcus aureus*, assim como para *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (MRSA). Coutinho et al. (2018) encontrou efeito sinérgico associando o extrato etanólico da planta com gentamicina, obtendo resultados positivos contra *S. aureus*, *E. coli*, e *Pseudomonas aeruginosa*.

Duarte et al. (2007) e testando a atividade antibacteriana do óleo essencial de manjericão contra *Escherichia coli* obtiveram resultados promissores. Porém, Bozin et al. (2006) e Hussain et al. (2008) observaram que o óleo essencial de manjericão possui atividade antibacteriana mais para bactérias Gram-positivas do que para Gram-negativas. Isso pode ser explicado devido a diferença entre a parede celular dessas bactérias, uma vez que os óleos essenciais tem dificuldade em se difundir pela membrana externa, tornando as bactérias Gram-negativas relativamente resistentes (BUSATTA, 2006).

Da Silva (2011) utilizando o método de difusão em ágar, comparou o extrato

etanólico de manjericão e seu óleo essencial e observou que o extrato não inibiu o crescimento das bactérias *S. aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus* e *Klebsiella pneumoniae*, enquanto que o óleo puro inibiu crescimento de *S. aureus* e *S. enteritidis*. No teste de concentração inibitória mínima (CIM), tanto o extrato etanólico quanto o óleo essencial não inibiram o crescimento bacteriano.

Alvarenga et al. (2007) testando a atividade antibacteriana de extratos alcoólicos e aquosos de várias plantas, entre elas o orégano, utilizando o método de difusão em ágar Muller Hinton, não encontraram atividade antibacteriana contra *S. aureus* (ATCC 25923) independente da concentração do extrato. Em seu estudo, Ernandes et al. (2007) também observou que o óleo essencial de orégano não se mostrou eficaz quando testado contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Também utilizando o óleo essencial dessa planta, porém com resultados discrepantes dos anteriores, Albado et al. (2001) observaram atividade bacteriana contra *S. aureus* e *E. coli* e Ebani et al. (2018) pelo método de disco difusão em ágar obtiveram forte atividade antimicrobiana contra *E. coli* e *Enterococcus* spp. isolados de infecções de trato urinário de cães e gatos, sendo estas cepas consideradas não sensíveis (resistentes ou intermediárias) a diversos antibióticos.

## 5 | CONCLUSÃO

O extrato benzênico testado neste trabalho não foi eficaz contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em todas as concentrações utilizadas, o que é discrepante de outros trabalhos já realizados.

## REFERÊNCIAS

- ALBADO, P. E.; SAEZ, F. G.; GABRIEL, A. S. **Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial del *Origanum vulgare* (orégano)**. Revista Medica Herediana, v. 2, p. 16-9, 2001.
- ALIGIANNIS N.; KALPOUTZAKIS E.; MITAKU S.; CHINOU I. B. **Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species**. Journal of Agricultural Food Chemistry, v. 49, p. 4168-4170. 2001;
- ALVARENGA A. L. et al. **Atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre bactérias patogênicas humanas**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 9, n. 4, p. 86-91, 2007.
- ARAÚJO, N. R. R. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre microorganismos relacionados à lesão de mucosite oral**. 100 f. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas) - Instituto de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.
- BOZIN, B.; MIMICA-DUKIC, N.; SIMIN, N.; ANACKOV, G. **Characterization of the volatile composition of essential oil of some lamiaceae species and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils**. Journal of Agriculture and Food Chemistry, v. 54, p. 1822-1828, 2006.
- BUSATTA, C. **Caracterização Química e Atividade Antimicrobiana in vitro e em Alimentos dos**

**Extratos de Orégano e Manjerona.** 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai das Missões, Erechim, 2006.

CAETANO N.; SARAIVA A.; PEREIRA R.; CARVALHO D.; PIMENTEL M. C. B.; MAIA M. B. S. **Determinação de atividade antimicrobiana de extratos de plantas de uso popular como anti-inflamatório.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 12, p. 123-125, 2002.

CARVALHO FILHO, J. L. S.; BLANK, A. F.; ALVES, P. B.; EHLLERT, P. A. D.; MELO, A. S.; CAVALCANTI, S. C. H.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; SILVA-MANN, R. **Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, p. 24-30, 2006.

COUTINHO, H. D. M.; DE MORAIS OLIVEIRA-TINTINO, C. D.; TINTINO, S. R.; PEREIRA, R. L. S.; DE FREITAS, T. S.; DA SILVA, M. A. P.; FRANCO, J. L.; DA CUNHA, F. A. B.; DA COSTA, J. G. M.; DE MENEZES, I. R. A.; BOLIGON, A. A.; DA ROCHA, J. B. T.; ROCHA, M. I.; DOS SANTOS, J. F. S. Toxicity against *Drosophila melanogaster* and antiedematogenic and antimicrobial activities of *Alternanthera brasiliiana* (L.) Kuntze (Amaranthaceae). Environmental science and pollution research international, v. 25, n. 11, 2018.

CRIŞAN, I.; ZAHARIA, C. N.; POPOVICI, F.; JUCU, V.; BELU, O.; DASCĂLU, C.; MUTIU, A.; PETRESCU, A. **Natural propolis extract NIVCRISOL in the treatment of acute and chronic rhinopharyngitis in children.** Romanian Journal of Virology, Bucareste, v. 46, n. 3-4, p. 115-33, 1995.

DE KRAKER, M. E. A.; DAVEY, P. G.; GRUNDMANN, H.; GROUP, B. S. **Mortality and hospital stay associated with resistant *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteremia: estimating the burden of antibiotic resistance in Europe.** PLoS Medicine, v. 8, n. 10, 2011.

DELAPORTE, R. H.; SÁNCHEZ, M. G.; CUÉLLAR, C. A; DE MELLO, J. C. P. **Control de calidad y actividad antiinflamatoria de las drogas vegetales *Alternanthera brasiliiana* (L.) Kuntze y *Bouchea fluminensis* (Vell.).** Acta Farmacéutica Bonaerense, La Plata, v. 20, n. 1, p. 39-46, 2001.

DUARTE, M. C.; LEME, E. E.; DELARMELINA, C.; SOARES, A. A.; FIGUEIRA, G. M.; SARTORATTO, A. **Activity of essential oils from Brazilian medicinal plants on *Escherichia coli*.** Journal of Ethnopharmacology, v. 111, p. 197-201, 2007.

DUARTE, M. C. T. **Atividade Antimicrobiana de Plantas Medicinais e Aromáticas Utilizadas no Brasil.** Multiciência: Construindo a história dos produtos naturais. Campinas, 2006.

EBANI, V. V.; NARDONI, S.; BERTELLONI, F.; PISTELLI, L.; MANCIANTI, F. **Antimicrobial Activity of Five Essential Oils against Bacteria and Fungi Responsible for Urinary Tract Infections.** Molecules, v. 23, n. 7, 2018.

ELGAYYAR M.; DRAUGHON F.; GOLDEN D. A.; MOUNT J. R. **Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms.** Journal of Food Protection, v. 64, n. 7, p. 1019-1024, 2001.

ERNANDES, F. M. P. G.; GARCIA-CRUZ, C. H. **Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente.** Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 193-206, 2007.

FORMAGIO, E. L. P.; MENDEL, M. T.; FRACASSO, R.; KNOBLOCH, J. G.; TEIXEIRA, P. W; KEHL, L.; MALUF, R. W.; PICOLI, S. U.; ARDENGH, P.; SUYENAGA, E. S. **Evaluation of the pharmacological activity of the *Alternanthera brasiliiana* aqueous extract.** Pharmaceutical Biology, v. 50, n. 11, p. 1442-1447, 2012.

HUSSAIN, A. I.; ANWAR, F.; HUSSAIN SHERAZI, S. T.; PRZYBYLSKI, R. **Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oils depends**

**on seasonal variations.** Food Chemistry, v. 108, n. 3, p. 986-995, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2. ed. Instituto Plantarum: Nova Odessa, SP, 2008.

OSTROSKY, E.A.; MIZUMOTO, M.K; LIMA, M.E.L; KANEKO, T.M.; NISHIKAWA, S.O; FREITAS, B.R. **Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v.18, n. 2, p. 301-307, 2008.

PETRIE, A.; WATSON, P. **Estatística em Ciência Animal e Veterinária.** 2ed. São Paulo: Editora Roca. 248p, 2009

PIERCE A. **Practical guide to natural medicines.** The American Pharmaceutical Association. A Stonesong Press Book. William Morrow and Company, Inc. New York, p. 728, 1999.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal.** 3ed. FEPMVZ-Editora,Belo Horizonte, 221p, 2010.

SILVA, L. C.; PEGORARO, K. A.; PEREIRA, A. V.; ESMERINO, L. A.; CASS, Q. B.; BARISON, A.; BELTRAME, F. L. **Antimicrobial activity of *Alternanthera brasiliiana* Kuntze (Amaranthaceae): a biomonitoried study.** Latin American Journal of Pharmacy, v. 30, p. 147–153, 2010.

SILVA, M. G. F **Atividade antioxidante e antimicrobiana in vitro de óleos essenciais e extratos hidroalcólicos de manjerona (*Origanum majorana* L.) e manjericão (*Ocimum basilicum* L.).** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. **Flora Ilustrada Catarinense: Amarantháceas,** fasc. AMAR, p. 69-71, 1972.

ZANKARI, E.; HASMAN, H.; COSENTINO, S.; VESTERGAARD, M.; RASMUSSEN, S.; LUND, O.; AARESTRUP, F. M.; LARSEN, M. V. **Identification of acquired antimicrobial resistance genes.** Journal of Antimicrobial Chemotherapy, v. 67, p. 2640–2644, 2012.

# CAPÍTULO 6

## AVALIAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE BANANEIRA E FÉCULA DE MANDIOCA UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL

Data de aceite: 11/12/2018

**Isabella Fernanda Camargo Queiroz**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Naviraí – MS

**Kate Mariane Adensuloye**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Naviraí – MS

**Mariana Manfroi Fuzinatto**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Naviraí – MS

bem aceitos pelos avaliadores e podem ser inseridos na alimentação para aqueles que possuem restrições ao glúten, sendo um novo produto a base de resíduos, como a bráctea de bananeira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sem glúten, Celíacos, Brácteas.

EVALUATION OF COOKIE FORMULATIONS  
WITH ADDITION OF BANANA RESIDUE  
AND CASSAVA STARCH USING FACTORIAL  
DESIGN

**ABSTRACT:** The study involves the formulation of cookie, with the addition of cassava starch and banana bract flour. For the development of the formulations, a factorial design (four factorial trials) with three repetitions in the central point was performed, totaling seven formulations, with the variation of flours with greater or smaller addition of them. Thus, the evaluators proved 7 formulations, 3 of them being the same and 4 with variation of banana bract flour and cassava starch. Attributes of color, aroma, texture, taste and overall impression were evaluated. The ones that obtained the best acceptability were the cookies that had bract flour variation between 10 and 15%. In the physicochemical analysis it was evaluated that the cookies type,

**RESUMO:** O estudo envolve a formulação de biscoitos tipo cookie, com adição da fécula de mandioca e farinha da bráctea da bananeira. Para o desenvolvimento das formulações, foi realizado um delineamento fatorial (quatro ensaios fatoriais) com três repetições no ponto central, totalizando sete ensaios, com a variação das farinhas. Foram avaliados os atributos de cor, aroma, textura, sabor e impressão global. As formulações que obtiveram melhor aceitabilidade foram as com variação de farinha de bráctea entre 10 e 15%. Nas análises físico-químicas constatou-se que os cookies possuem um alto teor de lipídeos (38%) e carboidratos (57%). Pode-se concluir com as análises realizadas, que os biscoitos tipo cookie foram

under the nutritional aspect, had a high content of lipids (38%) and carbohydrates (57%). It can be concluded from the analysis that cookies were well accepted by the evaluators and can be inserted in the diet for those who have gluten restrictions, being a new product based on residues such as banana bract.

**KEYWORDS:** Without gluten; Celiac; Bracteas.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor de banana do mundo, responsável por 6,8% do volume produzido, sendo que em 2015, a produção ultrapassou 7,2 milhões de toneladas (IBGE, 2016). Segundo o Perfil Estatístico do Mato Grosso do Sul, em 2015, a área colhida e a produção agrícola de banana no estado foram respectivamente de 1.392 hectares e 15.440 toneladas respectivamente. De acordo com o último levantamento realizado, a banana ocupa o sétimo lugar no *ranking* dos produtos agrícolas, segundo o valor bruto da produção, no estado do Mato Grosso do Sul (SEMADE, 2015).

As brácteas, popularmente conhecidas como coração da bananeira, tem a função de proteger as flores que darão origem as bananas, as quais após o processo de polinização se desprendem da planta naturalmente, não tendo valor de mercado para comercialização, sendo então descartadas (NETO e MELO, 2014). Scott et al. (1999), Bhaskar et al. (2011) e Esteve et al. (2013) reportam alguns elementos encontrados no coração da bananeira, tais como niacina, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, betaglucanos, arabinogalactanos, quitinase, flavonoides, ácido gálico, catecol, ácido gentísico, epicatequina, mucilagem e saponina.

Os resíduos vegetais vêm sendo amplamente investigados quanto a sua composição, tendo em vista a grande quantidade de macro e micronutrientes encontrados e que podem ser reaproveitados na alimentação humana. De acordo com Evangelista (1992), são conhecidos como resíduos de alimentos, as partes de matérias-primas não utilizadas no processamento do produto principal.

Para Santana (2005), o aproveitamento destes resíduos no processamento de novos alimentos tem representado um segmento importante para as indústrias, principalmente no tocante à demanda por produtos para dietas especiais, uma vez que são constituídos basicamente de matéria orgânica, bastante rica em fibras, com alto valor nutritivo e de baixo custo.

O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca, sendo ela um dos produtos agrícolas mais dinâmicos na agricultura mundial. É importante tanto para a alimentação humana, quanto para animal, tendo importância significativa na geração de emprego e renda. O Brasil destaca-se pela produção de seus subprodutos como

a fécula e o amido, que por sua vez podem fazer parte de alimentos embutidos, embalagens, colas e produtos farmacêuticos (OTSUBO e LORENZI, 2002).

Os biscoitos com a presença da farinha de resíduos de bananeira e de fécula de mandioca trará ao consumidor uma maior ingestão de nutrientes para as suas necessidades diárias. Os biscoitos são eficientes pelo fato de possuírem maior vida útil e por terem um sabor agradável (TSEN, 1978).

Os biscoitos apresentam grande consumo, longa vida de prateleira, boa aceitação, e têm sido formulados com a intenção de torná-los fortificados com, ou de torná-los fontes, de fibras ou proteínas, devido ao grande apelo existente nos dias atuais para a melhoria da qualidade da dieta (JAMES; COURTNEY; LORENZ, 1989).

## 2 | OBJETIVO

Este projeto teve como objetivo avaliar, através de planejamento fatorial, formulações de biscoitos com diferentes concentrações de fécula de mandioca e de farinha de resíduos da bananeira (brácteas), bem como realizar avaliação sensorial, determinar sua composição centesimal e compostos fenólicos.

## 3 | METODOLOGIA

### 3.1 Elaboração da farinha do resíduo de bananeira (bráctea)

Para a produção da farinha, as brácteas de bananeira foram primeiramente desfolhadas e higienizadas em água corrente para retirada de sujidades grosseiras sendo então cortadas em tamanhos padronizados com espessura aproximada de 1 cm, pesadas em balança semi-analítica e na sequência submergidas em solução de hipoclorito de sódio 200 mg/L durante 15 minutos para sua desinfecção.



Figura 1. Brácteas in natura após o processo de corte.

Posteriormente, as brácteas foram encaminhadas para o branqueamento em água quente ( $100^{\circ}\text{C}$ ) por 30 segundos e repassadas em uma solução de ácido cítrico a 0,5 % durante 1 minuto. Na sequência, as brácteas foram acondicionadas em formas para posterior secagem em estufa de circulação de ar a  $65^{\circ}\text{C}/18$  horas. Primeiro foi realizado a Trituração destas brácteas num processador durante dois minutos até ficaram num aspecto menor para poderem ser passadas com maior facilidade no moinho.



Figura 2. Trituração das brácteas após o processo de secagem.

A moagem das brácteas secas foi realizada em um moinho pequeno, obtendo-se uma farinha de 60 mesh de granulometria, a qual foi acondicionada em embalagens de vidro, previamente higienizadas, até o momento de sua utilização para a produção dos biscoitos tipo cookie.



Figura 3. Moagem das brácteas após o processo de Trituração.

### 3.2 Delineamento experimental

Foi realizado um delineamento fatorial 2<sup>2</sup> (quatro ensaios fatoriais) com três repetições no ponto central (Tabela 1), totalizando sete ensaios, conforme Box, Hunter e Hunter (1978) e Barros Neto et al. (1995), tendo como variáveis independentes a concentração de farinha de resíduos de bananeira (bráctea) (%), e a concentração de fécula de mandioca (%), e como variáveis dependentes os atributos sensoriais, aparência, aroma, textura, sabor e impressão global.

Formulações (F)	Concentração de fécula de mandioca (g/100g)	Concentração de bráctea de bananeira (g/100g)
1	+1 (250)	-1 (10)
2	-1 (200)	+1 (20)
3	+1 (250)	+1 (20)
4	-1 (200)	-1 (10)
5	0 (225)	0 (15)
6	0 (225)	0 (15)
7	0 (225)	0 (15)

Tabela 1. Planejamento fatorial com variação de farinha de resíduo de bananeira e fécula de mandioca.

### 3.3 Formulação dos biscoitos tipo cookie

Os biscoitos foram elaborados no Laboratório de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na unidade de Naviraí – MS.

Na Tabela 2, estão apresentadas as formulações dos biscoitos, segundo o delineamento experimental.

Ingredientes	Quantidade (g)
Açúcar refinado	100
Açúcar mascavo	75
Ovo	15
Cacau em pó 50%	10
Bicarbonato de sódio	5

Tabela 2. Ingredientes os biscoitos tipo cookie.

A metodologia adotada foi empregada por Silva, Silva e Chang (1998), com adaptações. A massa foi misturada à mão em uma bacia plástica, após estes ingredientes terem sido pesados em uma balança analítica. Os ingredientes secos foram misturados e logo em seguida foi adicionado ovo, manteiga e água. Após, a massa foi dividida em porções, laminada na espessura de 5 mm e cortada em matriz de 30 mm de diâmetro. Os discos de circunferência uniforme foram pesados

e medidos antes do forneamento (200 °C por 15 minutos), em forno elétrico automático.

### 3.4 Análise sensorial

A realização da análise sensorial está aprovada pelo Comitê de Ética com Seres Humanos da UEMS, sob o parecer nº 1.858.034/2016.

O teste de aceitabilidade foi realizado com a participação de 100 julgadores não treinados escolhidos ao acaso, com idade de 15 a 55 anos. Os biscoitos foram servidos em prato plástico descartável, codificados com números de três algarismos e servidos com água. Foram disponibilizados aos julgadores fichas para que pudessem avaliar o produto quanto as suas características sensoriais como aparência, textura, cor, sabor e impressão global, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei, nem desgostei, 1 = desgostei muitíssimo) (DUTKOSKI, 2013).

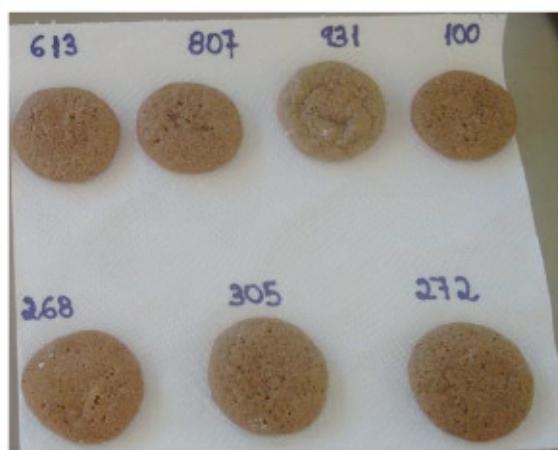


Figura 4. Distribuição dos biscoitos para os provadores.

### 3.5 Determinação da composição centesimal

A determinação da composição centesimal dos biscoitos escolhidos pela análise sensorial , sendo as formulações 1, 4, 7, foi realizada no Laboratório de Química Geral da UEMS/Naviraí - MS e seguiu a metodologia proposta pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2008) e pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005), sendo de umidade ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) por secagem em estufa, a  $105^\circ\text{C}$  até peso constante; resíduo mineral fixo ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) através de calcinação em mufla a  $550^\circ\text{C}$ ; proteína bruta ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) pelo método de Kjeldahl; lipídios totais ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) pelo método de Soxhlet. Os carboidratos serão estimados por diferença.

### 3.6 Determinação de compostos fenólicos totais

A determinação de compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de

Follin-Ciocauteau com modificações propostas por Asami et al. (2003), em triplicata. Os extratos das amostras foram preparados com solução extratora 70% acetona (v/v). Para a realização da análise, foram retiradas alíquotas de 200 µL do extrato, 60 µL do reagente de Follin-Ciocauteau e 2 mL de solução de carbonato de sódio (7% p/v). As análises foram realizadas em balões de 10 mL, sendo o volume aferido com H<sub>2</sub>O destilada. Após a preparação da amostra, aguardou-se 2 horas para a completa reação da amostra com os reagentes. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro, em comprimento de onda de 720 nm. A quantificação foi realizada utilizando curva padrão, com concentrações variando de 80 a 200 µg/mL. O padrão utilizado para a determinação de fenólicos totais foi o ácido gálico e os resultados expressos em miligrama de equivalente em ácido gálico (EAG)/g de matéria seca.

### **3.7 Análise estatística**

O programa STATISTICA 6.0 (STATSOFT, 2006), foi empregado para a realização da análise estatística. Os resultados das análises de composição centesimal de compostos fenólicos dos biscoitos foram avaliados utilizando PROC GLM e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Análise sensorial**

Na Tabela 3 encontram-se as médias das notas dos provadores para todos os atributos.

<b>Formulações</b>	<b>Cor</b>	<b>Aroma</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>	<b>Impressão Global</b>
1	6,88±1,63 <sup>a</sup>	7,04±1,52 <sup>ab</sup>	6,93±1,55 <sup>ab</sup>	6,69±1,69 <sup>a</sup>	6,80±1,54 <sup>a</sup>
2	6,03±2,23 <sup>b</sup>	6,71±1,6 <sup>b</sup>	6,40±1,88 <sup>b</sup>	6,80±1,97 <sup>ab</sup>	5,75±2,23 <sup>b</sup>
3	6,82±1,65 <sup>a</sup>	7,08±1,50 <sup>ab</sup>	6,93±1,50 <sup>ab</sup>	6,76±1,80 <sup>ab</sup>	6,69±1,63 <sup>a</sup>
4	7,09±1,58 <sup>a</sup>	6,90±1,62 <sup>ab</sup>	7,06±1,36 <sup>a</sup>	6,84±1,77 <sup>ab</sup>	7,12±1,57 <sup>a</sup>
5	7,43±1,59 <sup>a</sup>	6,98±1,73 <sup>ab</sup>	7,29±1,38 <sup>a</sup>	6,88±1,74 <sup>ab</sup>	7,04±1,69 <sup>a</sup>
6	7,11±1,58 <sup>a</sup>	7,46±1,37 <sup>a</sup>	7,35±1,34 <sup>a</sup>	7,45±1,52 <sup>bc</sup>	7,25±1,53 <sup>a</sup>
7	6,98±1,58 <sup>a</sup>	7,49±1,33 <sup>a</sup>	7,53±1,34 <sup>a</sup>	7,78±1,32 <sup>c</sup>	7,38±1,26 <sup>a</sup>

Tabela 3. Avaliação sensorial do biscoito tipo cookie.

No atributo sabor, nas formulações 1, 3, 4, 5, 6, 7, e textura, nas formulações 4, 5, 6, 7, pode-se notar que não houve diferença significativa, assim como no trabalho de Giovanella, Schlabitz e Souza (2013), que avaliam a caracterização e aceitabilidade dos biscoitos preparados sem farinha de glúten.

No atributo de impressão global, nota-se que as formulações 1, 4, 5, 6 e 7 tiveram uma boa aceitabilidade assim como no projeto de Ferreira et al. (2018) que estudou sobre os cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. Na textura, assim como no trabalho de Lima et al. (2013), que estuda sobre farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten, mostra que quanto há maior adição da farinha residual, maior é a diferença sobre o produto.

Na avaliação de cor, nota-se que quase todas as formulações não tiveram diferença significativa e apenas uma, de número 2 apresentada na tabela, que é a que mais possui adição de farinha de bráctea, assim como no projeto de Lima et al. (2013) que também houve uma mudança apenas na formulação que contém maior quantidade de farinha, no caso do dele, farinha da entrecasca da melancia.

Portanto, as formulações que tiveram maior aceitabilidade, como mostram na Tabela 3, são as formulações 1, 4 e 7, que tiveram diferentes concentrações de farinha de bráctea de bananeira e fécula de mandioca, foram escolhidas pela avaliação de impressão global e, portanto essas formulações realizadas foram feitas as suas análises de composição centesimal e atividade antioxidante.

#### 4.2 Análise de composição centesimal

Na Tabela 5, foi avaliada a composição centesimal dos biscoitos tipo cookie que foram mais bem aceitos pelo público na análise sensorial. Foram realizadas as análises de umidade, cinzas, proteína, lipídios e carboidratos.

Formulações	Umidade	Cinzas	Proteína	Lipídeos	Carboidratos
1	7,31±0,15 <sup>a</sup>	1,70±0,05 <sup>a</sup>	0,43±0,23 <sup>a</sup>	34,16±15,31 <sup>a</sup>	56,40±15,48 <sup>a</sup>
4	7,64±1,33 <sup>a</sup>	1,55±0,08 <sup>b</sup>	1,02±0,60 <sup>a</sup>	31,90±8,81 <sup>a</sup>	57,83±8,53 <sup>a</sup>
7	2,78±1,51 <sup>b</sup>	1,80±0,02 <sup>a</sup>	0,89±0,15 <sup>a</sup>	38,04±9,80 <sup>a</sup>	56,49±8,91 <sup>a</sup>

Tabela 4. Composição centesimal dos biscoitos tipo cookie.

Nos atributos de umidade, a farinha de bráctea de bananeira e fécula de mandioca é marcante neste produto avaliado pelo seu baixo teor de umidade, nota-se que formulações 1 e 4 não se diferiram entre si, assim como no trabalho de Lima et al. (2013) com valores de 3,9±0,227, 4,8±0,23 e 4,1±0,08, que avalia a farinha da entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten.

Quanto ao teor de proteína e carboidratos nas formulações avaliadas, nota-se que ambas não houve diferença significativa entre si, assim como no trabalho de Moraes et al. (2010), com valores de 7,76 ± 0,08, 7,37 ± 0,77 e 7,66 ± 0,39, que estuda sobre avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie.

Em relação ao conteúdo de cinzas, as formulações 1 e 7 não houve diferença significativa, já a formulação 4 teve diferença pelo fato de ter a quantidade mediana das farinhas que foram elaboradas no produto.

Quanto ao teor de lipídeos avaliados, foi utilizado ingredientes que contém um elevado teor de gordura para a elaboração do biscoito tipo cookie, por isso apresentou um teor de lipídeos elevado para produção deste produto. Assim como no trabalho de Moraes et al. (2010), com valores de 16,64 ± 0,03, 16,98 ± 0,19 e 17,01 ± 0,11, que também houve um alto de teor de lipídeos no seus produtos que estuda sobre avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie.

#### 4.3 Análise de compostos fenólicos totais

Na Tabela 5, estão os dados de compostos fenólicos totais dos biscoitos tipo cookie, sendo avaliadas aquelas formulações que tiveram maior aceitabilidade.

Formulações	Fenólicos totais
1	120,59±0,10
4	158,31±0,06
7	243,66±0,32

Tabela 5. Avaliação de compostos fenólicos totais dos biscoitos tipo cookie.

Nota-se que a formulação 7 é a que possui maior quantidade de compostos fenólicos totais, pelo fato de ter maior quantidade de fécula de mandioca e farinha

de bráctea de bananeira. Comparado com o trabalho de Cazarin et al. (2014) nota-se que ambas não houve diferenças significativas entre sí, com valores comparados de  $2,53 \pm 0,03$  e  $2,50 \pm 0,02$ , pois os conteúdos fenólicos totais são semelhantes ao encontrado em outros subprodutos de vegetais e frutas.

## 5 | CONCLUSÃO

As formulações de biscoitos tipo cookies de bráctea de bananeira avaliadas, apresentaram diferença estatística significativa somente nos atributos aroma, textura e sabor.

É notório que com a adição de farinha de bráctea de bananeira e fécula de mandioca não interferiu negativamente nas análises físico-químicas dos biscoitos, havendo apenas algumas diferenças significativas, sendo então potencialmente favoráveis à substituição da farinha de trigo para elaboração desses tipos de biscoitos tipo cookie, contribuindo para o incremento na oferta de alimentos para os indivíduos que possuem intolerância ao glúten.

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que os biscoitos tipo cookie com adição de fécula de mandioca e farinha de bráctea de bananeira possuem uma grande chance de serem viavelmente comercialização, tanto para os celíacos, tanto para a população que desfrutame inovações no mercado, pelo fato de terem tido uma boa aceitabilidade para aqueles que avaliaram e provaram. Sendo viavel pelo fato de ser um produto a base de resíduos, ajudando assim a diminuição de desperdícios na indústria alimentícia.

## REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

ASAMI, D. K; HONG, Y; BARRET, D. M; MITCHELL, A. E. **Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices.** J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 1237–124.

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Planejamento e otimização de experimentos.** Campinas: UNICAMP, 1995. 299 p.

BHASKAR, J. J; MAHADEVAMMA, S; SALIMATH, PV. Banana (*Musa sp. var. elakki bale*) **Flower and Pseudostem: Dietary Fiber and Associated Antioxidant Capacity.** Journal Of Agricultural And Food Chemistry, Mysore, Índia, p. 427-432, 28 nov. 2011.

BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. **Statistics for experimenters.** New York: John Wiley & Sons, 1978. p. 513-517.

CAZARIN, B. C. B; SILVA, J. K. Da; COLOMEU, T. C; ZOLLNER, R. L; JUNIOR, M. R. M. **Capacidade**

**antioxidante e composição química da casca de maracuja (*Passiflora edulis*)**. Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n.9, p.1699-1704, set, 2014.

DUTCOSKI, SD. Análise sensorial de alimentos. 4<sup>a</sup> Edição. Curitiba: Champagnat – Pucpress, 531p. 2013.

ESTEVE, C; ALFONSINA, D; GARCÍA, MC. **In-depth proteomic analysis of banana (*Musa spp.*) fruit with combinatorial peptide ligand libraries**. Wiley Online Library, Madrid Espanha, v. 34, p. 207-214, 11 jan. 2013.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 652 p. 1992

FERREIRA, S. M. R; LUPARELLI, P. C; SCHIEFERDECKER, M. E. M; VILELA, R. M. **Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo**. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222009000400012&script=sci\\_arttext&tlang=en](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222009000400012&script=sci_arttext&tlang=en)> Acesso em : 18 maio 2018.

GIOVANELLA, C; SCHLABITZ, C; SOUZA, C. F. V. de. **Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten**. Revista Brasileira de Tecnologia Industrial. v. 7, n. 1. 2013 .

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos** (4 ed.), São Paulo, Brasil, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>. Acesso em: 10 jan. 2017.

JAMES, C.; COURTNEY, D. L. D.; LORENZ, K. **Rice bran-soy blends as protein supplements in cookies**. Int. J. Food Sci. Tecnol., v. 24, n. 5, p. 495-502, 1989.

LIMA, J. P; PORTELA, J. V. F; MARQUES, L-R; ALCÂNTARA, M. A; EL-AOUAR A. A. **Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten**. Ciência Rural, Santa Maria, Online, 2013.

NETO, AR.; MELO, B. **A Cultura da Bananeira**. 2014. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/banana3.htm#2> . Acesso em: 30 jan. 2017.

MORAES, K. S; ZAVAREZE, E. R; MIRANDA, M. Z; SALAS-MELLADO, M. I. M; **Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 30(Supl.1): 233-242, maio 2010.

OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. **Cultivo de mandioca na região Centro-Sul do Brasil**. 2002. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/249613/1/SP20023.pdf>> Acesso em 15 mar 2017.

SANTANA, M. F. S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. Campinas, 2005. 168 f. Tese (Pós Graduação em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005.

SEMADE - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Estatístico de Mato Grosso do Sul 2015**. Disponível em: <<http://www.semade.ms.gov.br/wpcontent/uploads/sites/20/2015/12/Perfil-Estatistico-de-MS-2015-revisao.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2017.

SILVIA, M. R.; SILVIA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. **Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensórios afetivos uni variados e multivariados**. Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]. 1998, vol.18, n.1, pp.25-34. 1998.

# CAPÍTULO 7

## CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE AMORA-PRETA DA CULTIVAR ‘TUPY’ PRODUZIDAS NO OESTE DE SANTA CATARINA

Data de aceite: 11/12/2018

**Cintia Dos Santos Moser**

*Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó -  
SC*

**Adriana Lugaresi**

*Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó -  
SC*

**Alison Uberti**

*Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó -  
SC*

**Felipe Tecchio Borsoi**

*Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Pinhalzinho - SC*

**Clevison Luiz Giacobbo**

*Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó -  
SC*

**Margarete Dulce Bagatini**

*Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó -  
SC*

estágio de maturação comercial. As análises dos compostos bioativos foram realizadas através de métodos espectrofotométricos. A atividade antioxidante total foi avaliada através do princípio da captura do radical livre DPPH por antioxidantes. O teor de flavonoides encontrado em amoras-preta da cultivar ‘Tupy’ foi de  $18,87 \pm 3,49 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}\text{MF}$ , o teor de antocianinas foi de  $40,03 \pm 0,44 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}\text{MF}$  e o teor de compostos fenólicos totais foi  $1,32 \pm 0,01 \text{ mg EAG g}^{-1}$ . A atividade antioxidante encontrada neste estudo foi de  $\text{EC}_{50} 29,52 \pm 3,86 \text{ g de amostra g}^{-1} \text{ DPPH}$ . O teor de compostos bioativos encontrados, bem como a atividade antioxidante apresentada pelas amoras-pretas da cultivar ‘Tupy’ produzidas no oeste de Santa Catarina foram satisfatórios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Berry. Compostos fenólicos. Nutraceutica.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi caracterizar os compostos bioativos e testar a atividade antioxidante *in vitro* de amora-preta da cultivar ‘Tupy’ produzidas no oeste de Santa Catarina. As amoras foram adquiridas do pomar de fruticultura da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó/SC. A colheita foi realizada de setembro de 2016 a janeiro de 2017. Foram colhidas amoras no

**ABSTRACT:** The aim of this study was to characterize the bioactive compounds and to test the *in vitro* antioxidant activity of the blackberry cultivar ‘Tupy’ produced in western Santa Catarina. The blackberries were purchased from the fruit orchard of the Federal University of Fronteira Sul - Campus Chapecó / SC. The harvest was held from September 2016 to January 2017. Blackberries were harvested

at the commercial maturation stage. Analyses of bioactive compounds were performed by spectrophotometric methods. The total antioxidant activity was evaluated using the principle of DPPH free radical capture by antioxidants. The flavonoid content found in ‘Tupy’ blackberries was  $18.87 \pm 3.49 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}\text{MF}$ , the anthocyanin content was  $40.03 \pm 0.44 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}\text{MF}$  and the total phenolic compounds was  $1.32 \pm 0.01 \text{ mg GAE g}^{-1}$ . The antioxidant activity found in this study was  $\text{EC}_{50} 29.52 \pm 3.86 \text{ g of g}^{-1}$  DPPH sample. The content of bioactive compounds found, as well as the antioxidant activity presented by the blackberries of cultivar ‘Tupy’ produced in western Santa Catarina were satisfactory.

**KEYWORDS:** Berry. Phenolic compounds. Nutraceutical.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os estados que se destacam na produção de amoreira-preta são Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Sul de Minas Gerais (LEITZKE et al., 2010). ‘Tupy’ é a cultivar de amoreira-preta considerada mais importante no Brasil e em todo o mundo, devido a sua elevada produtividade e à qualidade dos frutos (VOLK et al., 2013). Apresenta frutos com boa aceitação no mercado *in natura*, devido ao seu tamanho, uniformidade, firmeza, coloração intensa e sabor (ANTUNES et al., 2014).

A inclusão de frutas como a amora-preta, seja na forma *in natura* ou processadas como sucos, geleias e sorvetes, no hábito alimentar, tem efeito benéfico sobre a saúde das pessoas, acarretando numa forte tendência de aumento do consumo em quase todo o mundo (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011). E a cultivar ‘Tupy’ tem um alto potencial para ser usado no desenvolvimento de novos produtos devido a seu perfil de compostos bioativos e aromáticos (JACQUES et al., 2014).

As amoras-pretas produzidas no Brasil apresentam elevado potencial antioxidante, principalmente pelos teores representativos de compostos fenólicos totais, flavonoides e o alto teor de antocianinas, com destaque para o conteúdo da antocianina cianidina 3-glucosideo (FERREIRA; ROSSO; MERCADANTE, 2010).

Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar os compostos bioativos e testar a atividade antioxidante *in vitro* de amora-preta da cultivar ‘Tupy’ produzidas no oeste de Santa Catarina.

## 2 | METODOLOGIA

As amoras foram adquiridas do pomar de fruticultura da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Chapecó/SC*. A colheita foi realizada de setembro de 2016 a janeiro de 2017. Foram colhidas amoras no estágio de maturação comercial,

sempre no período da manhã, e estas foram higienizadas (lavadas, cloradas por pelo menos 15 minutos e enxaguadas), acondicionadas em sacos plásticos e congeladas a -80°C até o momento das análises. As análises de caracterização dos compostos e da atividade antioxidante foram realizadas em triplicata.

A metodologia de extração dos compostos bioativos da amora foi segundo Milivojevic, et al. (2013) com pequenas modificações. A quantificação dos Compostos Fenólicos Totais ocorreu pelo método de Folin-Ciocalteau descrito por Singleton; Rossi (1965) e modificado por Georgé et al.(2005). A extração e quantificação de antocianinas e flavonóides totais foi conforme metodologia de Lees; Francis (1972) com algumas modificações. A atividade antioxidante total foi avaliada através do princípio da captura do radical livre DPPH por antioxidantes, com base na metodologia proposta por Rufino et al., (2007).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As antocianinas e os flavonoides são pigmentos naturais presentes nos vegetais, que além de conferir cor a frutas e legumes trazem vários benefícios à saúde, pois agem como antioxidantes (KONG et al., 2003; MACHADO et al, 2008). O teor de flavonoides encontrado em amoras-preta da cultivar ‘Tupy’ foi de 18,87 ± 3,49 mg.100g<sup>-1</sup>MF, semelhante ao encontrado por Lima et al. (2002) em polpa de pitanga madura, que foi de 18 mg.100g<sup>-1</sup>MF.

O teor de antocianinas encontrado neste estudo foi de 40,03 ± 0,44 mg.100g<sup>-1</sup>MF, valor intermediário ao encontrado por Oliveira et al. (2013), também em amoras-preta da cultivar ‘Tupy’, produzidas em sistema orgânico na cidade de Palmas/PR. Onde, o teor de antocianinas de 15,68 mg.100g<sup>-1</sup>MF foi encontrado para amoras da safra 2008 e de 71,99 mg.100g<sup>-1</sup>MF para amoras da safra 2009.

O teor de compostos fenólicos totais foi 1,32 ± 0,01 mg EAG g<sup>-1</sup> próximo aos valores encontrados para amoras-pretas das cultivares ‘Thornfree’ 1.97 mg EAG g<sup>-1</sup> e ‘Cacanska bestrna’ 1.74 mg EAG g<sup>-1</sup> cultivadas no município de Dragaceno - Servia Ocidental (MILIVOJEVIC et al., 2013). A atividade antioxidante de amora-preta tem sido relacionada em outros estudos com o teor de compostos fenólicos (FERREIRA; ROSSO; MERCADANTE, 2010; GUEDES et al. 2017; SILVA; VENDRUSCOLO; TORALLES, 2011).

A atividade antioxidante encontrada neste estudo foi de EC<sub>50</sub> 29,52 ± 3,86 g de amostra g<sup>-1</sup> DPPH próximo ao valor encontrado por Ferreira; Rosso; Mercadante (2010), EC<sub>50</sub> 33,8 ± 1,8 mg de amostra mg<sup>-1</sup> DPPH, em amora-preta da cultivar ‘Tupy’, adquiridas no CEASA de Campinas/SP.

Os compostos fenólicos são agentes antioxidante devido à sua capacidade de inativação dos radicais livres. A ação antioxidante destes compostos é atribuída à

presença de grupamentos hidroxilas (OH<sup>-</sup>), que possuem capacidade de se ligar a radicais livres presentes no organismo, impedindo sua ação, que pode causar danos e/ou oxidação de componentes celulares (SEVERO et al., 2009).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teor de compostos bioativos encontrados, bem como a atividade antioxidante apresentada pelas amoras-pretas da cultivar ‘Tupy’ produzidas no oeste de Santa Catarina foram satisfatórios. Pois, os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes ao encontrado em outros estudos realizados com amoras-pretas e outras pequenas frutas que foram considerados boas fontes de compostos antioxidantes.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C. et al. **Produção de amoreira-preta no Brasil**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.
- FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. **Compostos bioativos presentes em amora-preta (*Rubus spp.*)**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 664-674, Setembro 2010.
- GEORGÉ et al. **Rapid Determination of Polyphenols and Vitamin C in Plant-Derived Products**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, p.1370, 2005.
- GUEDES, M. N. S. et al. **Antioxidant activity and total phenol content of blackberries cultivated in a highland tropical climate**. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 39, n. 1, p. 43-48, Jan.-Mar., 2017.
- JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C. **Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus spp.*)**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245-260, jan./mar. 2011.
- JACQUES A. C. et al. **Bioactive and volatile organic compounds in Southern Brazilian blackberry (*Rubus fruticosus*) fruit cv. Tupy**. Food Sci. Technol, Campinas, 34(3): 636-643, July-Sept. 2014.
- KONG, J. M. et al. **Analysis and biological of anthocyanins**. Phytochemistry, v.64, p.923 – 933, 2003.
- LEES, D. H.; FRANCIS, F. J. **Standardization of pigment analyses in cranberries**. HortScienc, Alexandria, v.7, n.1, p.83-84, 1972.
- LEITZKE, L. N.; DAMIANI, C. R.; SCHUCH, M. W. **Influência do meio de cultura, tipo e concentração de citocininas na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta e framboesa**. Ciênc. agrotec. Lavras, v.34, n.2, Mar./Apr., 2010.
- LIMA, V. L. A. G. et al. **Fenólicos e carotenoides totais em pitanga**. Scientia Agricola, v.59, n.3, p.447-450, jul./set. 2002.
- MACHADO, H. et al. **Flavonoides e seu potencial terapêutico**. Bol. Cent. Biol. Reprod., Juiz de Fora, v.27, n.1/2, p.33-39, jan./dez., 2008.

MILIVOJEVIĆ, J. et al. **Classification and fingerprinting of different berries based on biochemical profiling and antioxidant capacity.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.9, p.1285-1294, set. 2013.

OLIVEIRA, D. M. et al. **Biodegradable coatings on the postharvest of blackberry stored under refrigeration.** Rev. Ciênc. Agron., v. 44, n. 2, p. 302-309, abr-jun, 2013.

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** Comunicado técnico Embrapa, Fortaleza, p. 4, 2007.

SEVERO, J.; GALARÇA, S. P.; AIRES, R. F.; CANTILLANO, R. F. F.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. **Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e capacidade antioxidante em mirtilo armazenado em atmosfera controlada.** Braz. Jour. Food Technol., Pelotas, II SSA, 2009. Edição Especial.

SILVA, R. S.; VENDRUSCOLO, J. L.; TORALLES, R. P. **Avaliação da capacidade antioxidante em frutas produzidas na região sul do RS.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.17, n.3-4, p.398-400, jul-set, 2011.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JR, J. A. **Colorimetry of Total Phenolics with phosphomolybdic Phosphotungstic Acid Reagents.** Americal Journal of Enology Viticulture, v. 16, p.144, 1965.

VOLK, G. M. et al. **The ASHS outstanding fruit cultivar award: A 25-year retrospective.** Hortscience, Alexandria, v. 48, n. 1, p. 4-12, 2013.

# CAPÍTULO 8

## CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DOS EXTRATOS BRUTO E AQUOSO DA POLPA E DA CASCA DE PITAYA VERMELHA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)

Data de aceite: 11/12/2018

### Sandra Machado Lira

Universidade Maurício de Nassau, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Nutrição  
Fortaleza - CE

### Lia Corrêa Coelho

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Nutrição  
Fortaleza - CE

### Chayane Gomes Marques

Universidade Estadual do Ceará, Mestrado em Nutrição e Saúde  
Fortaleza - CE

### Marcelo Oliveira Holanda

Rede Nordeste de Biotecnologia, Doutorado em Biotecnologia  
Fortaleza - CE

### Juliana Barbosa Dantas

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Nutrição  
Fortaleza-CE

### Ana Carolina Viana de Lima

Universidade Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos  
Fortaleza-CE

### Glauber Batista Moreira Santos

Universidade Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos  
Fortaleza-CE

### Gisele Silvestre da Silva

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza – CE

### Fernando Antônio Pinto de Abreu

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza – CE

### Ana Paula Dionísio

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza – CE

### Guilherme Julião Zocolo

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza – CE

### Maria Izabel Florindo Guedes

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde  
Fortaleza – CE

**RESUMO:** A pitaya vermelha (*Hylocereus polyrhizus*), ou fruta do dragão, é uma cactácea originária do continente americano, possuindo casca e polpa de intensa coloração avermelhada, com potencial como fonte de compostos fitoquímicos bioativos. Assim, o objetivo do estudo foi investigar a presença de classes de compostos fitoquímicos nos extratos aquoso e bruto da casca e da polpa deste fruto. Os extratos foram submetidos a triagem fitoquímica. Verificou-se em ambos extratos a presença principalmente de compostos

pertencentes ao grupo dos flavonóides, com grande potencial antioxidante e funcional.

**PALAVRAS-CHAVE:** pitaya vermelha; fitoquímicos; extrato vegetal.

## PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF CRUDE AND AQUEOUS PULP AND PEEL EXTRACTS OF RED PITAYA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)

**ABSTRACT:** Red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) is a plant from the cactaceae family, originary of the American continent, characterized by pulp and peel of intense red color, with potential as a source of bioactive phytochemical compounds. The aim of the present study was to investigate the presence of phytochemical compound classes in the aqueous and crude extract of this fruit's pulp and peel. Phytochemical screening was performed on both extracts. Flavonoids were identified as the most abundant compounds on both extracts, evidencing great antioxidant and functional potentials.

**KEYWORDS:** red pitaya; phytochemicals; plant extract.

### 1 | INTRODUÇÃO

A pitaya, também conhecida como fruta do dragão é uma fruta exótica que se caracteriza por ter um aspecto oval e casca com protuberâncias semelhantes a escamas (DONADIO, 2009; BHAT; PALIYATH, 2016). É uma fruta pertencente ao gênero *Hylocereus*, sendo nativa das florestas tropicais da América Central e do Sul. Normalmente é cultivada e naturalizada em todas as terras tropicais do mundo. Foi amplamente introduzida, na Ásia tropical, Austrália e América do Sul (JAMILAH et al., 2011). Existem várias espécies e variedades de pitaia; contudo a *Hylocereus polyrhizus* cujo fruto apresenta casca e a polpa de intensa coloração avermelhada, é a que possui maior consumo e produção (CHOO e YONG, 2011).

A casca de pitaya é considerada um resíduo do consumo e processamento da fruta (JAMILAH et al., 2011), a qual é geralmente descartada. No entanto, esse resíduo pode ser utilizado como matéria-prima para a extração de pigmentos, devido à presença de betalaínas que apresentam uma cor atraente (LI-CHEN et al., 2006, GARCÍA-CRUZ et al., 2017). Atualmente a beterraba (*Beta vulgaris*) é a principal fonte de extração comercial de betalaínas. No entanto, beterraba contém substâncias como geosmina e pirazinas, responsáveis por um sabor desagradável (STINTZING & CARLE, 2004), o que dificulta sua aplicação em alimentos. Por sua vez, as betalaínas extraídas da pitaya, ao contrário da beterraba vermelha, podem ser usadas em alimentos, pois não apresentam sabor e abrangem um amplo espectro de cores de amarelo-laranja a vermelho-violeta (MOBHAMMER et al., 2005).

Além das betalaínas, estudos com pitaya já demonstram que possui uma

variedade de fitoquímicos, incluindo classes de compostos bioativos, pelo que tem grande potencial como alimento funcional e fonte de aditivos naturais de interesse para a indústria de alimentos (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012; TENORE; NOVELLINO; BASILE, 2012; FATHORDOOBADY et al., 2016). Dentre estes compostos, já foram identificados fenólicos, flavonóides (HUA et al., 2018; LI et al., 2017), licopeno, beta-caroteno, tocoferol, vitamina C, ácidos graxos essenciais e oligossacarídeos prebióticos (ARIFFIN et al., 2009; WICHENCHOT; JATUPORNPIPAT; RASTALL, 2010; ADNAN; OSMAN; ABDUL HAMID, 2011; ABREU et al., 2012; KHALILI; ABDULLAH; MANAF, 2014). Esses compostos bioativos são, em sua maioria, metabólitos secundários, geralmente relacionados com os sistemas de defesa das plantas (contra a radiação ultravioleta e/ou as agressões de insetos ou patógenos), porém que nos seres humanos, em baixas concentrações, desempenham um importante papel de proteção como agentes antioxidantes, sendo capazes de retardar ou inibir a oxidação de diversos componentes (HALLIWELL; GUTTERIDGE, 2000; MANACH et al., 2004).

Os compostos fenólicos estão entre as mais difundidas classes de metabólitos secundários, sendo conhecidos pela sua grande importância no sistema de defesa das plantas (MANACH et al., 2004). Os compostos fenólicos fazem parte da composição de pigmentos das flores, agindo na proteção contra pragas, funcionam como moléculas de sinalização e atuam componentes estruturais e funcionais da matéria orgânica do solo (SIQUEIRA et al., 1991) e que nos organismos vivos atuam como quelantes de metais de transição. Nestes pigmentos naturais encontram-se os do grupo dos flavonoides, carotenoides e antocianinas que proporcionam uma alta capacidade antioxidant (RICE-EVANS, 1996).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo investigar a presença de compostos fitoquímicos nos extratos aquoso e bruto da casca e da polpa da pitaya vermelha (*Hylocereus polyrhizus*).

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Matéria-prima

Os frutos de pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) foram fornecidos pela empresa Frutacor, localizada no Vale do Jaguaribe - CE (05° 53 '26 "S; 38° 37 '19" W). Após receber a pitaya, os frutos foram lavados, higienizados e processados no Laboratório de Processos Agroindustriais da Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE).

### 2.2 Despolpamento da pitaya

A pitaya foi submetida ao processo de despolpamento utilizando uma

despolpadeira com capacidade média de processamento de 100 kg.h<sup>-1</sup>. A separação da polpa e da casca ocorreu manualmente, após corte da fruta em duas partes (Figura 1). Após, a obtenção da polpa foi realizada utilizando uma despolpadeira de 8mm. Os materiais obtidos foram armazenados a -18 °C até o momento das análises.

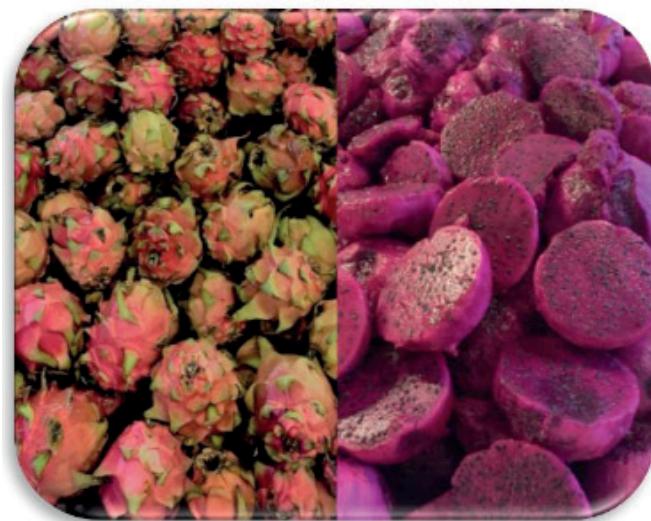


Figura 1. Pitaya vermelha.

### 2.3 Triagem fitoquímica

Os extratos foram submetidos a triagem fitoquímica, seguindo os protocolos descritos por Matos (2009). Testes químicos qualitativos foram realizados com reagentes específicos, observando-se mudanças de cor ou formação de um precipitado, e característico de cada classe de substâncias. Foram realizados testes para a detecção de fenóis, flavonas, flavonóis, xantonas, catequinas, antocianinas, antocianidinas, triterpenóides, flavanonas e alcaloides.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto o extrato bruto da polpa (EBP) apresentou catequinas (Tabela 1), o extrato bruto da casca (EBC), além das catequinas, também apresentou a classe das flavonas e flavonóis (Tabela 2). Já no extrato aquoso da casca (EAC), verificou-se a presença de catequinas, flavonóis, flavonas, xantonas e flavonoides. No extrato aquoso da polpa (EAP), foram encontrados antocianinas e antocianidinas, catequinas, flavonóis, flavonas, que são da classe dos flavonoides, além de xantonas (Tabela 3).

A água é um solvente polar, apresentando maior constante dielétrica e energia de coesão do que outros solventes, como o etanol. A sua alta polaridade favorece uma dissolução efetiva de compostos polares, principalmente aqueles contendo

grupamentos hidroxila e ácido carboxílico, bem como cetonas e éster (MARTINS et al., 2013).

Classes de Fitoquímicos	Resultado EBP
Fenóis	-
Catequinas	+
Triterpenóides pentacíclicos livres	-
Flavanonas	-
Alcalóide	-

Tabela 1 – Compostos detectados no EBP.

Classes de Fitoquímicos	Resultado EBC
Fenóis	-
Catequinas	+
Flavonas, Flavonóis, Xantonas	+
Flavanonas	-
Alcalóide	-

Tabela 2 – Compostos detectados no EBC.

EBP: Extrato Bruto da Polpa da Pitaya; EBC: Extrato Bruto da Casca da Pitaya;

(+) = presença; (-) = ausência

Classes de Fitoquímicos	Resultados EAC	Resultados EAP
<b>Fenóis</b>	-	-
Antocianinas e Antocianidinas	-	+
Leucoantocianidinas	-	-
Catequinas	+	+
Flavanonas	-	-
Flavonóis, Flavonas e Xantonas	+	-
Flavanonóis	-	-
Esteroides e Triterpenos	-	-
<b>Alcaloides*</b>		
RD	-	-
RM	-	+
Flavonoides	+	+

Tabela 3 – Compostos detectados no EAC e EAP.

EAC: Extrato Aquoso da Casca de Pitaya; EAP: Extrato Aquoso da Polpa de Pitaya.

\* Reativo de Dragendorff (RD) e de Mayer (RM); (+) = presença; (-) = ausência.

Para ambos os extratos, tanto na casca, quanto na polpa, há a presença de algumas classes de flavonóides, a saber: as catequinas, os flavonóis, flavonas e, no caso do EAP, as antocianinas e antocianidinas (CHANDRASEKARA, SHAHIDI; 2017). Os flavonóides, o grupo mais representado em ambos os extratos, são um grupo de metabólitos secundários bioativos que possuem principalmente atividade antioxidante, pelo que têm potencial como compostos funcionais. Estão largamente presentes em frutas e vegetais, alimentos cujo maior consumo está associado a uma menor incidência de doenças crônicas. Estes compostos representam cerca de dois terços do consumo total de fenólicos dietéticos. Prospecta-se que têm efeito sobre

a Diabetes Mellitus, melhorando a secreção de insulina, auxiliando na modulação de proliferação e prevenção de apoptose das células beta pancreáticas. (LIU, 2004; PINENT et al., 2008).

A glicose é um dos principais açúcares em frutos maduros de pitaya, seguidos por frutose e sacarose (WEI et al., 2019; WICHIENCHOT et al., 2010).

A presença de oligossacarídeos e polissacarídeos tem sido relatada em diferentes partes de plantas da espécie *hylocereus* (LI et al., 2017, DASAESAMOH et al., 2016, MONTOYA-ARROYO et al. 2014, WICHIENCHOT et al., 2010). Khalili et al. (2014) relataram que os oligossacarídeos da polpa de fruta do dragão consistiam em rafinose, estaquiose, maltotriose, maltotetraose, maltopentaose, maltohexaose, maltoheptaose e frutooligossacarídeos. Algumas estruturas comumente relatadas em pitaya encontram-se na Figura 1.

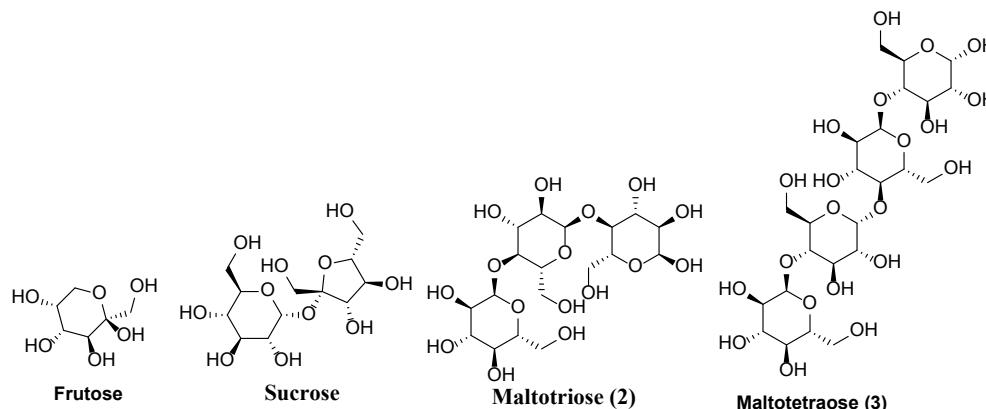


Figura 1. Estruturas de carboidratos encontrados em *H. polyrhizus*.

Adicionalmente, Ramírez-Truque et al. (2011) demonstraram que frações de pectina na polpa de frutas da pitaya são compostas principalmente de arabinose e galactose, enquanto a fração de hemicelulose consistem principalmente de glicose, xilose e galactose.

Catequinas, xantonas e flavonas são grupos de compostos fenólicos derivados de plantas pertencentes à família dos flavonóides. Vários flavonóides como a catequina, epicatequina, queracetina, miricetina, kaempferol e rutina foram identificados na pitaya (ADNAN et al., 2011). Compostos orgânicos de estruturas de flavonóides e compostos fenólicos ligados aos carboidratos como o ácido elágico 4-arabinosídeo, queracetina-3-glucosídeo são encontrados em *H. polihryzus* (MACIAS-CEJA et al., 2016) tal como exposto na Figura 2.

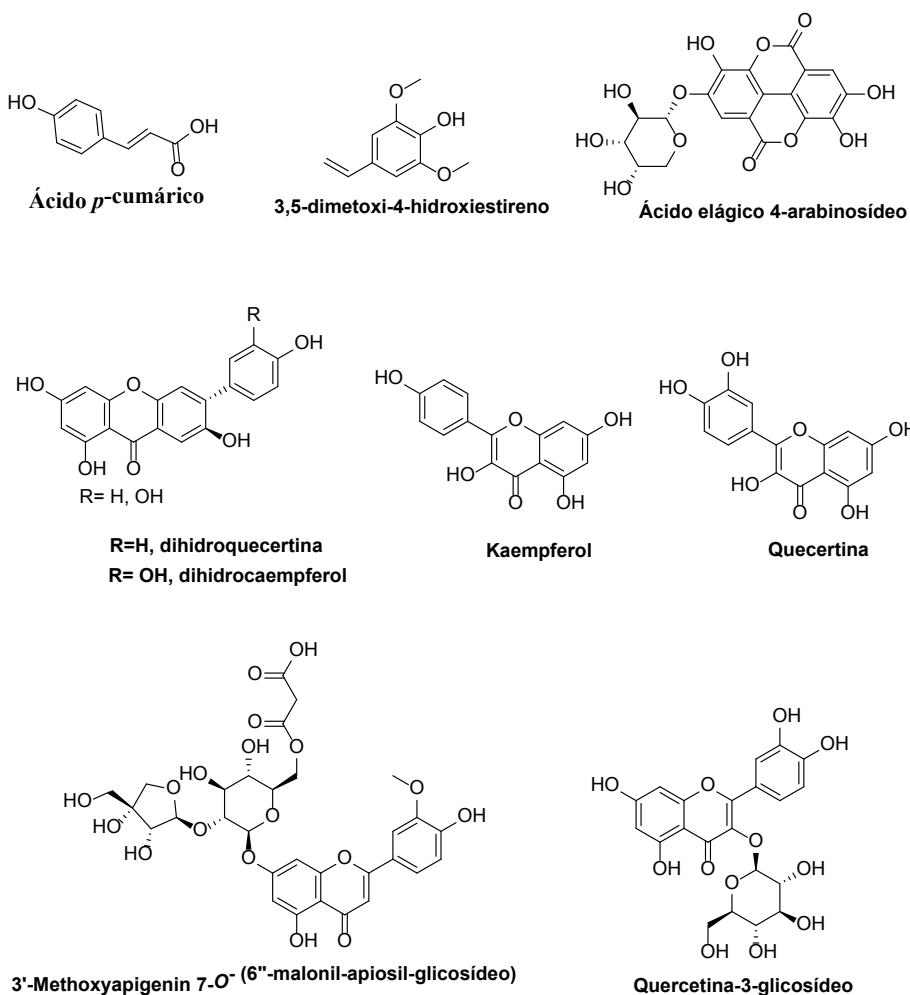


Figura 2. Estruturas de flavonoides, compostos fenólicos e xantonas encontrados em *H. polihryzus*.

Xantonas compreendem uma classe importante de heterociclos oxigenados que tem estruturas que se assemelham aos flavonoides como podemos observar nas estruturas de dihidrocaempferol e o dihidroquecertina dispostos na Figura 3. Estas duas xantonas foram identificadas nas flores de espécie *hylocereus undatus* por Wu et al. (2011).

Betalainas é a classe de compostos nitrogenados derivados do ácido betalâmico, cuja estrutura é responsável pela coloração da fruta do dragão.

O ácido betalâmico é o cromóforo comum a todos os pigmentos de betalaína (Strack et al., 2003). A natureza do resíduo de adição de ácido betalâmico determina a classificação dos pigmentos em betacianina ou betaxantina tal como exposto na Figura 3.

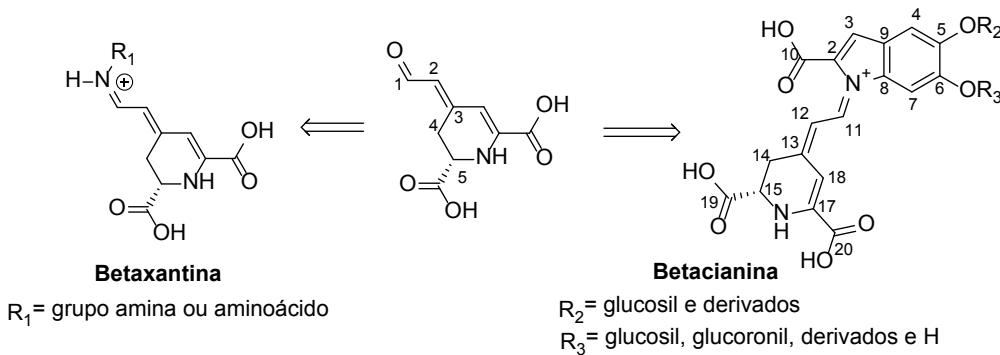


Figura 3. Estruturas gerais de ácido betalâmico (a), betacianinas (b) e betaxantinas (c). Betanina (RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., 2019; STRACK et al., 2003).

As betacianinas derivam sua cor ( $\lambda_{\max}$  540 nm) da conjugação do anel aromático do sistema indol com o cromóforo betalâmico. A maioria das betacianinas baseia-se na aglyconas betanidina ou no epímero C-15 isobetanidina com variação estrutural resultante em grande parte de alterações na glicosilação na posição 5 ou 6 e eventual acilação do açúcar. As betaxantinas amarelas ( $\lambda_{\max}$  480 nm) são formadas pela condensação do ácido betalâmico com uma amina ou um aminoácido que são responsáveis por diferenças estruturais (RODRIGUEZ-AMAYA, D. B., 2019).

A glicosilação e acilação resultam em uma diversidade de estruturas de betacianina. A betanidina aglycona, geralmente está ligada à glicose, ocasionalmente ao ácido glucurônico, sopolose, ramnose e apiose, na posição C-5 ou C-6. Outras modificações ocorrem por esterificação com ácido alifático ou aromático da porção açúcar. Os ácidos malônico, 3-hidroxi-3-metil-glutárico, cafeico, p-cumarico, cinâmico e ferúlico são substituintes ácidos típicos (STRACK et al., 2003). Até o momento, cerca de 78 betalaínas de plantas foram identificadas e caracterizadas (SLIMEN et al., 2017).

Betacianinas e betaxantinas são duas categorias de corantes valiosos que podem ser extraídos facilmente das cascas de pitaya (CHEW et al, 2019, ESQUIVEL, P., 2016). Algumas estruturas de betalaínas encontradas no gênero *Hylocereus* (IBRAHIM et al. 2018), encontram-se dispostas na Figura 4.

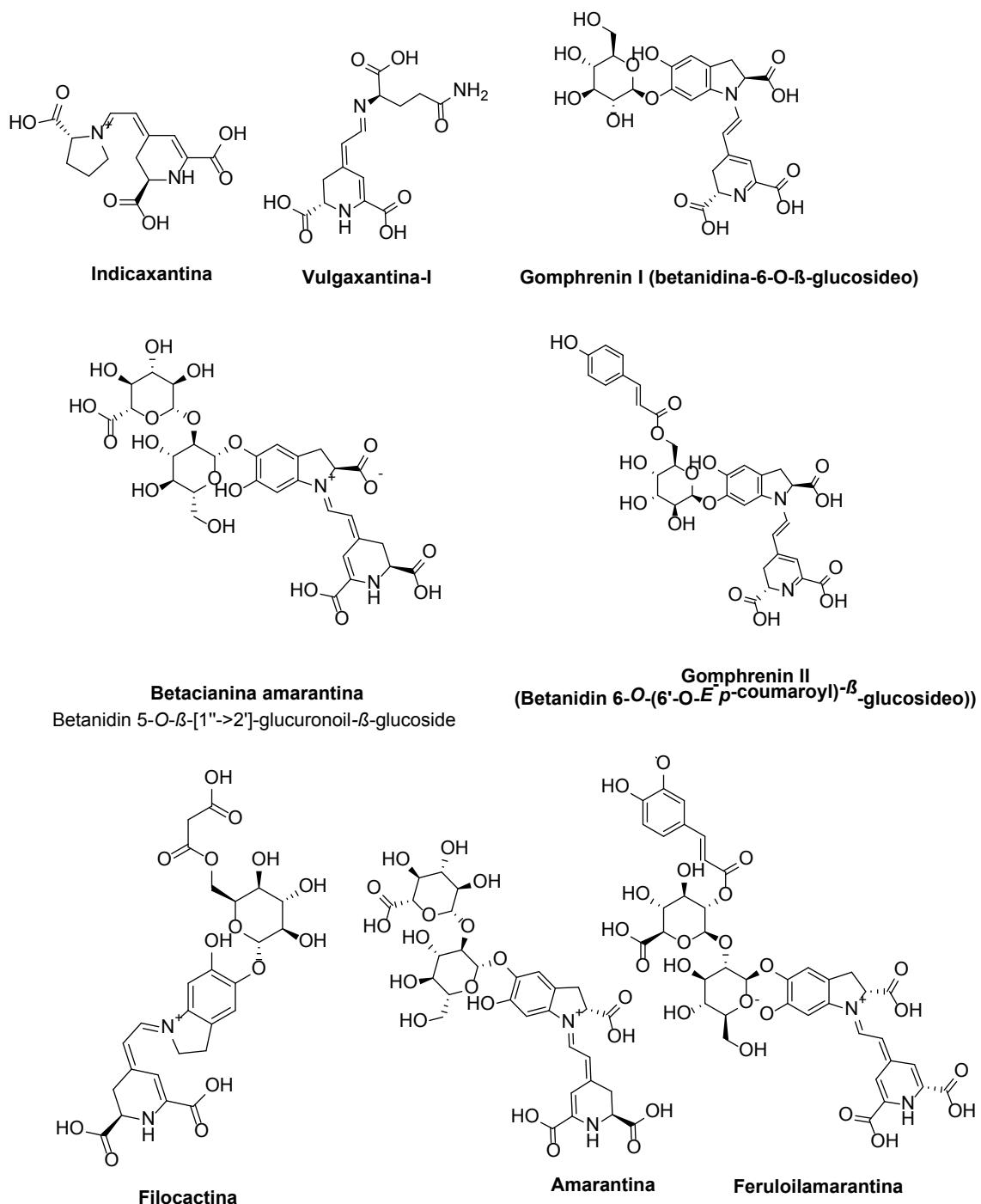


Figura 4. Estruturas químicas de betalaínas isolada em espécies de *Hylocereus*. Todas as estruturas foram obtidas no banco de dados PubChem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pitaya vermelha apresenta uma grande variedade de compostos fitoquímicos de potencial funcional, encontrados tanto na polpa quanto na casca da fruta. Assim, além de agregar valor a polpa da fruta, o seu resíduo do processamento (casca) pode vir a ser utilizado como matéria-prima para a extração de compostos de interesse. Porém, estudos devem ser continuados para que estes compostos sejam identificados e quantificados.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, W. C. DE *et al.* Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitayas vermelha e branca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 656–661, 2012.
- ADNAN, L.; OSMAN, A.; ABDUL HAMID, A. Antioxidant activity of different extracts of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) seed. **International Journal of Food Properties**, v. 14, n. 6, p. 1171–1181, 2011.
- ARIFFIN, A. A. *et al.* Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. **Food Chemistry**, v. 114, n. 2, p. 561–564, 2009.
- BHAT, R.; PALIYATH, G. **Fruits of Tropical Climates: Biodiversity and Dietary Importance**. 1. ed. Elsevier Ltd., 2016.
- CHANDRASEKARA, A.; SHAHIDI, F. Herbal beverages: Bioactive compounds and their role in disease risk reduction - A review. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, p.1-8, ago. 2018.
- CHEW, Y. M.; HUNG, C. H.; KING, V. A. E. Accelerated storage test of betalains extracted from the peel of pitaya (*Hylocereus cacti*) fruit. **Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 3, p. 1595–1600, 2019.
- CHOO, WEE SIM; YONG, WEE KHING. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruits. **Advances in Applied Science Research**, v. 2, n. 3, p. 418- 425, 2011.
- DASAESAMOH, R.; YOURAVONG, W.; WICHENCHOT, S. Digestibility, fecal fermentation and anti-cancer of dragon fruit oligosaccharides. **International Food Research Journal**, v. 23, n. 6, p. 2581–2587, 2016.
- DONADIO, L. C. Pitaya. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 637–929, 2009.
- ESQUIVEL, P. Betalains. **Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages**, Elsevier, p. 81–99, 2016.
- FATHORDOOBADY, F. *et al.* Effect of solvent type and ratio on betacyanins and antioxidant activity of extracts from *Hylocereus polyrhizus* flesh and peel by supercritical fluid extraction and solvent extraction. **Food Chemistry**, v. 202, p. 70–80, 2016.
- GARCÍA-CRUZ, L. *et al.* Betalains and phenolic compounds profiling and antioxidant capacity of pitaya (*Stenocereus* spp.) fruit from two species (S. *Pruinosus* and S. *stellatus*). **Food Chemistry**, v. 234, p. 111-118, nov 2017.
- HALLIWELL B, GUTTERIDGE JMC. **Free radicals in biology and medicine**. 3ed. Claredon Press, Oxford, New York, 968p.2000.
- HUA, Q; CHEN, C; TEL ZUR, N; WANG, H; WU, J; CHEN, J; QIN, Y. Metabolomic characterization of pitaya fruit from three red-skinned cultivars with different pulp colors. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.126, p.117–125, 2018.
- IBRAHIM, S. R. M *et al.* Genus *Hylocereus*: Beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance - A review. **Journal of Food Biochemistry**, v. 42, n. 2, p. e12491, 2018.
- JAMILAHB, SHU CE, KHARIDAH M, DZULKFLY MA, NORANIZANA. Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. **International Food Research Journal**, 18 (1):279-286, 2011.

KHALILI, R. M. A.; ABDULLAH, A. B. C.; MANAF, A. A. Isolation and characterization of oligosaccharides composition in organically grown red pitaya, white pitaya and papaya. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 2, p. 131–136, mar. 2014.

LI, D., CISNEROS, A., & TEL-ZUR, N. An improved protocol for flow cytometry analysis of dragon fruit ( *Hylocereus* spp.) — Species with a high polysaccharide content. **Scientia Horticulturae**, 220, 130–133, 2017.

LI-CHEN, W. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**. v.95, p.319-327, 2006.

LIU, R. H. Potential Synergy of Phytochemicals in Cancer Prevention: Mechanism of Action. **The Journal Of Nutrition**, v. 134, n. 12, p.3479-3485, Oxford University Press (OUP), 1 dez. 2004.

MACIAS-CEJA, Dulce C et al. The flesh ethanolic extract of *Hylocereus polyrhizus* exerts anti-inflammatory effects and prevents murine colitis. **Clinical Nutrition**, v. 35, n. 6, p. 1333–1339, 2016.

MANACH C, SCALBERT A, MORAND C, RÉMÉSY C, JIMÉNEZL. "Polyphenols: food sources and bioavailability". **American Journal of Clinical Nutrition**, 79:727-47, 2004.

MARTINS, Cláudia Rocha; LOPES, Wilson Araújo; ANDRADE, Jailson Bittencourt de. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 36, n. 8, p. 1248-1255, 2013 .

MATOS, F. J. A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC; 2009.

MOBHAMMER, M.R. et al. Colour studies on fruit juice blends from *Opuntia* and *Hylocereus* cacti and betalain-containing model solutions derived therefrom. **Food Research International**, v.38, p.975-981, 2005.

MONTOYA-ARROYO, A. et al. Characterization of cell wall polysaccharides of purple pitaya (*Hylocereus* sp.) pericarp. **Food Hydrocolloids**, v. 35, p. 557–564, Mar 2014.

ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A short review. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 4, p. 220–237, 2012.

PINENT, M. et al. Bioactivity of Flavonoids on Insulin-Secreting Cells. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, v. 7, n. 4, p.299-308, out. 2008.

RAMÍREZ-TRUQUE, C.; ESQUIVEL, P.; CARLE, R. Neutral sugar profile of cell wall polysaccharides of pitaya (*Hylocereus* sp.) fruits. **Carbohydrate Polymers**, v. 83, n. 3, p. 1134–1138, 2011.

RICE-EVANS CA, MILLER NJ, PAGANGAG. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine**, 20(7):933-56, 1996.

RODRIGUEZ-AMAYA, Delia B. Betalains. **Encyclopedia of Food Chemistry**. [S.I.]: Elsevier, p. 35–39, 2019.

SIQUEIRA JO, NAIR MG, HAMMERSCHMIDT R, SAFIR GR. Significance of phenolic compounds in plant-soil-microbial systems. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 10(1):63-121, 1991.

SLIMEN B. I; NAJAR, Taha; ABDERRABBA, Manef. Chemical and Antioxidant Properties of Betalains. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 65, n. 4, p. 675–689, 2017.

STINTZING, F.C.; CARLE, R. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. **Trends in Food Science and Technology**. v.15, p.19-38, 2004.

STRACK, Dieter; VOGT, Thomas; SCHLIEMANN, Willibald. Recent advances in betalain research. **Phytochemistry**, v. 62, n. 3, p. 247–269, 2003.

TENORE, G. C.; NOVELLINO, E.; BASILE, A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. **Journal of Functional Foods**, v. 4, n. 1, p. 129–136, jan. 2012.

WEI, Wei et al. Pitaya HpWRKY3 is associated with fruit sugar accumulation by transcriptionally modulating sucrose metabolic genes HpINV2 and HpSuSy1. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 8, p. 1–15, 2019.

WICHENCHOT, S.; JATUPORNPIPAT, M.; RASTALL, R. A. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chemistry**, v. 120, n. 3, p. 850–857, jun. 2010.

WU, Xin et al. Three new glycosides from *Hylocereus undatus*. **Journal of Asian Natural Products Research**, v. 13, n. 8, p. 728–733, 2011.

# CAPÍTULO 9

## CINÉTICA DA SECAGEM DE AQUÊNIOS DE GIRASSOL

Data de aceite: 11/12/2018

### Gustavo Soares Wenneck

Universidade Estadual de Maringá, Programa de  
Pós-graduação em Agronomia  
Maringá – Paraná

### Reni Saath

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Agronomia  
Maringá – Paraná

### Larissa Leite de Araújo

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Agronomia  
Maringá – Paraná

### Camila de Souza Volpato

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Agronomia  
Maringá – Paraná

### Danilo Cesar Santi

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Agronomia  
Maringá – Paraná

matemático que melhor representa o fenômeno. Dos aspectos relacionados à transferência de massa, eficiência energética e qualidade do produto, para descrever a redução de massa até atingir o equilíbrio e os efeitos da secagem, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, fatorial (8x4), oito temperaturas (35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70°C) e quatro repetições. O tempo de secagem reduziu ( $p < 0,05$ ) com o aumento da temperatura do ar. O modelo de Wang e Sing ajustou-se melhor aos dados experimentais. A temperatura do ar influenciou na redução do teor de água do aquênio de girassol cujas mudanças na estrutura interna do endosperma alteraram suas características físico-químicas e fisiológicas ( $p < 0,05$ ), com ênfase para temperaturas do ar acima de 55°C.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus* L., Otimização, Parâmetros físicos, Pós-Colheita, Taxa de secagem.

### KINETICS OF DRYING SUNFLOWER SEEDS

**ABSTRACT:** Given the prominence of the sunflower on the national scene and the importance of postharvest drying steps, this study aimed to analyze the drying kinetics of sunflower achene under different drying

**RESUMO:** Dada a proeminência do girassol no cenário nacional e a importância das etapas de secagem na pós-colheita, com este estudo objetivou-se analisar a cinética de secagem do aquênio de girassol submetido à diferentes condições de secagem e selecionar o modelo

conditions and to select the mathematical model that best represents the phenomenon. From the aspects related to mass transfer, energy efficiency and product quality, to describe the mass reduction until reaching the equilibrium and the drying effects, a completely randomized factorial (8x4), eight temperatures (35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70°C) and four repetitions. Drying time decreased ( $p<0.05$ ) with increasing air temperature. Wang and Sing's model best fit adapted the experimental data. The air temperature influenced the reduction of water content of sunflower achene whose changes in the internal structure of the endosperm changed its physicochemical and physiological characteristics ( $p<0.05$ ), with emphasis on air temperatures above 55°C.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L., Optimization, Physical Parameters, Post-Harvest, Drying Rate.

## 1 | INTRODUÇÃO

Das sementes de girassol, além do elevado padrão do óleo à qualidade de biodiesel, na forma integral, utilizadas na alimentação animal e em função de compostos especiais constituem-se alimento funcional na dieta humana valorizando-as comercialmente. Dentre as oleaginosas (USDA, 2013), a cultura ocupa a quinta posição na produção de sementes no mundo e a quarta em produção de óleo.

Embora, possa desempenhar importante papel na ciclagem de nutrientes aplicados a culturas anteriores, reduzindo os custos na produção de girassol (Oliveira et al., 2005), para a consolidação do sucesso econômico e justificar o investimento na cultura é de fundamental importância o conhecimento das propriedades físicas e termodinâmicas desta espécie, facilitando o dimensionamento e operacionalidade de máquinas e equipamentos nas principais operações pós-colheita, no intuito de proporcionar uma correta conservação.

As etapas pós-colheita, cuja conservação das sementes/grãos durante a secagem reflete a qualidade e rendimento do óleo, expõem potencialidades e fragilidades do setor produtivo. A manutenção do potencial genético deve-se aos cuidados pós-colheita (Leite et al., 2007), a quantidade de água livre e atividades metabólicas no período de armazenamento (Ziegler et al., 2017; Silva et al., 2014).

A redução do teor de água com ar natural (exposição dos aquênios em terreno), ou via submissão à ação de uma fonte de ar artificial (Silva et al., 2008; Yilbas et al., 2003), envolve simultaneamente a transferência de calor e massa, que podem alterar de forma substancial a sua qualidade, dependendo do método e das condições de secagem (Almeida et al., 2009; Mir et al., 2013), e do gradiente de umidade na massa (Martinazzo et al., 2010).

Correlacionando teor de água do produto com parâmetros de secagem (GONELI et al., 2011; MIDILLI et al., 2002), variações específicas expressas por

meio de simulação auxiliam no entendimento do processo de secagem (Botelho et al., 2015a) cuja informação fomenta tecnologia e otimiza processos comerciais.

Pesquisadores têm representado o fenômeno da secagem de diferentes produtos higroscópicos, através da cinética de secagem, como sementes de amendoim (Araújo et al., 2014), crambe (Costa et al., 2015), soja (Botelho et al., 2015a), sorgo (Botelho et al., 2015b), feijão-caupi (Camicia et al., 2015), girassol (Coradi et al., 2015; Smaniotto et al., 2017), fava (Lorestani & Ghari, 2012), arroz em casca (Meneghetti et al., 2012), milho (Oliveira et al., 2012a), pinhão-manso (Siqueira et al., 2012), nabo forrageiro (Sousa et al., 2011), café (Andrade & Borém, 2008), onde o tempo de exposição e a temperatura do ar podem causar danos imediatos e/ou latentes à qualidade do produto (Andrade & Borém, 2008; Botelho et al., 2015a; Goneli et al., 2014; Marques et al., 2008).

A difusividade engloba o efeito de todos os fenômenos que podem intervir sobre a migração da água (Camicia et al., 2015), indicando, em função das condições de secagem (Andrade & Borém 2008; Morais et al., 2013; Roca et al., 2008; Silva et al., 2018; Siqueira et al., 2012), a energia necessária na remoção da água do material (Reis et al., 2011; Silva et al., 2016). Nesse cenário, a análise da taxa de redução de água durante o processo de dessorção, permite caracterizar a exigência energética da secagem e seus efeitos na qualidade (Coradi et al., 2015).

Informações de fomento à produção, tanto na escolha de cultivares, quanto no entendimento da dinâmica dos processos pós-colheita, resultando em melhor qualidade do produto e maior valor comercial, torna-se essencial à competitividade e o sucesso da cultura de girassol. Diante da limitação de informações a respeito da dependência e interação entre tempo e temperatura de secagem, na seleção de genótipos de girassol, objetivou-se com o presente estudo analisar a cinética da secagem do aquênio de girassol submetido à diferentes condições de secagem e selecionar o modelo matemático que melhor representa o fenômeno em estudo, cujos resultados podem direcionar pesquisas na seleção de alternativas operacionais, minimizando efeitos negativos às sementes e/ou grãos de girassol.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Centro Técnico de Irrigação e no Laboratório de Plantas Medicinais e Tecnologia Pós-Colheita de Produtos Agrícolas do Departamento de Agronomia pertencente à Universidade Estadual de Maringá - UEM, localizada no município de Maringá - PR, situada na latitude 23°25'S, longitude 51°57' W e a 542 m de altitude. Para obtenção da matéria-prima, sementes de girassol de genótipo proveniente do Campus de Umuarama da UEM,

foram utilizadas em experimento instalado em setembro de 2016. Com o objetivo de garantir a qualidade da matéria-prima durante o período seguiu todos os tratos culturais recorrentes a cultura de girassol (fertilidade do solo, controle de pragas, doenças e plantas invasoras).

A colheita manual dos capítulos de girassol foi feita quando constatada a maturação fisiológica das sementes, com teor de água de  $\pm 0,60$  decimal (bs), cortando-se na base do capítulo, os quais foram levados ao laboratório de pós-colheita para realização dos testes de secagem. Para evitar qualquer tipo de influência no produto, com posterior seleção dos frutos, retirando-se todos aqueles defeituosos, no intuito de evitar qualquer tipo de influência indesejável que possa interferir nos resultados da pesquisa. Os girassóis submetidos à pré-secagem em leito fixo, com ventilação forçada e ar aquecido, visando a uniformização quanto a umidade dos aquênios até atingirem o teor de água  $0,30 \pm 1$  (bs). Os aquênios foram então debulhados do capítulo para compor o lote, de qual retirou amostras de 500 g em duplicata para compor cada tratamento, com quatro repetições. Sendo o processo constituído por diferentes condições de secagem.

Para completar a secagem na condição pré-estabelecida em função da temperatura e umidade relativa do ar, até o teor de água  $0,08 \pm 1$  (bs) ser atingido. No operacional, a secagem dos aquênios em camada delgada realizada em estufa com circulação forçada do ar para diferentes condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar (Tabela 1) monitoradas por meio de um psicrómetro instalado no interior do secador.

Tratamento	Condições do ar de secagem	
	Temperatura ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )	Umidade Relativa ( $\pm 2\%$ )
1	35	20
2	40	18
3	45	16
4	50	14
5	55	12
6	60	10
7	65	8
8	70	6

Tabela 1. Caracterização dos tratamentos a partir das condições de secagem em função da temperatura do ar ( $^\circ\text{C}$ ) e umidade relativa do ar (%).

Bandejas metálicas ( $\varnothing 30$  cm) de base telada para permitir a passagem do ar através da camada delgada do produto receberam amostras de  $\pm 2$  cm de espessura, sendo colocadas no interior do secador para cada tratamento duas bandejas, quatro repetições por temperatura. A redução do teor de água dos aquênios de

girassol durante a secagem foi acompanhada pelo método gravimétrico, por meio de pesagem das amostras em uma balança com resolução de 0,001g, onde o espaçamento entre as pesagens foi controlado pela diferença de massa entre uma e outra, em intervalos de 30 min (conhecendo-se o teor de água inicial), evitando diferenças elevadas de teor de água entre as leituras.

O teor de água considerado como ponto final da secagem, para fins de modelagem matemática, será de  $\pm 0,08$  (decimal bs) para as sementes de girassol. Finalizada a secagem e as sementes em equilíbrio com a temperatura ambiente, determinou-se seus teores de água pelo método de estufa a  $105\pm2^{\circ}\text{C}$ , durante 24h (AOAC, 2000). Das informações coletadas para as condições de secagem (Tabela 1) obtém-se às curvas de secagem em função do tempo que permitem predizer o momento do processo em que se atinge o teor de água de desejado.

Para determinação da massa unitária ( $\rho_u$ ), porosidade ( $P$ ) e volume unitário ( $V_u$ ), 100 sementes de girassol foram aleatoriamente selecionadas nas amostras secadas em cada temperatura testada. Das sementes, foi determinada a massa utilizando-se uma balança analítica com resolução de 0,001 g, e por meio de paquímetro digital (0,01 mm) as dimensões características principais (maior dimensão (a), dimensão intermediária (b) e menor dimensão (c) característica) das 100 sementes (Figura 1).



Figura 1. Representação esquemática dos eixos da semente de girassol, considerada esferoide tri axial, com suas dimensões características.

A massa unitária ( $\rho_u$ ) foi obtida pela Equação 1, a porosidade ( $\varepsilon$ ) da massa de sementes (Equação 2) e o índice do volume unitário ( $V_u$ ) determinado pela Equação 3 (Mohseni, 1986).

$$\rho_u(\text{kg m}^{-3}) = \frac{\text{massa do grão (kg)}}{\text{volume do grão (m}^3\text{)}} \quad \text{Equação 1}$$

$$\varepsilon(\%) = 100 \times \left[ 1 - \frac{\text{massa específica aparente (kg m}^{-3}\text{)}}{\text{massa específica unitária(kg m}^{-3}\text{)}} \right] \quad \text{Equação 2}$$

$$V_u(\text{m}^3) = \frac{\pi}{6} (a (\text{m}) \times b (\text{m}) \times c (\text{m})) \quad \text{Equação 3}$$

Para a determinação da massa de mil sementes e massa específica aparente ( $\rho_a$ ) para cada temperatura do ar de secagem, utilizando-se uma balança analítica

(0,01 g) e um recipiente cuja relação entre o diâmetro e a altura é igual a um (1 L), por meio de pesagem das amostras foi acompanhada a redução de massa de mil unidades durante a secagem; para medição da massa específica aparente ( $\rho_a$ ) um funil com registro de descarga acoplado a uma haste permitiu ao recipiente receber o volume de sementes sempre nas mesmas condições, cuja massa foi pesada em balança analítica (0,01 g).

Os dados experimentais da secagem e as informações referentes às propriedades físicas e índices qualitativos das sementes de girassol foram submetidos à análise de regressão e seleção do modelo matemático adequado para expressar a relação entre as variáveis estudadas. Para o ajuste dos modelos matemáticos aos dados experimentais, foi utilizado o software *STATISTICA* 7.0®. Para análise do grau de ajuste de cada modelo, serão consideradas as magnitudes do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) ajustados (variância explicada -  $p<0,05$ ), do erro médio relativo (P) e desvio padrão da estimativa (SE) verificando o comportamento da distribuição dos resíduos (aleatório ou tendencioso), para todas as condições do ar de secagem.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto as características físicas dos girassóis, os capítulos coletados para o experimento apresentaram diâmetro médio de 150 mm. Para aquênios, obteve-se para comprimento (11,46 mm), largura (5,58 mm) e espessura (6,64 mm), por sua vez, a variável massa de 100 aquênios, apresentou um valor médio de 7,12 g.

Na caracterização da energia, sendo o processo controlado pela entalpia (Silva et al., 2016; Teixeira et al., 2018), calor latente de vaporização, entropia e energia livre aumentam com a redução do teor de água da semente (Silva et al., 2018), onde o tempo de exposição e a temperatura do ar podem gerar alterações nas características termofísicas do produto (Teixeira et al., 2018; Ziegler et al., 2017), causando danos imediatos ou latentes à qualidade do produto (Andrade & Borém, 2008; Botelho et al., 2015a; Goneli et al., 2014; Marques et al., 2008).

Associada a difusão do líquido, à elevação no nível vibratório das moléculas de água com o aumento da temperatura do ar de secagem não afetou a porosidade da massa de sementes, enquanto às temperaturas de 60, 65 e 75°C, evidenciando maiores taxas de secagem, gradientes de umidade entre a semente e o ar, influenciaram na redução do peso e do volume da semente de girassol, sugestivos de menores custos energéticos e períodos de tempo no processo de secagem (Figura 2).

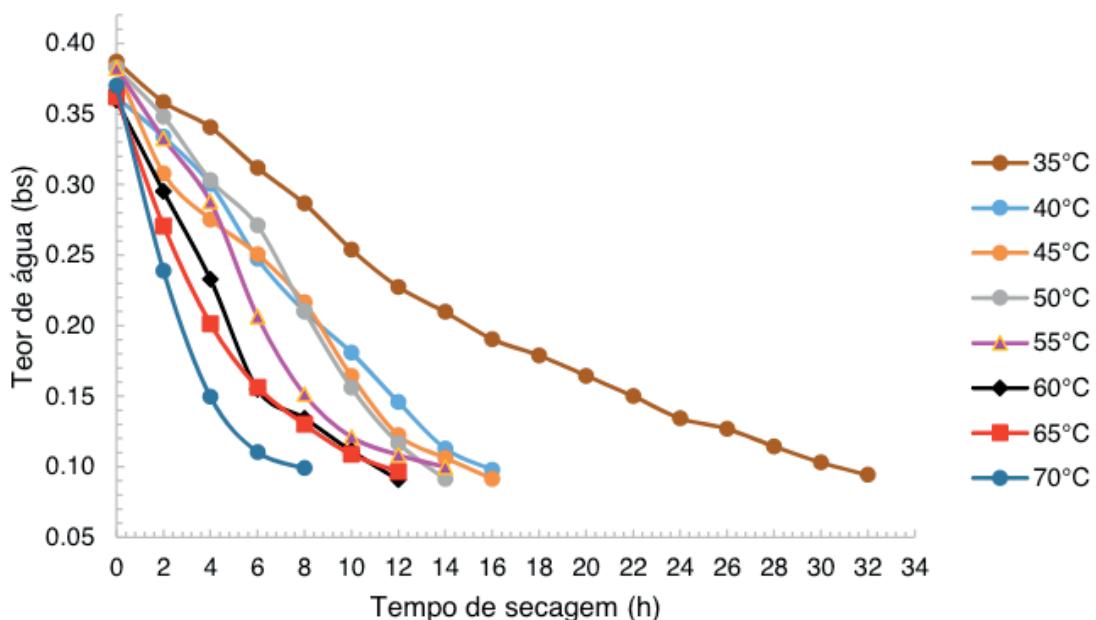


Figura 2. Redução no teor de água dos aquênios de girassol em diferentes temperaturas de secagem.

Quanto maior difusividade da água no produto, menor será a energia necessária para que a transformação física ocorra, neste caso a transformação da água livre líquida em vapor (Silva et al., 2018; Teixeira et al., 2018). Relacionadas aos efeitos da transferência de calor e massa durante dessorção, a elevação na temperatura do ar de secagem reduziu drasticamente o índice fisiológico do lote, visto que sementes de girassol secas a 65°C e 70°C não apresentaram germinação.

Nos tratamentos de secagem cuja temperatura do ar foi  $\leq 55^{\circ}\text{C}$ , a redução no teor de água ocorreu de forma uniforme e constante durante o processo, sem a existência de acentuadas reduções de água em curto período de tempo, sugerindo menores alterações nas propriedades físico-químicas (Ziegler et al., 2017). Analisando os efeitos da temperatura do ar de secagem superior a 55°C na transferência de calor e massa, observou-se períodos com redução no teor de água exponencial, com alta variação por um curto período de tempo no início da secagem. Períodos de interação entre a água e sementes com elevada redução de teor de água, sugerem alterações físico-químicas, podendo danificar a estrutura da membrana e inviabilizar a semente (Marques et al. 2008; Saath et al., 2010), cuja contração volumétrica das sementes (Coradi et al., 2015), durante o processo de dessorção mostrou-se cada vez menos espontâneo refletindo no desempenho fisiológico da semente de girassol.

Maior umidade de equilíbrio exige mais energia à evaporação da água, e o aumento da temperatura reduz o teor de água de equilíbrio higroscópico das sementes (Botelho et al., 2015b; Silva et al., 2015; Souza et al., 2015). Para descrever o processo de secagem de sementes de girassol à faixa de temperatura (35 a 70°C)

obteve-se da razão de umidade às diferentes temperaturas as equações, cujos valores aplicados na modelagem permitiram o ajuste matemático determinando os parâmetros da cultura. Baseando-se em parâmetros estatísticos, todos os modelos testados apresentaram bom ajuste aos dados, evidenciando distribuição dos resíduos aleatório, porém, considerando valores médios de  $R^2$ , erro estimado e relativo dentre a gama de modelos matemáticos (16) testados, pelos valores estimados na simulação, o modelo de Wang e Sing (Tabela 2) apresentou o melhor ajuste aos dados experimentais.

Modelo	Temperatura (°C)	Parâmetros		$R^2$	SE (decimal)	P (%)
		a	b			
Wang e Sing	35	-0.232528	0.016047	0.9967	0.0341	3.14
	40	-0.234528	0.016427	0.9936	0.0332	6.04
	45	-0.238528	0.016447	0.9899	0.0454	5.46
	50	-0.372451	0.038679	0.9915	0.0487	8,98
	55	-0.374451	0.038879	0.9876	0.0645	9.78
	60	-0.430253	0.051102	0.9898	0.0745	7.89
	65	-0.432253	0.050702	0.9875	0.0634	8.76
	70	-0.581200	0.089508	0.9889	0.0664	10.06

Tabela 2. Modelo de Wang e Sing ajustado aos dados obtidos para sementes de girassol com seus respectivos parâmetros estimados, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), erro estimado (SE) e relativo (P), e distribuição dos resíduos para diferentes temperaturas do ar de secagem.

A secagem com temperaturas de inferior a 55°C foi a que reduziu menos as características físico-químicas das sementes, já a menor variação no volume verificou-se nas temperaturas (35°C a 45°C), cujos valores foram semelhantes, sugerindo contração celular de baixa intensidade, possivelmente reflexo da lentidão do processo na remoção de água, ocasionando enrijecimento do tegumento, em consequência, o fenômeno reduziu com menor intensidade seu volume. Aplicando-se o modelo de Mohsenin (1986), a determinação da contração volumétrica, os parâmetros estimados relacionado ao produto, agrupou a temperatura 35-45°C e 50-50°C (Tabela 3).

Temperaturas (°C)	Parâmetros	$R^2$	SE (decimal)	P (%)	Resíduos
35 – 40 - 45	A = 1,77125 B = -0,49180	0,98899	0,00745	0,3044	Aleatório
50 - 55	A = 1,66820 B = -0,41392	0,97989	0,021945	0,5899	Aleatório
60	A = 1,74890 B = -0,45990	0,98099	0,013133	0,43432	Aleatório
65	A = 1,79890 B = -0,49990	0,98099	0,013243	0,43987	Aleatório

70	A = 1,84398 B = -0,52740	0,981399	0,013853	0,41454	Aleatório
----	-----------------------------	----------	----------	---------	-----------

Tabela 3. Contração volumétrica pelo Modelo de Mohsenin para sementes de girassol com seus respectivos parâmetros estimados, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), erro estimado (SE) e relativo (P), e distribuição dos resíduos para diferentes temperaturas do ar de secagem.

Quanto menor a disponibilidade hídrica em sementes, maior a necessidade energética de sua remoção, pois há maior interação entre a água e o produto (sementes), indicando um processo de dessorção cada vez menos espontâneo (Teixeira et al., 2018). No processo, das temperaturas (60, 65 e 70°C) o ar de secagem mais quente evidenciou maior influência na alteração do volume, visto que a água foi removida a maior velocidade da semente, contraindo os eixos ortogonais (Saath et al., 2010) de acordo com a redução do teor de água. Sugerindo que a dessorção da água nas sementes foi um processo não espontâneo (Silva et al., 2018; 2016). Siqueira et al. (2012), verificaram que o decréscimo do diâmetro geométrico é proporcional à redução do teor de água, que também depende (Coradi et al., 2015), da condição de secagem, ou seja, da temperatura do ar de secagem.

## 4 | CONCLUSÕES

As condições do processo de dessorção alteram o tempo de secagem do aquênio. A elevação da temperatura do ar resultou em menor tempo de secagem. A redução do teor de água do aquênio à altas temperaturas reduziu a qualidade das sementes de girassol. Aumentos na temperatura do ar (60 a 70°C) resultaram em maior velocidade de secagem, com reflexo significativo no tempo de secagem, na integridade da estrutura celular e na qualidade fisiológica das sementes. Na descrição do processo, o modelo de Wang e Sing se ajustou melhor aos dados experimentais da secagem dos aquênios de girassol.

Na descrição do fenômeno da contração volumétrica das sementes de girassol o modelo de Mohsenin ajustou-se satisfatoriamente aos dados experimentais. A secagem com temperaturas do ar de 70°C teve maior influência na alteração do volume e contração das sementes.

## 5 | AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação Araucária (FA) pelo apoio financeiro e a Universidade Estadual de Maringá (UEM) por disponibilizar a sua estrutura para nossa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.P.; RESENDE O.; COSTA L.M.; MENDES, U.C.; SALES J.F. 2009. Cinética de secagem do feijão adzuki (*Vigna angularis*). **Global Science and Technology**, 2 (1):72-83.

ANDRADE E.T.; BORÉM F.M. 2008. Modelagem Matemática e Simulação Aplicados na Secagem do Café. 303-347 p. In: Borém FM (2008) **Pós-colheita do café**. UFLA, 630p.

ARAÚJO W.D.; GONELI A. L. D.; SOUZA C. M. A.; GONÇALVES A. A.; VILHASANTI H. C. B. 2014. Propriedades físicas do amendoim durante a secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 18 (3):279-286.

Association of Official Analytical Chemists. 2000. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17. ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2(11):4 cap. 30 - método 968.

BOTELHO F.M.; GRANELLA S.J.; BOTELHO S.C.C.; GARCIA T.R.B. 2015a. Influência da temperatura de secagem sobre as propriedades físicas dos grãos de soja. **Engenharia na agricultura**, 23 (3): 212-219.

BOTELHO F.M.; GARCIA T.R.B.; VIANA J.L.; BOTELHO S.C.C.; SOUSA A.M.B. 2015b. Cinética de secagem e determinação do coeficiente de difusão efetivo de grãos de sorgo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 14 (2): 260-272.

BRASIL. 2009. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária-MAPA, 395 p.

CAMICIA R.G.M.; CHRIST D.; COELHO S.E.M.; CAMICIA R.F.M. 2015. Modelagem do processo de secagem de sementes de feijão-caipi. **Revista Caatinga**, 28 (3):206-214.

CORADI P.C.; HELMICHE J.C.; FERNANDES C.H.P.; PERALTA C.C. 2015. Drying kinetics, mathematical modeling and volumetric shrinkage of sunflower seeds (*Helianthus annuus* L.). **Energia na Agricultura**, Botucatu, 30(3):319-330.

COSTA L.M.; RESENDE O.; GONÇALVES D.N.; OLIVEIRA, D.E.C. 2015. Modelagem matemática da secagem de frutos de crambe em camada delgada. **Bioscience Journal**, Uberlândia, 31(2):392-403.

GONELI A.L.D.; CORRÊA P.C.; MAGALHÃES F.E.A.; BAPTESTINI F.M. 2011. Contração volumétrica e forma dos frutos de mamona durante a secagem. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, 33(1):1-8.

GONELI, A.L.D.; NASU A.K.; GANCEDO R.; ARAÚJO W.D.; SARATH K.L.L. 2014. Cinética de secagem de folhas de erva baleeira (*Cordia verbenacea* DC.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, 16(2): 434-443.

LEITE, R.M.V.B.C.; CASTRO C.; BRIGHENTI A.; OLIVEIRA F.Á.; CARVALHO C.G.P.; OLIVEIRA, A.C.B. 2007. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. **Comunicado Técnico 78**, Londrina: Embrapa soja. 4 p.

LORESTANI, A.N.; GHARI, M. 2012. Mass Modeling of Fava bean (*Vicia faba* L.) with Some Physical Characteristics. **Scientia Horticulturae**, 133(6):6-9.

MARQUES, E. R.; BORÉM, F.M.; PEREIRA R.G.F.A.; BIAGGIONI, M.A.M. 2008. Eficácia do teste de acidez graxa na avaliação da qualidade do café arábica (*Coffea arábica* L.) submetido a diferentes períodos e temperaturas de secagem. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG. 32(5):1557-1562.

MENEGHETTI, V.L.; AOSANI, E.; ROCHA, J.C.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M.C.; POHDNDRF, R.S.

2012. Modelos matemáticos para a secagem intermitente de arroz em casca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB.16(10):1115-1120.

MIR, S.A.; BOSCO, S.J.D.; SUNOOJ, K.V. 2013. Evaluation of physical properties of rice cultivars grown in the temperate region of India. **International Food Research Journal**, 20(4): 1521-1527.

MOHSENIN, N.N. 1986. **Physical properties of plant and animal materials**. New York: Gordon and Breach Publishers, p. 841.

MORAIS, S.J.S.; DEVILLA, I.A.; FERREIRA, D.A.; TEIXEIRA, I.R. 2013. Modelagem matemática das curvas de secagem e coeficiente de difusão de grãos de feijão-caipi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE. 44(3): 455-463.

OLIVEIRA, F.A.; CASTRO, C.; FRANCHINI, J.C.; TORRES, E. 2005. MANEJO DO SOLO. IN: LEITE RMVBC, BRIGHENTI, AM, CASTRO C (Ed.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, p. 299-316.

OLIVEIRA, D.E.C.; RESENDE, O.; SMANIOTTO, T.A.S.; CAMPOS, R.C.; CHAVES, T.H. 2012a. Cinética de secagem dos grãos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. 11(2): 190-201.

OLIVEIRA, F.N.; TORRES, S.B.; VIEIRA FER, PAIVA E.P, DUTRA, A.S. 2012b. Qualidade fisiológica de sementes de girassol avaliadas por condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 42(3): 279-287.

REIS, D.R.; SANTOS, P.; SILVA, F.S.; PORTO, A.G. 2015. Influência das características do ar na cinética de secagem de pimenta variedade bico. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, SP. 18(2): 146-154.

ROCA, E.; GUILLARD, V.; BROYART, B.; GUILBERT, S.; GONTARD, N. 2008. Effective moisture diffusivity modeling food structure and hygroscopicity. **Food Chemistry**, 106(4):1428-1437.

SAATH, R.; BORÉM, F.M.; ALVES, E.; TAVEIRA, J.H.S.; MEDICE, R. 2010. Microscopia eletrônica de varredura do endosperma de café (*Coffea arabica* L.) durante o processo de secagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, 34(1):196-203.

SMANIOTTO, T.A.S.; RESENDE, O.; SOUSA, K.A.; OLIVEIRA, D.E.C. 2017. Campos, R.C. Drying kinetics of sunflower grains.) Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, 21(3):203-208.

SILVA, H.W.; OLIVEIRA, D.E.C.; RESENDE, O.; COSTA, L.M. 2018. Thermodynamic properties of water desorption in *Buchenavia capitata* (Vahl) Eichler (2018). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, 22(12):878-883.

SILVA, H.W.; COSTA, L.M.; RESENDE, O.; OLIVEIRA, D.E.C.; SOARES, R.S.; VALE, L.S.R. 2016. Thermodynamic properties of pepper seeds - variety 'Cabacinha'. **Scientific**, 44(1):14-22.

SILVA, W.S.; VANIER, N.L.; ZIEGLER, V.; OLIVEIRA, M.; DIAS, A.R.G.; ELIAS, M.C. 2014. Effects of using eolic exhausters as a complement to conventional aeration on the quality of rice stored in metal silos. **Journal of Stored Products Research**, Manhattan, 59(1):76-81.

SILVA, H.W.; COSTA, L.M.; RESENDE, O.; OLIVEIRA, D.E.C.; SOARES, R.S.; VALE, L.S.R. 2015. Higroscopicidade das sementes de pimenta (*Capsicum chinense* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 19(8):780-784.

SILVA, J.S.; AFONSO, A.D.L.; DONZELLES, S.M.L.; NOGUEIRA, R.M. 2008. Secagem e Secadores. In: SILVA, J.S. (Ed.). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil. 109-146 p.

SIQUEIRA, V.C.; RESENDE, O.; CHAVES, T.H.; SOARES, F.A.L. 2012. Forma e tamanho dos frutos de pinhão-manso durante a secagem em cinco condições de ar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB. 16(8): 864-870.

SOUZA, K.A.; RESENDE, O.; GONELI, A.L.D.; SMANIOTTO, T.A.S.; OLIVEIRA, D.E.C. 2015. Thermodynamic properties of water desorption of forage turnip seeds. **Acta Scientiarum Agronomy**, 37 (1):11-19.

SOUZA, K.A.; RESENDE, O.; CHAVES, T.H.; COSTA, L.M. 2011. Cinética de secagem do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, 42(4):883-892.

TEIXEIRA, L.P.; ANDRADE, E.T.; DEVILLA, I.A. 2018. Isosteric heat, entropy, and gibbs free energy of pumpkin seeds (*Cucurbita moschata*). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP. 38(1):97-102.

United States Department Of Agriculture – USDA. 2013. **Handbook of the nutritional contents of foods**. New York: Dover Publications Inc. 190 p.

ZIEGLER, V.; FERREIRA, C.D.; TONIETO, L.; SILVA, J.G.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M.C. 2017. Efeitos da temperatura de armazenamento de grãos de arroz integral de pericarpo pardo, preto e vermelho sobre as propriedades físico-químicas e de pasta. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, 20(e2016051): 1-10.

YILBAS, B.S.; HUSSAIN, M.M.; DINCER, I. 2003. Heat and moisture diffusion in slab products to convective boundary condition. **Heat and Mass Transfer**. 39(5-6): 471-476.

# CAPÍTULO 10

## UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PANIFICAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE RAÇÃO ANIMAL PELETIZADA

Data de aceite: 11/12/2018

Macaíba – RN

### Lúcia de Fátima Araújo

Professor Adjuntos da UAECIA – EAJ -UFRN

Professor da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - EAJ- UFRN–Macaíba-RN

Participou da concepção e da análise e interpretação dos dados.

luciazootec@yahoo.com.br

### Emerson Moreira Aguiar

Professor Adjuntos da UAECIA – EAJ -UFRN

Professor da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - EAJ- UFRN–Macaíba-RN

Participou da concepção e da análise e interpretação dos dados.

emersonaguiar@uol.com

### Robson Rogério Pessoa Coelho

Professor Adjuntos da UAECIA – EAJ -UFRN

Professor da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - EAJ- UFRN–Macaíba-RN

Participou da concepção e da análise e interpretação dos dados.

duplor@gamail.com

### João Carlos Taveira

Graduando em Medicina Veterinária -UFCG-  
Patos - PB

Participou das análises químicas-bromatológica no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal

Apenas\_xx@hotmail.com

### Luiz Eduardo Santiago

Engenheiro Químico da UAECA- EAJ- UFRN -

Participou das análises químicas-bromatológica no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal

eduardoengquimico@gmail.com

**RESUMO:** Micro-organismos em fermentação semissólida foram aplicados em resíduos de panificação (migalhas de pão, bolo, bolachas, farinha de trigo e biscoitos) com o intuito de produzir alimentação animal. O objetivo do trabalho foi peletizar o farelo de resíduos de panificação enriquecido com a levedura visando um produto de alto valor agregado para alimentação animal. O experimento consistiu de quatro tratamentos sendo que o primeiro tratamento é chamado de tratamento controle e ocorre com o resíduo na forma *in natura*. O segundo tratamento é feito com o resíduo inoculado apenas com a levedura. O terceiro tratamento ocorre com o resíduo inoculado com 2% de levedura e 1% de ureia e por fim o quarto tratamento ocorre com 2% de levedura e 2% de ureia. Os resíduos foram caracterizados na forma *in natura* e processada com levedura e/ou ureia. Obteve-se resultados proteicos equivalentes a 13,01%; 14,84%; 15,07% e 19,04%, respectivamente. Concluiu-se que o processamento biotecnológico aplicado para o

enriquecimento nutricional dos resíduos de panificação foi eficaz na produção ração peletizada animal para ser utilizada na época de escassez de alimentos em qualquer região do país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caracterização química, peletização, ruminantes, monogástricos

**ABSTRACT:** Micro-organisms in semi-solid fermentation were applied in baking residues (bread crumbs, cake, crackers, wheat flour and biscuits) in order to produce animal feed. The objective of the work was to pelletize the bran of bakery's residues that was enriched with yeast to obtain a high added value product for animal feed. The experiment consisted of four treatments and the first treatment is called control treatment. It occurs with the residue in the *in natura* form. The second treatment is realized with the residue inoculated only with the yeast. The third treatment occurs with the residue inoculated with 2% yeast and 1% urea and finally the fourth treatment occurs with 2% yeast and 2% urea. The residues were characterized in *in natura* form and processed with yeast and/or urea. The protein results were equivalent to 13.01%; 14.84%; 15.07% and 19.04%, respectively. It was concluded that the biotechnological processing applied to the nutritional enrichment of the bakery residues was effective in the production of pelleted animal feed to be used in the time of food shortage in any region of the country.

**KEYWORDS:** Chemical characterization, pelletizing, ruminant, monogastric.

## INTRODUÇÃO

Na América Latina, são produzidos mais de 500 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos agroindustriais, tendo o Brasil contribuído com 50% dessa produção, já que as suas agroindústrias representam mais de 30% da sua economia e compreende a maior parte dos setores econômicos onde o país detém competitividade internacional, destacando-se os segmentos de abate e preparo de carnes, fabricação e refino de açúcar, laticínios, óleos vegetais, indústrias de sucos, panificação e fabricação de massas (ALVES et al., 2007).

De acordo com estudos realizados pelo SEBRAE NACIONAL (2009), aproximadamente 63,2 mil panificadoras compõem o mercado de panificação e confeitoraria no Brasil, destacando-se entre os seis maiores seguimentos industriais do país, com participação de 36% na indústria de produtos alimentares e 6% na indústria de transformação. Atualmente, estes resíduos estão sendo testados em várias espécies animais, tanto pelo aspecto nutricional quanto pelo econômico, visando reduzir custos de produção melhorando a produtividade e de forma indireta, reduzir os problemas ambientais.

Em contrapartida, o setor de panificação apresenta aspectos ambientais críticos como a geração de resíduos sólidos, proliferação de vetores, os quais dependendo

do seu gerenciamento podem ocasionar impactos ao ambiente com magnitude. Para tanto, faz necessário a realização da segregação, a qual tem como finalidade evitar a mistura daqueles resíduos incompatíveis, visando, com isso, contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é minimizando o volume a serem enviados na destinação final (SOUZA et al., 2016).

O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável-CEBDS (2016) afirma que a Produção Mais Limpa (PML) significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, aumentando a eficiência na utilização de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo, na busca de um desenvolvimento econômico sustentado e competitivo.

Segundo França (2010), esse resíduo vem sendo testado como substituto do milho na dieta dos animais uma vez que apresenta na sua composição química bromatológica 11% de proteína bruta e 80% de NDT, porém a composição bromatológica do resíduo de panificação encontrada na literatura é muito ampla. Isto ocorre, provavelmente, devido à sua origem, seu armazenamento, processamento e à diversidade de ingredientes que podem participar na sua fabricação. Além disso, o tipo de processamento realizado por tratamento térmico pode afetar a qualidade do produto final, uma vez que altas temperaturas e umidade podem levar à formação de complexos insolúveis entre nitrogênio e amido, que passam a apresentar características químicas semelhantes à lignina, e, portanto, indigeríveis pelo animal. No entanto, é aconselhável a substituição de um concentrado por tais resíduos de apenas 20 a 25% na formulação de uma dieta animal (VIEIRA et al., 2008).

O resíduo de panificação é um resíduo da indústria composto por restos de pães, biscoitos, sobras de bolos, produtos não comercializados ou com prazo de validade vencido, além das perdas por quebras, excesso ou falta de cozimento durante o processamento. A composição destes resíduos é muito variável, em função do tipo de produto e tem como principal vantagem o fato de se constituírem, de fontes de carboidratos de alta digestibilidade por apresentar altos teores de carboidratos não estruturais. Esta característica torna-o um alimento de grande potencial genético e bastante palatável, podendo ser aproveitável associado às fontes proteicas ou fonte de nitrogênios não proteicos, podendo ser utilizados em diferentes alimentos como componentes enriquecidos minimizando a poluição ambiental (Pinto et al., 2005). Nesse contexto, a fermentação em estado semissólido desempenha um papel de destaque no aproveitamento de resíduos, em virtude do crescimento microbiano, ocorrendo a síntese de diversos compostos, dos quais apresentam

grande interesse para seguimentos industriais, além de elevado valor agregado. Destacando-se a levedura *Saccharomyces cerevisiae* dentre os micro-organismos por não ser patogênica e possuir capacidade de crescimento em substratos semissólidos e versatilidade de aplicação e manipulação, além da capacidade de utilizar os carboidratos solúveis dos substratos para síntese de proteínas, são ricas em vitaminas dos complexos B e minerais de grande importância no crescimento, manutenção, produção e reprodução dos animais (ARAÚJO, 2008).

Para viabilizar a utilização destes resíduos como alternativa alimentar na época de escassez de alimentos é imprescindível a conservação através da ração peletizada e avaliação técnico-científica, para que seja possível sua recomendação em rebanhos comerciais e fábricas de ração.

## METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Agroindústria da Universidade Federal do Rio Grande do Norte na Unidade de Panificação da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Escola Agrícola de Jundiaí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, localizada na BR 101 e BR 104, a 1 km de distância da cidade de Macaíba.

A matéria-prima utilizada foi o resíduo de panificação (migalhas de pão, bolo, bolachas, farinha de trigo e biscoitos) adquirido na Unidade de Panificação da mesma Unidade explicitada.

O micro-organismo promovedor da síntese de proteínas foi a levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae* prensada, liofilizado da marca Gold Veja contendo em média 63% de proteína bruta (PB) doado também pela Unidade de Panificação da Escola Agrícola de Jundiaí-UFRN.

A fonte de nitrogênio não proteico utilizada no processo foi a ureia (NHCO-NH<sub>2</sub>), um composto orgânico sólido, branco, inodoro, solúvel em água e higroscópico. Com 42% de nitrogênio, que multiplicado pelo fator 6,25%, comum para proteínas, correspondem a 262% deste nutriente. A ureia pecuária utilizada neste trabalho foi doada pelo estabulo da mesma Unidade citada anteriormente, com a finalidade de acelerar o crescimento do micro-organismo.

Os biorreatores utilizados foram bandejas retangulares de alumínio onde 500g dos substratos nas formas *in natura* e processadas eram distribuídos em camada de 2 cm, identificados conforme os seguintes tratamentos: T<sub>1</sub> = Resíduo de panificação na forma *in natura*; T<sub>2</sub> = Resíduo de panificação + 2% de levedura; T<sub>3</sub> = Resíduo de panificação + 2% de levedura + 1% de ureia; T<sub>4</sub> = Bagaço de laranja + 2% de levedura + 2% de ureia, todos os tratamentos foram submetidos a fermentação

semissólida por um período de 24 horas. Após o período de fermentação, realizou-se a secagem em estufa com circulação de ar à temperatura de 65°C, por um período de 72 horas. Após a secagem, os materiais foram triturados em moinho de facas com peneiras de 1mm, produzindo farelos para a elaboração da peletização segundo metodologia descrita por (ARAÚJO et. al., 2015). O aglutinante utilizado na peletização foi o melaço do subproduto da fabricação de açúcar-de-cana oriunda de usina açucareira do estado utilizada na alimentação dos animais da referida Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - EAJ-UFRN. O melaço é rico em açúcar, uma boa fonte de energia e muito palatável, no entanto, pode ser utilizado como substrato para o crescimento do micro-organismo além de ser um aglutinante para formação dos *pellets*. Após a peletização dos materiais os mesmos foram acondicionados nos mesmos biorreatores e colocados em estufa a 105°C por um período de 4 horas, obtendo assim *pellets* de forma consistente, de alto valor agregado e adequado para o consumo dos animais e posterior armazenamento.

O conteúdo de matéria seca (MS) foi determinado gravimetricamente procedendo a secagem das amostras em estufa a 105°C até o peso constante. Em seguida foi pesado novamente em balança analítica com precisão de 0,0001 g das amostras em triplicadas para corrigir eventuais erros, o material obtido é chamado de amostra seca em estufa (ASE) ou secagem definitiva de acordo com (AOAC, 2005).

O teor de proteína bruta foi determinado pela quantificação de nitrogênio total da amostra, utilizando-se o micro destilador Kjeldhal (Figura 8) de acordo com o método descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). O teor de nitrogênio foi convertido em teor de proteína multiplicando-se o valor encontrado pelo fator 6,25.

A determinação do teor de cinzas (MM) das amostras dos resíduos de abacaxi foi feita por incineração em forno mulfla a temperatura de 550°C, até a obtenção de cinzas claras, de acordo com procedimentos da (AOAC,2005).

Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN), a amostra foi tratada com detergente neutro e amilase para a separação das fibras insolúveis no meio. Essas fibras constituem basicamente de celulose, hemicelulose lignina e proteína lignificada. A amilase foi utilizada para realizar a hidrólise do amido e impedir a sua gelatinização. Em seguida, o precipitado foi secado em estufa á 105°C e pesado. Conhecendo o peso final do resíduo, esse foi incinerado a 550°C. A incineração destruiu todo material fibroso, permanecendo apenas o resíduo mineral. O teor de fibra detergente neutro na amostra foi obtido pela diferença dos pesos do cadiño, antes e após a incineração, de acordo com o método da AOAC (2005).

Na determinação da fibra em detergente ácido (FDA), utilizou-se um detergente ácido específico, para solubilizar o conteúdo celular, e a hemicelulose. Além da

maior parte da proteína insolúvel. Obteve-se um resíduo insolúvel no detergente ácido, denominado Fibra em detergente ácido, constituído, em sua quase totalidade de lignina e celulose, de acordo com o método da AOAC (2005).

O teor de carboidratos totais (CHOT) foi obtido pela diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteína, lipídio, umidade e cinzas, de acordo com a metodologia descrita por (SNIFFEN et al., 1992). Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela diferença entre CHOT e FDN, segundo Hall (2001).

Para determinação do extrato etéreo utilizou-se o método descrito pela A.O.A.C (2005) fazendo-se a extração da amostra com éter sulfúrico, durante quatro horas.

A fermentação semissólida utilizada no processo de enriquecimento nutricional foi de acordo com (ARAÚJO, 2004).

A peletização dos farelos na forma *in natura* e processada foi realizada utilizando o método artesanal proposto por (ARAÚJO et.al. 20015).

Os dados analisados segundo o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições, obtendo-se doze parcelas, sendo que cada parcela foi constituída por um substrato (resíduos de panificação na forma *in natura* e processada). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5,0 de probabilidade, utilizando o Programa Estatístico SISVAR (FERREIRA, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis*	TRATAMENTOS				Média	CV (%)
	I	II	III	IV		
<b>MS</b>	9,12 <sup>c</sup>	8,65 <sup>d</sup>	9,54 <sup>a</sup>	9,24 <sup>b</sup>	9,14	0,11
<b>MO</b>	98,05 <sup>d</sup>	98,21 <sup>a</sup>	98,09 <sup>c</sup>	98,12 <sup>b</sup>	98,12	0,01
<b>MM</b>	1,94 <sup>a</sup>	1,79 <sup>d</sup>	1,91 <sup>b</sup>	1,88 <sup>c</sup>	1,88	0,53
<b>PB</b>	13,08 <sup>c</sup>	13,04 <sup>c</sup>	19,04 <sup>a</sup>	15,04 <sup>b</sup>	15,05	0,23
<b>EE</b>	0,88 <sup>b</sup>	0,98 <sup>a</sup>	0,74 <sup>c</sup>	0,75 <sup>c</sup>	0,83	1,19
<b>CHOT</b>	84,07 <sup>a</sup>	84,18 <sup>a</sup>	78,30 <sup>c</sup>	82,30 <sup>b</sup>	82,21	0,09
<b>FDN</b>	11,27 <sup>d</sup>	12,66 <sup>c</sup>	18,15 <sup>b</sup>	21,54 <sup>a</sup>	15,90	0,06
<b>FDA</b>	1,43 <sup>a</sup>	0,68 <sup>d</sup>	0,77 <sup>c</sup>	1,36 <sup>b</sup>	1,06	0,86
<b>CNF</b>	72,80 <sup>a</sup>	71,52 <sup>b</sup>	60,15 <sup>d</sup>	60,76 <sup>c</sup>	66,30	0,00

TABELA 1. Composição química bromatológica do resíduo de panificação na forma *in natura* e processada.

<sup>a, b, c, d</sup> Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste Tukey.

\*Porcentagem com base na matéria seca.

MS- Matéria seca; MO- Matéria Orgânica; MM- Matéria mineral; PB- Proteína bruta; EE- Extrato Etéreo; CHOT- Carboidratos totais; FDN- Fibra em detergente neutro; FDA- Fibra em detergente ácido; CNF- Carboidratos não fibrosos; CV- Coeficiente de variação.

Os resultados das análises da composição químico bromatológica dos resíduos de panificação na forma *in natura* e processada, são apresentados na Tabela 1. Foram encontrados valores médios na percentagem da matéria seca.

Analizando-se a Tabela 1, verifica-se que os resíduos deferiram estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ), quanto ao teor de matéria seca, os quais variaram de 8,65% a 9,54. Os teores mais elevados para concentração de matéria seca foram obtidos para o tratamento três quando o substrato foi inoculado com 2% de levedura e adicionado a 1% de uma fonte de nitrogênio não proteica (ureia) superando o valor deste no resíduo de panificação na forma *in natura*. Ou seja, houve uma formação de  $\text{CO}_2$  e evaporação  $\text{H}_2\text{O}$  que faz com que a massa do fermentado diminua e consequentemente aumente a concentração da matéria seca (houve concentração de massa no material fermentado em relação ao material na forma *in natura*).

Através da Tabela 1, nota-se que os teores médios de matéria mineral obtidos para os resíduos de panificação foram na forma *in natura* (tratamento I) de 1,94% e os tratamentos II, III e IV foram de 1,79%; 1,91%; 1,88%, respectivamente. Pôde-se observar que a medida que os resíduos de panificação foram inoculados na ausência e presença da ureia o teor de matéria mineral foi diminuído após inoculação do micro-organismo e posteriormente este valor foi elevado ao ser adicionado 1% de ureia. Quando se elevou a adição de ureia para 2% o valor de matéria mineral do tratamento IV teve um declínio significativo em relação aos outros tratamentos. Portanto, os tratamentos diferiram significativamente entre si ( $P<0,005$ ).

Contatou-se que os teores médios de proteína bruta dos resíduos de panificação, oscilaram de 13,04% a 19,04%, apresentando diferenças estatísticas significativas ( $P< 0,05$ ), exceto os tratamentos I e II (13,08%, 13,04%) respectivamente. O maior valor proteico encontrado nos resíduos de panificação foi de 19,04% quando se inoculou 2% de levedura adicionado a 1% de ureia, valor proteico aproximado ao encontrado para o farelo de trigo (18%) segundo (LANA, 2005). No entanto, sabe-se que o ácido glutâmico, aminoácido presente em maior quantidade na composição da levedura, apresenta função palatabilizante, o que estimularia o consumo pelos animais, daí maior vantagem do processamento de enriquecimento nutricional utilizando este micro-organismo. Valor menor (10,74%) foi encontrado por Santos et.al (2014) quando trabalhou substituindo o milho por resíduo de pão na dieta de ovinos.

Os resultados obtidos para extrato etéreo variaram de 0,74% a 0,98% nos resíduos de panificação na forma *in natura* e processada, sobressaiu-se com o maior teor de extrato etéreo 0,98% o tratamento em que foi apenas inoculado com a levedura, diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) entre si e dos demais tratamentos. O tratamento três e quatro não diferiram significativamente entre si ( $P > 0,05$ ). Estes valores encontrados foram similares aos valores (0,91% a 1,03%) de extrato etéreo presentes na composição química da levedura *Saccharomyces cerevisiae* encontrados por (BUTOLO, 1996).

Com relação aos teores de CHOT (Tabela.1), observa-se que não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre os valores deste nutriente nos tratamentos I e II (84,07% e 84,18%), respectivamente. Já os valores de CHOT nos tratamentos III e IV (78,30% e 82,30%) apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre todos os tratamentos estudados. Este fato deve ter ocorrido devido maior consumo de carboidratos solúveis utilizados pela levedura para síntese de proteínas quando adicionado a ureia que acelerou o crescimento da mesma nos substratos formados pelo resíduo de panificação. Estes resultados estão bem coerentes com os valores proteicos ocorridos no resíduo na forma *in natura* e processada com apenas com a inoculação da levedura.

Quanto ao teor de FDN apresentado na Tabela1, pode-se observar diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre todos os tratamentos, com teores variando de 11,27% a 21,54%. Estes valores estão abaixo do valor mínimo recomendado pela NRC (1989) que deve ser no mínimo de 28%. Portanto, este resíduo apresenta limitações no teor de fibras quando utilizado nas dietas de vacas em lactação pela diminuição do teor de gordura do leite, devendo ser ministrado juntamente com uma fonte de fibras na dieta de ruminantes.

Examinando a Tabela 1, onde são apresentados os teores médios de FDA, verifica-se que os mesmos apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $P < 0,05$ ). O tratamento I apresentou teor médio de FDA de 1,43<sup>a</sup>, estatisticamente superior aos demais tratamentos. Os resultados obtidos deste nutriente em todos os tratamentos estão muito abaixo do valor mínimo recomendado pela NRC (1989) que recomenda no mínimo de 21% quando o alimento for oferecido aos ruminantes.

Pode-se observar ainda na Tabela 1, os teores de CNF apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, variando de 60,15% a 72,80% apresentado o mesmo perfil de FDN e FDA. Portanto, foi muito positivo o resultado da perda gradativa dos teores de carboidratos não fibrosos dos produtos fermentados em relação ao produto na forma *in natura*, que sugere uma instabilidade entre o consumo e a produção de carboidratos durante o processo, uma vez que o micro-organismo utiliza os carboidratos para síntese de proteína. O próprio micro-organismo (levedura) apresenta em sua parede celular

alta concentração de carboidratos, principais fontes de energia.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que houve eficiência da bioconversão do processo de enriquecimento nutricional dos resíduos de panificação, transformando estes em bioproductos (ração peletizada) de alto valor agregado similar ou maior que certos concentrados convencionais, podendo ser utilizados como alternativa alimentar, na época de escassez de alimentos em qualquer região do país.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. Panificadoras passam por processo de transformação [2009]. Disponível em: <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,ERT86042-17180,00.html>. Acesso em: 07 de set. 2018.

ALVES, A.C.N.; MATTOS, W.R.S.; SANTOS, F.A.P.; LIMA, M.L.P.; PAZ, C.C.P.; PEDROSO, A.M. Substituição parcial de silagem de milho por farelo de glúten de milho desidratado na alimentação de vacas holandesas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1590-1596, 2007.

AMORIM, H.V., LOPES, M.L. Tecnologia, sobre processamento de leveduras vivas, inativas e seus derivados: conceitos básicos. In: I

Congresso Internacional sobre Uso da Levedura na Alimentação Animal, 2009, Campinas. Anais I Congresso Internacional sobre Uso da Levedura na Alimentação Animal, Campinas:CBNA, 2009. p. 5-20.

ARAÚJO, L.F. Enriquecimento proteico do Mandacaru sem Espinhos (*Cereus jamacaru* P.DC) e Palma Forrageira (*Opuntia fícus- indica* Mill) por Fermentação Semi-Sólida. Campina Grande-PB: Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, (Tese de Doutorado) 197p.il.2004.

ARAÚJO, L. F.; AGUIAR. E. M.; COELHO, R. R. P. “**Processo biotecnológico para produção de ração peletizada contendo resíduos de caju**”. Patente de Invenção: submetida ao NIT-UFRN Número do registro - BR 10 2015 025182 3 datas de depósito: 01/10/15 Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal – RN. Brasil.

ARAUJO, L.F. et al. Enriquecimento proteico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, Apr. 2008.

BUTOLO, J.E. **Uso da Biomassa de Levedura em Alimentação Animal: Propriedades, custo relativo e outras formas de nutrientes**. In: ITAL. Instituto Tecnológico de Alimentos. Produção de Biomassa de Levedura: Utilização em Alimentação Animal. Workshop. Campinas – SP, p. 70-89, 1996.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL-CEBDS. **Guia da produção mais limpa**. Rio de Janeiro: CEBDS, 2016.

FERREIRA, D. F. **Sistema para análise de variância (Sisvar)**. Apostila, UFLA: Lavras, 2000. 38p.

FRANÇA, A.B. Resíduo de panificação na dieta de ovinos. 2010. 49f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: A Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agroecologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>

LANA, R.P. **Nutrição e Alimentação Animal (mitos e realidade)**. - Viçosa:UFV, 344p.:il. 2005.

PASSINI, R.; SPERS, A.; LUCCI, C. de S. Efeitos da substituição parcial do milho na dieta pelo resíduo de panificação sobre o desempenho de novilhos da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 36, n. 4, p. 689-694, 2001.

SANTOS, G.R.A.; QUEIROZ, L.O.; SILVA, M.A.; ANDRADE, C.S.; SOUZA, E.J.O. Substituição do Milho por Resíduo de Panificação na Dieta de Ovinos: Consumo e Digestibilidade Aparente. **B. Indust. Anim.** Nova Odessa. V. 71, n. 2, p.154-159, 2014.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. **A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets**: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v. 70, p. 3562–3577, 1998.

SOUZA, É.F.G.; RAMOS, H.R.; RUIZ, M.S.A. PML na cadeia de suprimentos verde: setor de panificação. Periódico Eletrônico Ambiental da Alta Paulista, v. 12, n. 3, p.99-111, 2016.

VIEIRA, P.F.; CALDARA, F.R.; ANDRADE, G.A.; REZENDE, A.V.; GIOSO, M.M.; LEIRA, M.H.; VILELA, H. H. Digestibilidade da matéria seca e proteína bruta do resíduo seco de padaria em ovinos. **Ars Veterinárias**, v.24, p.053-058, 2008.

## COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR LOCAL NA FEIRA LIVRE DE CAMETÁ, PARÁ

Data de aceite: 11/12/2018

### Ana Clara Rodrigues de Sousa Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Cametá, Departamento de Ensino, Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Cametá – Pará.

### Josiele Pantoja de Andrade

Centro Integrado de Educação do Baixo Tocantins, Coordenação de Ambiente e Saúde. Cametá – Pará.

### Diego Coelho Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Cametá, Departamento de Ensino, Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Cametá – Pará.

### Fagner Freires de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Cametá, Departamento de Ensino, Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Cametá – Pará.

Cametá. Foi estabelecida uma tipologia dos feirantes, de acordo com a origem da produção comercializada, classificando-os em cinco tipos. Os hortifrutícolas produzidos por agricultores familiares locais são adquiridos/comercializados por quatro dos cinco tipos de feirantes, sendo constatado que alguns agricultores assumem a identidade de feirante, comercializando sua produção e de agricultores vizinhos, como forma de complementação da renda. Os rendimentos gerados pela comercialização na feira variam entre 1 e 2 salários mínimos. A feira livre se apresenta como fundamental para o escoamento da produção da agricultura familiar local, destacando-se pela comercialização de produtos frescos, de procedência conhecida, além de frutas oriundas do extrativismo que fazem parte da cultura alimentar da região. Conclui-se que este espaço oferece trabalho e renda, oportunizando a inclusão social de agricultores familiares locais, destacando-se como estratégia de fortalecimento desse segmento social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura familiar. Circuitos curtos de comercialização. Mercado local.

**RESUMO:** Este artigo se propõe a analisar a inserção de agricultores familiares e os produtos da agricultura familiar local na feira livre de Cametá - PA. A pesquisa foi amparada em abordagens quantitativa e qualitativa, utilizando-se da aplicação de questionários semiestruturados e entrevistas com quarenta e seis feirantes que trabalham na feira livre de

MARKETING OF PRODUCTS OF LOCAL FAMILY AGRICULTURE AT CAMETÁ FREE

**ABSTRACT:** This article aims to analyze the insertion of family farmers and the products of local family agriculture in the fair-trade of Cametá – PA City. The research was supported by quantitative and qualitative approaches, using semi-structured questionnaires and interviews with forty-six marketers who work at Cametá City fair-trade. A typology of the marketers was established, according to the origin of the marketed production, classifying them into five types. Vegetables produced by local family farmers are purchased / marketed by four of the five types of marketers, it was found that some farmers assume the identity of marketer, marketing their production and neighboring farmers, as a way to supplement the income. The income generated by marketing at the fair varies between 1 and 2 minimum wages. The fair-trade presents itself as fundamental for the flow of local family farming production, it stands out for the commercialization of fresh products of known origin, besides fruits from the extractivism that are part of the food culture of this region. Thus, it is concluded that this space offers work and income, moving the economy of the township and provides opportunities for social inclusion of local family farmers, standing out as a strategy for strengthening this social segment.

**KEYWORDS:** Short sale channels. Agroecology. Strengthening agriculture.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é um segmento de grande importância econômica e social, sendo responsável pela produção de diversos itens básicos da alimentação, como feijão, leite, ovos, carne, frutas, legumes e verduras. Destaca-se, ainda, que ela possui dinâmica e características distintas em comparação à agricultura não familiar (AZEVEDO; NUNES, 2014).

A inserção da agricultura familiar nos mercados e a remoção dos gargalos no escoamento da produção são alguns dos principais desafios para o seu pleno desenvolvimento (PIERRI; VALENTE, 2010). A escolha do canal de comercialização para a venda dos produtos, pelos agricultores familiares, passa a ser um dos principais elementos da estratégia de reprodução social. Nesse cenário, as feiras são apontadas como os principais canais de comercialização, tendo se destacado, em relação ao varejo tradicional, na venda de produtos oriundos da agricultura familiar por proporcionar uma relação mais direta com o consumidor e um melhor rendimento a partir dos produtos comercializados nesse canal (SANTOS; FERREIRA; SANTOS, 2014).

As feiras também aproximam agricultores de seus consumidores e, por isso, são consideradas como circuito curto de comercialização (CC), fato que possibilita agregação de valor aos produtos locais (DAROLT; LAMINE; BRANDENBURG,

2013). Nesses circuitos, é bastante presente a figura do agricultor, comercializando principalmente matérias primas variadas produzidas em pequenas propriedades (UENO *et al.*, 2016).

A comercialização dos produtos da agricultura familiar em feiras livres é uma forma de inclusão produtiva, pois esse espaço tem a capacidade de absorver boa parte da produção local (SILVESTRE; RIBEIRO; FREITAS, 2011). Muitos consumidores buscam mais as feiras que os mercados tradicionais, pois procuram por alimentos frescos e cultivados sem o uso, ou com uso reduzido, de produtos fitossanitários, fato decorrente da crescente tomada de consciência dos efeitos benéficos de uma dieta rica em hortaliças frescas na saúde humana (ROCHA; COSTA; CASTOLDI, 2012).

Apesar da importância histórica, socioeconômica e cultural, das feiras livres em qualquer lugar, nota-se a escassez de subsídios teóricos que sistematize e caracterize a inserção de agricultores familiares e/ou dos alimentos produzidos pelos agricultores familiares locais nesse espaço. Dessa forma, tem-se como objetivo, neste artigo, analisar a feira livre de Cametá como um canal de comercialização de frutas e hortaliças da agricultura familiar local, a fim de: (i) caracterizar o sistema de comercialização dos produtos oriundos da agricultura familiar local na feira livre de Cametá; (ii) identificar os agentes de comercialização nesse espaço e; (iii) analisar a importância socioeconômica deste canal de comercialização para o desenvolvimento da agricultura familiar local.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização da área de estudo

A cidade de Cametá está localizada à 02°14'54" de latitude Sul e 49°30'12" de longitude a Oeste de Greenwicha, Mesorregião do Nordeste Paraense (SOUZA, *et al.*, 2009). Com divisão territorial datada de 2005, o município é constituído por 9 distritos: Cametá, Areião, Carapajó, Curuçambaba, Joana Coeli, Juaba, Moiraba, Torres do Cupijó e Vila do Carmo de Tocantins. Apresenta população de 120.896 habitantes, com uma renda mensal per capita de até 1/2 salário mínimo (IBGE, 2017).

A feira livre de Cametá funciona de segunda à sábado, somente pela manhã e sempre no mesmo local. Algumas bancas, ao longo destes espaços não são fixas, são montadas bem cedo e ao final das vendas devem ser removidas do local. A prefeitura cobra uma taxa dos feirantes mensalmente.

## **2.2 Aporte metodológico**

Este trabalho foi realizado através de pesquisa quantitativa e qualitativa, buscando a complementaridade entre ambas, de acordo com Campolin (2005). A coleta de dados ocorreu através de visitas periódicas na feira livre do município de Cametá, no período de setembro de 2017 a março de 2018, para as observações que auxiliaram na caracterização e, posteriormente, na reflexão sobre as peculiaridades dos sujeitos envolvidos nesse canal de comercialização. Foram entrevistados 46 feirantes com o intuito de caracterizá-los. Para isso, foram aplicados questionários semiestruturados (PERONDI, 2007) que possibilitaram identificar os feirantes, quanto suas origens, relação com o campo, origem dos produtos comercializados e, o que lhes motivava a optar (ou não) pela comercialização de produtos da agricultura familiar local.

Em outro momento, foram realizadas entrevistas (PERONDI, 2007), que permitiram um contato mais direto com os feirantes e auxiliaram na identificação dos elementos que permitem a compra dos produtos oriundos da agricultura familiar e o porquê dos comerciantes optarem por vender os produtos locais. A partir desses dados coletados foram realizadas análises e interpretações através do método descritivo e representação gráfica, os quais serviram de base para construção de uma tipologia dos feirantes.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 A tipologia dos feirantes atuantes na feira livre de cametá**

As entrevistas com os feirantes permitiram classificá-los em cinco tipos diferentes, de acordo com a origem dos produtos comercializados. Nesse sentido, estabeleceu-se a seguinte tipologia:

(i) Tipo 1: encontram-se os feirantes que comercializam somente produtos provenientes da Central de Abastecimentos do Pará (Ceasa). Caracterizam-se especialmente por optarem em não comercializar produtos cultivados na região. Representam 8,7% dos feirantes entrevistados.

(ii) Tipo 2: estão aqueles que vendem somente os produtos provenientes de sua própria produção (agricultores familiares/feirantes). Representam 6,5% dos entrevistados.

(iii) Tipo 3: os que estabelecem comercialização direta com o agricultor, comercializam produtos oriundos da agricultura familiar local. Representam 36,9% dos entrevistados.

(iv) Tipo 4: estão aqueles que comercializam produtos adquiridos diretamente

do produtor local e os vindos da Ceasa. Representam 19,6%, dos entrevistados.

(v) Tipo 5: encontram-se os feirantes que vendem o que produzem, mas que também compram produtos de outros agricultores familiares locais. Representam 28,3%, dos entrevistados.

Além disso, dentro de cada tipo foram analisadas as características sociais e econômicas desses feirantes, destacando características como: faixa etária, gênero, origem e atual residência, escolaridade, identidade profissional, renda bruta proveniente da feira-livre e, ainda, a diversidade de produtos ofertados neste local. A compilação dos dados referentes a caracterização desses feirantes pode ser observada na Tabela 1.

	Variáveis Tipo 1	Tipologia %			
		Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
<b>Faixa Etária</b>	<i>17 a 30 anos</i>	-	-	23,5	11,1
	<i>31 a 40 anos</i>	50	-	17,6	11,1
	<i>41 a 50 anos</i>	-	33,3	35,3	44,4
	<i>51 a 60 anos</i>	50	66,6	5,9	22,2
	<i>61 a 70 anos</i>	-	-	11,8	11,1
	<i>Mais de 70 anos</i>	-	-	5,9	-
<b>Sexo</b>	<i>Masculino</i>	100	66,6	47,4	33,3
	<i>Feminino</i>	-	33,3	52,6	66,7
<b>Origem</b>	<i>Rural</i>	25	100	73,7	77,8
	<i>Urbana</i>	75	-	26,3	22,2
<b>Residência atual</b>	<i>Rural</i>	-	66,6	31,6	11,1
	<i>Urbana</i>	100	33,3	68,4	88,9
<b>Renda Mensal</b>	<i>Até 1 salário mínimo</i>	-	100	57,9	33,3
	<i>1 a 2,9 salários mínimos</i>	75	-	42,1	44,4
	<i>3 a 4,9 salários mínimos</i>	-	-	-	11,1
	<i>5 a 6 salários mínimos</i>	25	-	-	11,1
<b>Profissão</b>	<i>Lavrador</i>	25	66,6	68,4	33,3
	<i>Feirante</i>	25	-	26,3	55,5
	<i>Autônomo</i>	25	-	5,3	-
	<i>Pescador</i>	25	33,3	-	-
	<i>Professor</i>	-	-	-	11,1
<b>Escolaridade</b>	<i>Não Alfabetizado</i>	-	-	11,8	-
	<i>Ens.Fund.Incomp.</i>	75	33,3	17,6	55,5
	<i>Ens.Fund.Comp.</i>	-	-	5,9	-
	<i>Ens. Médio.Incomp.</i>	-	33,3	23,5	22,2
	<i>Ens.Médio.Comp.</i>	25	33,3	41,2	-
	<i>Ens.Super.Comp</i>	-	-	-	22,2

Tabela 1: Perfil dos agentes sociais que comercializam frutas e hortaliças na feira livre de Cametá, de acordo com o Tipologia construída, dados 2017.

Fonte: Leite, dados da pesquisa 2017 - 2018.

Como se pode observar, os feirantes dos tipos 1 e 2 apresentam faixa etária

pouco diversificadas. No entanto, nos tipos 3, 4 e 5, encontram-se feirantes distribuídos em todas as faixas etárias, sendo que somente no tipo 3 existem idosos, conforme mostra a Tabela 1.

Com relação ao sexo, evidenciou-se uma maior representatividade do gênero masculino nos tipos 1, 2 e 5. Entretanto, nos tipos 3 e 4, percebeu-se uma significativa presença da mulher como sujeito desse processo de comercialização. A participação da mulher nesse espaço reflete sua autonomia de organizar, desenvolver seu trabalho e gerar renda para sua família. Tal fato, de acordo com Fernandes e Mota (2014), permite que a mulher ultrapasse os espaços da casa e do campo.

No que se refere a origem destes sujeitos, constatou-se que somente no tipo 1 predomina a origem urbana, ao contrário dos demais, nos quais predomina a origem rural, sendo o tipo 2 constituído de indivíduos exclusivamente do campo. Entretanto, no tocante à residência atual desses feirantes, verificou-se que nos tipos 3 e 4, mesmo sendo de origem rural, o maior número de pessoas residem na zona urbana. Esses dados indicam êxodo rural, a fim de garantir a subsistência de suas famílias através da comercialização dos produtos da agricultura familiar ou outra atividade econômica que pudesse gerar uma nova fonte de renda e viabilizasse melhores condições de vida. De acordo com Abramovay (1998), isto decorre da existência de uma grande sub-ocupação de mão-de-obra, principalmente no interior da agricultura familiar, fazendo com que migrem justamente aqueles com maiores chances de encontrar trabalho nas cidades, neste caso, na feira livre do município.

Em relação à renda gerada pela comercialização dos produtos na feira, entre os tipos 2, 3 e 5 predomina a contribuição de até um salário mínimo, enquanto que os tipos 1 e 4 conseguem alcançar maior contribuição, com limite de dois salários. É importante salientar que apesar de os primeiros alcançarem uma renda inferior, não diminui a importância da comercialização desses produtos para estes feirantes. Ao contrário, tal fato está diretamente relacionado com a frequência com que eles frequentam a feira para a comercialização de seus produtos e a hierarquia dessa fonte de renda que, alguns casos, é considerada uma atividade complementar para suprir suas necessidades imediatas, como a alimentação.

O grau de instrução entre os tipos de feirantes estudados apresentou certa diversidade. No tipo 1 estão em maior percentual os feirantes com ensino fundamental incompleto, contrastando com o tipo 2 em que a maioria conseguiu concluir o ensino fundamental. O tipo 3 possui representantes em todas as escolaridades, apresentando maior percentual no ensino médio completo. Os tipos 4 e 5, também se aproximam, pois ambos apresentam em maior número com o ensino fundamental incompleto. É importante mencionar que o baixo grau de escolaridade que alguns feirantes possuem não é fator que os desmotivem para tratar diretamente com o público. Segundo Boechat e Santos (2015), este contato promove trocas que

se baseiam na peculiaridade, complementaridade e informalidade, resultando na consolidação histórica das relações sociais.

Entre os 5 tipos de feirantes descritos, a identidade profissional em comum foi a de lavrador, com maior percentual entre os tipos 2, 3 e 5. Cabe enfatizar, que o tipo 1 apesar de possuir características tipicamente urbanas, 50% destes feirantes ainda se identificam com atividades relacionadas ao campo. Neste caso, percebe-se que mesmo de forma indireta, atividades relacionadas ao campo, fazem parte do processo de construção da identidade destes sujeitos atuantes nesse circuito de comercialização e ainda se nota o quanto este espaço possui uma diversidade cultural provenientes das mais variadas ligações entre as diferentes identidades que são assumidas pelos feirantes (OLIVEIRA, 2014).

### **3.2 Frutas e hortaliças locais comercializadas na feira livre de cametá**

As frutas e hortaliças locais são predominantes dentre os produtos comercializados pelos feirantes na feira livre de Cametá, pois como já relatado, apenas um dos tipos de feirantes (8,7%) faz opção por não comercializar os produtos da agricultura familiar local. Dessa forma, os tipos 2 a 4 comercializam produtos da agricultura familiar local, os quais são oriundos de agricultores familiares situados em distintas comunidades rurais do município de Cametá, com destaque para a comunidade de Ajó (52,1 %), conforme Figura 1. Algumas localidades não foram identificadas pelos feirantes (4,2%) e a região urbana de Cametá foi citada como responsável por 1% dos hortifrutícolas comercializados.

As frutas comercializadas por esses feirantes durante o período analisado (setembro/2017 a março/2018) apresentam grande diversidade, sendo oriundos tanto da produção agrícola e agroflorestal, quanto do extrativismo florestal. A presença de cada espécie é muito variável em função da sazonalidade. Nos meses de novembro a dezembro, por exemplo, o cupuaçu (*Theobroma grandifloum*) ganha destaque entre os produtos comercializados, enquanto nos meses de janeiro a março, o limão da região (*Citrus sp*) e piquiá (*Cariocar villosum*) são predominantes.

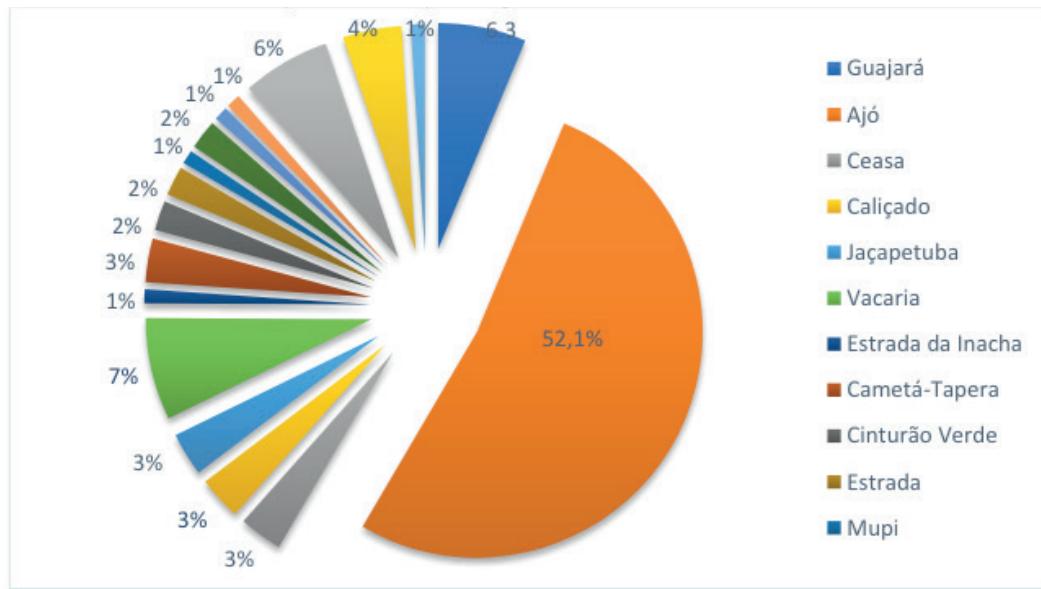


Figura 1: Percentual das localidades citadas por feirantes como fornecedoras de produtos produzidos pela agricultura familiar local.

Fonte:Leite, 2018.

É importante enfatizar, que dependendo do período, um mesmo feirante consegue comercializar diferentes espécies de frutas. Além disso, percebeu-se grande ocorrência de frutas oriundas do extrativismo, como o caju do mato (*Anacardium sp.*), camapú (*Physalis angulata*), tucumã (*Astrocaryum tucuma*.), maracujá do mato (*Anacardium sp.*), marajá (*Bactris sísotosa*) etc., as quais dificilmente são encontradas em outros canais de comercialização.

Da mesma forma, a variedade de hortaliças é diversa (Tabela 3), encontrando-se também aquelas que fazem parte da cultura alimentar local, como chicória (*Cichorium endivia*), jambu (*Spilanthe ssp*) e variedades de maxixe.

Hortaliças	Nome científico	Set/Out	Nov/Dez	Jan/Fev/Mar
Cheiro verde	<i>Coriandrum sativum</i>	55*	57,5	57,5
Maxixe	<i>Cucumis anguria L.</i>	47,5	45	62,5
Couve	<i>Brassica oleracea</i>	47,5	47,5	42,5
Cariru	<i>Talinum triangulare</i>	7,5	12,5	15
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	35	40	30
Chicória	<i>Cichorium endivia</i>	15	15	30
Pimenta cheirosa	<i>Capiscum sp.</i>	25	42,5	37,5
Pimenta queimosa	<i>Capsicum chinense</i>	35	45	57,5
Pimenta Malagueta	<i>Capsicum frutescens</i>	25	25	10
Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i>	12,5	10	10
Abóbora	<i>Cucurbita moschata</i>	7,5	5	10
Feijão Verde	<i>Vigna unguiculata L.</i>	37,5	40	35
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	30	30	27,5
Quiabo de metro	<i>Trichosanthus esculumerina</i>	-	2,5	2,5

Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	35	47,5	45
Jambú	<i>Spilanthes sp.</i>	12,5	30	25
Milho verde	<i>Zeamays L.</i>	-	-	5

Tabela 3: Hortaliças cultivadas e coletadas pela agricultura familiar local comercializadas na feira livre de Cametá, dados 2017 – 2018.

\* Porcentagem de feirantes que comercializaram a hortaliça em cada período de análise.

Fonte: Leite, dados de campo 2017 - 2018. Nomes científicos de acordo com Brasil, 2002.

Esse fato torna a feira livre um espaço atrativo aos consumidores pela diversidade de frutas disponíveis, dentre as quais produtos da sociobiodiversidade que fazem parte da cultura alimentar local e são muito apreciados regionalmente, não sendo possível de se encontrar em outros canais de comercialização. Nesse sentido, Silvestre, Ribeiro e Freitas (2011) afirmam que a comercialização de produtos da agricultura familiar local nas feiras livres, promove tanto impactos econômicos positivos quanto a soberania alimentar, pois preserva as características do consumo regional.

### **3.3 Aspectos da comercialização de frutas e hortaliças pelos diferentes tipos de feirantes na feira livre de cametá**

Os feirantes do tipo 1 só comercializam frutas e hortaliças que não são produzidos por agricultores familiares do município, como por exemplo: cebola, tomate, repolho, cenoura, pimentão, chuchu, pepino, beterraba e maçã. Na Figura 5 pode ser observado a frequência de feirantes que comercializam esses produtos. A quantidade de uva comercializada por estes vendedores chega a 2 caixas (10 kg) por semana. Com relação aos legumes, são comercializados por feirante/semana até 1 saco (60 kg) de batata, até 5 caixas (20kg) de tomate e, de repolho e cenoura, 2 caixas (20kg).

Os principais motivos citados por estes feirantes para não comercializarem produtos oriundos da agricultura familiar local é fato de comercializar exclusivamente produtos que não são produzidos pelos agricultores familiares locais, o que se justifica por esses produtos não serem adaptados às condições edafoclimáticas da região.

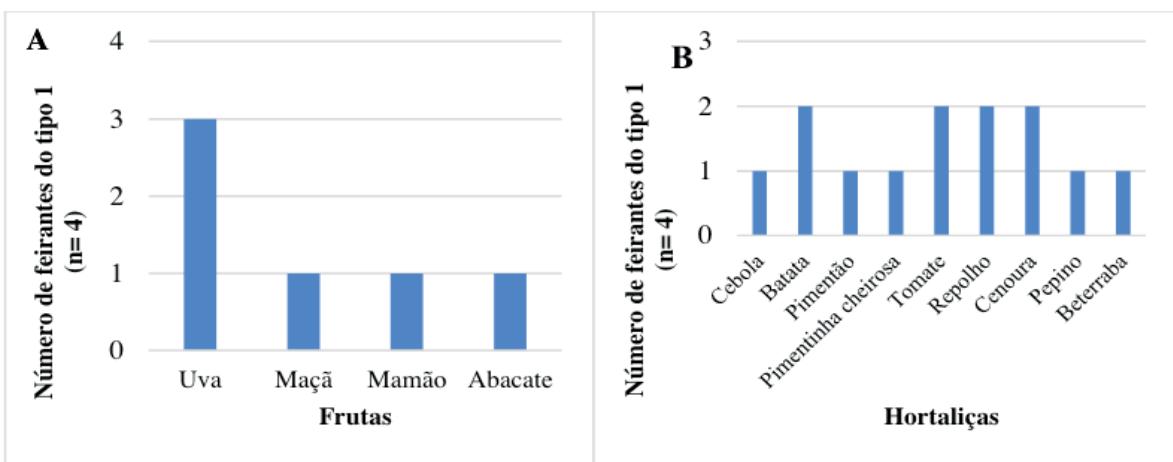


Figura 5: Frequência de comercialização de A) frutas e B) hortaliças pelos feirantes do Tipo 1.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os feirantes do tipo 2 são agricultores familiares e, por isso, não estão todos os dias na feira livre, sendo encontrados a cada três dias na semana ou até enquanto durar a sua produção. Esse intervalo é necessário para que estes agricultores possam realizar a colheita das frutas e hortaliças e assim transportá-los, no dia seguinte, para o seu local de comercialização.

Os agricultores pertencentes a este tipo acreditam que sua clientela procura e compra seus produtos principalmente por serem livres de produtos químicos e conhecerem a procedência da sua produção.

Dentre os produtos comercializados pelos agricultores/feirantes do tipo 2 se encontram as mais variadas espécies de frutas regionais (este termo não significa que estas frutas têm origem na região de estudo, mas sim que são produzidas neste local) como cacau (*Theobroma cacao*), cupuaçu (*Theobroma grandifloum*), caju (*Anarcadium occidentale*), sorva (*Couma utilis*), abil (*Pouteria caimito*), etc e hortaliças como maxixe (*Cucumis anguria L.*), chicória (*Cichorium mendivia*), alfavaca (*Ocimum basilicum*) e jambú (*Spilanthes Sp.*). A Figura 6 apresenta a frequência com que essas frutas e hortaliças, respectivamente, são comercializadas por esses feirantes/agricultores.

A fruta comercializada por este tipo que se destaca é a manga, conforme mostra a Figura 6. Já as hortaliças aparecem em igual frequência. As mangas comercializadas por dia chegam até 300 unidades. Essas quantidades sofrem limitações devido às dificuldades no transporte desses produtos. Já a quantidade de hortaliças comercializadas por dia é bastante variada: 120 unidades de quiabo, 50 maços de cheiro verde, 20 maços de feijão verde, 10 maços de couve, 25 unidades de maxixe e 20 maços de jambú, em média.

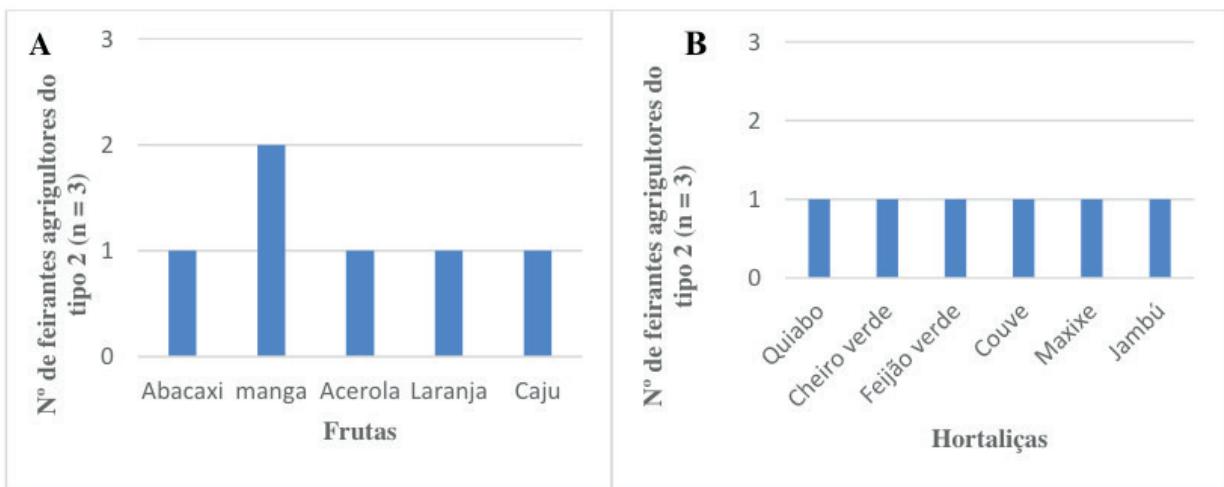


Figura 6: Frequência de comercialização de A) frutas e B) hortaliças pelos feirantes.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

São apontados por essa categoria, como fatores motivadores para a comercialização da própria produção, a autonomia de determinar o preço de seus produtos e a certeza de que os produtos vendidos aos seus clientes são de qualidade, cultivados de forma saudável e sem a utilização de agrotóxicos.

A Figura 7 apresenta a frequência de feirantes do tipo 3 que comercializam frutas e hortaliças. Dentre as frutas comercializadas por esses destaca-se o limão da região, comercializado entre 100 e 1000 unidades por dia. No que se refere às hortaliças, observa-se uma maior frequência de comercialização do cheiro-verde e do maxixe. A quantidade de cheiro-verde comercializada está entre 20 e 120 maços, já o maxixe chega a ser vendido de 20 a 800 unidades por dia. Esses números variam conforme o feirante.

Os feirantes desse tipo declararam que a qualidade é fator imprescindível para a escolha dos seus produtos pelos clientes, ressaltando-se o frescor em decorrência da colheita diária. Em segundo plano estão o bom atendimento e a variedade da oferta.

A maioria destes feirantes entrevistados, 70,6%, relatam que são motivados a comercializar produtos provenientes da agricultura familiar exatamente pela qualidade apresentada. O fato de serem produtos frescos, resulta em maior durabilidade. Os demais fazem essa opção porque esses produtos são muito procurados pelos consumidores, logo são vendidos mais rapidamente. Ambas as situações permitem, de certa forma, que diminua o desperdício desses produtos e a perda de capital investido na compra dos mesmos.

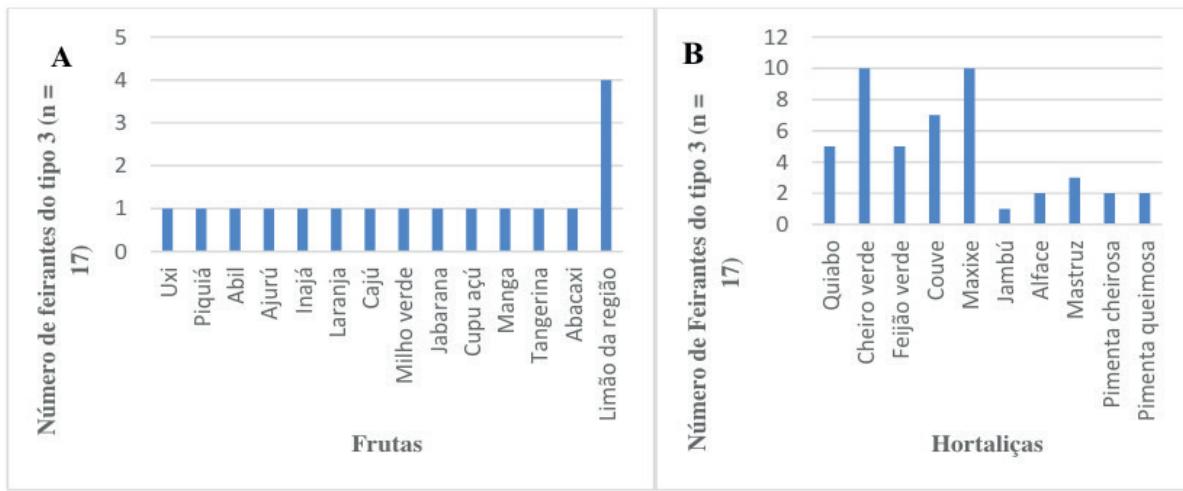


Figura 7: Frequência de comercialização de A) frutas e B) hortaliças pelos feirantes.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os feirantes do tipo 4 citaram 21 variedades de produtos comercializados, dos quais 10 são provenientes da Ceasa e 11 da agricultura familiar local. A Figura 8 apresenta a frequência por número de feirantes. Entre os legumes, verifica-se maior frequência na comercialização de cebola, comercializada até oito sacos por semana. Com relação às verduras, há uma equivalência na frequência do cheiro verde e da couve. A primeira chega a ser comercializada, em média, na quantidade de até 150 maços e a segunda em até 40 maços por dia. O maxixe aparece com uma frequência menor, no entanto, a quantidade comercializada chega a 800 unidades por dia.

Quando questionados sobre a principal motivação para também comercializarem as frutas e hortaliças produzidas localmente, 77,8% dos entrevistados responderam que fazem esta opção por serem produtos de boa qualidade, frescos e ainda porque são entregues rapidamente e apresentam um preço acessível. Essas características diminuem as chances de desperdícios de produtos e de prejuízos econômicos destes feirantes, como foi citado por uma feirante, enfatizando que suas tentativas em vender hortaliças que não são produzidas na região, não deram certo, porque estragavam muito rápido.

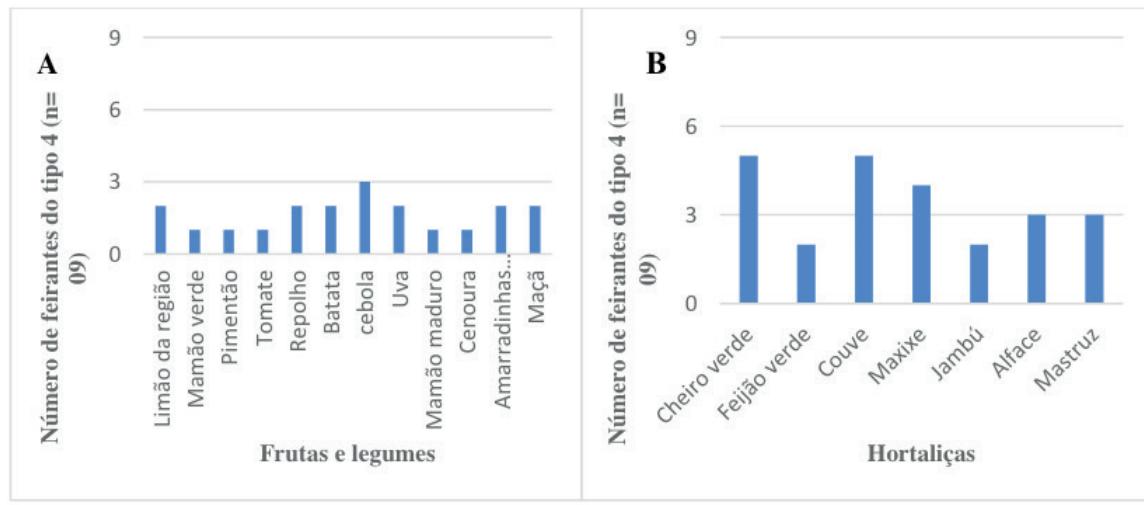


Figura 8: Frequência de comercialização de A) frutas e B) hortaliças pelos feirantes.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Todos os produtos comercializados por feirantes do tipo 5 têm origem da agricultura familiar local. A Figura 9 apresenta a frequência de feirantes que comercializam as frutas e hortaliças.

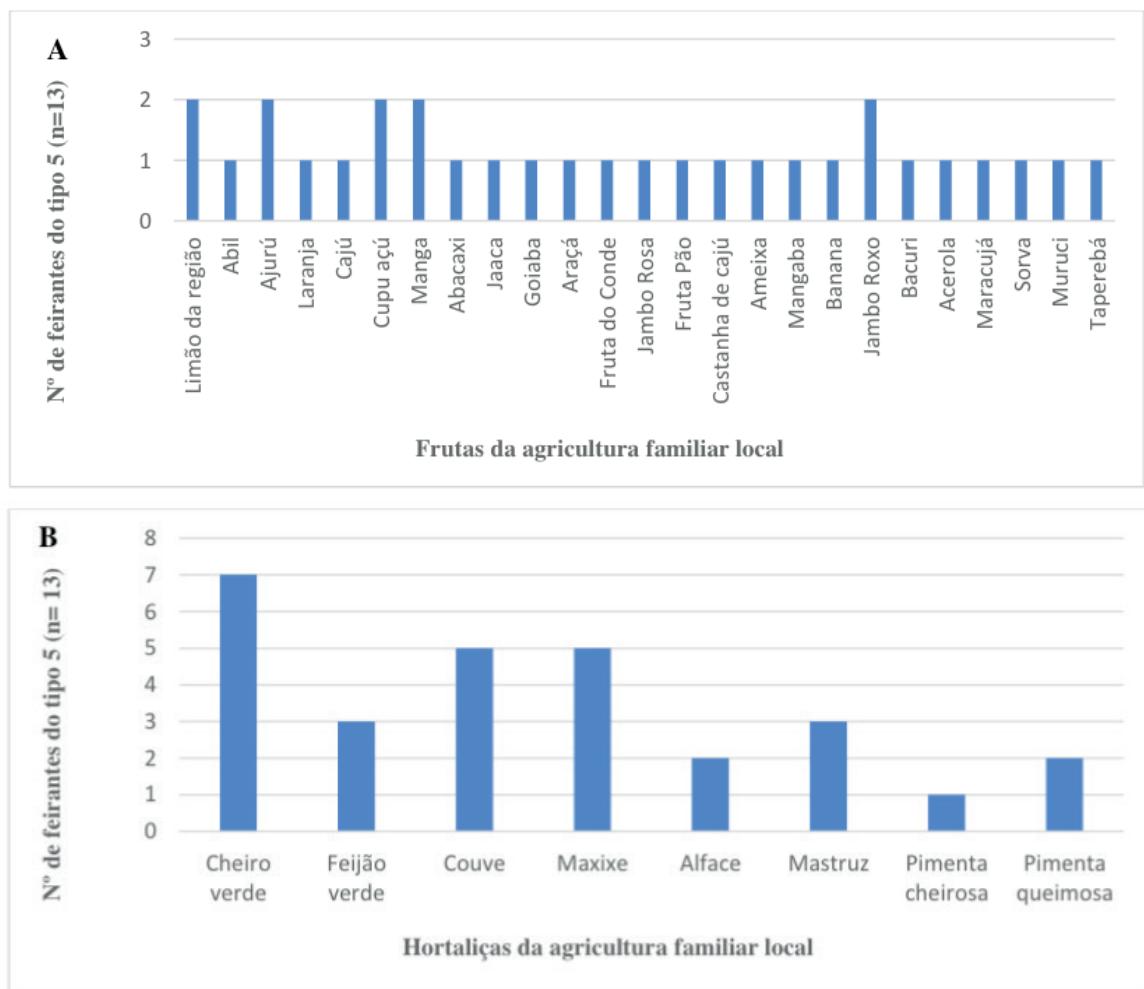


Figura 9: Frequência de comercialização de A) frutas e B) hortaliças da agricultura familiar local.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A maioria dos feirantes entrevistados deste tipo, 69,2%, relatam que comercializam frutas e hortaliças da região por acreditarem que esses produtos são de qualidade, frescos e ainda por conhecerem a sua origem. Os demais, 30,8%, optam por esses produtos porque há grande demanda, assim, percebem uma oportunidade de gerar renda para o sustento de suas famílias.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados apresentados evidenciam a importância da feira livre de Cametá como espaço essencial para comercialização dos produtos da agricultura familiar local e como lugar em que muitas famílias, incluindo agricultores familiares, adquirem ou complementam sua renda. Assim, pode-se considerar que este espaço oferece trabalho, renda e permite dinamismo das relações econômicas e sociais, movimentando a economia do município.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Reforma agrária**, v. 28, n. 1, p. 2, 1998.

AZEVÉDO, M. B. A.; NUNES, E. M. As feiras da agricultura familiar: um estudo na rede Xique Xique nos territórios Açu-Mossoró e Sertão do Apodi (RN). **Revista Geotemas**, v. 3, n. 2, p. 59-74, 2014.

BOECHAT, P. T. V. SANTOS, J. L. Feira livre: dinâmicas espaciais e relações identitárias. **Bahia: Universidade Estadual da Bahia–Campus**, v. 2009, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Alimentos regionais brasileiros**. Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. **SAF – Secretaria da Agricultura Familiar**, 2018. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/programas/SIPAF>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

CAMPOLIN, A. I. Abordagens qualitativas na pesquisa em agricultura familiar. **Embrapa Pantanal-Documents (INFOTECA-E)**, 2005.

DAROLT, M. R.; LAMINE, C.; BRANDEMBURG, A. A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. **Construção Social dos Mercados**, v. 10, n. 2, p. 8, 2013.

DE OLIVEIRA, E. Agricultura familiar e sua identidade cultural no espaço rural. **Revista Ciências Humanas**, v. 7, n. 2, p. 182, 2014.

FERNANDES, T.; MOTA, D. M. "É sempre bom ter o nosso dinheirinho": sobre a autonomia da mulher no extrativismo da mangaba no Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p. 9-24, 2014.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006, Rio de Janeiro, 2006**. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro\\_2006\\_agricultura\\_familiar.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2018.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/cameta/historico>>. Acesso em 04 jun. 2018.

PERONDI, M. A. **Diversificação dos meios de vida e mercantilização da agricultura familiar.** 2007.

PIERRI, M. C. Q. M.; VALENTE, A. A feira livre como canal de comercialização de produtos da agricultura familiar. In: **CONGRESSO DA SOBER.** 2010.

ROCHA, H. C.; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L. Comercialização de produtos da agricultura familiar: um estudo de caso em Passo Fundo-RS. **Revista de Administração IMED**, v. 2, n. 3, p. 151-157, 2012.

SILVESTRE, L. H. A.; RIBEIRO, A. E. M.; FREITAS, C. S. Subsídios para a construção de um programa público de apoio à feira livre no Vale do São Francisco, MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 13, n. 2, 2011.

SOUZA, C. S. et al. Desenvolvimento de um Banco de Dados Geográficos para a Análise Espacial da Lashimanoise Visceral em Cametá-PA. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 2, n. 1, p. 37-43, 2009.

UENO, V. A. et al. Estratégias de comercialização da agricultura familiar: estudos de caso em assentamentos rurais do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, 7., 2016, Araraquara. 30 anos de assentamentos na Nova República: qual agricultura e qual sociedade queremos? **Anais**. Araraquara: UNIARA, 2016. 14 p.

# CAPÍTULO 12

## COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE UM FRAGMENTO DE CERRADO *SENSU STRICTO* EM DIANÓPOLIS-TO

Data de aceite: 11/12/2018

### **Pedro James Almeida Wolney**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis.

Dianópolis, Tocantins

### **Luan Bonfim Rosa Teixeira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis.

Dianópolis, Tocantins

### **Tamara Thalia Prolo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis.

Dianópolis, Tocantins

### **Virgílio Lourenço da Silva Neto**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Gurupi.

Gurupi, Tocantins

### **Maria Adriana Santos Carvalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Avançado de Formoso do Araguaia

Formoso do Araguaia, Tocantins

### **Elismar Dias Batista**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis.

Dianópolis, Tocantins

### **Rômulo Quirino de Souza Ferreira**

Universidade Federal do Tocantins, *Campus* Gurupi.

Gurupi, Tocantins

**RESUMO:** Estudos florísticos são essenciais para uma conservação da diversidade, pois o conhecimento dos fragmentos e subsídios para planos de recuperação, como estudos das espécies do Cerrado são de grande importância para o conhecimento da riqueza, diversidade e distribuição das espécies. O trabalho foi realizado com dados de levantamento fitossociológico nas proximidades do Campus Dianópolis do IFTO, em que predomina o bioma Cerrado. Foram instalados sistematicamente 20 parcelas de 10x10m cada, distanciadas em torno de 5 m entre si, perfazendo um total de 2000 m<sup>2</sup>, ou 0,20 ha de área amostral. Nessas parcelas foram amostrados todos os graus arbustivo-arbóreos com a circunferência da altura do peito (CAP) ≥ a 10 cm. Foram calculadas as médias da taxonomia clássica, usando o método de classificação APG III (2009). O objetivo deste estudo foi determinar uma estrutura e uma área de cerrado, localizada na cidade de Dianópolis, na área do Campus Dianópolis, onde ocorre uma fisionomia de cerrado sensu stricto bem como os índices de diversidade e equabilidade da área estudada, um fim de comparação com as áreas de Cerrado. Foram amostrados 327 indivíduos vivos, distribuídos em 13 espécies, representados em 11 famílias botânicas. O índice de diversidade de Shannon Weaver

( $H'$ ) foi encontrado em 1,91 e equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,74. A altura média das vegetações arbustivo-arbóreas foi de 2,80 m e o diâmetro médio obtido de 7,60 cm, além de uma área basal de 1,91 m<sup>2</sup> ha-1.

**PALAVRAS-CHAVE:** estrutura diamétrica, fitossociologia, savana

## FLORISTIC AND STRUCTURAL COMPOSITION OF A *SENSU STRICTO* CERRADO FRAGMENT IN DIANOPOLIS-TO

**ABSTRACT:** Floristic studies are essential for the conservation of diversity, as knowledge of fragments and subsidies for recovery plans, as studies of Cerrado species are of great importance for the knowledge of species richness, diversity and distribution. The work was carried out with phytosociological survey data near the IFTO *Campus* Dianópolis, where the Cerrado biome predominates. Twenty plots of 10x10m each were systematically installed, spaced around 5 m apart, totaling 2000 m<sup>2</sup>, or 0.20 ha of sample area. In these plots, all shrub-arbooreal grades were sampled with the circumference of the breast height (PAC)  $\geq$  10 cm. The averages of the classical taxonomy were calculated using the classification method APG III (2009). The objective of this study was to determine a structure and an area of cerrado, located in the city of Dianópolis, in the Campus Dianópolis area, where there is a cerrado sensu stricto physiognomy as well as the diversity and equability indices of the studied area, a comparison purpose with the Cerrado areas. We sampled 327 living individuals, distributed in 13 species, represented in 11 botanical families. Shannon Weaver's diversity index ( $H'$ ) was found at 1.91 and Pielou ( $J'$ ) equability of 0.74. The average height of the shrub-tree vegetation was 2.80 m and the average diameter obtained was 7.60 cm, besides a basal area of 1.91 m<sup>2</sup> ha-1.

**KEYWORDS:** diameter structure, phytosociology, savanna

### 1 | INTRODUÇÃO

A vegetação de Cerrado cobre dois milhões de km<sup>2</sup>, representando 23% do território brasileiro. Esse é o segundo maior bioma do Brasil, superado apenas pela Floresta Amazônica, com aproximadamente 3,5 milhões de km<sup>2</sup>. No Brasil, esse Bioma abrange o Planalto Central brasileiro, cobrindo grande parte dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, Maranhão, Piauí, e partes dos estados de São Paulo, Bahia, Pará, Paraná e Sergipe. Formações savânicas podem ainda ocorrer em partes dos estados do Amazonas, Amapá, Rondônia e Roraima (FINGER; FINGER, 2015).

Segundo Walter (2006), o Cerrado no sentido restrito é uma formação tropical com domínio de gramíneas, contendo uma proporção maior ou menor de vegetação lenhosa aberta e árvore associadas. O Cerradão, por ser uma floresta, ainda de

acordo com este autor, não pode ser considerado uma savana, assim como não deve ser incluído o campo limpo. O bioma como um todo não é uma savana, uma vez que nele ocorrem florestas e campos puros, mas é caracterizado primordialmente por uma típica vegetação de savana, que ocupa a maior parte da área do Brasil Central.

Considerado um *hotspot* mundial da biodiversidade, o bioma apresenta extrema abundância de espécies endêmicas, sendo considerada a savana mais rica do mundo, e sofre frequentemente com a perda de habitat. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias (BRASIL, 2014).

Segundo Ferreira et al. (2017), as formações savânicas, onde estão inseridas as áreas de cerrado *sensu stricto* geralmente ocupam, terrenos planos de solos profundos ideais à agricultura mecanizada que propicia a conversão de áreas naturais em lavouras e pastagens. Ainda segundo o autor, Estudos florísticos são essenciais para a conservação da diversidade, pois fornecem o conhecimento atual dos fragmentos e subsídios para planos de recuperação, portanto estudos da flora do Domínio Cerrado são de suma importância para o conhecimento da riqueza, diversidade e distribuição das espécies.

O bioma do Cerrado, é um complexo vegetacional composto por três formações: florestal com formação dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas; savânicas, com presença de áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo; e campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem (SANO et al., 2008)

Abreu et al. (2017) afirmam que o conhecimento da estrutura fitofisionômica e da dinâmica sucesional em áreas pouco estudadas e sujeitas a fortes pressões antrópicas é fundamental para subsidiar programas de conservação e preservação da cobertura florestal, bem como definir estratégias de restauração florestal.

O presente estudo pretende contribuir com a identificação das espécies nativas do Cerrado, determinando a diversidade das espécies identificadas pelo nome popular, atribuindo para cada uma o nome científico, discutindo os fatores que determinam o predomínio das espécies mais abundantes. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a composição florística e a estrutura diamétrica em uma área de cerrado, localizada na cidade de Dianópolis nos limites do *Campus* Dianópolis, onde ocorre a fisionomia de cerrado *sensu stricto* bem como calcular os índices de diversidade e equabilidade da área estudada, a fim de compará-los a outras áreas de Cerrado.

## 2 | METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado com dados de um levantamento fitossociológico nas proximidades do *Campus Dianópolis* do IFTO em que predomina o bioma Cerrado, onde a coleta ocorreu entre os meses de março a maio. Trata-se de um fragmento de cerrado nativo, situado a partir das coordenadas geográficas sob as coordenadas geográficas 11°38'08" S e 46°45'59" W (Figura 1).

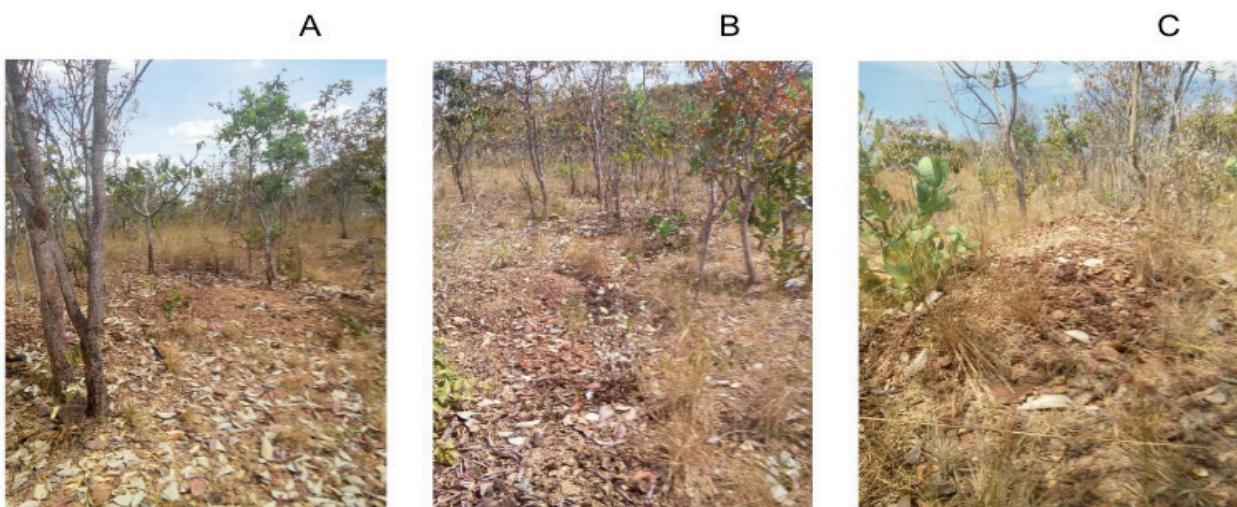


Figura 1 – Cerrado na área de estudo.

Segundo Souza (2016), ocorrem no Estado do Tocantins três regiões climáticas homogêneas, sendo que a área pesquisada na área da Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade compreende a região climática C2wA'a', clima subúmido, com deficiência de água moderada no inverno, megatérmico.

Foram instaladas sistematicamente 20 parcelas de 10x10m cada, distanciadas em torno de 5 m entre si, perfazendo um total de 2000 m<sup>2</sup>, ou 0,20 ha de área amostral. Nessas parcelas foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência altura do peito (CAP)  $\geq$  a 10 cm. A identificação taxonômica das espécies foi realizada segundo os padrões da taxonomia clássica, usando o método de classificação APG III (2009).

A distribuição diamétrica foi feita mediante o cômputo dos indivíduos amostrados de cada espécie, dentro da classe diamétrica a que pertencem (HARPER, 1970). As classes de diâmetro foram estabelecidas com amplitude de 5,0 cm, a partir do diâmetro mínimo de 3,18 cm.

O reconhecimento dendrológico das espécies foi realizado em campo, onde o material botânico foi coletado para posterior identificação, por meio de comparações com o material do Herbário da UFT, campus de Porto Nacional, literatura especializada e consultas a especialistas (SILVA JÚNIOR; SANTOS, 2005).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram amostrados 327 indivíduos vivos, distribuídos em 13 espécies, representados em 11 famílias botânicas.

O índice de diversidade de Shannon Weaver ( $H'$ ) encontrado foi de 1,91 e equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,74. Isso indica uma heterogeneidade florística moderada do componente arbóreo-arbustivo, 74% da máxima possível (LOPES et al., 2002) e que a área apresenta baixa diversidade, com baixa dominância ecológica (GIÁCOMO et al., 2013). Já a altura média da vegetação arbustivo-arbórea foi de 2,80 m e o diâmetro médio encontrado de 7,60 cm, além de uma área basal de 1,91  $m^2\ ha^{-1}$ .

Estes valores do índice de diversidade de Shannon Weaver ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou ( $J'$ ) estão abaixo dos encontrados por outras pesquisas de mesma natureza no estado do Tocantins por Silva Neto et al. (2016) em um fragmento de Cerrado no município de Dueré, em que obtiveram 3,21 e 0,86 respectivamente. Ferreira et al. (2017), pesquisando sobre diversidade florística do estrato arbustivo - arbóreo de três áreas de cerrado *sensu stricto*, Tocantins, encontrou valores entre 3 e 4 para ( $H'$ ) e entre 0,80 e 0,90 para ( $J'$ ). Baseado em valores da literatura para áreas de cerrado *sensu stricto*, verifica-se que o índice de Shannon e a equabilidade de Pielou encontram-se fora da faixa observada para este tipo de vegetação (GIÁCOMO et al., 2013).

Neste caso específico, observaram-se distúrbios que contribuíram diretamente para os baixos índices de diversidade e equabilidade, se comparado à literatura. Isto se deve ao fato de que a área já passou por um processo de desmatamento com finalidade para a exploração de cascalho Figura 1-C.

Do total de espécies amostradas, 4 contribuíram com aproximadamente 74,97% da soma total do VI, sendo que as duas mais importantes corresponderam com 50,86% deste índice. Do total de espécies, sete apresentaram índice de valor de importância igual ou maior a 5%, entretanto, 4 espécies apresentaram valores inferiores a 1%. Martins (1979), afirma que a presença de um grande número de espécies com índice de valor de importância baixo é uma característica das florestas tropicais, ou seja, poucas espécies detêm de altos valores relativos de densidade, frequência e dominância (Tabela 1).

Espécies	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	465,0	28,44	3,65	38,16	100,00	17,70	28,10
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	430,0	26,30	2,32	24,27	100,00	17,70	22,76
<i>Anacardium humile</i> St.Hilaire	185,0	11,31	1,11	11,60	80,00	14,16	12,36
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	230,0	14,07	0,59	6,14	85,00	15,04	11,75

<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.Hilaire	80,0	4,89	0,64	6,67	55,00	9,73	7,10
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	80,0	4,89	0,36	3,72	35,00	6,19	4,94
<i>Curatella americana</i> L.	55,0	3,36	0,22	2,33	50,00	8,85	4,85
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	55,0	3,36	0,50	5,27	30,00	5,31	4,65
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	30,0	1,83	0,08	0,89	10,00	1,77	1,50
<i>Xylopia aromaticata</i> (Lam.)	10,0	0,61	0,03	0,29	5,00	0,88	0,59
<i>Machaerium opacum</i>	5,0	0,31	0,03	0,36	5,00	0,88	0,52
<i>Myrcia pubescens</i>	5,0	0,31	0,02	0,20	5,00	0,88	0,46
<i>Byrsonima verbacifolia</i>	5,0	0,31	0,01	0,10	5,00	0,88	0,43

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 0,2 ha de cerrado *sensu stricto* na área do IFTO, município de Dianópolis-TO, em ordem decrescente

DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (%); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%) e FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância (%)

Considerando o valor de importância as famílias que apresentaram os maiores valores foram Vochysiaceae 36,93%, Melastomataceae 23,95% e Anacardiaceae 13,31% (Tabela 2). Juntas, totalizam 74,19% do total (Tabela 2).

Famílias	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Vochysiaceae</i>	725,0	44,34	4,32	45,18	100,00	21,28	36,93
<i>Melastomataceae</i>	430,0	26,30	2,32	24,27	100,00	21,28	23,95
<i>Anacardiaceae</i>	185,0	11,31	1,11	11,60	80,00	17,02	13,31
<i>Erythroxylaceae</i>	80,0	4,89	0,64	6,67	55,00	11,70	7,76
<i>Dilleniaceae</i>	55,0	3,36	0,22	2,33	50,00	10,64	5,44
<i>Anarcadiaceae</i>	80,0	4,89	0,36	3,72	35,00	7,45	5,35
<i>Fabaceae</i>	55,0	3,36	0,50	5,27	30,00	6,38	5,01
<i>Annonaceae</i>	10,0	0,61	0,03	0,29	5,00	1,06	0,65
<i>Leguminosae-Papilionoideae</i>	5,0	0,31	0,03	0,36	5,00	1,06	0,58
<i>Myrtaceae</i>	5,0	0,31	0,02	0,20	5,00	1,06	0,52
<i>Malpighiaceae</i>	5,0	0,31	0,01	0,10	5,00	1,06	0,49

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em 0,2 ha de cerrado *sensu stricto* na área do IFTO, município de Dianópolis-TO, em ordem decrescente

DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (%); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%) e FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância (%)

A grande representatividade em número de indivíduos presentes na família Vochysiaceae pode estar fortemente associado à capacidade de acumulação de alumínio por parte de algumas das suas espécies (ARAÚJO & HARIDASAN, 1997; HARIDASAN, 2000) o que também configura uma vantagem competitiva em solos distróficos com baixa saturação de bases trocáveis, baixa capacidade de troca

catiônica, alta acidez e altas concentrações de Al no perfil, como é o caso da maioria dos solos no bioma Cerrado. A família Vochysiaceae tem sido considerada a mais representativa e está sempre entre as mais importantes quando se trata de áreas de Cerrado (NERI et al., 2007 *apud* GIÁCOMO et al., 2013).

Os padrões verificados para a curva de acumulação de espécies do cerrado *sensu stricto* corroboram com os padrões para este tipo de vegetação com estudos realizados por GIÁCOMO et al. (2013). Um destes padrões mostrou a grande maioria dos indivíduos inseridos dentro da primeira classe diamétrica ressaltando a presença de poucos indivíduos nas classes posteriores.

Deve-se ressaltar que a curva de acumulação de espécie (Figura 2) não atingiu a estabilidade, demonstrando a necessidade de continuar o levantamento fitossociológico com a demarcação de um número maior de parcelas, sendo atribuída aos distúrbios sofridos na exploração de cascalho e desmatamento esta característica para a área de estudo.

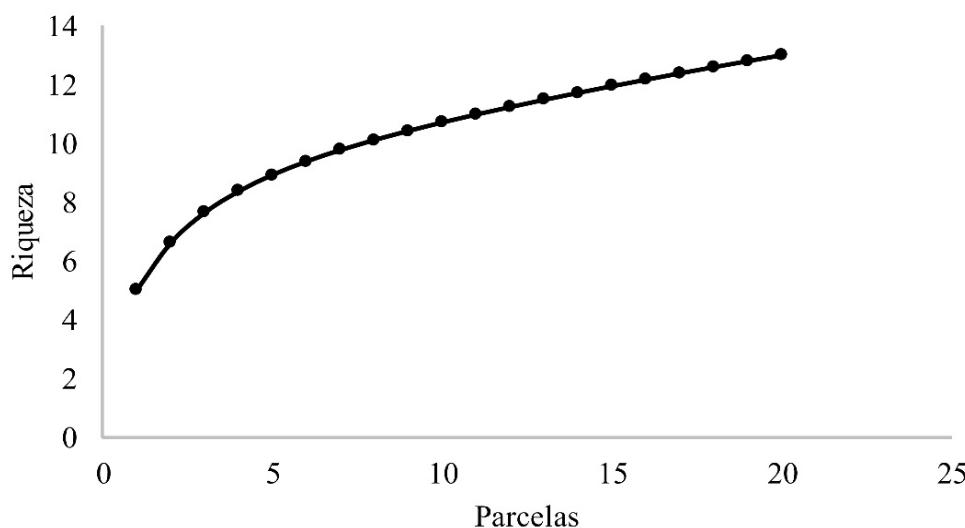


Figura 2 - Curva de acumulação de espécies

O outro padrão encontrado apresentou maior número de indivíduos na classe de menor diâmetro e, nas classes seguintes, encontrou-se menor número de indivíduos. O formato da curva desse padrão de distribuição diamétrica é do tipo “J” invertido (SILVA NETO et al., 2016).

De acordo com Silva Júnior (1999), o padrão da curva em “J” invertido, com grande maioria dos indivíduos na primeira classe de diâmetro e a menor representação nas classes maiores, demonstra um balanço positivo entre o recrutamento e a mortalidade, o que caracteriza a mata como auto-regenerante. Esse padrão permite confirmar que existe uma distribuição equilibrada das diferentes classes de diâmetros, indicando um bom estado de conservação da comunidade estudada. (Figura 3).

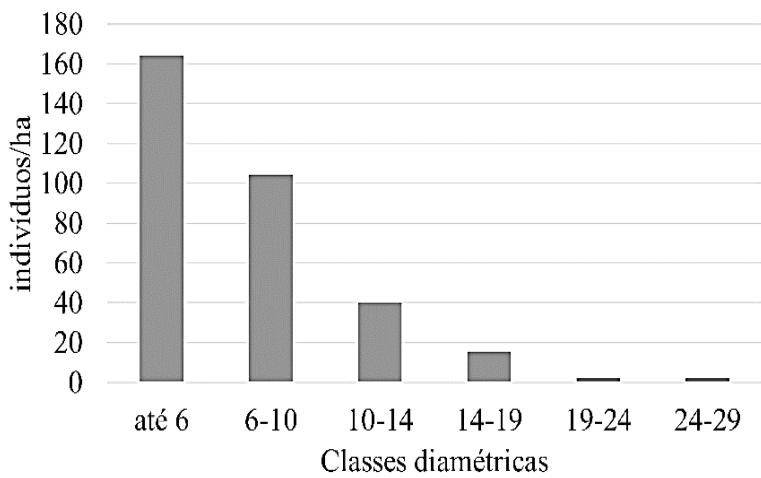


Figura 3 - Distribuição das classes diamétricas dos indivíduos de cerrado sensu stricto observados na área do campus Dianópolis

Considerando o aumento do tamanho da classe, observa-se que a densidade de indivíduos diminui até atingir o seu menor índice na maior classe diamétrica, caracterizando uma curva do tipo exponencial ou denominada como “J” invertido (SOUZA et al., 2013).

A curva do tipo exponencial ou denominada como “J” invertido amostrada no presente trabalho segue os padrões verificados em estudos realizados por Felfili & Silva Júnior (2001), Giácomo et al. (2013) e Ferreira et al. (2015) em áreas de cerrado *sensu stricto*.

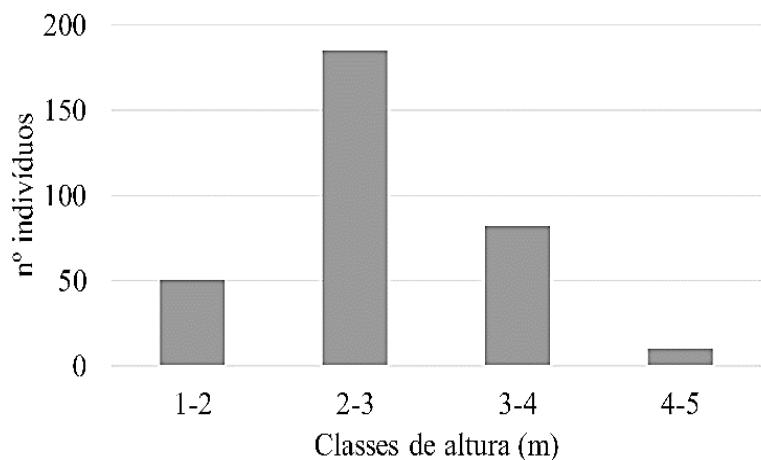


Figura 4 - Distribuição das classes de altura dos indivíduos de cerrado sensu stricto observados na área do campus Dianópolis

Analizando a Figura 4, pode-se observar que 81,6% dos indivíduos estão agrupados nas segunda e terceira classes de altura. A classe 2 entre 2 e 3 metros de altura foi a classe que apresentou maior número de indivíduos, representando sozinha 56,5% do total. De modo geral, é observado que a maioria dos indivíduos

apresenta altura de 2 a 4 metros. Com o estudo da estrutura vertical, é possível analisar o estágio de regeneração da formação vegetal, com base na distribuição dos indivíduos nos diferentes estratos, juntamente com os dados obtidos na distribuição diamétrica (MARANGON et al., 2008 *apud* Ferreira et al., 2015).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura do cerrado estudado possui heterogeneidade reduzida se comparada aos resultados de outras pesquisas da mesma natureza. Este remanescente apresentou diversidade e estrutura comprometidas se comparado a outros cerrados.

A distribuição diamétrica da comunidade vegetal apresentou formato de J-invertido e a distribuição das alturas se concentrou nas classes intermediárias.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, G. M. et al. Estrutura de um fragmento florestal na microbacia do córrego Fundo, em região de ecótono Cerrado-Pantanal. **Magistra**, v. 27, n. 3/4, p. 323-333, 2017. ISSN 2236-4420.
- ALMEIDA, R. F. et al. Mudanças florísticas e estruturais no cerrado sensu stricto ao longo de 27 anos (1985-2012) na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. **Rodriguesia**, v. 65, p. 01-19, 2014.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. . **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.
- ARAÚJO, G. D.; HARIDASAN, M. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas. **Naturalia**, Uberlândia, Triângulo Mineiro, v. 22, n. 1, p. 115-129, 1997.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Bioma Cerrado. 2014. Acesso em 04 de agosto de 2017.
- FELFILI, J. M. SILVA JÚNIOR, M. **Biogeografia do bioma cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 152 p.
- FERREIRA, R. Q. D. S. et al. Diversidade florística do estrato arbustivo arbóreo de três áreas de cerrado sensu stricto, Tocantins. **Desafios**, v. 4, n. 2, p. 69-82, 2017. ISSN 2359-3652.
- FERREIRA, R. Q. D. S. et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado sensu stricto, Gurupi-TO. **Revista Verde**, v. 10, n. 1, 2015.
- FINGER, Z.; FINGER, F. A. Fitossociologia em Comunidades Arbóreas Remanescentes de Cerrado Sensu Stricto no Brasil Central. **Floresta**, v. 45, n. 4, p. 769-780, 2015. ISSN 1982-4688.
- GIÁCOMO, R. G. et al. Florística e fitossociologia em áreas de campo sujo e cerrado sensu stricto na estação ecológica de Pirapitinga-MG. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 1, p. 29-43, 2013. ISSN 1980-5098.
- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado: **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. v. 12, n. 1, p. 54-64, 2000.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**: London: Academic Press: 892 p. 1970.

LOPES, W. D. P. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce-Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.

SANO, Edson Eyji et al. **Mapeamento da cobertura vegetal do bioma Cerrado**. Planaltina-DF. Embrapa Cerrados, 2018

SILVA JÚNIOR, M. C. D.; SANTOS, G. C. D. + **100 Árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília: Rede de sementes do Cerrado, 2005. 288 p.

SILVA JÚNIOR, M. Composição florística, fitossociologia e estrutura diamétrica na Mata de galeria do Monjolo, Reserva Ecológica do IBGE. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 4, n. 1, p. 30-45, 1999.

SILVA NETO, V. L. et al. Distribuição Diamétrica e Estrutura Fitossociológica de Cerrado Sensu Stricto em Gurupi-TO. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 496-508, 2016.

SILVA NETO, V. L. et al. Fitossociologia e Distribuição Diamétrica de Uma Área de Cerrado Sensu Stricto, Dueré-TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 91-106, 2016. ISSN 1981-8858.

SOUZA, F. H. M. D. **Regionalização climática de Thorntwhaite e Mather para o estado do Tocantins**. 2016. 118 (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO.

SOUZA, P.; NETO, J. M.; SOUZA, A. **Diversidade florística e estrutura fitossociológica de um gradiente topográfico em floresta estacional semidecidua submontana, MG**. Lavras: Cerne. V.1, n.19, p.489-499, 2013.

WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. 389 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

## DESAFIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR EM PRÓL DA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA EM TANGARÁ DA SERRA – MT

Data de aceite: 11/12/2018

**Regina Maria da Costa**

Universidade do Estado do Mato Grosso –  
UNEMAT- Administração  
Tangará da Serra - MT

**Aparecida de Fátima Alves Lima**

Universidade do Estado do Mato Grosso –  
UNEMAT – Administração  
Tangará da Serra - MT

do Sol I em prol da produção agroecológica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com o apoio de entrevistas aplicada aos profissionais técnicos da SEAPA e aos produtores rurais. Como resultados, foi possível conhecer o sistema de produção vigente, os recursos físicos e monetários disponíveis, bem como a infraestrutura das unidades produtivas. A falta de água e do documento das terras são os principais empecilhos para captação de recursos para os investimentos necessários. Foram identificadas manifestações do trabalho coletivo, como alternativa para superar dificuldades de transporte e comercialização, embora a produção ainda ser individualizada. Apesar das dificuldades identificadas, conclui-se ser possível aos agricultores produzir de forma integrada e sustentável desde que sejam feitas as adequações recomendadas nas propriedades e que o trabalho coletivo seja formalizado em associação ou cooperativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Motivações; Cultivo; Sustentabilidade.

**CHALLENGES OF FAMILY AGRICULTURE  
IN SUPPORT OF THE AGROECOLOGICAL  
PRODUCTION IN TANGARÁ DA SERRA - MT**

**ABSTRACT:** Over the years, the agroecological

production has been gaining ground in small properties. This fact is given by the various incentives occurring in regional, state and national level. Regionally, the livestock agriculture and supply department of the town Tangara da Serra (SEAPA) have developed a Integrated Agroecology Production project and Sustainable in an experimental unit and wanted to test it in local farms. On the other hand a group of ten producers in the rural community *Vale do Sol I* applied with SEAPA a support to produce differently and increase family income. The goal of the research was to identify the challenges to be overcome by the producers in the rural community *Vale do Sol I* in favor of agro-ecological production. This is a qualitative research with the support of interviews applied to technical professionals of SEAPA and farmers. As a result, it was possible to know the current production system, the physical and monetary resources available, as well as the infrastructure of production units. The lack of water and the paper of the land are the main stumbling blocks to raising funds for the necessary investments. Collective work demonstrations have been identified as an alternative to overcome difficulties of transportation and marketing, while production still has been individualized. Despite the indentified difficulties, it is concluded to be possible for farmers to produce an integrated and sustainable manner provided since it is made the adjustments recommended in the properties and the collective work is formalized in association or cooperative.

**KEYWORDS:** Motivation; Cultivation; Sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura familiar desempenha importante papel na agricultura brasileira, pela sua diversificação de culturas, o que a torna fornecedora de grande parte dos alimentos consumidos. Apoiados em Schneider (2003) verificamos que a expressão “agricultura familiar” vem ganhando legitimidade social e científica no Brasil, passando a ser utilizada com frequência nos discursos dos movimentos sociais do meio rural e por instituições governamentais. Segundo Souza Filho e Batalha (2005) o desempenho dos empreendimentos caracterizados como agricultura familiar é determinado por um conjunto grande de motivações, decorrentes das políticas públicas e da conjuntura macroeconômica, local ou regional.

Dentre as diversas motivações políticas existentes, a que convém citar por hora é o contexto da Revolução Verde que ocorreu durante as décadas de 1960 a 1970, período este em que a agricultura familiar foi ignorada. Os defensores da ideia da Revolução Verde apoiavam um modelo de produção expansivo, por acreditar que a produção em grande escala salvaria a crise do abastecimento de alimentos que o mundo vivenciava. O fato é que em nome da bandeira das inovações tecnológicas, não houve preocupação com os danos ambientais, comprometendo florestas, o solo e a água.

Em contrapartida, a agricultura familiar se manteve limitada a uma produção de pequeno porte buscando se adequar ao cultivo mais consciente com respeito aos recursos naturais. Nas palavras de Wilkinson (2004, p.82) mesmo no clima altamente desfavorável, por estar competindo com a produção em grande escala, muitos grupos de pequenos produtores investiam em inovações organizacionais e tecnológicas, objetivando manter a biodiversidade e a sustentabilidade produtiva, por meio da pequena produção.

Dentre as inovações organizacionais e tecnológicas que visa à sustentabilidade do agroecossistema em propriedades rurais e familiares a produção agroecológica é uma das alternativas, pois se caracteriza pela aplicação de conceitos e princípios ecológicos (GLIESSMAN, 2001).

A agroecologia resulta de duas ciências, sendo elas a agronomia e a ecologia. A ecologia preocupa-se com estudos de sistemas naturais enquanto a agronomia aplica métodos de investigação científica à prática da agricultura. De um lado uma ciência pura e a natureza e de outro lado à ciência aplicada ao esforço humano, mantendo relativamente separado as duas disciplinas (GLIESSMAN, 2001).

Em relação às ações práticas desenvolvidas pelo esforço humano no sentido de promover o cultivo agroecológico, temos como exemplo os encontros Estaduais de Agroecologia e Feira de Roças e Quintais que ocorrem desde 2011, em Cuiabá, capital do Estado. É relevante destacar também os encontros regionais de agricultores familiares que se dedicam à agroecologia.

Nos encontros regionais e estaduais, os produtores rurais, apresentam suas experiências com a produção agroecológica, bem como, as diretrizes das políticas vigentes de agroecologia. Um dos objetivos é demonstrar para a sociedade que é possível produzir alimentos com maior qualidade, com respeito ao meio ambiente e à cultura alimentar regional.

Portanto, é num cenário de pequenas propriedades rurais familiares, com o interesse pela produção agroecológica é que se desenvolveu a presente pesquisa.

Em 2011 técnicos da Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento do município de Tangará da Serra – MT (SEAPA) desenvolveram na unidade experimental da Escola Agrícola Ulisses Guimarães, um programa de cultivo Agroecológico Integrado e Sustentável (PAS) que serviriam como base para a replicação nas propriedades rurais que apresentassem interesse.

O programa de cultivo municipal teve como referencia o programa de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS) conforme figura 1. É uma iniciativa do Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas empresas (SEBRAE nacional), porém, o programa municipal adaptado, oferecia um diferencial “a produção do frango agroecológico”, além da diversidade de verduras, legumes e frutas que este sistema proporciona.



Figura 1: Cultivo de horta em forma de Mandala, modelo projeto PAIS.

Fonte: SEBRAE (2008)

Após testar a viabilidade técnica e financeira do programa PAS na unidade experimental, os resultados obtidos foram satisfatórios, confirmando a possibilidade de o pequeno produtor produzir diversificados, mais saudáveis e de baixo custo.

No final do mesmo ano (2011), surge na SEAPA à demanda de um grupo de produtores da comunidade rural Vale do Sol I, requerendo orientações para aumentar a renda familiar e obter um diferencial na comercialização dos produtos que produziam.

Nesse contexto, profissionais da SEAPA, do Núcleo de Políticas para Economia Solidária (NUPES) e da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) se uniram para atender essa demanda e apresentaram aos produtores a proposta do PAS.

A proposta foi aceita pelos produtores e em 2012 deu-se início às ações do projeto, que consistiu em três etapas: (I) Sensibilização dos produtores; (II) Incorporação de novas práticas; (III) Adequação das unidades produtivas.

Na fase de sensibilização foram realizadas reuniões mensais com homens, jovens e mulheres e a disseminação de práticas econômicas e ecologicamente sustentáveis. Na fase de incorporação de novas práticas foram disponibilizadas informações sobre práticas agroecológicas no dia-a-dia e o suporte para a implantação de uma horta sem a utilização de produtos químicos, agrotóxicos e adubos altamente solúveis. Na terceira fase os produtores deveriam adequar à infraestrutura das unidades produtivas nos requisitos essenciais, água, mecanismos para irrigação e energia. Nessa fase ainda foram oferecidos oficinas que discutiam as temáticas “organização do trabalho, associativismo e cooperativismo”.

Durante as visitas a campo e acompanhamento das ações do projeto foi possível concretizar esse estudo. O objetivo consistiu em identificar os desafios a

serem superados pelos produtores da comunidade rural Vale do Sol I em prol da produção agroecológica.

Sabe-se que o processo de transição do sistema de produção convencional para o agroecológico é caracterizado por diversas formas de manejo de agrossistemas, mas também consideram dimensões, sociais, culturais, econômicos e ambientais, entre outras (CAPORAL e COSTABEBER, 2010). Estas múltiplas dimensões depende da sensibilização dos agentes produtivos e por isso as mudanças de atitudes dos produtores rurais familiares estão inter-relacionadas aos desafios a serem superados para a produção agroecológica.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante o ano de 2012, na comunidade rural Vale do Sol I, criada desde 2006, com recursos do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), composta por 88 unidades produtivas, com aproximadamente, quatro hectares cada. Está localizada a 10 km do perímetro urbano do município de Tangará da Serra MT, cuja estrutura fundiária é notada de pequenas propriedades rurais. Ao todo, são 1.484 estabelecimentos rurais no município, sendo que em torno de 80% destes pertencem a agricultores familiares.

Para a coleta de dados, foram elaborados dois roteiros semiestruturados de entrevistas: um direcionado para 10 (dez) produtores da comunidade Vale do Sol I, que faziam parte do projeto PAS, que objetivava a criação do “Frango agroecológico”.

Um roteiro teve a finalidade de identificar o sistema de produção vigente, os recursos físicos e monetários disponíveis, bem como a infraestrutura das unidades produtivas. Buscou-se também conhecer as motivações e desafios que levaram os produtores rurais a optar pelo sistema de produção agroecológico. O outro roteiro de entrevista foi direcionado aos profissionais da Secretaria Municipal de Agricultura (SEAPA), o que permitiu identificar as ações práticas de apoio oferecidas aos agricultores familiares.

A entrevista é um instrumento da pesquisa qualitativa, definida como uma técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe coloca perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam a investigação. Dessa maneira é uma formula de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação (GIL, 2002).

Outra técnica para a coleta dos dados foi às visitas a campo e acompanhamento das ações do projeto por professores universitários do curso de Administração, sendo estruturadas em três fases: a primeira, cujo objetivo era a sensibilização dos pequenos agricultores com a realização de reuniões mensais nas unidades produtivas, seminários incluindo jovens e mulheres, e outras formas de interação

para disseminar práticas econômica e ecologicamente sustentáveis.

Na segunda fase do projeto, o objetivo era a incorporação dos conhecimentos e práticas agroecológicas no dia-a-dia dos agricultores, com a implantação de uma horta sem a utilização de produtos químicos, agrotóxicos e adubos altamente solúveis. Para a terceira e última fase do projeto, estava previsto a adequação das unidades produtivas principalmente, quanto à disponibilidade de água para irrigação.

### 3 | RESULTADOS

Ao verificar o sistema de produção vigente na Comunidade Vale do Sol I, constatou-se que apesar da participação de 10 agricultores familiares no projeto “frango agroecológico”, o sistema predominante era o convencional e com o uso de produtos químicos principalmente, no cultivo das hortaliças. Do total de 88 unidades produtivas, apenas 11% adotavam práticas com base ecológica, tais como: a produção de composto orgânico e cultivo de uma horta agroecológica, com isso estariam transformando o sistema convencional em agroecológico, pois os frangos deveriam se alimentar de verduras produzidas de forma orgânica.

Em relação aos recursos físicos e monetários disponíveis, entre os agricultores entrevistados, a maioria (90%) relataram dificuldades relacionadas com falta de mão de obra familiar. A maioria das propriedades (60%), contam apenas com a presença do patriarca, esposa e filhos pequenos, uma vez que os jovens deslocam-se para a cidade em busca de estudo e voltam para casa apenas nos finais de semana. Constatou-se neste grupo de produtores rurais, a disposição para ajuda mútua com troca de dias para o trabalho.

Quanto aos recursos humanos externos, a SEAPA colocou à disposição dos produtores, orientações técnicas de engenheiro Agrônomo, médico Veterinário e Técnicos Agrícolas. As ações proporcionadas pelos professores da UNEMAT (curso de Administração) foram orientações quanto à importância da organização do trabalho, cooperativismo e associativismo, através de oficinas nas reuniões mensais. Já a coordenação do NUPES repassou informações sobre Economia Solidária e Empreendimentos Coletivos.

Em relação aos recursos financeiros 70% dos agricultores familiares não possuíam o mínimo necessário para investir nas adequações das propriedades conforme previa o projeto. Verificou-se que 30% deles não reuniam condições para acesso ao crédito junto aos bancos oficiais, como por exemplo, falta do Documento de Aptidão (DAP) para ingresso ao Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF).

Por outro lado, em entrevista com os profissionais da SEAPA, foi informado que os implementos agrícolas necessários, poderiam ser fornecidos, pela Secretaria

municipal, em forma de empréstimo, além do suporte técnico nas adaptações necessárias dentro das propriedades.

No que tange às adequações da infraestrutura das unidades produtivas a serem implementadas, existiam alguns desafios que deveriam ser superados, como exemplo a falta de água, para irrigação das culturas. Os produtores optaram pela construção de poço comum, mas, nem todos tiveram sucesso.

A Associação da comunidade adaptou dois poços semi-artesiano com o intuito de resolver o problema da escassez de água. Os produtores teriam que dividir o custo da energia consumida pelas bombas, mas os custos com a instalação dos canos para levar água a cada propriedade seria individual. No entanto, no decorrer do tempo, alguns produtores locais começaram a não cumprir com suas obrigações tornando embaraçosa a solução deste problema. As mudanças exigidas nas propriedades tinham como referência o projeto PAS que estavam instalados na unidade experimental da SEAPA, conforme ilustrações:



Figura 2: Tanque para irrigação e criação de peixes no projeto PAS em Tangará da Serra - MT

Fonte: SEAPA (2012)



Figura 3: Produção de hortaliças e frango agroecológico - Projeto PAS -Tangará da Serra – MT

Fonte: SEAPA (2012)

Ao analisar o custo financeiro para implantar o sustento de produção do projeto PAS, adaptado pelo SEAPA concluiu ser esta uma alternativa viável ao pequeno produtor, uma vez que o investimento projetado em 2012 seria de R\$ 4.559,65 (Quatro mil quinhentos e cinquenta e nove reais e sessenta e cinco centavos). Podendo ser cultivados diversos tipos de alimentos, garantindo assim o sustento da família, aproveitando as sobras para a alimentação dos animais e ainda obter renda com a comercialização dos excedentes.

A perspectiva por parte dos produtores da comunidade Vale do Sol I era desafiante, pois os anseios do grupo vinha ao encontro com os objetivos do projeto PAS. A Secretaria Municipal de Agricultura tinha a necessidade de concretizar o projeto citado e com a demanda dos produtores estariam colocando em execução uma proposta e conformidade com os objetivos dos mesmos.

Apesar dos desafios a serem superados, os produtores demonstravam motivações para a concretização do projeto. Na fase das reuniões de sensibilização que ocorriam mensalmente, pode-se identificar que os mesmos, compreendiam a necessidade de mudanças no sistema convencional. Visualizava na produção agroecológica, uma oportunidade para aumentar a renda e o sustento da família, por meio da comercialização de alimentos mais saudáveis, como frutas, hortaliças e o frango caipira. Além destes motivadores também estavam presentes na decisão de mudança os fatores: qualidade de vida, sustentabilidade ambiental, preocupação com a saúde pessoal e familiar e a criação de uma nova marca no mercado.

Referente ao fator qualidade de vida, os produtores almejavam um estilo de vida diferente, consciente e preocupado com o cultivo de alimentos saudáveis.

A sustentabilidade ambiental também foi um dos fatores influenciadores para os produtores a optarem pela produção agroecológica, pois diante de fatos relacionados a danos ambientais, não poderiam deixar passar despercebido os riscos que a população corre com a poluição do solo, das águas e principalmente ao elevado aumento do aquecimento global.

Outra motivação estava relacionada com a saúde pessoal e da família, predispondo-se a abandonar o modo convencional de produção, para obter produtos mais saudáveis para o consumo, podendo inclusive, comercializar alimentos de melhor qualidade para população.

Por fim, os produtores locais acreditavam que através da produção agroecológica estariam associando informações que contribuiriam para a criação de uma nova marca no mercado “o frango agroecológico”. O grupo almejava possuir vantagem competitiva por se tratar de um produto que traria um diferencial entre os demais já comercializados na região.

Baseada nos pressupostos de Sarker, Itohara e Hoque (2009), a pesquisa apontou que os agricultores percebem que os sistemas do cultivo agroecológico lhes

permitiriam melhoria da renda (nova marca), segurança dos alimentos e redução da poluição ambiental.

Após sensibilização durante as reuniões mensais, o grupo dos dez produtores decidiu mudar o modo de produção convencional que vinham praticando para o novo modo aos moldes da agroecologia.

No contexto de produção convencional agrícola de grande escala o fim maior é o econômico, onde incitados pelo uso de novos maquinários, os produtores substituíram a mão de obra pela tecnologia, utilizando tratores, para dobrar a produção em menor tempo e menos trabalho braçal.

A agricultura convencional é o inverso da agroecológica, a primeira visa o elevado uso de insumos agrícolas, apostando em uma produção rápida e em grande escala, objetivando o lucro. Já a agricultura agroecológica aposta em um modelo de produção que preserva o solo das contaminações causadas pelos insumos agrícolas, alimentos mais saudáveis, pela não utilização de agrotóxicos, com a expectativa de sustentabilidade.

Caporal e Costabeber (2002, p. 16) afirmam que a agroecologia orienta o correto redesenho e o adequado manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sustentabilidade e Moreira e Carmo (2004, p. 38) dizem que a agroecologia vai além da questão técnica na agricultura, mas, traz reflexões para a transformação das Ciências Agrárias e para o redirecionamento da co-evolução entre sociedade e natureza.

No entanto, para que a produção agroecológica torne a propriedade rural familiar sustentável, o processo de transição precisa ser planejado levando em consideração as dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Nesse trabalho a ênfase foi dada apenas na dimensão social, buscando conhecer as mudanças de atitudes dos produtores rurais familiares e os desafios a serem superados para a produção agroecológica.

Segundo Demori (2012) na perspectiva as formas alternativas de produção agrícola, especificamente a agroecologia, associam-se a alguns elementos essenciais para a sustentabilidade tais como: a preocupação ecológica-ambiental, a estrutura social agrária com base na unidade familiar e o trabalho agrícola direcionado ao associativismo e ao cooperativismo, a identidade cultural e territorial, as relações de reciprocidade e solidariedade dentre outras preocupações em prol do desenvolvimento sustentável (DEMORI, 2012). Dessa forma, os produtores rurais familiares da comunidade Vale do Sol I, acreditavam que o trabalho coletivo era uma alternativa de conquistar não somente o mercado mas sanar os objetivos pessoais, por isso optaram pelo trabalho em grupo.

Meister (1972) *apud* Wautier (2001) conceitua o termo “associação” como um agrupamento baseado no recrutamento voluntário e no compartilhamento

pelos membros de seus conhecimentos ou de suas atividades com uma finalidade diferente daquela da distribuição dos lucros. A proposta de orientação do NUPES é compatível com a definição supra, uma vez que orientava os produtores na organização do trabalho associativo.

Em busca do manejo natural, os profissionais da SEAPA apresentaram um modelo integrado de produção que estava em fase experimental no município. Tal modelo estava estruturado aos moldes do projeto PAIS do SEBRAE Nacional e forma de mandala, conforme ilustração figura 1.

Scherwisnski (2011) apresenta que a ideia do projeto em forma de MANDALA surgiu de um estudo anterior ao do SEBRAE nacional, que visava proporcionar uma melhor qualidade de vida aos pequenos produtores da agricultura familiar, com o objetivo em atender as necessidades alimentares e gerar renda. O programa tem a base de uma lavoura diversificada e irrigada o ano todo; tornando possível cultivar hortaliças, frutas e criação de animais em uma pequena área.

A estrutura de funcionamento do sistema de cultivo tipo mandala é organizada como descrita por Scherwisnski (2011, p. 2), onde “no centro tem-se água, e logo em seguida nove anéis produtivos, inspirados no sistema solar”, sendo possível produzir qualquer tipo de alimento, tendo os seguintes objetivos: facilitar a produção de alimentos de forma sustentável; manter a família num espaço pequeno com uma rentabilidade condicional; produzir de forma ordenada sustentável; redução no custo de produção; facilidade no manejo.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado teve como objetivo identificar os desafios a serem superados pelos produtores da comunidade rural Vale do Sol I em prol da produção agroecológica.

Os produtores demonstraram abandono pela tendência do individualismo, deixando as diferenças pessoais que comumente afetam o coletivo. Por isso mesmo com os desafios identificados (dificuldades para a utilização da água e acesso a créditos, ausência do documento da terra) conclui-se ser possível aos pequenos produtores rurais produzir de forma integrada e sustentável (PAS). No entanto é necessário que sejam feitas as adequações recomendadas nas propriedades e que o trabalho coletivo seja formalizado em associação ou cooperativa.

Como pesquisas futuras sugere-se que sejam realizadas outras na mesma comunidade a fim de verificar as adequações ocorridas nas propriedades bem como a aceitação do mercado local para o consumo de produtos agroecológico.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica.** Disponível em: <[https://cienciassaudemedicina.ufg.br/up/150/o/Anexo\\_C5\\_Como\\_fazer\\_pesquisa\\_bibliografica.pdf](https://cienciassaudemedicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C5_Como_fazer_pesquisa_bibliografica.pdf)>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. Revolução verde e a apropriação capitalista. **CES Revista.** Juiz de Fora; v. 21, n. 7, ago. 2007. Disponível em: <[http://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao\\_verde.pdf](http://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao_verde.pdf)>. Acesso em: 7 mai. 2016.
- BUAINAIN, A. M. Agricultura familiar, agroecológica e desenvolvimento sustentável: Questões para debate. **II CA.** São Luís; v.5, n.1, p.1-135, nov. 2006. 1 CD-ROM.
- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. **Emater.** Porto Alegre; v.1, n.1, jan. 2000. Disponível em: <[http://www.projetovidanocampo.com.br/agroecologia/agroecologia\\_e\\_desenvolvimento.pdf](http://www.projetovidanocampo.com.br/agroecologia/agroecologia_e_desenvolvimento.pdf)>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- \_\_\_\_\_. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre; v. 3, n. 2, abr. 2002. Disponível em: <<http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/agroecologia.pdf>>. Acesso em: 7 mai. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios.** Disponível em: <<https://www.soclac.org/wp-content/uploads/2014/Agroecologia-Conceitos-e-principios1.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- CENSO, IBGE. **Censo Agropecuário 2010.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- COSTA, R. M.; LIMA, A. F. Produção na agricultura familiar: Trajetórias de vida de um grupo de “mulheres” da comunidade vale do sol II, Tangará da Serra - MT. **Sober.** Vitória; v.1, n.1, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.itarget.com.br/newclients/sober.org.br/congresso2012/?op=paginas&tipo=secao&secao=5&pagina=5>>. Acesso em: 18 mar. 2016.
- DEMORI, R. S. L.; et. al. Sustentabilidade agroecológica entre agricultores familiares assentados: um estudo de caso no assentamento Zumbi do Palmares, Itapura - SP. **Sober.** Vitória; v.1, n.1, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.itarget.com.br/newclients/sober.org.br/congresso2012/?op=paginas&tipo=secao&secao=5&pagina=5>>. Acesso em: 18 mar. 2016.
- DUARTE, R. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro; v.115, n.5, mar. 2002. Disponível em: <[http://unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/pesquisa\\_qualitativa\\_reflexoes\\_sobre\\_o\\_trabalho\\_de\\_campo.pdf](http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/pesquisa_qualitativa_reflexoes_sobre_o_trabalho_de_campo.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- EDUCAÇÃO, Fase Solidariedade e. **Fase.** Disponível em: <[www.fase.org.br/v2/pagina.php?id=3317](http://www.fase.org.br/v2/pagina.php?id=3317)>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- FARIA, C. A. de. **Merkatus: ajudando nossos clientes a atrair clientes.** Disponível em: <[http://www.merkatus.com.br/10\\_boletim/3.htm](http://www.merkatus.com.br/10_boletim/3.htm)>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- FILHO, H. M. S.; BATALHA, M. O. **Gestão Integrada da Agricultura Familiar.** São Carlos : UFSCAR, 2005.
- FINATTO, R. A; SALAMONI, G. Agricultura Familiar e Agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do minicípio de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza.** Uberlândia; v.20, n.2, out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a12v20n2.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

\_\_\_\_\_. **Gestão Integrada da Agricultura.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 2 ed. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2001.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura.** 4 ed. Botucatu: Livraria e Editora Agroecológica, 2001.

KORYTOWSKI, I.; RODRIGUES, A. B. **O Ambientalista Cético: medindo o verdadeiro estado do mundo.** 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MACHADO, F.; CORAZZA, R. Desafios tecnológicos, organizacionais e financeiros da agricultura orgânica no Brasil. **Aportes**. Puebla; v.9, n.26, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/376/37602602.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

MANFREDINI, C.J. **A Vantagem Competitiva como instrumento para conquista da liderança do mercado de escolas técnicas de 2º grau na região do vale do Paraíba: um estudo de caso.** 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Departamento de Economia, Contabilidade e Administração-Universidade de Taubaté, Taubaté, 2009. Disponível em: <[http://www.ppg.a.com.br/mestrado/2005/manfredini-celio\\_joao.pdf](http://www.ppg.a.com.br/mestrado/2005/manfredini-celio_joao.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2016.

MELLO, A.; HEMP, S. Agroecologia. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA. VI., 2001, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Chapecó, 2001. p.1-129.

MOREIRA, R. M.; CARMO, M. S.. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. **Transição Agroecológica.** São Paulo; v. 51, n. 2, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.agriculturasamazonicas.ufpa.br/PDF'S/artigo%20Moreira%20e%20Carmo%20Agroecologia.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

MOTA, L. **Projeto de produção agroecológica é lançado pelo SEBRAE Mato Grosso.** Disponível em: <[www.google.com.br/search?q=www.mt.agenciasebrae.com.br%2Fnoticia%2F12347109%2Fagronegocios%2Fprojeto-deproducao-agroecologica-pais-e-lancado-pelo-sebrae-em-mato-grosso&oq=ww&aqs=chrome.4.69i60l4j69i59j69i60.6756j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8](http://www.google.com.br/search?q=www.mt.agenciasebrae.com.br%2Fnoticia%2F12347109%2Fagronegocios%2Fprojeto-deproducao-agroecologica-pais-e-lancado-pelo-sebrae-em-mato-grosso&oq=ww&aqs=chrome.4.69i60l4j69i59j69i60.6756j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8)>. Acesso em: 19 mar. 2016.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, Â. D. C.; MELLO, M. C. A. **Gestão Socioambiental Estratégica.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

NETO, F. G.. **Questão Agrária e Ecologia: crítica da moderna agricultura.** São Paulo: Brasiliense, 1988.

NEVES, J. L. **Mestrando do Curso de Pós Graduação em Administração de Empresas, FEA-USP.** Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia e Manejo do Solo.** Disponível em: <[books.google.com.br/books?id=DHo2zLdESkEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f](http://books.google.com.br/books?id=DHo2zLdESkEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f)>. Acesso em: 17 mar. 2016.

REGO, J. **Economia Brasileira.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

SARKER, M. A.; ITOHARA, y.; HOQUE, M. Determinants of adoption decisions: The case of organic farming. **Extension Farming Systems Journal.** Bangladesh; v.5, n.2, p.39-46, set. 2009.

SEBRAE. Inovação no campo, pequenos negócios rurais apostam na diferenciação para ampliar competitividade. **Revista nº8**, abril, 2008.

SCHERWINSKI, L. K. Análise de Oportunidade de Negócios - estudo de caso da implantação do programa Mandala na escola agrícola municipal Ulisses Guimarães Tangará da Serra-MT. **Revista Unemat**. Tangará da Serra; v.1, n.1, p.1-18, jan. 2012.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista brasileira de ciências sociais**. Santa Catarina; v.18, n.51, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15988>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SILVA, D. B.; CALEMAN, S. M. Q. **Sustentabilidade, Agricultura Familiar e Coordenação: o caso do projeto produção agroecológica integrada e sustentável em Campo Grande/MS - SOBER**. Disponível em: <[www.revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/2249/1405](http://www.revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/2249/1405)>. Acesso em: 14 mar. 2016.

SOUZA, Â. R. L.; MACHADO, J. A. D.; DALCIN, D. **Variáveis que influenciam a tomada de decisão do agroicultor pela produção orgânica - SOBER**. Disponível em: <[www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=variaveis+que+influenciam+a+tomada+de+decis%C3%A3o+do+agroicultor+pela+produ%C3%A7%C3%A3o+org%C3%A2nica](http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=variaveis+que+influenciam+a+tomada+de+decis%C3%A3o+do+agroicultor+pela+produ%C3%A7%C3%A3o+org%C3%A2nica)>. Acesso em: 17 mar. 2016.

SOUZA, J. C. **Pequena história sobre agroecologia**. Disponível em: <<http://evolucaosustentavel.blogspot.com.br/2010/09/pequena-historia-sobre-agroecologia.html>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Econômico**. 5 ed. São Paulo : Atlas, 2005.

TEODORO, P. A. V. B.; et. al. Agricultura familiar: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. **Unioeste**. Cascavel; v.1, n.1, out. 2005. Disponível em: <<http://cac-php.unioeste.br/projetos/gpps/midia/seminario2/trabalhos/economia/meco05.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

TOSCANO, L. F. **Agricultura familiar e seu grande desafio**. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

WAUTIER, A. M. **A construção identitária e o trabalho nas organizações associativas**. Unijuí: Unijuí, 2001.

# CAPÍTULO 14

## EL MODELO DE PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-CONSUMO (P-D-C) AGROECOLÓGICO EN EL TERRITORIO

Data de aceite: 11/12/2018

### Mónica de Nicola

Cátedra de Extensión Rural y de Comercialización Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR)

### Maria Elena Diaz Aradas

INTA EEA Oliveros

### Adhemar Pascualle

Cátedra de Extensión Rural y de Comercialización Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR)

### Teresa Questa

Cátedra de Extensión Rural y de Comercialización Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR)

obtener y consumir sus alimentos”.

La propuesta de modelos de producción-distribución-consumo (P-D-C) agroecológicos, se constituye en una posibilidad concreta para la producción de alimentos contribuyendo a la soberanía alimentaria.

El objetivo de este trabajo es analizar si los distintos canales de comercialización organizados por los movimientos sociales en el marco del modelo de P-D-C agroecológico, se constituyen como posibles espacios de repolitización del consumo de alimentos agroecológico y del consumo alimentario en general.

### EL MODELO DE PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-CONSUMO

**La base del modelo de producción** de la agricultura industrializada ha sido su alta dependencia de insumos agroquímicos y semillas hibridas y/o transgénicas. Este modelo ha generado un aumento de la productividad y por consiguiente un incremento en la oferta de materias primas destinadas a la alimentación humana, animal, y/o como biocombustibles.

La organización de la unidad de este tipo

## INTRODUCCIÓN

Numerosos son los análisis que hablan acerca de la sustentabilidad de los sistemas productivos y muy pocos aquellos que incorporan la sustentabilidad del consumo. Una de las formas de evitar este sesgo hacia la producción es empezar a estudiar el sistema agroalimentario, de acuerdo a la definición de Malasis, L: (1994) citado por De Nicola (2011) como “la manera en que los hombres se organizan en el espacio y en el tiempo, para

de producción primaria tiende a ser más capitalizada, ya que su estrategia es la incorporación de capital a través del uso de tecnologías. La estructura productiva de las explotaciones se torna altamente especializada en un producto destinado a la industria. El productor se convierte en proveedor de bienes intermedios a la industria transformadora agro-alimentaria, a la vez que se torna altamente dependiente de la industria proveedora de insumos.

El cambio tecnológico y las innovaciones técnico-organizativas actúan como elemento dinamizador de las fuerzas productivas, donde la agricultura se integra y subordina con la agroindustria proveedora de insumos y transformadora de alimentos, quienes tienen los papeles más dinámicos. La agroindustria procesadora y proveedora de insumos, concentrada y transnacionalizada en su mayoría, es quien termina hegemónizando y comandando este modelo, definiendo las formas de producción.

**Los procesos de producción, transformación, conservación**, están estandarizados por el modelo agroindustrial, fuertemente dependientes de insumos externos a la unidad de producción.

El mercado actúa como formador de precios del producto, donde una modificación del precio de un commodity puede modificar la estructura productiva de una región, produciéndose una especialización de ese producto (monocultivo y/o mono producción), en detrimento de factores sociales, ecológicos y hasta en algunos casos económicos.

**La distribución de estos alimentos** a escala global y/o nacional (entre regiones), requiere de grandes infraestructuras y logística de transporte, con un alto consumo de petróleo, al punto de que se habla de “petroalimentos” (aquellos que gastan en su producción y distribución más energía de la que aportan).

La orientación de estas producciones hacia el mercado minorista, hace que este adquiere un rol fundamental, y su distribución final quede en manos de los sectores de la gran distribución (supermercadismo) y/o de la exportación. Las compras de los consumidores, cada vez más se realizan a nivel de los grandes distribuidores alimentarios, donde se pueden comprar variedad de alimentos (carnes, verduras, frutas, lácteos). Estos supermercados requieren a sus proveedores de alimentos la obligatoriedad del cumplimiento de requisitos de calidad, normas específicas (como por ejemplo la norma Globalgap).

El Índice IPOD (Índice de Precios en Origen y Destino) de CAME (Confederación Argentina de la Mediana Empresa), que mide la diferencia promedio entre el valor de origen y góndola para 25 alimentos agropecuarios en Argentina, indicaba que “en julio la participación del productor en el precio que pagan los consumidores alcanzó el 25.7%”, agregando que “en general las distorsiones están determinadas por comportamientos especulativos de diferentes actores del mercado, básicamente de

las grandes cadenas de supermercados que se abusan de su posición dominante en el mercado, más allá de factores comunes como la estacionalidad o los costos de almacenamiento o transporte”.

**El consumo** de masa es el que prevalece en las grandes urbes, y cada vez más se compran alimentos procesados y precocinados. El consumo de productos frescos y en especial de vegetales tiende a decrecer, lo que origina que la venta de los alimentos se desplace desde los productores hacia la agroindustria procesadora y/o distribuidora.

Manuel Delgado Cabeza (2010), “advierte de que el fenómeno de los alimentos kilométricos es el resultado de la actual organización del sistema agroalimentario”. El consumo alimentario, la globalización alimentaria, el alimento viajero, las empresas agro exportadoras, las empresas alimentarias transnacionales propias de este modelo, profundiza los procesos de deslocalización alimentaria.

Según Pilar Galindo y Carlos Pino (sin fecha), la Producción-Distribución-Consumo del modelo industrializado, está organizado desde la lógica económica, que podría sintetizarse en:

- Más mercantilización, más mercado pensado en función de competitividad y beneficios, más transporte y más distancias recorridas por los alimentos, más consumo global;
- Visión tecnocrática, con la tecnología como paradigma para la resolución de cualquier problemática del modelo;
- Abordajes sectoriales y soluciones parciales y subsumidas por la lógica del mercado, donde se fortalecen la contraposición entre productores/consumidores, dejando de lado otros componentes del modelo que tienden a concentrarse y a hegemonizar el poder.

Los efectos negativos de este modelo de producción-distribución-consumo, han sido evaluados y mensurados largamente, haciendo hincapié en efectos:

- a. Ambientales que ha producido la producción primaria, como por ejemplo “perdida de estructura y fertilidad de los suelos”, “procesos de erosión hídrica y eólica”, “desforestación y perdidas de bosques”, “pérdida de biodiversidad vegetal y animal por el monocultivo”, “alto costo energético del modelo de producción”, “uso de materias primas destinadas a biocombustibles o consumo animal en detrimento de su uso como alimento humano”, entre otros.
- b. Sociales del mismo, como por ejemplo “concentración de la tierra en pocas manos”, “expulsión de pequeños productores”, “pérdida de soberanía y seguridad alimentaria”, “eliminación de biodiversidad cultural”, entre otros.
- c. Perjudiciales sobre la salud de las personas, como por ejemplo el caso de las dioxinas en pollos, vacas loca, hormonas en la leche y en la carne,

- d. Sobre la calidad de los alimentos; contaminación debido al modelo tecnológico utilizado (agroquímicos, etc.)
- e. En el medio ambiente, por el aumento del uso envases y el consumo energético del transporte y la conservación;
- f. En la relación entre productores y consumidores por intereses contrapuestos y alejados
- g. En la soberanía alimentaria, como derecho de los pueblos a “definir su propia política agraria y alimentaria.
- h. En la distribución de poder de mercado, favoreciendo a la gran distribución por sobre los productores y consumidores.

## EL MODELO DE PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-CONSUMO AGROECOLÓGICO

Existe consenso en que el modelo de P-D-C agroecológico nace como una respuesta alternativa al modelo industrializado. Este modelo hace énfasis en dimensiones ambientales propias de la producción primaria, y en procesos de politización de la producción alimentaria, poniendo en debate cuestiones colectivas que incluyen no solo la producción, sino también la distribución y el consumo.

Estos sistemas surgen a partir de organizaciones, entre pequeños productores ecológicos y grupos o cooperativas de consumo, que adoptan diferentes formas de vinculación. Algunos de estos colectivos están altamente ideologizados y plantean la generación de espacios de encuentro, reflexión y movilización en temáticas como el consumo, el mercado agroalimentario, la antiglobalización, entre otros.

La vinculación de la agroecología con la soberanía alimentaria surge a partir de los movimientos sociales campesinos (como Vía Campesina) que se identifican con estas formas de P-D-C, y que buscan fortalecer espacios de “soberanía alimentaria”, definiéndola López García y Llorente Sanchez (2010) como “la organización de la producción y el consumo de alimentos de acuerdo a las necesidades de las comunidades locales, otorgando prioridad a la producción y el consumo local y doméstico”.

La agroecología es definida por Sevilla Guzman (2006) citado por Lopez Garcia y Llorente Sanchez (2010, p 25) como “el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis de Modernidad, mediante propuestas de desarrollo participativo desde los ámbitos de la producción y la circulación alternativa de sus productos, pretendiendo establecer formas de producción y consumo que contribuyan a encarar la crisis ecológica y social, y con ello a restaurar el curso alterado de la co-evolución social

y ecológica”.

Aradas Diaz (2012), identifica tres dimensiones de la Agroecología: 1) **la ambiental**: que contribuye a la estabilidad y productividad de los ecosistemas, a través de diferentes prácticas, que permiten crear sistemas parecidos a los naturales en la región considerada, con un aumento de la biodiversidad intra e interespecie. Estos diseños aprovechan materiales de la zona, el uso de tecnologías apropiadas y apropiables, culturalmente adaptadas, no insumo dependiente. 2) **la socioeconómica**: que consolida esta forma de agricultura como movimiento social. La integración de las diferentes culturas respetando los estilos de vida y cumpliendo un papel social en la transmisión de valores y prácticas sociales. Fomentando alianzas estratégicas en la integración urbano-rural, para consolidar el modelo de alimentación sana. 3) **la política**: que contribuye al desarrollo local fortaleciendo procesos ciudadanos participativos donde la agricultura agroecológica se constituye en la forma de producción de alimentos, relacionando a los productores y a los consumidores, fortaleciendo la economía local.

Los circuitos cortos de comercialización, son canales de circulación de los bienes económicos en los que “hay un solo intermediario entre el productor final y el consumidor, y entre el productor y elaborador. Cuando el intermediario no se presenta, hablamos de venta directa”. Estos canales de comercialización generados por las organizaciones, no son vistos solamente con una perspectiva económica, sino como un fenómeno social y como un espacio de repolitización del consumo alimentario. Ha surgido un abanico de tipos de canales alternativos de distribución y consumo, que incorporaron diferentes niveles de valores colectivos, en la mayoría de los casos con la consideración del “*consumo como un acto político*”. Ventas en fincas, ferias en la calle de productores, reparto a domicilio, Grupos de consumo, Cooperativas de consumidores, Pequeños comercios de alimentación, Comedores escolares, constituyen algunos de las alternativas.

También dentro de la agroecología, se re-politiza la cuestión de la distancia entre producción y consumo, mediante el concepto de “relocalización de la producción y consumo de productos agroecológicos, en forma antagónica con la “deslocalización” del modelo industrializado.

Los modelos de certificación que se utilizan corresponden a sistemas participativos de garantías, donde productores, consumidores y actores de nivel local, son los encargados de garantizar la calidad y la procedencia de la producción agroecológica.

El consumo en los modelos de P-D-C agroecológicos, prefiere los “alimentos locales”, cultivados en lugares cercanos a nuestras residencias, permitiendo reducir las distancias de transporte. Los gastos energéticos para las actividades del sistema son bajos debido a las premisas del mismo, son sistemas territoriales conectados a

los consumidores locales, que comercializan productos de estación.

## EL CONSUMO Y SUS REQUERIMIENTOS

Las crisis sanitarias e higiénicas en los alimentos propios del modelo PDC (Producción-Distribución-Consumo) industrial, han llevado a que las necesidades de los consumidores se vuelvan cada vez más fuertes y variadas. A nivel de éstos últimos, surgen preocupaciones que van desde la identidad de los alimentos industriales, de los cuales se desconoce su origen y en algunos casos su contenido, hasta aquellas que se basan en los efectos sobre la salud, el cuidado de la naturaleza, el bienestar de los animales y preocupaciones sociales y éticas sobre cómo se producen los alimentos, entre otras. Estas preocupaciones han generado una diferenciación en el consumo por grupos sociales (una nación, una comunidad) en algunos casos, o, en otros casos, por conductas individuales (de familias, clases) guiadas por atributos del estilo de vida (el tipo de consumo se convierte en una declaración de gusto, moda, posición social), “interés por la alimentación saludable” (comida sana para estar en forma y saludable), “valoración de la naturaleza, la cultura y el patrimonio culinario” (rescate de lo rural como algo tradicional) y el “desarrollo rural endógeno” (como una forma de generar desarrollo rural en las regiones que han quedado al margen de la globalización).

Estas primeras diferenciaciones del consumo, focalizadas en los efectos negativos del modelo de P-D-C industrializado, lleva al denominado “consumo verde”, que es definido por Elkington y Halles (1989) en Dueñas Ocampo, Perdomo-Ortiz, Villa Castaño (2014), como aquel que evita productos que ponen en riesgo la salud del consumidor o de otro, causan daño significativo al medio ambiente durante la manufactura, su uso o desperdicio, consumen una cantidad desproporcionada de energía, causan un desperdicio innecesario; usan materiales derivados de especies o ambientes amenazados, así como aquellos que implican un maltrato innecesario de animales o que de manera adversa afectan a otros países”. Y rápidamente incorpora el aspecto ético y moral, ampliándose hacia un consumo ético que incorpora estos aspectos al momento de la decisión de compra.

Esta segmentación del consumo lleva a la construcción de nuevas reglas entre los actores que terminan plasmándose en cuerpos normativos (Globalgap, producciones orgánicas, etc) que constituyen un conjunto de requisitos de calidad para los distintos ámbitos de la producción de alimentos. Los requisitos de la calidad implican la reorganización de los procesos técnico-organizativos de los sistemas de producción.

La calificación del producto y de los procesos de producción no encuentra inmediatamente una valorización en los mercados “globales” a través del precio

si no opera de intermediario entre el sistema local y el global, la certificación de tercera parte. Un significado que es compartido por aquellos que son extraños al sistema local.

Pero este consumo ecológico y/o saludable y/o ético no cuestiona la lógica mercantil del modelo de P-D-C Industrializado, y acepta el modelo de la distribución a gran escala. Mientras que a la par, surgen formas de acción colectiva que tienen como objetivo “reconectar la producción y el consumo alimentario de forma más directa y bajo nuevos criterios de calidad y mecanismos de confianza.

Webster (1975, p.188) en Dueñas Ocampo, Perdomo-Ortiz, ; Villa Castaño, L. (2014), define como un consumo responsable, aquel “donde el consumidor tiene en cuenta las consecuencias públicas de su consumo privado e intenta usar su poder de compra para lograr el cambio social”, ya no hablamos de un consumo individual que piensa en los efectos sobre el medioambiente y aspectos éticos, sino que el interés empieza a exceder lo individual y a incorporar la preocupación por los posibles efectos que su compra de productos y servicios tiene sobre el colectivo, o la sociedad.

Como dice Gliessman, S (2002) en Sanchez Caceres, R. (2005) “Si la agricultura como un todo llega a ser verdaderamente sostenible, todos los aspectos de la producción de alimentos, distribución y consumo deben ser incluidos en esta descripción. Es el complejo de interacciones de todas las partes ecológicas, técnicas, sociales y económicas de nuestro sistema alimenticio, lo que determina que estos sistemas puedan ser sostenibles a largo plazo”.

Es desde la perspectiva de la sociología crítica y el concepto de repolitización como puesta en valor de los factores colectivos, que se empieza a analizar al consumo desde otra perspectiva. Incluyendo en la consideración la distancia entre los productos y el consumidor mediante el concepto de “relocalización de los alimentos”.

## METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en un estudio de caso del modelo de P-D-C Agroecológico, en el área de Rosario. Se analiza de acuerdo a la definición que realiza la escuela francesa del sistema alimentario como “un conjunto de actividades económicas interdependientes y sus actores que trabajan conjuntamente en dirección a la satisfacción final de las necesidades alimentarias de una población determinada en un espacio y tiempo definido, tomando en cuenta la calidad e inocuidad de los mismos para cumplir satisfactoriamente con la función social alimentación-nutrición”. La complejidad del sistema está dada entre otros factores,

porque los elementos y la estructura del mismo pueden cambiar en el tiempo y en el espacio. La metodología empleada es la investigación cualitativa, que incluye trabajo sobre información secundaria y primaria.

Para caracterizar el funcionamiento del modelo de P-D-C agroecológico dentro del Sistema Agroalimentario, se analizan los siguientes elementos internos del sistema complejo, definidos por sus funciones y sus interrelaciones:

**Producción Primaria:** Destino de los alimentos para alimentación humana o animal y/o como insumo para la industria tanto de transformación alimentaria;

**Transformación Agroalimentaria:** de los productos agrarios en elaborados para consumo humano,

**Conservación del alimento:** preparar y envasar los productos alimenticios con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después,

**Distribución Alimentaria:** Suministro de los alimentos a través de distintas estructuras comerciales que vinculan al productor y al consumidor. Se considera Venta Directa, Localización y estacionalidad de los productos,

**Consumo de alimentos:** se lo analizará a través de su:

Carácter Individual, como acto en sí mismo, de consumo de productos ecológicos, responsable, crítico, de comercio justo o de economía social. A esto se llegará por diferentes caminos. Significados individuales: el amplio espectro de significados asociados al consumo especialmente motivaciones, creencias, formación, filosofía de vida o política.

Carácter colectivo: el consumo debe basarse en una construcción colectiva. Aquí se encuentra la politización del consumo de alimentos. Se analiza a través de: cooperación para el consumo, formas de cooperar entre el consumo y los productores. Y las acciones de promoción.

## RESULTADOS: (VER CUADRO N<sup>a</sup> 1)

**La producción primaria de alimentos agroecológicos**, se encuentra fuertemente presente en la producción de alimentos para consumo humano y en fresco, existiendo producciones agroecológicas destinadas a la elaboración de productos medicinales y/o cosméticos. En la ciudad de Rosario, la producción agroecológica se encuentra localizada a nivel de los sectores urbanos y periurbanos, y producen frutas y verduras, miel, semillas, cereales, entre otras.

Las prácticas tecnológicas utilizadas mayormente corresponden a las de proceso y en muchos casos se habla de “tecnologías apropiadas y/o apropiables”: asociaciones, rotaciones, cortinas verdes, siembras escalonadas, cobertura de suelos, trampas para insectos, incorporación de colores y olores diversos para ahuyentar insectos y aumento de poblaciones de benéficos, fertilización a base de

compost generados por ellos mismos a base de estiércol de sus propios animales y desechos verdes, de abonos verdes, prácticas que en general permiten recrear sistemas parecidos a los naturales. Reflejan la complejidad de la naturaleza. El uso de insumos externos a la unidad de producción es muy acotado, por filosofía y porque los productores tienen bajo nivel de capital para su compra en el mercado. En general utilizan semillas no transgénicas y preferentemente de producción propia y productos biopreparados por ellos mismos a base de sustancias naturales.

La concepción productiva de la agroecológica puede decirse que no es productivista, más bien de tipo ecologista, donde su relación con la naturaleza se torna más armoniosa.

Se inicia con productores de subsistencia de sectores urbanos, relacionados con planes asistencialistas a nivel local y nacional. En forma posterior fueron ingresando a la producción con base agroecológica, algunos sectores periurbanos, pero en general siempre han estado relacionados con productores con esquemas de subsistencia que salen al mercado con los excedentes que generan. Su estrategia, los aleja de los mercados.

**Las actividades de transformación y conservación** La transformación de los alimentos, cuando la hay, es de tipo artesanal, se realiza en las casas de las propias familias y/o en espacios colectivos como salas de producción de dulces, chacinados, etc.

La conservación de los alimentos dentro de este modelo es prácticamente inexistente, principalmente por su comercialización en fresco y en mercados locales.

Esta organización lleva a que los actores del modelo de P-D-C agroecológico escapen de los sectores proveedores de insumos y/o transformadores, más concentrados y transnacionalizados.

**La Distribución y/o circulación de los productos agroecológicos** en Rosario, se realiza a través de circuitos cortos de comercialización, donde se priorizan las relaciones directas entre el consumidor y el productor.

Este tipo de canales cortos de comercialización, elimina muchos costos de intermediación, y permite captar al productor una porción superior del precio del producto, considerando el sistema de precio justo. A nivel del territorio rosarino, ver en el Cuadro N°1, la columna 1. Esta forma de venta, permite a los productores y/o elaboradores escapar de los sectores de la gran distribución y de los crecientes requisitos de calidad y comerciales que manejan los mismos.

**El consumo de estos alimentos,** Incluye a sectores de consumo con características individuales que buscan alimentos sanos (no uso de productos de síntesis química), y que priorizan criterios sociales y medioambientales. Las motivaciones que los mueven son “precio”, “Inocuidad”, “Frescura” (Ver Cuadro N°1).

Y a aquellos que utilizan formas colectivas de consumo, están focalizados en “alternativas de comercialización con un alto contenido ideológico”.

En ambos casos, es difícil identificar si ha existido una modificación de los hábitos alimentarios hacia productos locales y/o estacionales.

## LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

En general, las políticas macroeconómicas y sectoriales no están destinadas a favorecer patrones sostenibles de desarrollo, ni tampoco sistema de producción en base a una agricultura amigable con el ambiente.

Las políticas públicas que facilitan este modelo de producción-distribución-consumo se dan a nivel local, y se vehiculan a través de la organización de ferias, sistema de tickets para compra en ferias locales, que la entregan a los empleados municipales, para fomentar estos espacios. (Ver Cuadro N°1)

## LA INSTITUCIONALIDAD DEL MODELO

En general, el marco institucional organizado para fomentar este tipo de agricultura amigable con el ambiente, es muy escaso. Sí, se encuentra el surgimiento y consolidación de un marco institucional alternativo en mano de ONGs, que empiezan a interesarse en los efectos sociales y ambientales de la agricultura industrializada y comienzan a trabajar en tecnologías apropiadas para producciones familiares de pequeña escala, con el objetivo de realizar un uso adecuado de los recursos agua y suelo.

Tipos de canales de comercialización	Características	Resultado
<b>Ferias agroecológicas</b> -Se desarrollan en distintos espacios públicos, en las Plazas: López, Cuatro Plazas, Alberdi, San Martín, CMD Sur, Sur Oeste, Feria Costa Alta, Feria La Pérgola, rotan de días y el horario es fijo. -Pertenecen a la subsecretaría de Economía Social de la Municipalidad de Rosario. -Se originan en 2001, “desafío de revalorizar el trabajo de la tierra y el conocimiento de los productores, bajo una mirada que incluya las dimensiones social, ambiental y económica. Y lograr un consumo responsable”. -Los productores pertenecen al Programa Agricultura Urbana.	<b>Producción Primaria</b> Emprendimientos manejados por familias, cooperativas o personas; que <b>producen</b> hortalizas, zanahorias, aromáticas. <b>Transformación:</b> productos elaborados en forma artesanal; mermeladas, panificados <b>Distribución:</b> Municipalidad que aporta el espacio para la organización de la feria el día domingo, Cada feria cuenta con una coordinación que pertenece a Economía Social, que se encarga del traslado de la mercadería e infraestructura. Productores venden individualmente y sin intermediación. <b>Consumo:</b> vistan las ferias y hacen compras individuales.	<b>Origen y Sustentabilidad</b> -La organización surgió a partir de una política pública local. <b>Relación directa P-C</b> -Venta directa; <b>Localización y estacionalidad de los productos</b> -Productos locales y estacionales; <b>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</b> - Características individuales, -Motivaciones: por precio, frescor y sabor. <b>Acciones de promoción</b> -Buen nivel, hacia el consumidor. Mecanismos cooperación y Politización, HAY -Sinergias entre sectores públicos y productores, social.

<p><b>Mercado Popular (La Toma);</b>          -Funciona en calle Tucumán 1349, todos los días de 8 a 21.          -Esta iniciativa, pertenece a la Confederación de Trabajadores de la Economía Popular (CTEP).          "Lo valioso de este proyecto se percibe en la producción independiente y autogestiva."</p>	<p><b>Producción Primaria</b>          40 unidades de producción de pequeños productores individuales, familias y cooperativas. Producen Hortalizas, zanahorias, aromáticas; pollo, huevos</p> <p><b>Transformación</b>, distintas organizaciones de la ciudad tienen su espacio colectivo para elaborar productos en forma artesanal: vinos, panificados, licores y conservas, cervezas.</p> <p><b>Distribución</b> No hay intermediación, el precio lo pone el productor y el Mercado retiene un 10% para el mantenimiento del lugar, el pago de la cajera y la limpieza. Productores ofrecen sus productos, individualmente.</p> <p><b>Consumo:</b> visitan el mercado y hacen compras individuales.</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>          -La organización, surge como un espacio de politización inicial.</p> <p><b>Relación directa P-C</b>          -Venta directa;</p> <p><b>Localización y estacionalidad de los productos</b>          Venta de productos frescos y procesados locales y estacionales.</p> <p>-Transformación artesanal en espacios colectivos.</p> <p>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características individuales.</li> <li>- Motivaciones: por precio, frescor y sabor.</li> </ul> <p>Acciones de promoción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocas actividades,</li> </ul> <p><b>Mecanismos cooperación y Politización, HAY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergias entre actores de distintos ámbitos de la economía social.</li> </ul>
<p><b>Venta directa en finca</b>          -Nacida como política pública de la Municipalidad de Rosario, -Interactúa con el Prohuerta (INTA) y el Centro de Estudios de Producciones Agroecológicas (CEPAR).          -Contribuye a la integración social, la superación de la pobreza, el mejoramiento del hábitat y el ambiente urbano.          -Productores pertenecen al Programa Agricultura Urbana,</p>	<p><b>Producción Primaria y Distribución</b>          Huerteros y huerteras, que comercializan lo producido en las huertas y jardines de aromáticas agroecológicas; verduras de hojas, zanahorias, aromáticas;</p> <p><b>Consumo:</b> visitan las fincas y hacen compras individuales</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>          -Surge por una política pública del Municipio.</p> <p><b>Relación directa P-C</b>          -Venta directa;</p> <p><b>Localización y estacionalidad de los productos</b>          -Presencia de productos locales y estacionales:</p> <p>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características individuales.</li> <li>- Motivaciones: por precio, frescor y sabor.</li> </ul> <p>Acciones de promoción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocas actividades.</li> </ul> <p><b>Mecanismos cooperación y Politización, HAY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergias entre actores público-privados.</li> </ul>
<p><b>Tienda asociativa</b>          --Cooperativa Mercado Solidario, Integrante de la Red de Comercio Justo del Litoral.          - 3 puntos de ventas: El Trocadero, Almacén de las 3 Ecologías y El Trocadero II.          -"Toda relación que generamos en este espacio tiene construcción social y política. Es un vínculo que va más allá de la posibilidad de la venta. Buscamos que cada uno pueda vivir de sus producciones, pero también tejer el aspecto político para seguir agrandando este tipo de redes".</p>	<p><b>Producción primaria:</b> No está incorporada.</p> <p><b>Transformación:</b> Ofrece un espacio colectivo para la transformación. Elaborados por ellos, o por otras organizaciones que comprenden esta red.</p> <p><b>Distribución:</b> Los productores tienen la posibilidad de vender en los locales directamente al público. Se comercializan distintos productos incluidas harinas y yerba de origen agroecológico.</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>          -Surge a partir de una Organización Social, con un discurso político-ideológico.</p> <p><b>Relación directa P-C</b>          -No hay venta directa</p> <p><b>Localización y estacionalidad de los productos</b>          -No solo se comercializan productos locales ni estacionales.</p> <p>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características individuales.</li> <li>- Motivaciones: políticas.</li> </ul> <p>Acciones de promoción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocas actividades.</li> </ul> <p><b>Mecanismos cooperación y Politización, HAY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinergias entre actores de distintos ámbitos de la economía social.</li> </ul>

<p><b>Tienda de origen político</b>      Desde el Movimiento Giros hoy partido político Ciudad Futura.      -Articulado a través de un convenio público-privado con la Facultad de Relaciones Internacionales. "La potencia de este tipo de vinculación está en que todos ganan, ya que estudiantes, docentes y autoridades de la facultad acceden a alimentos de una calidad que hoy no se encuentra en el mercado". "Creemos en promover encuentros de espacios de gestión pública y cooperativa"</p>	<p><b>Producción Primaria</b>, tambo "La Resistencia", que produce 1000 litros de leche diaria  <b>Transformación</b>: ubicado junto al tambo, donde se industrializan mil litros por día que se producen en ese predio. Dulce de leche, quesos mozzarella y saboreados propios y de productores artesanal de la región.  <b>Distribución</b>: La Facultad se compromete a comprar parte de su producción. Suman Productos que provienen de marcas reconocidas.      Misión Anti inflación, aquí se comercializan una variada y completa canasta de productos algunos de los cuales son de origen agroecológicos.  <b>Consumo</b>: círculos de tres a cinco hogares, que nombran a un coordinador que será el nexo con la red, hacen pedidos por web y se realiza una compra colectiva. Estos buscan la mercadería y la reparten entre sus miembros.</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>      -Surge a partir de una organización social, hoy devenido en partido político.  <b>Hay politización del consumo.</b>  <b>Relación directa P-C</b>      -Red de abastecimiento.  <b>Localización y estacionalidad de los productos</b>      -Productos locales y elaborados en forma artesanal:  <b>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</b>      -Características colectivo (cooperación)      -Motivaciones políticas de cambio de modelo y socialización.  <b>Acciones de promoción</b>      -Hay de contenido ideológico.      Mecanismos cooperación y Politización, HAY      -Círculos de consumo,      - Producción y transformación colectiva,</p>
<p><b>ECOTIENDAS:</b>      Tiendas privadas especializadas en productos       Suelo Común ubicada en Lucio v. Mansilla; Mercadillo Tienda Natural Saludable, La Deseada Cultivos, Trigo Sano.</p>	<p><b>Distribución</b>: Comercialización directa con reparto a domicilio, se compra por teléfono; Venta directa con envío a domicilio; Venta directa por teléfono      -Bolsones de verdura orgánica, granos y harinas de trigo y maíz agroecológicos.   <b>Consumo</b>: Los consumidores visitan los lugares de venta o realizan sus pedidos individualmente.</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>      -Surge a partir de un consumo diferenciado.  <b>Relación directa P-C</b>      -No hay venta directa.  <b>Localización y estacionalidad de los productos</b>      -No solo se comercializan productos locales ni estacionales.  <b>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</b>      -Características individuales      -Motivaciones: productos sanos.  <b>Acciones de promoción</b>      -Marketing.      Mecanismos cooperación y Politización, NO HAY</p>
<p><b>Venta en resto</b>      La Municipalidad de Rosario y la Asociación de Empresarios Hoteleros-Gastronómicos de la ciudad (Aeghar) firmaron un acuerdo para promover en hoteles y restaurantes la compra directa</p>	<p><b>Producción Primaria</b>: Se inició con 6 quintos locales que trabajan en emprendimientos medianos que aseguran sus nichos de mercado estable. Lechuga, repollo, acelga, verdeo, entre otras variedades.  <b>Distribución/Consumo</b>: venden en forma directa a 12 establecimientos privados, que obtienen mercadería fresca de calidad.</p>	<p><b>Origen y Sustentabilidad</b>      -Surge a partir de una política pública.  <b>Relación directa P-C</b>      -No hay venta directa.  <b>Localización y estacionalidad de los productos</b>      -Productos locales y estacionales:  <b>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</b>      -Características individuales      -Motivaciones: productos sanos.  <b>Acciones de promoción</b>      -Pocas actividades  <b>Mecanismos cooperación y Politización, HAY</b> -Sinergias público-privado.</p>

<p><b>Almacén Ambulante.</b> Se inició en 2013, pone énfasis en la economía anticapitalista y en su dimensión ecológica. Promover la producción agroecológica y sustentable, formando parte de redes que permiten contar con productos de otras regiones. A su vez, es parte de la Red de Comercio Justo del Litoral y coordina y articula actividades con la Cooperativa Mercado Solidario.</p>	<p><b>Producción Primaria, Distribución y Consumo</b> Está conformada por un grupo de productores y consumidores del sur de la provincia de Santa Fe. Distribuye productos en varias localidades santafesinas. La fecha de entrega es los segundos viernes de cada mes en la ciudad de Rosario donde se concentra la mayor cantidad de adquirientes, y en los días subsiguientes se realiza la entrega del bolsón en las localidades de Cañada de Gómez, Ibarlucea y San Genaro. Yerba, arroz, miel, azúcar integral, mermelada, jugo concentrado, milanesas de soja o porotos negros, frutas y verduras de estación, vino, huevos, entre otros.</p>	<p>Origen y Sustentabilidad -Surge a partir de una Organización Social, con un discurso político-ideológico.</p> <p><b>Relación directa P-C</b> -No hay venta directa.</p> <p><b>Localización y estacionalidad de los productos</b> -Productos NO solamente locales y estacionales agroecológicos</p> <p><b>Tipo de Consumidor y motivación al consumo</b> -Características colectivas (cooperación entre consumo y productores.) -Motivaciones políticas de cambio de modelo y socialización.</p> <p><b>Acciones de promoción</b> -Pocas actividades</p> <p><b>Mecanismos cooperación y Politización, HAY</b> - Sinergias entre actores de distintos ámbitos de la economía social.</p>
--	--	--

Cuadro N°1. Tipos de canales de comercialización, Características y Resultados

## CONCLUSIONES

El modelo de Producción-Distribución-Consumo agroecológico se ha organizado como una alternativa a los modelos P-D-C industrializados, con en una lógica que intenta escapar del mercado como organizador, incorporando los canales cortos de comercialización, que les permite una relación directa entre el productor y el consumidor, por lo que se genera una “relación” poniendo en juego este concepto en el acto de consumo, que es despersonalizado y masificado en el circuito industrializado.

Esta lógica tiene que ver con los territorios de cercanía, entre producción y consumo, que generan un perfil de consumo propio de cada lugar, donde se priorizan los productos agroecológicos, locales (localizados) y estacionales (estacionalizados), o productos que llegan de otras regiones pero que provienen de la misma lógica de P-D-C.

Este tipo de consumo ha generado modificaciones a nivel de la producción primaria de alimentos, ya que la misma han organizado producciones diversificadas con una fuerte vinculación a la naturaleza y sus ciclos. De este modo, se fomentan los espacios colectivos de transformación comercialización y consumo que facilitan la continuidad del modelo.

Ha permitido mayor sustentabilidad social de los actores involucrados a través del tiempo, y ecológica ya que sus abordajes productivos son más armoniosos con la naturaleza. La preeminencia de tecnologías apropiables y apropiadas, ha

disminuido la dependencia de los productores de los insumos externos.

Su desvinculación de los mercados concentradores, y la utilización de circuitos cortos de comercialización, evitando la intermediación; también ha generado sustentabilidad de tipo social y económica. Y ha fomentado alianzas estratégicas en la integración urbano-rural, colaborando en la consolidación de un modelo de alimentación-consumo sano, que respeta la localidad y temporalidad de los alimentos.

Las distintas alternativas del modelo, visualizadas a través de los canales de comercialización y consumo analizados, muestran en general alternativas que priorizan la organización de circuitos de ventas directas de los productores (como por ejemplo las ferias y ventas en finca).

No puede decirse que estos canales de distribución-consumo sean una tendencia social dominante, ni que en el corto plazo puedan reemplazar a los actuales canales de comercialización del modelo industrializado, sin embargo es importante rescatar su génesis, proliferación variada y mantenimiento a través del tiempo, que demuestran otras prácticas y una repolitización en torno a la alimentación.

## REFERENCIAS

Aradas, M. E. (2012), "Agricultura agro-ecológica en Rio + 20". Primer Congreso Santafesino de Agroecología. Rosario, Argentina.

Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: Imperios alimentarios y degradación social y ecológica. Economía Crítica10. [RevistaEconomiaCritica.org/sites/default/files/revistas/n10/3.pdf](http://RevistaEconomiaCritica.org/sites/default/files/revistas/n10/3.pdf).

De Nicola, M. (2011) Nuevos consumos en el sistema agroalimentario y su incidencia en la formación de profesionales de la Agronomía. Revista Ciencias Agronómicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR. Número XVII, Año 11, ISSN N° 1853-4333. UNR Editora.

De Nicola, M y Qüesta, T. (2011) "La producción orgánica certificada en Argentina en el marco de las convenciones cívicas". Revista de Economía del Instituto de Economía Agraria. Volumen 58, N°1, p 115-128.ISSN 1981-4771.

Dueñas Ocampo, S.; Perdomo-Ortiz, J.; Villa Castaño, L. (2014). "El concepto de consumo socialmente responsable y su medición. Una revisión de la literatura." Revista Estudios Gerenciales 30. Páginas 287-300.

Galindo, Pilar y Pino, Carlos. (sin fecha) Globalización de la agricultura y la alimentación en la economía mundial. Un análisis crítico (teórico y práctico) desde la agroecología y el consumo responsable. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec9/pdf/A04%20%20Galindo,%20Pilar%20y%20Pino,%20Carlos.pdf>

López García, D. y Llorente Sanchez, M. 2010. "La agroecología: hacia un nuevo modelo agrario. Sistema agroalimentario, producción ecológica y consumo responsable". Edición: Marzo del 2010. [www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf\\_cuaderno\\_17\\_agroecologia.pdf](http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_cuaderno_17_agroecologia.pdf).

Sanchez Caceres, R. (2005) "Las organizaciones de consumo ecológico como espacios de repolitización del consumo alimentario. Estudio de caso." [www.fes-sociologia.com/files/congress/10/](http://www.fes-sociologia.com/files/congress/10/)

grupos-trabajo/ponencias/171.pdf

Sanchez Caceres, (sin fecha) R, "Las metáforas del consumo de productos ecológicos". <https://www.agroecologia.net/recursos/...online/.../ix.../7-5-metaforas-sanchez.pdf>.

Boletín IPOD, Circular 9/8/17. [redcame.org.ar/sitio/circulares?&p=7&pp=12](http://redcame.org.ar/sitio/circulares?&p=7&pp=12)

## EN BÚSQUEDA DE UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA PARA LOS ARTESANOS DEL BUTIÁ DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR (RS), BRASIL

Data de aceite: 11/12/2018

**Laura Bibiana Boada Bilhalva**

Universidade Federal do Rio Grande – FURG.  
Instituto de Ciências Humanas e da Informação -  
ICHI.  
Santa Vitória do Palmar – Rio Grande do Sul.

**Cristiano Ruiz Engelke**

Orientador, Prof. Msc  
Universidade Federal do Rio Grande – FURG.  
Instituto de Ciências Humanas e da Informação -  
ICHI.  
Santa Vitória do Palmar - Rio Grande do Sul.

y online. Se observó interés de los artesanos del butiá en la organización productiva de tipo cooperativa y al turismo como canal de distribución del trabajo de los artesanos. Se concluye que es necesaria la continuación de estudios que favorezcan a los artesanos en la producción sustentable con apoyo de diferentes actores sociales.

**PALABRAS-CLAVE:** turismo; cooperativa; palmera; patrimonio.

IN SEARCH OF A PRODUCTIVE

ORGANIZATION FOR THE ARTISANS OF  
SANTA VITÓRIA DO PALMAR (RS), BRAZIL

**RESUMEN:** El presente trabajo surgió de un estudio académico en la *Universidade de Rio Grande do Sul* (FURG) de *Santa Vitória do Palmar* (SVP), realizado en el segundo semestre del año 2017. Se investigó la posibilidad de una organización productiva en forma de cooperativa para los artesanos que trabajan con los derivados de la palmera del butiá. La probable comercialización de sus artesanías a través del turismo, sin perder la perspectiva del cuidado del patrimonio natural, reflejado en las palmeras que están en peligro de extinción. La investigación fue de tipo descriptiva y exploratoria, documental y de campo. El método aplicado fue de revisión bibliográfica, física

**ABSTRACT:** The following text emerged from an academic investigation for the University of Rio Grande do Sul (FURG) of Santa Vitória do Palmar (SVP), held in the second semester of 2017. The main focus was to address the possibility of a cooperative organization for artisans who manufacture products from the butiá palm tree and its derivatives. We noticed a possible commercialization of their handcrafts through tourism, always preserving their natural heritage, also reflected in the palm trees that are endangered. We consider maintaining the natural cultural heritage and the care and valorization of the environment, this alongside

the economic perspective of the community. This is a descriptive text and an exploratory research, made with documental information and field trips. The applied methods were bibliographic research, physical and online reviews. We have concluded that artisans of the butiá are interested in a productive cooperative organization and accept tourism as a channel of distribution of their work. In conclusion, we address the need to continue studies that aids artisans for a sustainable production with support from different social actors.

**KEYWORDS:** tourism; cooperative; palm tree; heritage.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como tema la búsqueda de una forma de producción que pueda mantener el patrimonio cultural natural y el cuidado del medio-ambiente que le rodea, motivando la valorización del entorno social, sumado a la perspectiva económica de la comunidad de los artesanos del butiá de *Santa Vitória do Palmar*.

*Santa Vitória do Palmar* es un Municipio brasileño del Estado de *Rio Grande do Sul*, localizado en el extremo sur del Brasil. Su territorio se caracteriza por la existencia de palmeras del butiá tipo odorata. Este ejemplar es típico de *Rio Grande do Sul* así como también del sureste de la República Oriental del Uruguay.

A partir del fruto de la palmera del butiá, es posible la producción de alimentos y bebidas, así como también de las hojas y de la fibra se realizan distintos tipos de productos artesanales, útiles y de decoración.

Se estudia la viabilidad desde la perspectiva de los artesanos, en participar de un proceso de integración, en forma de cooperativa para comercializar con fines turísticos sus productos artesanales creados a partir de los derivados de la palmera del butiá (frutos, hojas, fibra y carozo o “coquito”).

Según EMBRAPA, en la región sur del Brasil:

O butiá agrada ao produtor devido a seus vários usos. No Rio Grande do Sul, além da produção de sucos, sorvetes, bolos e doces, ainda é possível ver o butiá servindo de complemento para cachaça em bares do interior do Estado. Suas folhas e fibras, depois de secas, ainda podem servir para o artesanato. Bolsas, garrafas ornamentadas, caixas e até mesmo esculturas, podem ser construídas com partes “não comestíveis” da planta ([www.embrapa.br/busca-de-notícias/-/noticia/1868229](http://www.embrapa.br/busca-de-notícias/-/noticia/1868229)).

Se considera que la creación artesanal beneficia a la preservación del patrimonio cultural-natural, representado en las palmeras del butiá, las que están en peligro de extinción.

Este estudio pretende contribuir a la producción local, teniendo en cuenta a las comunidades, sus territorios y el medio natural que les rodea. Los diferentes actores sociales se verán beneficiados por medio de una mayor integración organizada.

Se considera que la forma de producción organizada que se desarrolla en una

cooperativa, es una forma de mantener lazos solidarios sin perder la perspectiva económica:

A solidariedade na economia só pode se realizar se ela for organizada igualitariamente pelos que se associam para produzir, comerciar, consumir ou poupar. A chave dessa proposta é a associação entre iguais em vez do contrato entre desiguais. Na cooperativa de produção, protótipo de empresa solidária, todos os sócios têm a mesma parcela do capital e, por decorrência, o mesmo direito de voto em todas as decisões (SINGER, 2002, p. 9)

Se observa en esta investigación la presencia de dos instituciones, la *Universidade de Rio Grande do Sul* (FURG) y la *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* (EMBRAPA), con diferentes intereses, pero el mismo objetivo fijado en la preservación de las palmeras de *Santa Vitória do Palmar*.

La llegada del Curso de Turismo de la FURG en 2010, trae a *Santa Vitória do Palmar* un interés académico por las palmeras, demostrado en el seminario "Butiá, Identidad y Preservación" del año 2011. Ya en esos momentos se estaban realizando en el Municipio, cursos de artesanías y de culinaria para la comunidad, por medio del programa de Economía Solidaria con finalidad de generar ingresos económicos e inclusión social, (JORNAL O LIBERAL, 2011 p. 01).

En cuanto a EMBRAPA en setiembre de 2016, llega a *Santa Vitória do Palmar* con el primer Seminario de la "Rota dos Butiazaís", ruta elaborada en base a ciudades donde se albergan las palmeras del butiá. El interés de EMBRAPA en esta ruta, es revalorizar y cuidar de los ecosistemas por medio de la conservación de la biodiversidad que genera el conjunto de dichas palmeras (<https://www.embrapa.br/busca-de-notícias/-/noticia/2561033>).

Para realizar el estudio de investigación, en primer lugar hubo que identificar a los artesanos de *Santa Vitória do Palmar* que se dedican a trabajar con los derivados de la palmera del butiá, saber si dichos artesanos tienen interés en agruparse para trabajar en conjunto y si tienen necesidad de apoyo de otros actores de la sociedad para desarrollar su trabajo.

El objetivo principal es saber si los artesanos creen viable la formación de una cooperativa de artesanos del butiá y que el turismo sea un canal para comercialización de sus trabajos, respetando el Código Mundial de Ética del Turismo que en su artículo 4, inciso 4.4 nos indica que:

La actividad turística se organizará de modo que permita la supervivencia y el florecimiento de la producción cultural y artesanal tradicional, así como del folklore, y que no conduzca a su estandarización y empobrecimiento.

## 2 | METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo descriptiva y exploratoria. Se realizó investigación

bibliográfica física y online. En cuanto al abordaje, la investigación fue cuantitativa y cualitativa, realizada por medio de una entrevista semi-estructurada.

El trabajo de campo, dado al poco tiempo y falta de logística fue realizado únicamente en el centro de la ciudad de *Santa Vitória do Palmar*. Se buscó información sobre artesanos del butiá en fuentes ya conocidas previamente a realizar el estudio (Casa del Artesano y Comité de Ciudadanía) y a partir de ellas, se hallaron a otros artesanos del butiá que comercializan sus trabajos de forma alterna.

Se consideró en las preguntas realizadas a los artesanos: el concepto que tienen sobre organización y cooperativa; el valor que ellos dan a las artesanías que realizan; si creen aportar beneficio a la preservación de las palmeras; si tienen interés de comercializar sus trabajos y por último, si ellos creen que las artesanías realizadas de los derivados del butiá, son relevantes para el desarrollo del Turismo en *Santa Vitória do Palmar*.

### 3 I RESULTADOS Y DISCUSIONES

En cuanto a los resultados a partir de la investigación de campo, se obtuvieron los siguientes datos de 9 artesanos que fueron identificados en la zona del centro de *Santa Vitória do Palmar* (SVP):

¿existe una organización de artesanos de butiá en SVP?

6 artesanos	Si existe una organización de artesanos de butiá
2 artesanos	No existe una organización de artesanos de butiá
1 artesano	No sabe si existe una organización de artesanos de butiá

Respuestas

Los artesanos tienen la percepción por una lado, de que existe una organización que algunos llaman asociación, otros afirman que existe más de un grupo pero que no están organizados y por ultimo otros creen que debe haber una entidad o una persona que coordine a los artesanos para organizarlos.

B ¿Usted sabe qué es una Cooperativa?

Los 9 artesanos entrevistados respondieron Sí.

C ¿Usted piensa que una cooperativa pueda ser una alternativa viable para una organización de artesanos del butiá?

7 artesanos	Si puede ser una alternativa viable
1 artesano	No puede ser una alternativa viable
1 artesano	No sabe que pueda ser una alternativa viable

### Respuestas

D ¿Usted piensa que las artesanías derivadas del butiá pueden ayudar a preservar las palmeras?

Los 9 artesanos respondieron Sí.

Se les pregunta también el ¿por qué? y las respuestas coincidieron en que por un lado las personas valoraron más las palmeras del butiá desde el momento que se hizo visible como recurso económico y por otro lado se reconoce la importancia, de pasar el conocimiento para otras personas.

E ¿Usted tiene interés en vender sus trabajos a los turistas?

Los 9 artesanos respondieron Sí.

Como dato importante: todos los artesanos entrevistados, ya están vendiendo sus trabajos a personas que visitan la ciudad.

F ¿Usted ve su trabajo de artesano con los derivados del butiá, como algo que pueda contribuir con el Turismo en *Santa Vitória do Palmar*?

Los 9 artesanos respondieron Sí.

Al ser afirmativas las respuestas sobre si las artesanías de butiá, contribuirían al turismo de SVP, se les pregunta a los artesanos el ¿por qué? de lo cual derivaron las siguientes percepciones: 1) es una forma de mostrar la producción local, 2) identifica a la región visitada, 3) el turista decide llevar a su lugar de origen una parte de su experiencia, materializada en una artesanía.

## 4 I CONCLUSIONES

Se concluye que al estar las palmeras relacionadas al nombre del Municipio de *Santa Vitória do Palmar*, así como también a la historia de los usos del butiá en esta región, se deben continuar los estudios con el fin de valorizar y desarrollar actividades sustentables, donde prime la preservación de esa planta.

Es necesaria la integración de sectores sociales y de políticas públicas que puedan impulsar al desarrollo de organizaciones productivas, respetuosas del medio ambiente y la cultura patrimonial.

## REFERENCIAS

EMBRAPA: Pesquisa propõe Rota Internacional dos Butiaçais 13/03/15 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-notícias/-/noticia/2561033/pesquisa-propõe-rota-internacional-dos-butiaçais>>

butiazeiros> Acesso em: 22 abr. 2018.

\_\_\_\_\_ : **O Butiazeiro no Rio Grande do Sul** 08/04/14 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1868229/o-butiazeiro-no-rio-grande-do-sul>> Acesso em: 22 abr. 2018

JORNAL O LIBERAL. Notícia: **Seminário tratou de ensino pesquisa e extensão**. Edição 47, p.01 de 10 de dezembro. SVP. 2011.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO **Código Ético Mundial para el Turismo** Disponível em: <<http://ethics.unwto.org/es/content/codigo-etico-mundial-para-el-turismo-articulo-4>> Acesso em: 22 abr. 2018

SINGER, P. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo. 2002. 127 p.

# CAPÍTULO 16

## ESTIMATIVA DO FILOCRONO E SOMA TÉRMICA DO TRIGO DUPLO PROPÓSITO EM SÃO VICENTE DO SUL

Data de aceite: 11/12/2018

### Fernando Saraiva Silveira Júnior

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Ivan Carlos Maldaner

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Vicente do Sul – Rio Grande do Sul

### Victor Paulo Kloeckner Pires

Universidade Federal do Pampa *Campus São Gabriel*  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Marcos Antonio Turchiello

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Vicente do Sul – Rio Grande do Sul

### Camila Lima Leocadio

Universidade Federal do Pampa *Campus São Gabriel*  
São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Fabrício Penteado Carvalho

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### Willian Luis Castro Vicente

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Vicente do Sul – Rio Grande do Sul

### Murilo Brum de Moura

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Vicente do Sul – Rio Grande do Sul

### Henrique Shaf Eggers

Instituto Federal Farroupilha *Campus São Vicente do Sul*  
São Sepé – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** O trigo de duplo propósito mesmo com o pastejo, produz rendimento de grãos similar ao que não é pastejado. O filocrono é uma maneira de estimar a velocidade de emissão de folhas, que é definido pelo intervalo de tempo entre a emissão de duas folhas sucessivas em um colmo, com unidade tempo folha-1. O objetivo desse trabalho foi estimar o desenvolvimento e o crescimento de cultivares de trigo de duplo propósito através da estimativa do filocrono. O experimento realizado no IFFar - SVS. Foram utilizadas duas cultivares de trigo duplo propósito (BRS Tarumã e BRS Pastoreio), em parcelas compostas de 16 linhas com espaçamento de 17cm entre linhas e 25m de comprimento. Os tratos culturais foram realizados sempre que necessários. O desenvolvimento fenológico das culturas foi observado duas vezes por semana, durante todo o ciclo produtivo da mesma, de forma que

foram observadas quatro plantas que não foram submetidas ao corte. O filocrono médio das duas cultivares obtido foi de 82,6 °C dia folha-1. Como esperado os valores dos métodos 1, 2 e 3 foram decrescentes na respectiva ordem, método um maior valor e método três menor valor. Os resultados indicam que as duas espécies necessitam de mesma energia térmica (°C dia) para emitir uma folha, e também apresentam uma grande contribuição em estudos acadêmicos, bem como trabalho a campo, ajudando no dimensionamento diário para assistência caso necessário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Temperatura, Número de folhas, crescimento, perfilhamento.

## ESTIMATIVE OF PHYCHRONOUS AND THERMAL SUM OF DOUBLE PURPOSEWHEAT IN SÃO VICENTE DO SUL

**ABSTRACT:** Dual purpose wheat even with grazing yields grain yield similar to that not grazed. The phyllochron is a way of estimating the rate of leaf emission, which is defined by the time interval between the emission of two successive leaves in a stem, with unit leaf-1 time. The objective of this work was to estimate the development and growth of dual purpose wheat cultivars through phyllochron estimation. The experiment conducted at IFFar - SVS. Two cultivars of double purpose wheat (BRS Tarumã and BRS Pastoreio) were used, in plots composed of 16 rows with spacing of 17cm between rows and 25m in length. The cultural treatments were performed whenever necessary. The phenological development of the crops was observed twice a week, throughout the crop production cycle, so that 4 plants that were not cut were observed. The average phyllochron of the 2 cultivars obtained was 82.6 °C day leaf-1. These results indicate that both species need the same thermal energy (°C day) to emit a leaf. As expected, the values of methods 1, 2 and 3 were decreasing in the respective order of method 1 higher value and method 3 lower value. The results indicate that both species need the same thermal energy (°C day) to emit a leaf, and also have a great contribution in academic studies, as well as field work, helping in the daily sizing for assistance if necessary.

**KEYWORDS:** Temperature, number of leaves, growth, tillering.

## 1 | INTRODUÇÃO

A região sul - brasileira apresenta condições ambientais, que atendem às exigências dos cereais de inverno (DEL DUCA; MOLIN; SANDINI, 1999). O uso de trigo de duplo propósito cada vez mais está corriqueira a sua utilização pelos produtores, principalmente por suas características, podendo ser usado para pastejo de animais e após ainda produz rendimento de grãos similar ou até mais elevado do que o trigo não pastejado, em virtude de vários fatores, como elevado afilhamento, renovação da área foliar e redução de porte, permitindo maior

contribuição fotossintética ao desenvolvimento da planta (DEL DUCA; MOLIN; ANTONIAZZI, 1999). Dessa maneira, as plantas de trigo tendem a se ajustar após o pastoreio (adaptação fenotípica), antes do período crítico do alongamento dos entrenós (FONTANELI, 2010).

O ciclo de desenvolvimento da cultura é afetado diretamente pela temperatura do ar, que tem a maior influência nos diferentes estádios de desenvolvimento dos vegetais, bem como também pela disponibilidade térmica, em função de sua soma (soma térmica), assim modificando o ciclo da planta. Sendo assim, a temperatura do ar é comumente relacionada com o desenvolvimento vegetal, sendo o conceito de graus-dias e/ou soma térmica amplamente utilizada, onde se tem o acúmulo dos valores de temperatura média diária do ar acima de uma temperatura base inferior, sendo esta considerada a temperatura abaixo da qual não ocorrerá mais o desenvolvimento da planta ou este é tão lento que pode ser considerado desprezível (MARTINS; STRECK, 2007).

Desenvolvimento e crescimento das plantas são processos independentes, que podem ocorrer simultaneamente ou não (WILHELM e McMASTER, 1995). Desenvolvimento refere-se à diferenciação celular, iniciação e aparecimento de um novo órgão, enquanto crescimento é o aumento irreversível de uma característica física como massa, área, altura, diâmetro e volume (OLIVEIRA, et al, 2004). Um exemplo de parâmetro de desenvolvimento é a velocidade de emissão de folhas, a qual, ao ser integrada no tempo, dá o número de folhas acumuladas na haste principal (NF), o qual é uma excelente medida de desenvolvimento vegetal (STRECK, 2007). No entanto, altura, diâmetro e área foliar são parâmetros importantes na avaliação do crescimento vegetal (BOLZAN, et al., 2007).

O número de folhas está relacionado com o surgimento de vários estádios de desenvolvimento e com a expansão da área foliar, a qual está relacionada com a interceptação da radiação solar, fotossíntese e acúmulo de biomassa (BARBANO et al, 2001). Uma das maneiras frequentemente usada para calcular o número de folhas da planta nos modelos matemáticos é através do conceito de filocrono, definido como o intervalo de tempo entre o aparecimento de duas folhas sucessivas na haste principal (WILHELM; MCMASTER, 1995; ROSA, et al, 2009), tendo como unidade °C.dia folha-1. Podendo assim ser útil em modelos de simulação e para localizar o estágio de desenvolvimento das plantas, determinado assim o momento certo de se aplicar determinados manejos. Desta forma o objetivo desse trabalho foi estimar o desenvolvimento e o crescimento de cultivares de trigo de duplo propósito através da estimativa do filocrono.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho O experimento realizado para coleta de dados deste trabalho foi implantado no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul (latitude de 29° 41" 30' S e longitude 54° 40" 46' W), sendo as semeaduras realizadas no dia 13/06/2017. Os tratos culturais foram realizados sempre que necessário afim de que não houvesse interferência por fatores, como pragas e doenças. Foram utilizadas duas cultivares de trigo duplo propósito (BRS Tarumã e BRS Pastoreio), em parcelas compostas de 16 linhas com espaçamento de 17cm entre linhas e 25m de comprimento. O desenvolvimento fenológico das culturas foi observado duas vezes por semana em intervalos regulares, durante todo o ciclo produtivo da cultura, de forma que foram observadas quatro plantas que não foram submetidas ao corte.

Já para a confecção da soma térmica foram utilizados os dados meteorológicos advindos da estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul (latitude de 29°42'08 S e longitude 54° 41'40 W), sendo os dados correspondentes ao período onde a cultura foi analisada a campo.

A soma térmica diária (STd, °C dia) foi calculada pelos métodos (Gilmore Junior & Rogers, 1958; Streck et al., 2007):

Método 1: STd = (Tméd - Tb). 1 dia, se Tméd < Tb, então Tméd = Tb.

Método 2: STd = (Tméd - Tb). 1 dia, se Tméd < Tb, então Tméd = Tb; se Tméd > Tot, então Tméd = Tot.

Método3: STd = (Tméd - Tb). 1 dia, quando Tb < Tméd ≤ Tot e STd = {(Tot - Tb). [(TB-Tméd)/(TB -Tot)]}. 1 dia, quando Tot < Tméd ≤ TB; se Tméd < Tb, então Tméd = Tb; se Tméd > TB, então Tméd = TB.

Em que Tmed é a temperatura média diária do ar, calculada pela média aritmética entre a temperatura mínima (Tmín) e a temperatura máxima (Tmáx) diária do ar; e Tb, Tot e TB são as temperaturas cardinais de aparecimento de folhas (temperatura base inferior, temperatura ótima e temperatura base superior, respectivamente).

Segundo Hamada e Pinto (2001), a temperatura basal inferior do trigo é de 5°C, e segundo Rosa, et al. (2009), a temperatura ótima de desenvolvimento do trigo é de 22°C e a temperatura basal superior é de 35°C.

A partir das medias dos de números de folhas obtidos através da fenologia, bem como através das somas térmicas obtidas através dos cálculos descritos acima, foi possível se efetuar o cálculo do filocrono das culturas presentes no estudo. Este foi calculado através da utilização do coeficiente angular obtido através de cálculos de regressão linear feitos com os dados de soma térmica e de fenologia obtidos

durante o ciclo das culturas. Através da divisão do valor de 1 (um) pelo coeficiente angular das equações de regressão linear calculadas com o uso dos dados citados anteriormente, se obteve os valores de °C por folha.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura base utilizada para este trabalho foi de 5°C. Valores elevados de  $r^2$  (acima de 0,99) da regressão entre NF e STa foram obtidos em todas as unidades experimentais. Essa linearidade entre NF e STa reforça os resultados do experimento de campo de que a temperatura do ar é o fator ecológico que governa a emissão de folhas em trigo duplo propósito, e a estimativa do filocrono pelo método da regressão linear é uma metodologia apropriada, como tem sido verificado para culturas agrícolas anuais (MARTINS; SILVA; STRECK, 2007).

Conforme gráficos a seguir, o filocrono médio das duas cultivares obtido foi de 82,6 °C dia folha-1. Esses resultados indicam que as duas espécies necessitam de mesma energia térmica (°C dia) para emitir uma folha.

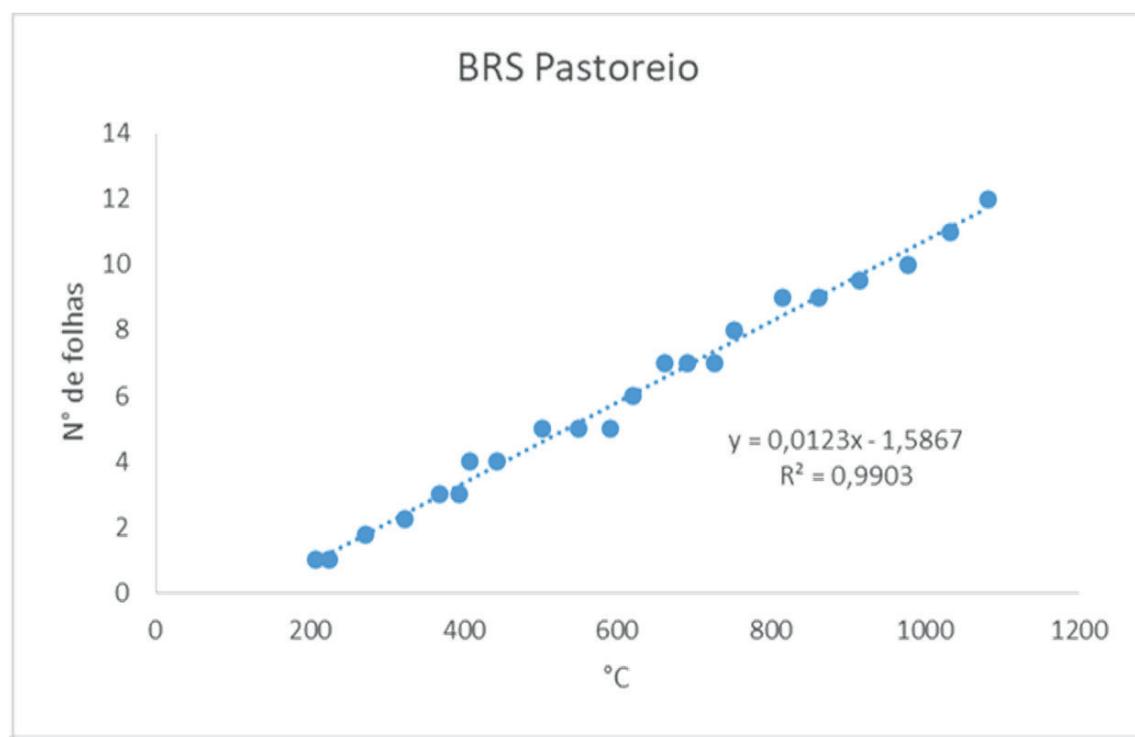


Figura 1 - Relação entre o número de folhas acumuladas na haste principal (NF) e a soma térmica acumulada a partir da emergência (°C) utilizada para a estimativa do filocrono da cultivar BRS Pastoreio.

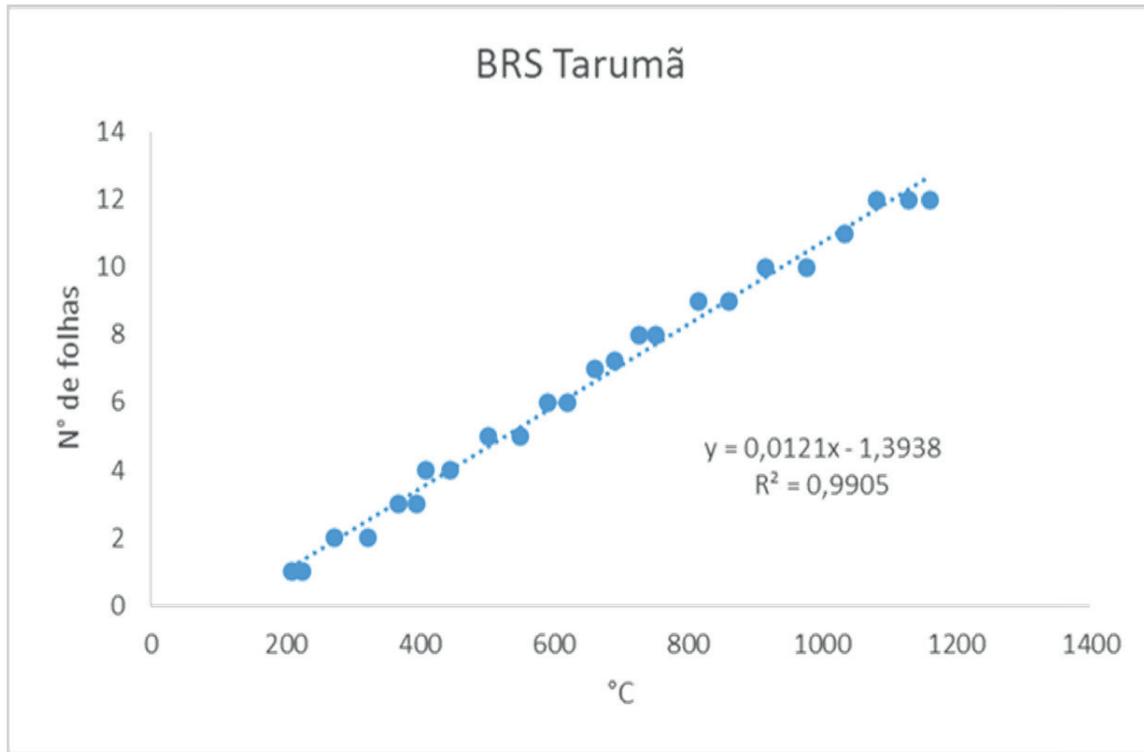


Figura 2 - Relação entre o número de folhas acumuladas na haste principal (NF) e a soma térmica acumulada a partir da emergência (°C) utilizada para a estimativa do filocrono da cultivar BRS Pastoreio.

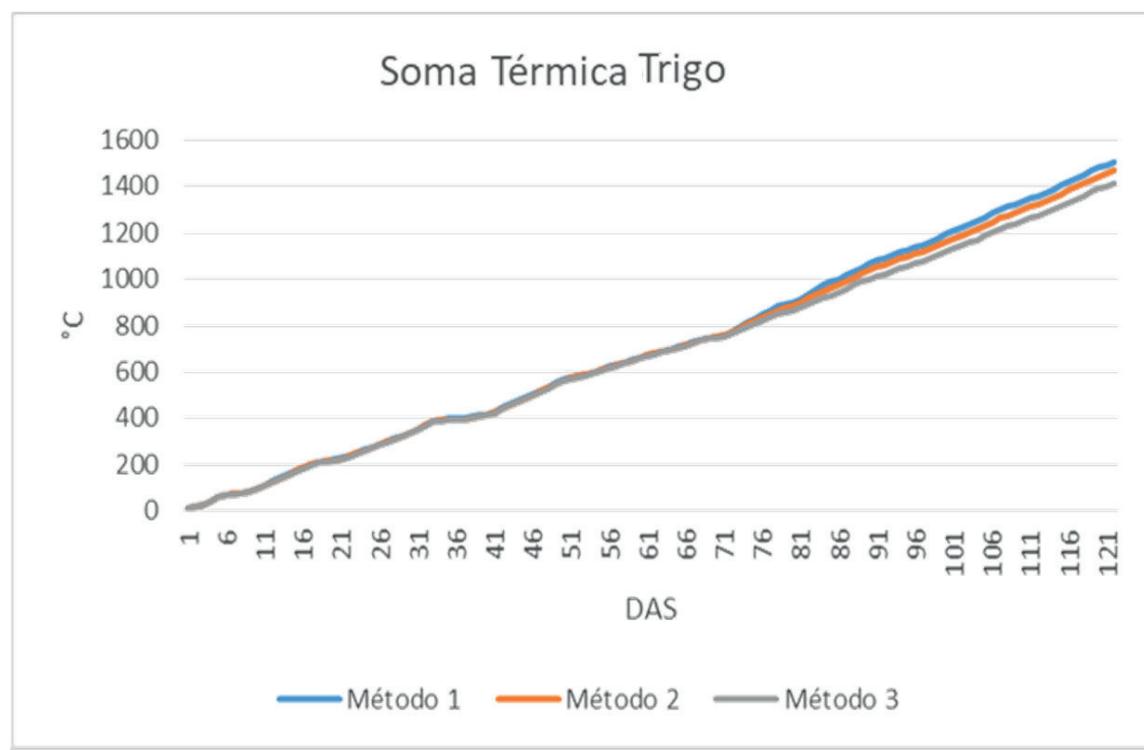


Figura 3 - Soma térmica utilizando os três métodos de cálculo.

Podemos observar também a diferença entre os três métodos de avaliação da soma térmica, uma vez que o primeiro não apresenta nenhuma “restrição” ao cálculo e o somatório é elevado em relação ao 3º método, o qual possui várias restrições (no cálculo descrito na seção 2, representadas pela expressão “se”). Como esperado os valores dos métodos 1, 2 e 3 foram decrescentes, na respectiva

ordem de método 1 maior valor e método 3 menor valor.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O filocrono médio das duas cultivares obtido foi de 82,6 °C dia folha-1. Esses resultados indicam que as duas espécies necessitam de mesma energia térmica (°C dia) para emitir uma folha, e também apresentam uma grande contribuição em estudos acadêmicos, bem como trabalho a campo, ajudando no dimensionamento diário para assistência caso necessário.

## REFERÊNCIAS

- BARBANO, M. T. et al. **Temperatura-base e acúmulo térmico no sub-período semeadura-florescimento masculino em cultivares de milho no Estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.9, n.2, p.261-268, 2001.
- BOLZAN, M. F.; CORDEIRO, S. J.; STRECK, N. A. **Estimativa da temperatura-base para emissão de folhas e do filocrono em duas espécies de eucalipto na fase de muda**. Revista Árvore, vol. 31, núm. 3, maio-junho, 2007, pp. 373-381 Universidade Federal de Viçosa Viçosa, Brasil.
- DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN R.; SANDINI I. **Experimentação de genótipos de trigo para duplo propósito no Paraná em 1999**. Passo Fundo-Embrapa Trigo - Boletim de Pesquisa número 6, 2000, p10. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157857/1/FL-07263.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro 2018.
- DEL DUCA, L. de J.A.; MOLIN, R.; ANTONIAZZI, N. **Resultados da experimentação de genótipos de trigo para aptidão a duplo propósito no Paraná, em 2000**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. p33. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 6). Disponível em: file:///C:/Users/W7/Downloads/CNPT-BOL.-PESQ.-6-01.pdf. Acesso em: 11 de setembro 2018.
- DELLAI, J.; et al. **Filocrono em diferentes densidades de plantas de batata**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1269-1274, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782005000600007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000600007). Acesso em: 11 de setembro 2018.
- FONTANELI R. S. IIp – manejo de pastagem. **Trigo de duplo propósito**. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142415/1/ID436572015opinioesv12n40.p22.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro 2018.
- FONTANELI, R. S. **Cultivares de trigo de duplo propósito**. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO CONTINUADA DE MULTIPLICADORES EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - FASE 2 - ESTABELECIMENTO E MANEJO DE PASTAGENS DE INVERNO, 2010, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010. 12 p. 1 CD ROM. (Embrapa Trigo. Documentos versão eletrônica, 3).
- HAMADA, E.; PINTO, H. S. **Avaliação do Desenvolvimento do Trigo Utilizando Medidas Radiométricas em Função de Graus-Dia**. Anais X SBSR. INPE: Foz do Iguaçu, 21-26 de abril de 2001. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.12.17.13/doc/0095.101.167.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2018.
- MARTINS F. B.; SILVA J. C. DA; STRECK N. A. **Estimativa da temperatura-base para emissão de folhas e do filocrono em duas espécies de eucalipto na fase de muda**. R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.3, p.373-381, 2007.

MARTINS F. B.; SILVA J. C. DA; STRECK N. A. **Estimativa da temperatura-base para emissão de folhas e do filocrono em duas espécies de eucalipto na fase de muda.** Rev. Árvore vol.31 no.3 Viçosa 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-6762200700030002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-6762200700030002)>. Acesso em: 11 de setembro 2018.

OLIVEIRA, R.A. de et al. **Crescimento e desenvolvimento de três cultivares de cana-de-açúcar, em cana-planta, no estado do Paraná.** Scientia agraria, v. 5, n. 1-2, p. 87-94, 2004.

ROSA, H. T. et al. **Métodos de soma térmica e datas de semeadura na determinação de filocrono de cultivares de trigo.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.44, n.11, p.1374-1383, nov. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2009001100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2009001100002)>. Acesso em: 11 de setembro 2018.

STRECK, N.A. et al. **Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função da época de semeadura.** Santa Maria: Ciência Rural, v.37, p.323-329, 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/331/33137205/>. Acessado em: 25 de novembro de 2017.

WILHELM, W.W.; MCMASTER, G.S. **Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses.** Crop Science, v.35, p.1-3, 1995. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_ci03\\_1.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci03_1.htm). Acesso em: 11 de setembro de 2018.

## ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO CORANTE AZUL REATIVO 5G EM CASCA DE SOJA

Data de aceite: 11/12/2018

**Gabriela Souza Alves**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

**Claudinéia Queli Geraldí**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

**Rubén Francisco Gauto**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

análise utilizada para medir a concentração de corante remanescente na fase fluida, após o processo de adsorção com a casca de soja. O modelo de pseudo-segunda ordem representou melhor a cinética do corante, apresentando  $r^2$  de 0,99232. A casca de soja por ser um subproduto agroindustrial de baixo custo demonstra possuir um potencial adsorvente para a remoção do corante têxtil investigado.

**PALAVRAS-CHAVE:** setor têxtil, corante, adsorção, casca de soja.

**RESUMO:** O setor têxtil é conhecido pela elevada utilização de produtos químicos, como os corantes, e gerador de grandes volumes de efluente que contaminam águas, fato que tem incentivado a pesquisa e o aprimoramento de técnicas de tratamento. A adsorção é uma das técnicas que tem sido empregada com sucesso para uma remoção efetiva da cor. Porém, a eficiência do processo de adsorção depende da escolha de um adsorvente apropriado. Este trabalho teve como objetivo empregar a casca de soja *in natura* na remoção do corante reativo Azul BF-5G (RABF-5G). Visando obter as melhores condições de remoção deste corante, verificou-se a influência dos seguintes parâmetros: pH, agitação e temperatura da solução. A espectrofotometria foi a técnica de

### ADSORPTION KINETIC STUDY OF 5G REACTIVE BLUE DYE IN SOYBEAN HULL

**ABSTRACT:** The textile sector is known for its high use of chemicals, such as dyes, and the generator of large volumes of effluent that contaminates water, a fact that has encouraged research and improvement of treatment techniques. Adsorption is one of the techniques that has been successfully employed for effective color removal. However, the efficiency of the adsorption process depends on the choice of an appropriate adsorbent. The objective of this work was to use fresh soybean hulls to remove the reactive blue dye BF-5G (RABF-5G). In order to obtain the best removal conditions of this dye, the influence of the following parameters was verified: pH, agitation

and temperature of the solution. Spectrophotometry eas the analysis technique used to measure the concentration of dye remaining in the fluid phase after the adsorption process with soybean hull. The pseudo-second order model better represented the dye kinetics, with  $r^2$  of 0,99232. Since soybean hull is a low cost agroindustrial by product, it has a adsorbent potential for the removal of the textile dye investigated.

**KEYWORDS:** textile sector, dye, adsorption, soybean hull.

## 1 | INTRODUÇÃO

A contaminação das águas por diversos tipos de corantes tem despertado a preocupação mundial, principalmente com relação ao setor têxtil. Esses efluentes são gerados em grandes volumes e possuem alto potencial contaminante mesmo presente em baixas concentrações (HONORIO, 2013).

O tratamento mais comum utilizado na remoção de corantes dos efluentes industriais é a adsorção. Este processo encontra grande aplicação industrial e se destaca dentre os demais processos, sendo considerado o mais conveniente em virtude de sua facilidade de operação e simplicidade do projeto (BHATNAGAR & SILLANPÄÄ, 2010).

Vários estudos têm avaliado a capacidade de adsorção de adsorventes alternativos de baixo custo para a remoção de corantes de efluentes aquosos, tais materiais como a quitosana (CHAVES et al., 2008), bagaço de cana (BHATNAGAR; SILLANPÄÄ, 2010), casca de coco babaçu (VIEIRA et al., 2009), casca de coco da baia (SANTOS et al., 2008), casca de soja (JIA et al., 2011; HONORIO, 2013), pseudocaule da bananeira (SILVA et al., 2010) e outros resíduos celulósicos.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo investigar o emprego da casca de soja *in natura* como um adsorvente alternativo de baixo custo na remoção do corante reativo têxtil Azul BF-5G. Este objetivo geral apresenta-se dividido nos seguintes objetivos específicos:

- Estudar o efeito do pH da solução de efluente sintético na adsorção do corante reativo;
- Estudar o efeito da velocidade de agitação no processo de adsorção do corante reativo;
- Avaliar a influência da temperatura da solução de efluente sintético no processo de adsorção;
- Obter e modelar a cinética de adsorção do corante têxtil pelo adsorvente casca de soja *in natura*.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Química e no Laboratório de Matérias-Primas para Produção de Biodiesel, ambos localizados na Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT, *Campus Universitário Deputado Estadual Renê Barbour*.

### 2.1 Preparo de soluções e adsorventes

As cascas de soja foram coletadas em uma indústria esmagadora de soja localizada na região Centro-Oeste, no Estado do Mato-Grosso – Brasil. O adsorvente foi seco em estufa (Quimis 0314 m222) com temperatura de 60°C. As cascas secas foram trituradas (moinho de facas Tecnal - TE 680) e acondicionadas em sacos plásticos para uso posterior.

Os reagentes químicos utilizados são de padrão analítico. Para as soluções de corante usou-se o corante azul reativo BF-5G fornecido pela empresa Texpal, dissolvido em água destilada. As concentrações das soluções utilizadas foi medida em espectrofotômetro UV-VIS ANALYSER (800M, Brasil).

### 2.2 Testes preliminares

Para obter as melhores condições experimentais de adsorção, realizou-se um teste preliminar de estudo do efeito do pH da solução (ajustados de 1 à 10), efeito da velocidade de agitação (30, 60 e 90 rpm) e de temperatura (30, 40 e 50°C). Para estes testes, foram adicionados 300mg de casca de soja a 50 mL de solução de corante reativo azul BF-5G (200 mg L<sup>-1</sup>), em triplicatas. O teste foi realizado sob agitação “Shaker” com temperatura controlada por um período pré determinado. As concentrações das amostras foram determinadas em espectrofotômetro UV-VIS ANALYSER (800M, Brasil), e a quantidade adsorvida foi calculada pela Equação 1:

$$q = \frac{V(C_0 - C)}{m} \quad (1)$$

Onde: q (mg.g<sup>-1</sup>) é a quantidade de corante adsorvida por grama de casca de soja, C e C<sub>0</sub> são a concentração final e inicial respectivamente da solução de corante em mg.L<sup>-1</sup>, V é o volume da solução de corante e m é a massa de biossorvente.

### 2.3 Teste cinético

O estudo da cinética de biossorção foi realizado utilizando erlenmeyers de 125 mL, nos quais foram adicionados 300 mg da biomassa seca da casca de soja e 50 mL da solução de corante reativo azul BF-5G com concentração inicial de 100 mg.L<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>, previamente preparada. O teste cinético foi realizado com as melhores condições de adsorção (pH, rotação e temperatura) obtidos conforme os testes preliminares.

As amostras foram coletadas em intervalos de tempo pré-definidos, e em seguida filtradas e centrifugadas. As concentrações das amostras foram analisadas em espectrofotômetro UV-VIS ANALYSER (800M, Brasil).

## 2.4 Modelos cinéticos

Para representar os dados de equilíbrio e investigar melhor a cinética de adsorção do corante reativo azul BF-5G sobre a casca da soja, duas equações encontradas na literatura foram usadas. O modelo de Pseudo-primeira ordem proposto por Lagergren descreve a adsorção baseado na capacidade de adsorção. O modelo de Ho ou Pseudo-segunda ordem, inclui a quimiossorção. Ambos os modelos são amplamente aplicados nos estudos de cinética de adsorção.

Os modelos cinéticos utilizados na análise estão apresentados na Tabela 1.

Modelos Cinéticos	
Pseudo-primeira ordem	$q(t) = q_{eq}(1 - e^{-k_1 t})$
Pseudo-segunda ordem	$q(t) = q_{eq} \frac{q_{eq} k_2 t}{q_{eq} k_2 t + 1}$

Tabela 1 – Modelos cinéticos e suas respectivas equações.

Onde:  $q_{eq}$  e  $q(t)$  são as capacidades de adsorção de equilíbrio e no tempo  $t$ , respectivamente, em mg g<sup>-1</sup>,  $t$  é o tempo em min e  $k_1(\text{min}^{-1})$  e  $k_2(\text{g mg}^{-1} \text{min}^{-1})$  são as constantes correspondentes aos modelos de Pseudo-primeira e Pseudo-segunda ordem, respectivamente.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Testes preliminares

O efeito do pH da solução do corante azul reativo BF-5G na adsorção pela casca de soja *in natura*, mostrou uma forte influência do pH no processo de adsorção. Os resultados obtidos no teste do efeito do pH demonstrou capacidade de adsorção significativamente maior em pH 1, mostrando que o pH é um importante parâmetro no fenômeno de adsorção.

O efeito da velocidade de agitação do shaker, verificou-se que entre os testes realizados com as rotações (30, 60 e 90 rpm), a rotação de 60 rpm foi a que apresentou uma maior remoção.

O efeito da temperatura de secagem da biomassa obteve uma remoção de

corante significativa na análise em que se utilizou a temperatura de 30°C.

### 3.2 Teste cinético

O estudo da cinética de adsorção foi realizado para avaliação do tempo de contato necessário para se alcançar o equilíbrio entre a casca de soja e a solução de corante. Foram utilizadas as melhores condições de adsorção obtidas durante os testes preliminares, portanto, o pH 1, a rotação de 60 rpm e a temperatura de 30°C foram as condições que apresentaram maior adsorção do corante.

Na Figura 1, são mostradas as capacidades de sorção das cascas de soja em função do tempo. Os ajustes dos modelos de Pseudo-primeira ordem e Pseudo-segunda ordem aos dados cinéticos, também são apresentados nesta Figura e foram obtidos empregando o software Origin Lab Origin® 8.0.

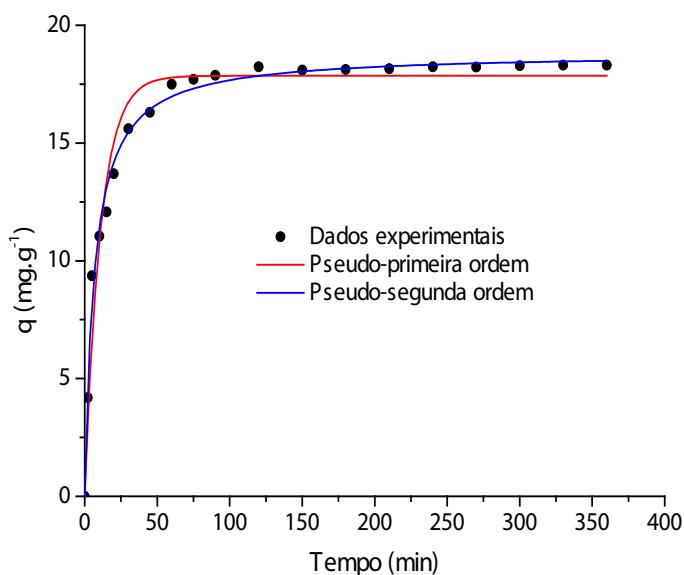


Figura 1: Cinética de biossorção do corante reativo azul BF-5G, para os dados experimentais obtidos em pH 1, 60 rpm e na temperatura de 30°C e com concentração inicial de corante de 100 mg L<sup>-1</sup>.

Os dados cinéticos demonstraram que houve uma grande redução da concentração de corante logo nos primeiros minutos e atingiu-se a concentração de equilíbrio em torno de 120 minutos, com remoção de aproximadamente 96%.

Para representar os dados de equilíbrio e investigar melhor a cinética de adsorção do corante azul reativo 5G sobre a casca de soja, duas equações encontradas na literatura foram usadas. O modelo de Pseudo-primeira ordem proposto por Lagergren 1988 e o modelo de Ho ou Pseudo-segunda ordem que inclui a quimiossorção. Os parâmetros dos modelos ( $q_{eq}$ ,  $k_1$  e  $k_2$ ) foram estimados a partir de regressão não linear e os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  foram obtidos por regressão linear, utilizando o Origin 8.0, e apresentados na Tabela 2.

Modelos	Parâmetros	Valores
Pseudo-primeira ordem	$K_1$ (min <sup>-1</sup> )	0,092
	$q_{eq}$ (mg g <sup>-1</sup> )	17,851
	r	0,96562
Pseudo-segunda ordem	$q_{eq}$ (mg g <sup>-1</sup> )	18,828
	$K_2$ (g mg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	0,0080
	r	0,99232

Tabela 2 – Parâmetros dos modelos cinéticos.

O modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o de Pseudo-segunda ordem, para a temperatura estudada de 30°C, com coeficiente de correlação de 0,99232.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a casca de soja mostra uma significativa capacidade de adsorver o corante reativo azul BF-5G. Ensaios em batelada revelou que as melhores condições de adsorção do reactivo azul BF-5G ocorre a um pH de 1 e as cascas de soja à temperatura de 30 °C. O tempo de equilíbrio de adsorção foi atingido em 120 min para a concentração de 100 mg.L<sup>-1</sup> para as temperatura de 30°C.

O modelo de Pseudo-segunda ordem foi o que representou satisfatoriamente os dados cinéticos obtidos para a temperatura da solução de 30 °C, possuindo um coeficiente de correlação de 0,99232.

Neste contexto, devido às suas boas características para a remoção de corante tais como o tempo de equilíbrio relativamente baixo, a taxa de remoção de corante rápida, a casca de soja demonstrou ser um adsorvente alternativo atrativo por ser um subproduto agroindustrial eficaz no controle da poluição aquática gerada por efluentes têxteis.

## REFERÊNCIAS

- BHATNAGAR, Amit; SILLANPÄÄ, Mika. **Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment—A review.** *Chemical Engineering Journal*, v. 157, p. 277–296, 2010.
- CHAVES, J.A.P. et al. **Isotermas de adsorção de diferentes corantes têxteis sobre a quitosana.** *Química no Brasil*, n. 2, p. 37-40, 2008.
- HONORIO, J. F. **Emprego da Casca de Soja como Adsorvente na Remoção de Corantes Reativos Têxteis.** Tese (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo – PR, 2013.
- JIA, L.; ENZAN, C.; HAIJIAAND, S.; TIANWEI, T. **Biosorption of Pb2+ with Modified Soybean Hulls as Absorbent.** *Chinese Journal of Chemical Engineering*, v. 19(2), p. 334-339, 2011.

MARSHALL, W. E.; WARTELLE, L. H. **Chromate (CrO<sub>4</sub>2-) and copper (Cu<sup>2+</sup>) adsorption by dual-functional ion exchange resins made from agricultural by-products.** *Water Research*, v.40, p.2541– 2548, 2006.

SANTOS, D.O. et al. **Remoção de corantes têxteis por mesocarpo de coco verde.** *Mens Agitat*, n. 3, p. 9-16, 2008.

SILVA, F. M.; SANTANA, S. A. A.; BEZERRA, C. W. B.; SILVA, H. A. S. **Adsorção do Corante Têxtil Azul de Remazol R por Pseudocaule da Bananeira (*musa sp*).** (Artigo). *Cad. Pesq.*, São Luís, v. 17, n. 3, set/dez. 2010.

VIEIRA, A.P. et al. **Kinetics and thermodynamics of textile dye adsorption from aqueous solutions using babassu coconut mesocarpo.** *Journal of Hazardous Materials*, n. 166, p. 1272– 1278, 2009.

## INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E AMBIENTE NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

Data de aceite: 11/12/2018

Tocantins/Cametá – Pará

**João Almiro Corrêa Soares**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto  
Ciberespacial  
Belém - Pará

**Brenda Karina Rodrigues da Silva**

Universidade Federal de Viçosa, Produção  
Vegetal

Rio Paranaíba – Minas Gerais

**Artur Vinícius Ferreira dos Santos**

Universidade Federal Rural da Amazônia,  
Departamento de Topografia e Geoprocessamento  
Tomé-Açu - Pará

**Antonia Benedita da Silva Bronze**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto  
de Ciências Agrárias  
Belém - Pará

**Sinara de Nazaré Santana Brito**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

**Harleson Sidney Almeida Monteiro**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

**Thayane Ferreira Miranda**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza – Ceará

**Danilo da Luz Melo**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

**Wenderson Nonato Ferreira da Conceição**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará

**Meirevalda do Socorro Ferreira Redig**

Universidade Federal do Pará

**RESUMO:** Um dos maiores desafios na comercialização do rambutan é a alta perecividade e durabilidade do fruto em relação ao tempo de vida de prateleira. Uma maneira de atrasar a senescência é armazenar em local refrigerado em concordância com o uso da embalagem adequada. Por este fator o trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes embalagens, ambientes e períodos de conservação nas características de frutos de rambutanzeira. Foram testadas cinco diferentes embalagens (caixa de polipropileno, caixa de poliestireno, saco de polipropileno sem perfuração, saco de polipropileno com perfuração e bandeja de poliestireno envoltas com filme PVC). Os frutos foram avaliados a cada 2 dias por um período de 8 dias de armazenamento, em ambiente refrigerado e em temperatura ambiente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 5 x 2 x 4 (embalagem x ambientes x períodos de armazenamento), com 4 repetições. Foram determinados: massa do

epicapo (ME); rendimento de polpa (RP); perda de massa fresca (PMF); massa da semente (MS) e teor de sólidos solúveis (TSS). Os frutos armazenados em temperatura ambiente, as perdas foram maiores para todas as características avaliadas, no ambiente refrigerado obteve-se as melhores médias estatística quanto a qualidade do fruto. A embalagem saco de polipropileno sem perfuração apresentou a menor perda de massa fresca dos frutos na temperatura ambiente ao longo do período de avaliação. Esta variável foi selecionada como o melhor indicativo de mudanças pós-colheita em rambutan. A qualidade dos frutos de rambutan é influenciada pelo tipo de embalagem, ambientes e períodos de armazenamento. Sendo o ambiente refrigerado o ideal para preservação das características dos frutos de rambutan.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fruta tropical, pós-colheita, rambutanzeira, fruteira exótica, qualidade do fruto.

## INFLUENCE OF PACKAGING AND AMBIENCE ON CONSERVATION POST-HARVEST OF FRUITS OF RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

**ABSTRACT:** One of the biggest challenges in the commercialization of rambutan is the high perishability and durability of the fruit in relation to shelf life. One way to delay senescence is to storage in a refrigerated place in accordance with the use of proper packaging. The objective of this work was to evaluate the influence of different packages, environments and periods of conservation on the characteristics of rambutanzeira fruits. Five different packages were tested (polypropylene carton, polystyrene carton, polypropylene bag without perforation, polypropylene bag with perforation and polystyrene tray wrapped with PVC film). The fruits were evaluated every 2 days for a period of 8 days of storage, in a refrigerated environment and at room temperature. The experimental design was completely randomized with a factorial scheme of  $5 \times 2 \times 4$  (packaging x environments x storage periods), with 4 replications. The following parameters were determined: epicarp mass (ME); pulp yield (RP); loss of fresh mass (PMF); seed mass (MS) and total soluble solids (TSS). The fruits stored at room temperature, the losses were higher for all characteristics evaluated, in the refrigerated environment the best statistical averages were obtained for fruit quality. The non-perforated polypropylene bag presented the lowest fresh fruit weight loss at room temperature over the evaluation period. This variable was selected as the best indicative of post-harvest changes in rambutan. The quality of rambutan fruits is influenced by the type of packaging, environments and storage periods. The refrigerated environment being the ideal for preserving the characteristics of rambutan fruits.

**KEYWORDS:** Tropical fruit, post-harvest, rambutanzeira, exotic fruit, fruit quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) é uma fruta tropical originária do Sudeste Asiático, pertencente a família Sapindaceae, (Tindall, 1994). Sendo cultivada principalmente no estado da Bahia e Pará após a sua introdução no Estado do Amazonas em 1980, encontrando condições ambientais favoráveis à sua adaptação (Sousa et al., 1994).

O fruto é uma drupa globosa ou oval, com pericarpo vermelho ou amarelo, com longos tricomas, têm um arilo comestível branco translúcido, adocicado, suculento e rica em vitamina C (Arenas et al., 2012). Os frutos são não climáticos com pouca alteração nos sólidos solúveis totais ou acidez titulável após a colheita. Contém uma única semente de cor marrom é macia e crocante, e pode ser comestível.

O consumidor de fruta fresca procura por frutos de boa aparência, sendo o tamanho e a coloração fatores importantes, pois o maior consumo dessa fruta é in natura, porém pode ser utilizada na fabricação de geleias e compotas, e as sementes podem ser torradas para consumo como castanha (Sacramento et al., 2009).

Todavia um dos maiores desafios na comercialização do rambutan é a alta perecividade e durabilidade do fruto em relação ao tempo de vida de prateleira. Uma maneira de atrasar a senescência é armazenar em local refrigerado, pois tem sido apontado como alternativa para aumentar o tempo de vida de prateleira, sendo um procedimento simples, mas que conserva as características aceitáveis para o mercado consumidor, pois reduz o metabolismo dos frutos. E o uso da embalagem adequada é essencial, a maioria das pesquisas com manejo de pós-colheita tem sido centralizadas no uso de embalagem de polietileno e outros tipos plásticos (Perez & Pohlan, 2004). Portanto devido a rápida desidratação e o escurecimento fisiológico, necessita de melhores estudos em relação ao tempo de armazenamento e ao tipo de embalagens utilizadas visando à menor perda possível da qualidade do fruto para comercialização.

Pois, segundo a FAO (2003), acredita-se que as perdas pós-colheita do rambutan é em decorrência de processos inadequados de manuseio, transporte e armazenamento, em relação ao padrão sugerido, os rambutans devem ser inteiro; com aparência fresca; os produtos afetados por podridão ou deterioração, de modo a torná-lo impróprio para consumo, devem ser excluídos; livre de danos causados por baixas e/ou altas temperaturas; sem humidade externa anormal, excluindo a condensação após a remoção do armazenamento a frio; livre de qualquer cheiro e/ou sabor estranho.

O trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes embalagens, ambientes e períodos de conservação para manter a qualidade dos frutos de rambutan.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de rambutan foram obtidos de um pomar comercial localizado no município de Castanhal - Pará. As árvores para coleta dos frutos, foram selecionadas ao acaso, no período de março de 2015, período da safra, coletando frutos maduros, prontos para a comercialização.

Após a coleta, os frutos foram transportados em caixas de polipropileno para o Laboratório de Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental, onde foi realizada a seleção de acordo com a uniformidade da cor, tamanho e ausência de defeitos, e sanitizados para eliminar resíduos de colheita. Os frutos foram acondicionados nas embalagens de acordo com os tratamentos: caixa de polipropileno, caixa de poliestireno, saco de polipropileno sem perfuração, saco de polipropileno com perfuração e bandeja de poliestireno envoltas com filme PVC, e armazenados em 4 tempos diferentes: 2, 4, 6 e 8 dias após a colheita no ambiente refrigerado ( $\pm 9^{\circ}\text{C}$ ) e em temperatura ambiente ( $25^{\circ}\text{C}$ ).

Foram avaliadas as seguintes características, seguindo a metodologia adaptada proposta por Hojo et al. (2011) e Arenas et al. (2012) para: massa do epicarpo; massa da semente, determinada por meio da pesagem em balança semi-analítica, expresso em (g); sólidos solúveis totais, avaliado por meio do refratômetro digital cuja unidade de medida é expressa em ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), na escala de 0 a 32  $^{\circ}\text{Brix}$  colocando uma gota de suco de arilo diretamente no leitor óptico; rendimento da polpa, obtido por meio da relação entre a massa da polpa e a massa do fruto multiplicado por 100 ; Perda de massa fresca, efetuada com o uso de balança digital semi-analítica, para obtenção da massa dos frutos antes e após o tempo de avaliação de cada tratamento, em porcentagem de acordo com a fórmula:

$$\% \text{ perda de peso} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial de  $5 \times 2 \times 4$  (embalagem x ambientes x períodos de armazenamento), com 4 repetições com 5 frutos totalizando 20 frutos por tratamento. Primeiramente os dados foram submetidos à análise preliminar para verificar se os mesmos atendiam às pressuposições da análise de variância (normalidade e homogeneidade da variância dos erros). Observou-se que os dados expressos em porcentagens não atendiam às pressuposições da análise de variância, sendo recomendada a transformação, portanto os dados obtidos em porcentagens foram transformados em , conforme Gomes (1990) e assim avaliados no programa ASSISTAT 7.7 Beta, submetidos à análise de variância Anova. As médias foram comparadas pelo teste

de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultado da análise de variância para as características avaliadas de frutos de rambutan, como: massa do epicarpo, rendimento de polpa, perda de massa, massa da semente e teor de sólidos solúveis totais, houve diferença significativa para embalagem, ambiente, período de armazenamento e interação dos fatores, sendo a embalagem altamente significativa para massa epicarpo, rendimento de polpa, perda de massa e massa da semente, o ambiente para todas as características avaliadas e o período com exceção da característica massa do epicarpo, cujo valor pelo teste *F* não foi significativo, demonstrou diferença estatística para as demais variáveis.

No que se refere massa do epicarpo (Tabela 1), o ambiente refrigerado foi superior para todas as embalagens quando comparado com a temperatura ambiente, o qual apresentou diferenças entre as embalagens, sendo a caixa de poliestireno eficiente para a preservação da massa do epicarpo no armazenamento de frutos. Tais resultados são fundamentados segundo Sacramento et al. (2009) devido ao uso de envoltórios, os quais são necessários para reduzir a perda de umidade dos frutos aumentando o tempo de prateleira pelo sistema de atmosfera modificada, sendo imprescindível a combinação do uso de embalagens adequadas armazenadas em baixas temperaturas.

Embalagem	Massa do Epicarpo (g)	
	Ambiente refrigerado	Temperatura ambiente
Embalagem polipropileno	13.31 Aa	9.10 cB
Caixa de poliestireno	13.94 Aa	13.35 aA
Saco de polipropileno s/p	14.40 Aa	10.47 bcB
Saco de polipropileno c/p	14.37 Aa	10.83 bB
Bandeja de poliestireno c/ filme PVC	14.51 Aa	11.13 bB

Tabela 1. Interação entre os fatores: embalagem x ambiente para a característica massa do epicarpo expresso em grama em frutos de rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a interação das embalagens nos ambientes quanto ao rendimento de polpa (Tabela 2), não houve diferença entre as embalagens no ambiente refrigerado. Enquanto que em temperatura ambiente as embalagens saco de polipropileno s/p e saco de polipropileno c/p obtiveram 7.38%; 6.85% respectivamente de rendimento de polpa, sendo superiores as demais. Considerando os dois ambientes na

conservação e qualidade dos frutos o ambiente refrigerado foi superior em todas as embalagens utilizadas quando comparados com o não refrigerado.

Embalagem	Rendimento de Polpa (%)	
	Ambiente refrigerado	Temperatura ambiente
Embalagem polipropileno	7.84 aA	5.51 bB
Caixa de poliestireno	8.55 aA	5.29 bB
Saco de polipropileno s/p	8.24 aA	7.38 aB
Saco de polipropileno c/p	7.72 aA	6.85 aB
Bandeja de poliestireno c/ filme PVC	8.39 aA	5.36 bB

Tabela 2. Interação entre os fatores: embalagem x ambiente para a característica rendimento de polpa (%) em rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para Sacramento et al. (2009) os frutos de rambutan devem ser armazenados em local refrigerado para prolongar a vida útil no pós-colheita. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), a refrigeração é o método mais econômico para o armazenamento prolongado de frutos e hortaliças fresco. Sem o resfriamento, as deteriorações são mais rápidas devido à produção do calor vital e a liberação do CO<sub>2</sub> decorrentes da respiração. A temperatura de armazenamento é, portanto, o fator ambiental mais importante. A refrigeração é recomendada para muitos produtos, porque retarda a ação dos seguintes fatores: envelhecimento devido ao amadurecimento, conduzindo a mudanças na textura e na cor; mudanças metabólicas indesejáveis e produção do calor vital pela respiração; perda de umidade, logo murchamento; deterioração devido a bactérias e fungos e crescimento indesejável.

Para a perda de massa dos frutos de rambutan, houve interação entre embalagem x ambiente, embalagem x período e ambiente x período. Na interação embalagem e ambiente (Tabela 3), os frutos armazenados na embalagem de polipropileno e bandeja de poliestireno com filme PVC obtiveram uma maior perda de massa em média de 2.91%; 2.76% respectivamente, contrariamente o saco de polipropileno sem perfuração teve a menor média de 1,48% em temperatura ambiente, já no ambiente refrigerado não houve diferença estatística entre as embalagens. Comparando os ambientes, no refrigerado as embalagens de polipropileno, caixa de poliestireno e bandeja de poliestireno envolto com filme PVC, houve uma redução na perda de massa relacionado com a temperatura ambiente.

Embalagem	Perda de Massa Fresca (%)	
	Ambiente refrigerado	Temperatura ambiente
Embalagem polipropileno	1.80 aB	2.91 aA
Caixa de poliestireno	1.48 aB	2.12 bA
Saco de polipropileno s/p	1.55 aA	1.48 cA
Saco de polipropileno c/p	1.67 aA	1.97 bA
Bandeja de poliestireno c/ filme PVC	1.86 aB	2.76 aA

Tabela 3. Interação entre os fatores: embalagem x ambiente para a característica perda de massa fresca (%) em rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Arenas et al. (2012) também observou diferenças estatísticas em perda de peso em resposta do rambutan por efeito de tratamentos e temperaturas de armazenamento. E Srilaong et al. (2002) também estudando frutos de rambutan, observaram que os frutos embalado com polipropileno a 12 ° C ocasionou em uma menor perda de peso e vida de armazenamento de 16 dias. Tais resultados são explicados segundo Hojo et al. (2011) em seu experimento com lichia, que a proteção plástica reduz a perda de peso pelos frutos, pois minimiza o déficit de pressão de vapor entre os frutos e a atmosfera, consequentemente, limitando a perda de água por transpiração.

Na Tabela 4, consta a interação dos fatores embalagem x período para a perda de massa. No geral, a perda de massa aumentou conforme o período de armazenamento relacionado as embalagens que foram acondicionadas. Nos frutos armazenados nas embalagens de polipropileno e bandeja de poliestireno com filme PVC, as perdas de massa fresca foram maiores durante todo o período de armazenamento. Sendo que no 8º dia, os frutos armazenados em embalagem de polipropileno apresentaram maior perda de massa fresca, enquanto que o saco de polipropileno sem perfuração apresentou menor perda de massa em comparação as demais embalagens. Analisando os ambientes, nos períodos de armazenamento (Tabela 5), nota-se um aumento da perda de massa fresca nos frutos ao longo do período de armazenamento de 1,9 % no ambiente refrigerado e de 3,05 % em temperatura ambiente a 25°C.

Embalagem	Perda de Massa Fresca (%)			
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Embalagem polipropileno	1.47 aC	2.04 abBC	2.60 aB	3.32 aA
Caixa de poliestireno	1.12 aC	1.59 bBC	1.93 bcB	2.56 bA
Saco de polipropileno s/p	1.06 aB	1.92 abA	1.75 cA	1.34 cAB
Saco de polipropileno c/p	1.30 aC	1.92 abAB	1.70 cBC	2.37 bA
Bandeja de poliestireno c/ filme PVC	1.57 aC	2.25 aB	2.56 abAB	2.86 aba

Tabela 4. Interação entre os fatores: embalagem x período de armazenamento (dois, quatro, seis e oito dias de armazenamento) para perda de massa fresca (%) em frutos de rambutan.

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ambiente	Perda de Massa Fresca (%)			
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Ambiente refrigerado	1.21 aB	1.77 bA	1.78 bA	1.92 bA
Temperatura Ambiente	1.39 aC	2.12 aB	2.43 aB	3.06 aA

Tabela 5. Interação entre os fatores: ambiente x período de armazenamento (dois, quatro, seis e oito dias de armazenamento) para perda de massa (%) em frutos de rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De forma similar foram os resultados obtidos por Nagar (1994), em lichia, onde encontrou perda de massa fresca em torno de 13% ao longo de 10 dias de armazenamento a 25 °C e 80% UR. Segundo Arenas et al. (2012) a perda de massa no fruto de rambutan apresenta alteração devido à perda de água, que ocorre principalmente através dos estômatos, pois aumenta a taxa da respiração dos frutos armazenados em temperatura ambiente e consequentemente, armazenando em temperaturas mais baixas, ocorre a redução da respiração, e uma diminuição nas perdas relacionadas a qualidade do fruto (Chitarra & Chitarra, 2005).

Na interação das embalagens x ambiente para massa da semente (Tabela 6), verificou-se que em temperatura ambiente as embalagens de saco de polipropileno sem perfuração e com perfuração obtiveram menor massa de semente, já a bandeja de poliestireno c/ filme PVC obteve maior massa da semente, porém no ambiente refrigerado não houve alteração para esta variável.

Embalagem	Massa da Semente (g)	
	Ambiente refrigerado	Temperatura ambiente
Embalagem polipropileno	1.3525 aA	1.1888 bcA
Caixa de poliestireno	1.3850 aA	1.4163 abA
Saco de polipropileno s/p	1.3538 aA	0.9863 cB
Saco de polipropileno c/p	1.3213 aA	1.0338 cB
Bandeja de poliestireno c/ filme PVC	1.4213 aA	1.4500 aA

Tabela 6. Interação entre os fatores: embalagem x período de armazenamento (dois, quatro, seis e oito dias de armazenamento) para massa da semente expresso em grama em frutos de rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se observar na Tabela 7 a interação ambiente e período de armazenamento para a mesma variável, onde houve um aumento na massa da semente ao longo do período de armazenamento em temperatura ambiente.

Ambiente	Massa da Semente (g)			
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Ambiente refrigerado	1.2940 aA	1.3920 aA	1.3910 aA	1.3900 aA
Temperatura Ambiente	0.9540 bB	1.2390 bA	1.2400 aA	1.4270 aA

Tabela 7. Interação entre os fatores: ambiente x período de armazenamento (dois, quatro, seis e oito dias de armazenamento) para massa da semente expresso em grama em frutos de rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Portanto é visto que os frutos armazenados na embalagem de bandeja de poliestireno com filme PVC obteve uma maior perda de massa e uma maior média na massa da semente, em contrapartida o saco de polipropileno sem perfuração teve a menor perda de massa e com menor massa de semente, e ao longo do período de armazenamento, notou-se que enquanto a massa do fruto foi reduzindo houve um incremento para a massa da semente, estes resultados pode ser devido à desidratação ocorrida na massa do fruto, e a água foi absorvida pela semente do fruto.

Avaliando o teor de sólidos solúveis houve interação quanto ao ambiente e o período de armazenamento, no ambiente refrigerado não houve variação para esta característica durante o armazenamento. Enquanto que na temperatura ambiente notou-se que variou de 19,86 °Brix para 10,00 °Brix reduzindo gradualmente a partir do 6º dia do período de avaliação (Tabela 8).

Ambiente	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)			
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Ambiente refrigerado	22.42 aA	20.78 aA	20.65 aA	20.41 Aa
Temperatura Ambiente	19.86 bA	18.94 aA	14.76 bB	10.00 Bc

Tabela 8. Interação entre os fatores: ambiente x período de armazenamento (dois, quatro, seis e oito dias de armazenamento) para sólidos solúveis totais (°Brix) em frutos de rambutan. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estes resultados confirmam o observado por Nampan et al. (2006) onde frutos de rambueteira tratada com hydrocooling, o conteúdo de °Brix se manteve constante durante o armazenamento, provavelmente porque ele retarda o metabolismo por baixa temperatura, pois segundo Aguila (2009) o aumento da temperatura no período de armazenamento, contribui para a diminuição da vida útil do fruto, sendo fundamental reduzir a taxa de respiração, produção de etileno e transpiração.

Hojo et al. (2011) também não encontraram variação no teor de sólidos solúveis na polpa dos frutos de lichia armazenadas em ambiente refrigerado com o uso de diferentes embalagens, observando que a alteração ao longo dos períodos

de armazenamento está relacionada com a desidratação nas células do fruto, resultando no aumento do pH. Os Resultados deste trabalho diferem do observado por Arenas et al. (2012), onde avaliando frutos de rambutan em atmosfera modificada, observaram redução do ° Brix em temperaturas de 10 °C e 20 °C.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variável perda de peso foi selecionada como o melhor indicativo de mudanças pós-colheita em rambutan.

O saco de polipropileno sem perfuração se mostrou a embalagem ideal, para melhor conservação das características requeridas pelo mercado, com menor perda de massa e maior rendimento de polpa de fruto.

A qualidade dos frutos de rambutan é influenciada pelo tipo de embalagem, ambientes e períodos de armazenamento, sendo o ambiente refrigerado o ideal para preservação das características dos frutos de rambutan.

## REFERÊNCIAS

AGUILA, J.S. de. **Conservação pós-colheita de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.).** Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2009, 163 p.

ARENAS, M.H.; ÁNGEL, D.N.; DAMIÁN, M.T.M.; ORTIZ, D.T.; DÍAZ, C. N.; MARTÍNEZ, N.B. **Almacenamiento postcosecha de rambutan en das temperaturas y atmosferas modificadas.** Interciencia México. n. 7, v. 37, p. 542, 2012.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2 ed., Lavras: Ed UFLA. 2005, 785 p.

Food and Agricultural Organization. **Agriculture and Consumer Protection. Production and trade.** <http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j0695e/j0695e07.htm>.

Gomes, F.P. 1990. Curso de estatística experimental 13<sup>a</sup> ed. (p. 383-401). Piracicaba: Nobel. 2003.

HOJO, E.T.D.; DURIGAN, J.F.; HOJO, R.H. **Uso de embalagens plásticas e coberturas de quitosana na conservação pós-colheita de lichias.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal-SP, v. Especial, p. 377-383. 2001.

NAGAR, P.K. **Physiological and biochemical studies during fruit ripening in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.).** Postharvest Biology and Technology, Netherlands, v. 4, p. 225-234, 1994.

NAMPAN, K.; TECHAVUTHIORN, C.; KANLAYANARAT, S. **Hydrocooling improves quality and storage life of Rong Rei rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) fruit.** Acta Horticultura, v. 712, p. 763-769, 2006.

PEREZ, R.A.; POHLAN, A. **Prácticas de cosecha y postcosecha del rambutan en el Soconusco, Chiapas, México.** LEISA Revista de Agroecología, Lima, v. 20, n .3, p.1-5, 2004.

SACRAMENTO, C.K.; LUNA, J.V.U.; MÜLLER, C.H.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Rambotã.** In: SANTOS-SEREJO, J.A. et al. (Org.). Fruticultura tropical: espécies nativas e exóticas. Brasília: EMBRAPA, cap. 18, 2009.

Sousa, N.R.; Fialho, J.de F.; Lima, H.C.de. **Potencial do rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) na produção de frutos do Estado do Amazonas.** In: Congresso Brasileiro De Fruticultura, 13. Salvador. Resumos. Salvador, SBF, v. 3, p.1149, 1994.

SRILAONG, V.; KANLAYANARAT, S.; TATSUMI, Y. **Changes in commercial quality of “Rong Rieng” rambutan in modified atmosphere packaging.** Food Sci. Technol. V.8, p. 337-341, 2002.

TINDALL, H.D.; MENINI, U.G.; HODDER, A.J. **Rambutan Cultivation.** United Kindom: FAO Plant Production And Protection Paper 1211. p. 1. <https://books.google.com.br/books>: Rambutan cultivation Tindall. 1994.

## LA AGRICULTURA FAMILIAR Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS EXPERTOS. UNA MIRADA DESDE LA EXTENSIÓN

Data de aceite: 11/12/2018

### **María Sergio Villaberde**

Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).  
Dpto. Economía Agraria. MsC. Desarrollo Rural.  
Prof. Asociada Extensión Rural. Río Cuarto.  
Argentina.

### **Leandro Sabanes**

Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).  
Dpto. Economía Agraria. MsC. Desarrollo Rural.  
JTP Economía. Río Cuarto. Argentina.

### **Amparo Heguiabehere**

Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).  
Dpto. Economía Agraria. Ayud. Primera Extensión  
Rural. Río Cuarto. Argentina.

### **María Andrea Porporato**

Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).  
Facultad Agronomía y Veterinaria. Dpto.  
Economía Agraria. Ayud. Primera Extensión Rural.  
Río Cuarto. Argentina.

### **Érica Funes**

Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).  
Ing. Agr. Dpto. Economía Agraria. Río Cuarto.  
Argentina.

familiares no estrictamente capitalistas que persisten en contextos con un fuerte avance del capital, como es el caso del sur de la provincia Córdoba, Argentina. Es el sector que mejor puede (con) vivir con las limitaciones económica-sociales y ambientales, producto de su flexibilidad y dinámica en la búsqueda de estrategias, a pesar de ser considerado un sector “reacio” a los cambios. Sin embargo introducen modificaciones en sus sistemas a veces incluso antagónicos a sus lógicas. Se genera aquí una tensión entre las prácticas propias que han permitido su reproducción social y las impuestas por el modelo de producción hegemónico. Nos planteamos entender ¿Qué rol tiene sobre esta tensión la actuación de los sistemas expertos, representados por equipos de extensionistas públicos, privados ó particulares?, ¿Como influyen sobre las decisiones que toman los agricultores familiares cuando eligen sus estrategias?, para los Agricultores familiares ¿Que representan estos sistemas expertos?. Estos actores, ¿Adhieren a un paradigma de extensión participativo, inclusivo, que considera conocimientos y saberes o a un esquema más tradicional de extensión?.

**PALABRAS CLAVE:** agricultura familiar, extensión, sistemas expertos.

**RESUMEN:** A lo largo de nuestros trabajos de investigación hemos podido comprender y comprobar como la agricultura familiar representa un “quiebre” en el modelo de producción hegemónico. Explotaciones

**RESUMO:** Ao longo de nossa pesquisa, pudemos compreender e verificar como a agricultura familiar representa uma “quebra” no modelo de produção hegemônico. Fazendas familiares não estritamente capitalistas que persistem em contextos com forte avanço de capital, como é o caso no sul da província de Córdoba, na Argentina. É o setor que melhor pode (com) conviver com condicionantes econômico-sociais e ambientais, produto de sua flexibilidade e dinâmica na busca por estratégias, apesar de ser considerado um setor “relutante” em mudar. No entanto, eles introduzem modificações em seus sistemas, às vezes até antagônicos à sua lógica. Aqui, gera-se uma tensão entre as práticas que permitiram sua reprodução social e as impostas pelo modelo hegemônico de produção. Consideraremos entender qual o papel que o desempenho de sistemas especialistas tem nessa tensão, representada por equipes de agentes de extensão públicos, privados ou privados? Como eles influenciam as decisões tomadas pelos agricultores familiares quando escolhem suas estratégias? O que esses sistemas especialistas representam? Esses atores aderem a um paradigma de extensão participativa e inclusiva que considera conhecimento e conhecimento ou um esquema de extensão mais tradicional?

**PALAVRAS-CHAVE:** agricultura familiar, extensão, sistemas especialistas

## 1 | INTRODUCCIÓN

El capitalismo globalizado considera que la agricultura al igual que la industria, es un “negocio” y persigue los esquemas racionales para alcanzar la máxima rentabilidad. La agricultura familiar representa un “quiebre” en el modelo de producción hegemónico. Explotaciones familiares no estrictamente capitalistas que persisten en contextos con un fuerte avance del capital como es el caso del sur de la provincia Córdoba, Argentina, como parte del agro pampeano.

En este sentido, la agricultura familiar moderna ya no se concentra en el autoconsumo, sino que trabaja para vender al mercado, dándole poco espacio a la mano de obra asalariada siendo propiedad de la familia el trabajo intelectual y manual, (BASLA Y LÓPEZ CASTRO, 2011). Esto coincide con Amín, (2008) quién manifiesta que el capital y la mano de obra siguen perteneciendo a la familia, resaltando la no especialización de esta (AMIN, 2008).

El “agricultor familiar moderno en transición” combina diferentes matices de racionalidad, buscan permanecer en el sistema y resisten en cierto modo a los criterios de competitividad y eficiencia exigidos por el mercado (BASSO y GEHEN, 2015) En esta agricultura familiar moderna, se expresan los procesos de modernización (“cientificación: reconstrucción sistemática de las actuales prácticas

agrícolas según pautas marcadas por diseño de carácter científico” (VAN DER PLOEG; 1992”), los agricultores familiares deben incorporar tecnología para poder mantenerse en el mercado, a pesar de que a veces resultan incompatibles con sus lógicas internas.

Las conductas de estos agricultores no son una dimensión natural y homogéneamente definida sino que son las respuestas a un contexto determinado y a un desarrollo histórico específico. Sin embargo, lo que tienen en común estos agricultores es que sus prácticas responden al mercado y también a condicionantes pertenecientes a la dimensión cultural involucrando valores socialmente construidos, siendo relaciones no mercantiles las que permitirán sustentar a las relaciones mercantiles y así aportar al desarrollo local y regional.

La unidad entre trabajo mental y manual, más el control efectivo por parte del agricultor sobre el proceso de trabajo presente en la producción mercantil simple, posibilita el uso de relaciones sociales no mercantilizadas para su sobrevivencia. Las relaciones no mercantiles permiten sustentar a las relaciones mercantiles y así posibilitar la viabilidad de estos agricultores.

La “tensión” que se genera entre la utilización de prácticas propias que han permitido su reproducción social y las impuestas por el modelo de producción hegemónico, están enmarcadas en una compleja trama de discursos, representaciones y poderes. Así, las estrategias productivas que adoptan los agricultores familiares son el producto de una lucha constante entre agentes que ocupan posiciones diferentes, con intereses distintos y con medios desiguales (VILLABERDE, 2015).

Entendiendo que la tecnología es una relación social y no un conjunto de “cosas” ó “haceres”, su incorporación determina el aumento de la productividad del trabajo, al mismo tiempo este se subordina al capital, a través de diferentes mecanismos, por ejemplo la partición del conocimiento (especialización), por otro lado el conocimiento lo lleva incorporado la propia tecnología. Esta lógica de la tecnología moderna determina cada vez más necesidad de sistemas expertos (profesionalización) quienes “saben” su manejo en desmedro de la utilización de los conocimientos del productor (VILLABERDE, 2015).

Los sistemas expertos, representados por equipos de extensionistas públicos, privados ó particulares fueron evolucionando según su propia historia, identificándose con un paradigma de extensión mas participativo, inclusivo, o con esquema más tradicionales, atravesados por diferentes contextos nacionales e internacionales en los que se desarollo.

La extensión puede ser definida desde distintas perspectivas y atendiendo a diferentes criterios dependiendo del grado de participación del campesino, agricultor o actor social rural en el proceso en cuestión.

Varían desde una simple lectura de un parte de prensa, donde el destinatario no tiene ninguna posibilidad de retroalimentar el proceso, como es en el caso de la “información”, pasando por diferentes grados de participación que van desde la búsqueda de asesoramiento en algún tema puntual, recibir una serie de conocimientos para luego en una instancia diferente aplicarlos (educación), trabajar junto con el extensionista en la reflexión conjunta de la situación (comunicación), ser el productor protagonista del proceso recibiendo solo un acompañamiento del experto (animación), o la “acción política” cuando ambos, se transforman en actores que trabajan juntos en el cambio (SÁNCHEZ DE PUERTA TRUJILLO, 2004).

En relación a la evolución del concepto, según Salas Oroño (2010), posterior al periodo de protecciónismo que caracterizó el inicio de la extensión pública en Argentina, fue la apertura económica del periodo neoliberal (1976–1989), lo que delineó el nuevo modelo de extensión, al volver a estimular las exportaciones agrícolas, por la eliminación de las retenciones, al dar lugar a la nueva tecnología de la llamada “revolución verde”, por el ingreso masivo de maquinarias e insumos importados, y al favorecer la aparición de nuevos actores, como las grandes empresas agrícolas de capital fijo, y en menor medida las PyMEs y el segmento más capitalizado de los chacareros.

En el marco del pensamiento neoliberal casi fundamentalista característico de la década del 90’ y considerando que los “actores dinámicos” del momento eran solo los grandes agro negocios, “no hacía falta” la extensión rural del INTA ya que contaban con asesoramiento técnico especializado privado que no hacía sino aplicar “paquetes tecnológicos” que ya venían diseñados desde EEUU (SALAS OROÑO, 2010).

Desde el 2002 se revierte la política privatizadora de la década del 90’ y se plantea la recreación de un estado con capacidad de intervención y control. Libre ya de la amenaza privatizadora el INTA evalúa sus experiencias anteriores y discute respecto a cómo adecuar su estilo de extensión a la problemática de la realidad rural actual y el replanteo de objetivos nacionales (SALAS OROÑO, 2010).

A partir del 2015, se da un cambio del paradigma de extensión basado en el nuevo modelo económico que implica disminuir el gasto público, volviendo a poner en tela de juicio las estructuras del estado dedicada a la extensión como lo son el INTA y la ex Secretaría de Agricultura Familiar redefinida y fusionada en la nueva Secretaría de Agricultura Familiar, Coordinación y Desarrollo Territorial, entre otros.

En este escenario, nos proponemos indagar acerca de las siguientes preguntas: ¿Qué rol tiene sobre la “tensión” entre las prácticas propias de la agricultura familiar y las impuestas por el modelo de producción hegemónico la actuación de los sistemas expertos, representados por equipos de extensionistas públicos, privados ó particulares?, ¿Cómo influyen sobre las decisiones que toman estos agricultores

cuando eligen sus estrategias?, para los Agricultores familiares, ¿Que representan estos sistemas expertos?. Estos actores, ¿Adhieren a un paradigma de extensión participativo, inclusivo, que considera conocimientos y saberes o a un esquema más tradicional de extensión?.

## 2 | METODOLOGÍA

En el marco de la investigación cualitativa, la metodología se orientó a identificar las percepciones que poseen los productores y los técnicos. Para esto, se trabajó indagando tanto las acciones y percepciones de los agricultores en relación a los discursos de los técnicos y las posiciones y percepciones de los técnicos en relación a las prácticas de los agricultores familiares.

La información se recabó a través de entrevistas abiertas y cuestionarios semiestructurados. Se utilizó como herramienta de investigación el “estudio de caso”, ya que permite indagar detalladamente en una situación real con mayor profundidad que otros estudios (estadísticos).

La selección de los entrevistados se realizó a través de un criterio de significación planteado en términos de representatividad. Este criterio se basó en la posibilidad de que un caso (o un pequeño número de casos) presenten ciertas características que sean relevantes para todo el grupo social que abordamos.

Se realizaron entrevistas a agricultores de diferentes regiones y distintas actividades, a técnicos del ámbito privado y público tales como: Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA); Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC); Secretaría de Agricultura Familiar (SAF), intentando rescatar sus percepciones en relación a la agricultura familiar, la tecnología y la extensión y las interrelaciones que se dan entre cada uno de estos conceptos.

## 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### a) Percepción de la “Tecnología” (de técnicos y productores)

Los productores entrevistados realizan un gran número de actividades en su establecimiento, son propietarios/arrendatarios pero poseen el manejo del sistema productivo). En los establecimientos analizados se realizan agricultura, ganadería vacuna, porcina y ambos poseen actividades extra-agropecuarias.

Productor 1: posee 25 has propias y alquila 470 ha. Es de la zona de Coronel Moldes (Córdoba). Su historial se relaciona con talleres, contratista, venta de servicios y actividad comercial.

Productor 2: el establecimiento está cercano a la localidad de Washington

(Córdoba), realizan actividades vacas de cría, chanchos, agricultura. Trabajan además un campo heredado en la zona de Baigorria (Córdoba). Su historia se relaciona netamente con el campo, sus cuatro abuelos y sus padres trabajaron y trabajan en el campo. Posee camiones. Actualmente se desempeña como docente.

En relación a la tecnología, poseen una percepción favorable en línea general, si bien rescatan lo que ellos consideran útil, lo que a ellos les *sirve*, lo que les marcó la diferencia: Están pensando en disminuir las complicaciones, en no perder el control sobre la tecnología, (...) *sirve si te hace renegar menos*; en la capacidad de intervenirla, arreglarla, manipularla y de no depender de saberes externos (...). Además, el incorporar tecnología moderna le suma *fragilidad* a su capital aumentando los riesgos.

Todas estas consideraciones, *si sirve, si es frágil, si está bajo su control*, etc., siempre se realizan bajo la perspectiva de los costos que representa. Es de suma importancia en la decisión de incorporar tecnología la relación costo/utilidad.

En general, se les atribuye a los productores una actitud “reacia” frente a la incorporación de tecnología, pero ellos al parecer, a lo que son “*reacios*” es a perder el control sobre el manejo de la tecnología, (apropiacionismo) y a realizar operaciones de altísimo costo que pondrían en riesgo su permanencia en los sistemas.

En relación a la fuente de información, en general preguntan a quienes venden insumos y servicios para el agro.

Para uno de los técnicos, los productores en general no son innovadores, son copiadores no se apropián no adoptan (...) *consumen el paquete*. Confirmando esa percepción, uno de los productores manifestó. (...) *como dice mi papá que la prueben los otros*. Lo que demuestra que en el proceso de incorporación de tecnología están muy atentos a lo que hacen los otros productores teniendo en cuenta la importancia que estos poseen como fuente de información.

Finalmente, otro técnico manifiesta una diversidad de productores *urbanos, familiares y grandes* y que cada uno de ellos sostiene una percepción particular de la tecnología.

Los urbanos la ven como inalcanzable, porque la mira pero no la compran, es cara. No es para mí.... Yo no la voy a usar.... Los familiares parecido, pero compran, sobre todo la de insumos. Algunas pueden acceder. Tiene intenciones: ej. Sala de gestación, para renegar menos. Los productores grandes: es como “se debe” producir, es lo que hay que hacer. Ellos se diferencian de los otros, la tecnología le da identidad.

Entre los técnicos predomina una visión positiva y se identifican con la tecnología moderna, más allá que entienden/discriminan diferentes tipos de productores (según escala, rubro productivo, objetivos y logística, etc.) para los cuales son más o menos indicadas o aplicables

De todos modos y a pesar de saber que existen más o menos afinidad hacia

la tecnología, los técnicos no tienen presente los saberes de los productores como “valiosos”. Predominantemente, no hay una idea de construcción conjunta de conocimientos, aunque en las respuestas, subyacen que en la práctica se da esa conjunción de miradas, percepciones, sin embargo esto no es tan explícito en su discurso.

En relación a qué es lo que consultan, piden recomendaciones, *son permeables* aclara, *pero necesitan tiempo para analizar la situación. Si me piden opinión es sobre temas que no manejan.* También consultan sobre la esfera económica, principalmente comercialización, precios de productos, si vender o no el cereal, etc. Actualmente son muy frecuentes las consultas por problemas de malezas resistentes.

Para los técnicos, los productores se informan en los medios de comunicación como la TV, con otros productores, leyendo los diarios. Buscan informarse sobre mercados granos, productos nuevos, materiales de maíz cultivares, etc.

### b) Percepción de la “Agricultura Familiar” (de técnicos y productores)

A la hora de definirse como productores es muy variada la lista de criterios que utilizan, no hay una identificación fuerte con el concepto agricultura familiar (AF), sin embargo en el momento de caracterizarse aparecen los rasgos de esta agricultura.

Uno de ellos se define como “*oportunista*” haciendo referencia a la fuerte flexibilidad que presentan en las estrategias que asume: *Soy “oportunista” buscando lo mejor, por ejemplo ahora salir a alquilar campo de maní para maíz... (...) compro terneros y los engordo.... (...) siembro maíz o soja depende si es un año más seco o no.*

Si bien él no se siente parte de este sector, cuando hablamos de la AF su comentario fue positivo, “*La agricultura familiar es lo máximo, muy bueno, eficiente “es lo que anda” por cómo se manejan, cuidan, no hay roturas, un pool no anda por que nadie cuida nada*”.

Para el otro productor, es una “*empresa familiar*”, donde la familia combina cada uno desde su rol las diferentes producciones, pero siempre atento a una producción más sustentable. *Cuidamos....*

Observamos que estos agricultores, preservan una expresión de autonomía al no embarcarse irreflexivamente a “cambios” o asumiendo riesgos exagerados que con sus recursos no puedan solventar, remarcando esta característica tan propia de este tipo de agricultores que es la de no depender totalmente del sistema externo, imponiendo sus propias características.

La relación con los mercados en ambos casos presenta una alta flexibilidad tanto en relación a quien compran y venden, tratando de lograr un equilibrio entre precio y calidad, como a la decisión de que elementos pueden transformarse en

mercantilizados o ingresar al sistema como insumo para el siguiente ciclo productivo. Estas combinaciones de productos que pueden adquirir valor de intercambio en el mercado o valor de uso se realizan de acuerdo a las circunstancias y/o contextos en los diferentes momentos.

Finalmente, entre las estrategias se destaca la pluriactividad desarrollada en los casos analizados, percibiendo ingresos extra-prediales por la prestación de servicios, actividades comerciales en un caso y ejercicio de la actividad docente en el otro.

### c) Percepción de la “Extensión” (de técnicos y productores)

Cuando indagamos acerca del concepto de extensión, que es la “extensión”, obtuvimos respuestas diferentes en función al ámbito donde los técnicos se desenvuelven.

Los provenientes de espacios públicos como el INTA, SAF o la UNRC, concuerdan en una concepción más participativa de la extensión: “*Es la apropiación del conocimiento por los actores del mundo rural*”, nos definía uno de ellos. “*Es un intercambio de conocimientos adaptados o adaptables a los productores con quienes trabaja. Es una forma de hacerles llegar tecnología, formas de producir mejor*”, nos decían otros.

En cambio los técnicos que trabajan en el ámbito privado tienen una forma de ver la extensión menos participativa, usando en todos los casos a la palabra “transferencia”- “adopción” para definirla. Lo cual no es extraño ya que responde, en cierta medida, a los intereses del lugar en donde trabajan.

No consideran que su tarea sea “la extensión”, de todos modos tienen una posición crítica respecto a la extensión que se está haciendo: “*Se achicó la extensión y entró el marketing... un técnico que baja líneas, técnicas y lo que hace falta que es una extensión más adaptativa*”. Decía uno de ellos, y otro expresaba: “*Desde mi lugar de trabajo no hacemos extensión, aunque considero que la extensión en general estimula la participación, la reunión, el encuentro, el intercambio. Las actividades que se hagan de extensión deben ser informativas y formativas*”

Todos los técnicos entrevistados encuentran maneras diferentes de hacer extensión, ya que reconocen diversos y heterogéneos actores en el medio rural con condiciones desiguales a los cuales deben llegar. Los ingenieros del ámbito privado diferencian dos grandes tipos de extensión: la que hacen instituciones como el INTA o el CREA y las que hacen las empresas.

El técnico de la Secretaría de Agricultura Familiar describe dos formas de hacer extensión, una en donde el objetivo está puesto en transferir cuestiones técnicas y otra la de trabajar más lo social, político y logístico, dice:

El ingeniero del INTA también considera que existen distintos tipos de

extensión, según desde donde se hace y para quién se hace. Remarca que cosas no son extensión y define algunos requisitos para que si lo sea. “*Depende de la mirada. Hay distintas maneras de alcanzar conocimiento y eso no garantiza que sea extensión. Lo que es fundamental es que el trabajo sea colectivo*”, cree que lo que hacen las empresas no es extensión, ya que responden a sus intereses, en cambio lo público no.

El docente de la UNRC nos describía tres grandes formas de hacer extensión, en función al nivel de necesidad que busca atender y el grado de participación que tienen los actores rurales en cada una de ellas:

“El modo elemental de la extensión rural es la ASISTENCIALISTA, ya que es impostergable atender estas cuestiones. Ej. Educación para desanalfabetizar. Esto es una base casi de solidaridad social. Otro modo es la PROMOCION SOCIAL darle herramientas para que ellos mismos solucionen sus problemas. Es más complejo de hacer más intangible de ver los resultados pero aumenta las posibilidades de la gente. En el otro extremo esta PROMOVER ESTRATEGIAS DE DESARROLLO TERRITORIAL atender lo productivo, social, ambiental articulando actores del medio rural y urbano. Este rol es más complejo y político tanto para el extensionista como para la institución que hace extensión”.

Por otra parte, los agricultores familiares, poseen diferentes maneras de entender el concepto de extensión. En general reconocen diferentes tipos y formas de hacer extensión, que se distinguen mas que por sus objetivos por quien la lleva adelante; esto es, si es desde el ámbito público o privado. Asocian en general que los primeros buscan “el bien común” y los segundos pretenden “vender” sus productos. No relatan explícitamente que estos sistemas sean los que definan el “qué” o el “cómo” producir en sus campos, mas bien visualizan que solo responden a alguna necesidad puntual por la que ellos acuden.

Se manifiesta una desconfianza de los agricultores hacia los sistemas expertos, por considerarlos “poco operativos” a los del sector público y demasiado “comerciales” a los privados. Se describe una insatisfacción general en los entrevistados respecto a la extensión que se está haciendo hoy. Técnicos y extensionistas públicos coinciden en esta apreciación. El técnico representante de la SAF nos decía:

“En la SAF, a partir de febrero 2016 se hizo un vaciamiento, quedan 260 técnicos en todo el país. No hay plata para nada, los técnicos ponen su camioneta y nos están debiendo combustible...”

En el INTA también se menciona una situación semejante, el técnico nos decía: “*El INTA hoy esta desorganizado... No se animan a hacer el cambio de golpe con lo que el actual gobierno y su lógica proponen. Esta como en una zona de transición*”.

También se refiere a un vaciamiento y desvalorización que está sufriendo la extensión y que viene padeciendo desde hace décadas. En la universidad se visualiza un contexto parecido. El docente entrevistado manifestó:

“Tendría que haber más extensión y más estudios de las experiencias de extensión

en la región. Hay mucho trabajo aislado. La universidad hace extensión, pero podría hacer más. Es una actividad secundaria. Acá ocupa más la docencia y la investigación, la extensión está más relegada. Esto también pasa en el INTA".

Continúa replanteando el rol del estado y del extensionista en el contexto actual:

"La extensión hoy es mercantil, tomando al sujeto como cliente o publica que toma al sujeto como público. Se pierde lo educativo de la extensión, lo de ayudar a adquirir habilidades para que cada uno puede contribuir en la formación de sí", y agrega: "Es muy importante que el extensionista sea reflexivo y sensible a las tendencias sociales".

Finalmente, destaca la falta de apoyo estatal a la tarea de la extensión y una desvalorización de la misma. Nos decía que el contexto nacional político y económico en estos últimos tiempos ha afectado la dinámica y estructura de la ruralidad, generando cambios continuos tanto productivos, sociales, culturales como ambientales en el campo, lo cual demanda que la extensión y los extensionistas se vayan volviendo más sensibles a esta dinámica, a tener una visión más global.

## 4 | CONSIDERACIONES FINALES

El capitalismo globalizado y las políticas neoliberales determinan transformaciones de la estructura social y productiva del medio rural, imperando un modelo productivo con mayor requerimientos de escala, tecnología y capital.

Estos agricultores son muy selectivos a la hora de incorporar tecnología, analizan varios aspectos, tanto los relacionados con su utilidad como los relacionados con su costo. Siempre preservando la autonomía y evaluando los cambios en función de los riesgos que implican. Esto, demuestra la capacidad de reconciliar elementos normativos de distintos sistemas de valores, permitiendo una equilibrada interacción de los diferentes dominios

Por otro lado, sostienen trabajos diversos, polivalentes y variados, tendiente a un sistema multifuncional. No se proponen un alto grado de especialización, lo que representa una resistencia a lo que demanda el funcionamiento del sistema capitalista.

En relación a la tecnología, no son reacios a incorporarla, si, a perder el control sobre ella, rechazan la dependencia que las nuevas tecnologías implican, y mantienen una capacidad propia de innovación. Plantean los cambios paso a paso, como un *aprender haciendo*. Su trayectoria tecnológica no está determinada por las instituciones o corporaciones, ya que preservan la centralidad de su trabajo y de sus redes (vecinos).

También se destaca la flexibilidad de sus estrategias; por un lado, mejorando los ingresos a partir de la combinación de recursos controlado por ellos, con un alto

grado de adaptabilidad y multiplicidad en su uso y por otro, ejercen una continua y activa construcción de la relación con los mercados.

Los agricultores familiares, distinguen distintas formas de extensión, según provengan del ámbito público o privado. Asocian en general que los primeros buscan “el bien común”, y los segundos pretenden “vender” sus productos.

En cuanto a las concepciones de extensión, pudimos establecer que se ven determinadas por el espacio del cual surgen. Los técnicos provenientes de espacios públicos concuerdan en una concepción más participativa, inclusiva, que concilia conocimientos y saberes. En cambio los técnicos que trabajan en el ámbito privado adhieren a un esquema más tradicional de extensión, con menos participación del agricultor y más focalizada en la “venta” que en la dimensión educativa.

En un contexto nacional donde se vuelve a poner en tela de juicio la participación del estado y en particular las estructuras dedicada a la extensión, se ve favorecido el predominio de lo privado y su lógica de consumo por sobre lo público; se advierte una crisis en el paradigma de extensión despojándola de su dimensión educativa.

Finalmente, las estrategias asumidas por los agricultores familiares en relación a la utilización de recursos disponibles, flexibilidad, diversidad de actividades, influenciadas en mayor o menor medida por los sistemas expertos, tienen un límite, por lo tanto el estado debiera generar políticas que favorezcan a este sector y aseguren su permanencia por ser actores fundamentales del mundo rural, garantizando la soberanía y seguridad alimentaria.

## REFERÊNCIAS

AMIN, S. **Agricultura campesina, agricultura familiar moderna.** In: ALAI, América Latina em Movimiento. 2008.

BASSO, D. y I. GEHLEN. **Agricultores familiares modernos e diversos.** Revista Orbis Latina. Vol. 5, Nº2. En: <https://revista.unila.edu.br/index.php/orbis> e ou<https://sites.google.com/site/orbislatina/> consultado 10/04/2017. 2015.

LÓPEZ CASTRO, N. **De chacareros a rentistas: trayectorias de abandono de la actividad agropecuaria en el SO bonaerense (Puán y Adolfo Alsina, 1988-2012)** En: Mundo Agrario, vol. 15, nº 28, ISSN 1515-5994. 2014.

PAZ, R.; BRUNO, S. **El potencial de la agricultura familiar y los espacios protegidos: lineamientos para el diseño de políticas públicas.** En: Mundo Agrario, vol. 13, nº 26, junio 2013. ISSN 1515-5994. 2013.

SALAS OROÑO, J. **Modelos de desarrollo y de extensión rural em el sector agropecuario.** Material didáctico elaborado para el curso de Sociología Agraria de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. 2010.

SÁNCHEZ DE PUERTA TRUJILLO, F. **Agroecología desarrollo, comunicación y extensión rural: La construcción de un paradigma ecosocial en Iberoamérica.** En: Comunicación, ruralidad y desarrollo. Mitos, paradigmas y dispositivos de los cambios. Editado por: CIMADEVILLA, G. y

CARNIGLIA, E. Ed. INTA. 2004.

VAN DER PLOEG, J. **El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización.** En: Ecología, campesinado e historia, comp.: Eduardo Sevilla Guzmán y Manuel González de Molina (editores), ed. Ediciones de La Piqueta, Madrid. 1992.

VILLABERDE, M; SABANES, L; HEGUIABEHERE, A; PORPORATO, A. **La agricultura familiar y los cambios tecnológicos en los procesos de modernización.** En: IX Jornadas interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales argentinos y latinoamericanos. Buenos Aires. 2015.

## LAS POLÍTICAS FORESTALES ARGENTINAS EN LA CONSTITUCIÓN DEL DELTA INFERIOR BONAERENSE COMO REGIÓN FORESTAL

Data de aceite: 11/12/2018

**Carlos Javier Moreira**

Cátedra de extensión y Sociología Rurales.

Departamento de Economía, Desarrollo y  
Planeamiento Agrícola. Facultad de Agronomía

UBA moreirac@agro.uba.ar

### INTRODUCCIÓN

La actividad forestal argentina se basó predominantemente en el aprovechamiento de la madera de los bosques nativos hasta mediados del siglo XX. La sucesión de normativas que intentaron fallidamente regular esta actividad, caracterizaron el rol del estado en materia forestal hasta la década de 1940. El año 1948 marcó el inicio de una sucesión de políticas e instituciones forestales, que culminó con la creación del Instituto Forestal Nacional y la destinación de fondos públicos para promover la forestación con especies exóticas. Esto favoreció la inserción de muchos territorios, poco aptos para la agricultura, como regiones forestales.

Este artículo propone analizar el devenir de las políticas públicas forestales, en base a las metas perseguidas y los resultados

logrados para el caso de la región del Delta Inferior del Río Paraná, presentando un estudio dividido en dos partes. La primera se focaliza en el análisis del contexto en el que se impulsaron las normativas en materia forestal hasta la década de 1970. Para ello se hace una caracterización de las fallidas disposiciones orientadas a la preservación de las masas forestales fiscales, y de las leyes de enriquecimiento forestal a partir de la década de 1940.

La segunda parte de la ponencia presenta el resultado de estas políticas de promoción para el caso concreto de la Zona Núcleo Forestal de producción de salicáceas en el Delta Inferior del Río Paraná. El objetivo de este artículo es dilucidar los roles que ha tenido y tiene el estado en cuanto a la promoción forestoindustrial, y como se correlacionan con los procesos socio-productivos que han favorecido el desarrollo del Delta Inferior como región forestal.

**LEGISLACIÓN FORESTAL ARGENTINA  
PARA BOSQUES NATIVOS E IMPLANTADOS**  
**Normativas forestales para los bosques**

## **nativos durante el siglo XIX**

Durante el siglo XIX, la actividad forestal basada en la explotación de los bosques nativos adquirió una particular relevancia en dos regiones argentinas. La primera es la chaqueña, donde abundaban el quebracho colorado y el blanco, los algarrobos y guayacanes. Estas especies fueron sobreexplotadas en las provincias de Santa Fe y Santiago del Estero, y el territorio nacional de Chaco. La demanda de leña y carbón para combustible, durmientes, postes, y extracto de tanino para el curtido de cueros, propició la expansión de un sistema de depredación del quebracho colorado. La expansión de la red ferroviaria, la difusión del alambrado perimetral en las explotaciones agropecuarias, el trabajo de miles de hacheros, y el surgimiento de empresas locales de extracción de tanino que posteriormente fueron monopolizadas por la empresa de capital inglés The Forestal Land, Timber, Railways and Co. Ltd, se consideran otros aspectos muy influyentes en las crecientes tasas de deforestación que padeció el bosque chaqueño (Barsky y Gelman, 2001).

La otra región boscosa intensamente explotada fue la selva misionera, que ofrecía abundantes ejemplares de cedros, araucarias y palo rosa, entre otras especies, cuyo destino eran los aserraderos y carpinterías. Una de las principales especies arbustivas era la yerba mate, nativa de una región comprendida por territorios de Paraguay, Argentina y Brasil, que era surcada por afluentes del río Paraguay, y las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay. En su hábitat natural las plantas de yerba formaban parte del sotobosque misionero, creciendo bajo la sombra de los árboles. La recolección de las hojas de yerba implicaba intensas podas, de las cuales las plantas tardaban hasta 4 años para recuperarse en el sotobosque. Para favorecer su desarrollo, y reducir la competencia con otras especies, se propagó la práctica del desmonte intensivo de porciones de selva donde existían yerbales naturales, para favorecer su crecimiento. Durante las primeras décadas del siglo XX comenzó a desarrollarse su cultivo, mitigando la degradación de los yerbales nativos (Barsky y Gelman, 2001; Gortari, 2013).

En este contexto se promulgó el decreto 1.054 del 7 de octubre de 1880. El mismo solo permitía la tala de árboles y la fabricación de carbón con permiso legal, durante los meses de mayo a septiembre, que coinciden con la estación seca del bosque chaqueño. Se determinó una reglamentación para la explotación de los bosques fiscales que no eran concedidos legalmente a particulares, pero que igualmente eran depredados ante la falta de controles y fiscalización (Fernández, 2015). El reconocimiento de los problemas vinculados a los modos de explotación de los bosques nativos, se asociaba a una marcada incapacidad del poder ejecutivo para financiar un sistema de fiscalización eficiente.

El agotamiento local de recursos madereros del bosque chaqueño, motivaba

la relocalización de los polos de la industria taninera y maderera en nuevas áreas boscosas. La articulación con la red ferroviaria en expansión, implicó un incremento de la depredación de los bosques, dejando a su paso tierras deforestadas habilitadas para la expansión de la agricultura y la ganadería. La ley 1.054 no evidenció cumplimiento en cuanto a las restricciones estipuladas para las industrias y los capitales extranjeros.

Como parte del segundo censo de la república argentina, llevado a cabo durante el año 1895, se realizó el primer censo agropecuario nacional. El mismo presenta, acompañando los resultados de los relevamientos y encuestas, un compendio de ensayos con análisis socioeconómicos de las actividades agropecuarias. Uno de ellos comenta las necesidades de promover al sector forestal, afirmando que los legisladores tienen que “*dictar leyes que favorezcan el incremento de las plantaciones forestales para fomentar así un ramo de la riqueza pública que hoy se encuentra casi completamente olvidado*” (Carrasco, 1898). La citada alusión a lo postergada que se encuentra la investigación y el fomento de la producción forestal, es reafirmada a la hora de cuestionar la metodología censal empleada para relevar las masas boscosas declaradas en todo el país. Si bien las cifras del censo informan una superficie nacional de 116.815.000 hectáreas de bosques, el dato puede resultar meramente anecdótico. Esto considerando que en el caso de Misiones la superficie inventariada “*nos induce a creer que se produjo algún error de apreciación incluyéndose entre los árboles forestales algunos bosques forestales, incluyéndose yerbales*”. Para la época no existía una metodología de relevamiento forestal rigurosa para respaldar al dato oficial. El mismo no podía ser desagregado en categorías como bosques nativos, implantados, o plantaciones de yerba mate. Finalmente, se consideraba que, aún si la totalidad de las superficies boscosas informadas por el censo tuviesen aptitud maderera, no bastarían para fortalecer la actividad ya que “*ni aún multiplicándolas diez veces pudieran ser satisfactorias*”.

### **La institucionalidad forestal estatal durante el siglo XX**

La estructuración del modelo agroexportador argentino a finales del siglo XIX coincidió con la creación del Ministerio de Agricultura, sobre la base del preexistente departamento de agricultura, mediante la ley 3.727 de Organización de los Ministerios del Poder Ejecutivo de la Nación, el año 1898<sup>1</sup>. En el apartado 14 del artículo 14, se estableció para el naciente Ministerio de Agricultura un sector dedicado a la industria, dentro del cual se determinaba la creación de una dependencia para el *Régimen y dirección de los bosques nacionales, y fomento de ellos en las Provincias*. Con ese fin, se estableció como parte de la estructura ministerial a la Oficina de Bosques y Yerbales (Fernández, 2015).

1. Historia del Ministerio de Agricultura. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/institucional/patrimonio\\_cultural/01-Historia%20del%20Ministerio/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/institucional/patrimonio_cultural/01-Historia%20del%20Ministerio/index.php)

El 30 de diciembre de 1902 el Congreso Nacional derogó la ley 1.054 sancionando en su reemplazo la ley de tierras 4.167, promulgada por el poder ejecutivo el 8 de enero de 1903. El espíritu de la misma era disponer de las tierras fiscales para favorecer mediante su titulación el asentamiento de poblaciones y la producción agropecuaria. El artículo 18, que consta de 3 párrafos y es el único dedicado a la actividad forestal, establece que “*mientras no se dicte una ley especial de bosques, el Poder Ejecutivo podrá conceder hasta diez mil hectáreas por el diez por ciento del valor de la madera en la estación o puerto de embarque y por término máximo de diez años*”. La Oficina de Bosques desempeñó, desde su creación en 1898, funciones estadísticas y censales. Desde 1903 fue la dependencia a cargo de cumplimentar el mandato del artículo 18. El resto de la ley lo supervisaba la Dirección de Tierras del Ministerio (Correa Falcón y Klappenbach, 1924).

El segundo párrafo de la ley estableció la figura del arrendatario, como aquel que obtenía el permiso del estado para explotar económicamente tierras fiscales. A cambio de ese permiso se abonaba un canon, que contemplaba la extracción de las cantidades de madera necesarias para construcciones, leña y cercados. El tercer párrafo establecía que el arrendatario era el único con derecho a tramitar la concesión para la explotación industrial de los bosques fiscales. Cuando los mismos no tuvieran más potencial forestal, podían entregarse para realizar agricultura o ganadería al mismo arrendatario que usufructuó el bosque. La ley de tierras operaba como un dispositivo para concesionar los bosques nativos en tierras fiscales, con el fin de ser explotados hasta su agotamiento para habilitarse posteriormente como tierras agrícolas bajo iniciativas privadas.

En materia forestal, la ley 4.167 se planteó como una norma transitoria, ya que facultaba al poder ejecutivo en materia forestal, pero declaraba la necesidad de promulgar una ley de bosques más detallada. El ministerio de agricultura, a quien le podía competir el desarrollo de esa ley, se había creado pocos años antes y debía incorporar progresivamente funciones en materia forestal. Mediante el cobro de cánones de arrendamiento y del 10% del valor de la madera extraída, se estableció un sistema de recaudación fiscal y de control, con el potencial para: determinar qué áreas boscosas se explotaban y cuáles no; financiar al Ministerio de Agricultura; y registrar cuanta madera se podía obtener de cada hectárea de bosques fiscales en explotación (Fernández, 2015). Todo esto dependiendo, por supuesto, de la capacidad para implementar un sistema que eficientemente lograra cubrir todo el territorio nacional. El planteo de este nuevo marco legal no implicaba cambios de fondo en el modo de uso y aprovechamiento de los bosques, ya que el desarrollo y enriquecimiento de plantaciones forestales quedaba pendiente; y los bosques en tierras fiscales seguían expuestos a la explotación intensiva y el avance de la frontera agrícola.

El año 1915 los primeros datos nacionales sobre superficies totales de bosques fiscales y en explotación, generados por la Oficina de Bosques, acompañaron un frustrado proyecto de Ley de Bosques y Yerbales. La superficie nacional aproximada de bosques sumaba 106.888.400 hectáreas (SAyDS, 2003). Sin embargo, este dato resultaba tan anecdótico como las 116 millones de hectáreas que informaba el censo agropecuario de 1895. Pese a su incumbencia nacional, la Oficina solo disponía de datos respecto a la superficie total de bosques fiscales para los 8 territorios nacionales de ese entonces (Chaco, Misiones, Neuquén, Río Negro, La Pampa, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego). En el caso de los bosques fiscales en explotación, existían datos para 6 de los 8 territorios nacionales. No existía información oficial respecto a la situación de los bosques fiscales provinciales, pese a que el artículo 14 de la ley 3.727 implicaba que el Ministerio de Agricultura debía atender el fomento de los mismos. Con más de 10 años de vigencia de la ley 4.167, solo se disponía de datos oficiales de volúmenes de madera extraídos y del pago de la concesión para la explotación industrial de bosques en el territorio nacional de Chaco.

Las notables limitaciones de la ley 4.167 para implementar un sistema nacional de control, monitoreo y enriquecimiento de los bosques fiscales determinaron una sostenida inacción estatal en materia de ordenamiento forestal del territorio. Sin embargo, esa inacción no se registraba en lo que respecta a políticas de fomento de la actividad agropecuaria. La expansión del ferrocarril favoreció paulatinamente los procesos de explotación de las masas forestales de los territorios de Formosa, Salta y Jujuy. Al amparo de la ley 4.167, se disponían en las provincias de Chaco y Formosa la venta de lotes de hasta 2.500 hectáreas de bosques. Durante el año 1921 se crearon 9 colonias agrícolas que entregaban para su titulación 385 mil hectáreas. Otras 686 mil hectáreas fueron adjudicadas para el desarrollo ganadero (Barsky y Gelman, 2001).

Con la promulgación de la ley de Parques Nacionales N° 12.103 del año 1934, el Ministerio de Agricultura sumaba una nueva dependencia: la Dirección de Parques Nacionales. La misma tenía la potestad de administrar los parques o reservas nacionales de las porciones de territorio que por su “extraordinaria belleza, o en razón de algún interés científico determinado, sean dignas de ser conservadas para uso y goce de la población”.

Entre las atribuciones de la Dirección sobre los parques y reservas nacionales, en el artículo 16 se enumeraban tres vinculadas directamente con la actividad forestal. El inciso L planteaba tomar todas las medidas que aseguren el cuidado y conservación de los bosques y el desarrollo de la riqueza forestal, incluso la de vender o cortar madera fiscal. El inciso M establecía la potestad de disponer el manejo de las tierras de dominio público, de interés de conservación estratégico

y prioritario, pudiendo concederlas únicamente en ocupación a título precario, a semejanza de lo establecido por la ley de tierras 4.167. El inciso N contemplaba la ubicación y trazado de centros poblados y lotes agropecuarios en las porciones de los parques que no estén afectadas por la declaración de dominio público. Con estos fines la Dirección fijaba precios y condiciones para la enajenación de tierras, y su posterior venta y titulación por parte de los compradores.

La ley de parques nacionales fue el primer instrumento estatal que reconoció la necesidad de intervenir activamente en la conservación y enriquecimiento de los bosques nativos. Las tierras fiscales forestales continuaban siendo entregadas para su explotación intensiva, pero contemplando la necesidad de preservar territorios que, por su especial valor estratégico, fueran proclamados como reserva para garantizar su perdurabilidad.

El problema que atendió la ley de parques y todas las disposiciones y normativas forestales referidas hasta este punto se componía de dos partes: abordar el manejo de los bosques nativos constituidos por varias especies con diferentes tasas de crecimiento, e intervenir ante la explotación depredatoria y desmedida de sus recursos sin contemplar su perdurabilidad. Dentro de los parques se impusieron mayores restricciones a la explotación agropecuaria, y un uso de los bosques nativos que favoreciera su regeneración y perdurabilidad. En este contexto, comenzaron a incorporarse perfiles profesionales a la Sección Técnica de Bosques del Ministerio de Agricultura, creada en 1932 dentro de la Dirección de Tierras sobre la base de la Oficina de Bosques y Yerbales. En 1943 la sección se convierte en la Dirección Forestal, que jugó un rol muy importante en el desarrollo del proyecto de una ley de Defensa de la Riqueza Forestal<sup>2</sup>.

El registro de normativas forestales para bosques nativos hasta mediados del siglo XX evidenció la disposición del estado para favorecer el aprovechamiento forestoindustrial desmedido de sus recursos madereros. Esto propició procesos de deforestación y habilitación de tierras para la agricultura, principal motor de la economía nacional y la principal generadora de divisas. A continuación se presentan los primeros instrumentos legales que comenzaron a promover y financiar la implantación de bosques con especies exóticas, de mayores aptitudes forestoindustriales a corto y mediano plazo que los bosques nativos.

### **La riqueza forestal y el banco de crédito industrial durante el peronismo**

En el contexto del primer gobierno de Juan Domingo Perón, se desarrolló y presentó ante el Congreso Nacional el Plan de Gobierno para el período 1947-1951, popularmente conocido como Primer Plan Quinquenal. El mismo abarcaba un compendio de análisis y propuestas para 27 proyectos de ley (Secretaría Técnica,

2. Historia de las instituciones forestales argentinas. Disponible en: [http://www.agroindustria.gob.ar/new/0-0/forestacion/\\_archivos/\\_biblioteca/ifona22.htm](http://www.agroindustria.gob.ar/new/0-0/forestacion/_archivos/_biblioteca/ifona22.htm)

1946). Uno de ellos sentó las bases para la promulgación durante el año 1948 de la ley 13.273, de defensa de la riqueza forestal. El plan quinquenal manifestaba que esta ley debía lograr el primer ordenamiento forestal completo de la nación, como base para el aprovechamiento de los bosques. Se planteaba que la función social de los bosques se correspondía con “*su influencia higiénica, su importancia estética, su función reguladora en las aguas subterráneas y en los torrentes, su extraordinario papel en la defensa de los suelos contra la erosión, su acción morigeradora sobre los vientos y su trascendente significado como fuente de trabajo y de recursos en la economía*”.

La ley 13.273 contemplaba la implantación de bosques con especies exóticas, el ordenamiento de la industria forestal, el fomento de colonias forestales, el pastoreo de ganado dentro de los bosques, y la regulación de todas las actividades que se vinculaban con el bosque y sus productos. La segunda parte de la ley clasificaba a los bosques en cinco tipos: Protectores, permanentes, experimentales, montes especiales y de producción. Este último incluía a los bosques nativos e implantados, que se podían explotar para obtener productos y subproductos forestales. En la parte 3 se establecían las pautas para un régimen forestal común, que permitiera desmontes para agricultura o construcción de viviendas en el caso de los montes especiales y los bosques de producción, creación de un sistema nacional de guías para el traslado de productos forestales monitoreado por el Ministerio de Agricultura, protocolos de prevención y lucha contra incendios, y fomento de la creación de bosques implantados en explotaciones agropecuarias.

En la parte 7, de fomento, el artículo 57 declaraba exentos de todo tipo de impuestos a los bosques implantados. El artículo 60 también liberaba de impuestos a las utilidades que se inviertan en nuevas plantaciones forestales y en mejoras silvícolas. En el artículo 62, el poder ejecutivo se comprometía a crear mercados, reglamentar el tráfico de productos forestales, fomentar el desarrollo de establecimientos foresto-industriales, y destinar fondos de los institutos de previsión social y compañías estatales de seguros al financiamiento de empresas silvícolas. El artículo 63 eliminaba todos los derechos aduaneros que gravaran la importación de insumos, como material de propagación, y tecnología necesaria para la actividad forestal. La parte 10 estableció al órgano de aplicación de la ley. Con ese fin se creó dentro del ámbito del Ministerio de Agricultura la Administración Nacional de Bosques, en reemplazo de la Dirección General de Bosques. Entre sus funciones se mencionaba la confección del primer mapa forestal nacional oficial y sus debidas actualizaciones, desarrollo de investigaciones forestales, viveros y estaciones experimentales, realizar estudios especiales sobre adaptación y ampliación de especies indígenas y exóticas, y ejercer la administración de los bosques y tierras forestales estatales.

El primer plan quinquenal también planteaba una ley de promoción industrial, señalando que la urgente necesidad de proteger a la industria nacional como fuente de trabajo y producción, demandaba una participación activa del estado para garantizar la producción local de materias primas (Secretaría Técnica, 1946). Satisficha la demanda industrial, se exponía que los excedentes de materias primas debían destinarse a la exportación con el mayor agregado de valor posible, evitando que sean exportados en bruto, perdiendo la posibilidad de generar trabajo y agregado de valor. Finalmente, se afirmaba que debían existir políticas que procuraran un mínimo margen de ganancia a la industria, de modo de lograr su fomento y la retracción de la participación de las manufacturas importadas.

Esta propuesta quedó limitada a la implementación del decreto 14.630/44, que establecía un sistema de fomento de industrias de “interés nacional”. El mismo determinaba la protección de las industrias que emplearan materias primas nacionales y que abastecían al mercado interno, y también la de aquellas que demandaban insumos importados para satisfacer las necesidades de productos imprescindibles para el país. Para esto se habilitaron 3 incentivos: derechos aduaneros de fomento o defensa, cuotas de importación, y subsidios (Belini, 2010). Los mismos no podían sostenerse durante más de 5 años, ya que su función era la de proteger a la industria hasta que mejorara su competitividad.

Dadas las restricciones de asignación de partidas crediticias que el Banco Central y la banca privada destinaban para el sector industrial, no se lograba atender la demanda de crédito industrial. Para satisfacer esa insuficiencia, el año 1944 fue creado por decreto el Banco de Crédito Industrial (Barsky y Gelman, 2001). Este banco tampoco dispuso de suficientes fondos para satisfacer la demanda de crédito industrial. Las líneas de financiamiento incluían en los primeros años del banco, otorgamientos de fondos para las empresas constructoras de obras públicas, aceiteras, préstamos especiales para pago de salarios y aguinaldos, y para empresas de transporte. Luego el banco fue uno de los principales agentes financieros para las operaciones de nacionalización de empresas, convenios bilaterales y cubrir los gastos operativos de las empresas estatales (Rougier, 2007). Para mediados de la década de 1950, el banco dispuso nuevas medidas para las solicitudes de préstamos. Las mismas apuntaban a que las empresas trataran de obtener la mayor proporción de fondos posibles para sus inversiones mediante la incorporación de nuevos capitales y no de créditos del Banco Industrial. A 10 años de la creación del banco, las políticas de radicación de capitales extranjeros y de estímulo al desarrollo del mercado accionario favorecieron el ingreso de fuentes de financiamiento no estatales para atender la demanda financiera insatisficha (Rougier, 2007). A la insuficiencia de la iniciativa estatal para preservar y fomentar el desarrollo de los bosques nativos, se le añadió hasta la década de 1970 una

creciente masa burocrática en materia de promoción de los bosques implantados. Sin embargo, tanto la gestión de bosques nativos como implantados carecía de financiamiento estatal para promover el desarrollo de las masas boscosas y el desarrollo de eslabones forestoindustriales para agregarle valor a la madera. A continuación, en el último apartado de esta primera parte del artículo, se describe el proceso de institucionalización del financiamiento a los bosques implantados con especies exóticas de rápido crecimiento para favorecer su establecimiento y crecimiento.

### **Los subsidios para el desarrollo forestal a partir de 1970**

En 1970, sobre la base de la estructura del Banco de Crédito Industrial, se creó el Banco Nacional de Desarrollo según la Ley 18.899. En los alegatos a favor del proyecto, se incluyó el hecho que la falta de financiamiento industrial a mediano y largo plazo era un problema, que las medidas que hasta ese momento tomó el estado habían ocasionado endeudamiento empresario sin resolver las dificultades de la incorporación y adecuación a las nuevas tecnologías, y que la insuficiente acción estatal de promoción industrial propició que una buena parte del sector industrial nacional se encontrara en manos del estado o del capital extranjero. En el artículo 4, de la ley el Banco Nacional de Desarrollo se planteaba como un instrumento para la reconversión industrial hacia estructuras más eficientes, la realización de inversiones en infraestructura que integrasen los territorios y el aprovechamiento de sus recursos, y la instalación y desarrollo de industrias de base.

El año 1973, se promulgó la ley N° 20.531 de promoción industrial. La misma sustituyó varios artículos de la ley 13.273 de promoción forestal de 1948. Entre estas modificaciones surgió la creación del Instituto Forestal Nacional (IFONA), bajo jurisdicción del Ministerio de Economía como máxima autoridad nacional en materia de bosques. Entre sus facultades se contaban la de asegurar que las industrias existentes o proyectadas dispusieran de una oferta adecuada de materia prima, y la posibilidad de destinar el 15-30% para constituir bosques nacionales en línea con el objetivo anterior. Cuatro años después, en 1977 se implantaba mediante la Ley N° 21.695 un sistema de crédito fiscal para la forestación en bosques cultivados con especies exóticas. El mismo anuló el sistema establecido por la Ley 13.273, que solo contemplaba la desgravación impositiva. En su artículo 4 se estableció que quienes cuenten con la aprobación de planes de forestación y/o reforestación, en cuanto cumplieran con la realización de los trabajos y plantaciones de acuerdo con lo previsto en los mismos, tendrían derecho a un crédito fiscal por un importe fijo por hectárea establecido según zona y especie forestal. Para ello, en el artículo 5 se incluyeron dentro de los costos a cubrir los desmontes, endicamientos, zanjeo y toda sistematización de terrenos para plantación; la adquisición de almácigos forestales,

guías y estacas; la mano de obra; la amortización de las máquinas afectadas a la forestación; y los gastos generales y de administración. El artículo 13 establecía que los montos de crédito fiscal no estarían alcanzados por ningún impuesto nacional, y el 14 que el aumento del valor de la madera en pie de la masa forestal financiada no incidiría en la determinación de los impuestos a las ganancias, sobre los capitales y al patrimonio neto.

En la segunda parte de este artículo se presentarán las condiciones de accesibilidad, relieve, tipos de suelo e hidrografía que presenta el Delta del Río Paraná, y como las mismas ofrecieron, durante la segunda mitad del siglo XX, condiciones óptimas para el desarrollo de la forestación con salicáceas (álamos y sauces). Se presentarán las limitantes estructurales que condicionaron la expansión de la actividad forestal isleña, y en qué medida los recursos destinados por las leyes de promoción forestal favorecieron la superación de las mismas.

## EL DESARROLLO FORESTAL EN EL DELTA BONAERENSE

### Del ocaso de la fruticultura a la promoción forestal isleña

El 10 de diciembre del año 1956, el número 18.292 del boletín oficial informa la creación del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Para favorecer su labor, tanto el estado nacional como los estados provinciales le transfieren al instituto naciente una serie de estaciones experimentales, entre las cuales se encontraba la Estación Experimental Nacional Delta de Campana que fue cedida por el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires<sup>3</sup>. Sobre la estructura existente hasta ese momento, dedicada principalmente a la investigación en materia de sanidad y mejoramiento de las especies de árboles frutales, la ahora denominada Estación Experimental Agropecuaria INTA Delta del Paraná inicia durante el año 1960 los primeros ensayos destinados a evaluar nuevos clones para ampliar la oferta de especies salicáceas<sup>4</sup>.

Tradicionalmente los isleños aprovechaban el ascenso y descenso natural del nivel de los cursos de agua mediante un sistema de zanja abierta asociada a una red de zanjas y canales internas para irrigar sus plantaciones frutales. El año 1959 una inundación de magnitudes históricas azotó al Delta y ocasionó una fuerte crisis tanto en el sistema productivo isleño como en las tecnologías de manejo del agua existentes. Tanto el sistema productivo frutícola como la falta de desarrollo de defensas contra las inundaciones ocasionaron una crisis sin precedentes en las lógicas productivas y de vida isleñas.

En 1961, el INTA convocó a la empresa holandesa de consultas de ingeniería

3. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/historia-de-la-eaa-delta-del-parana/>

4. Disponible en [http://64.76.123.202/new/0-0/forestacion/\\_archivos/\\_biblioteca/Cortizo1.pdf](http://64.76.123.202/new/0-0/forestacion/_archivos/_biblioteca/Cortizo1.pdf)

NEDECO para que formule un proyecto técnico de endicamientos piloto para una superficie de 1.800 hectáreas de islas. Con evaluación de plazos e inversiones de capital necesarias, la sistematización incluía la planificación productiva integral de las tierras dentro de los diques. En un diagnóstico realizado en el año 1963, el INTA considera que los principales obstáculos directos para las 200 mil hectáreas pertenecientes al Delta Inferior bonaerense son “*la carencia absoluta de control del agua; el método extensivo de los cultivos, encaminado hacia el resultado cuantitativo y no hacia el cualitativo; la frecuente aparición de plagas; y los métodos ineficientes de venta*”. En cuanto a los obstáculos indirectos, se menciona a “*los precios elevadísimos de la maquinaria y útiles agrícolas; los altos precios de los pesticidas y algunos fertilizantes; y las insuficientes posibilidades financieras de los granjeros*”. Se considera que estas condiciones “*permiten solo el desarrollo de muy limitados tipos de cultivos, habiéndose orientado la economía del Delta, principalmente hacia la forestación, basada en especies de madera blanda de rápido crecimiento*” (INTA, 1963).

Debilitada la actividad frutícola por los costos, la falta de apoyo estatal, la competencia con regiones mejor posicionadas, los aspectos sanitarios y el riesgo climático de sufrir inundaciones prolongadas, la aptitud forestal del Delta ofrece grandes posibilidades “*siempre que se hagan los drenajes adecuados*”. La propuesta principal para el desarrollo regional se basaba en “*la protección de la tierra frente a las inundaciones..., mediante un sistema de diques*”. Una vez protegida, esta tierra se consideraba apta para desarrollar una gran variedad de cultivos de un modo menos riesgoso y más productivo (INTA, 1963). A partir de los trabajos con NEDECO y el diagnóstico de situación del Delta, el INTA empezó a desarrollar tareas tendientes a la promoción de la construcción de endicamientos en las islas, y a modificar su organización interna y metodología de trabajo. Tanto NEDECO como otras empresas vinculadas a la hidráulica comenzaron a asesorar a las explotaciones agropecuarias isleñas más importantes (Olemburg, 2015).

El año 1969, mediante la Ley 18.312, se aprobó el llamado a concurso internacional de antecedentes y precios para la realización de un estudio de inversión de una planta de papel prensa. La ley estableció un fondo para el desarrollo de la producción nacional, con recursos provenientes de la recaudación de impuestos a la importación de papel prensa. El decreto 4400/69 del poder ejecutivo reconoció la necesidad de una política que garantice el uso de los recursos forestales que se habían acumulado durante décadas gracias a las políticas de fomento forestal en el Delta bonaerense, de modo de no malograr su potencial. En función de la relación entre oferta y demanda, se estableció que existía mercado para la instalación de una sola planta nacional de elaboración de papel para diario a gran escala. El estado manifestó su apoyo financiero a las empresas con mayoría

de participación nacional, mediante aportes del Banco Industrial. Se exigía que la materia prima de la fábrica sea abastecida en un 80% por pasta de madera de salicáceas provenientes de la zona del Delta del Paraná y como complemento pasta química derivada de confieras de la Provincia de Misiones.

En el número 22.383 del boletín oficial, del 16 de marzo de 1972, se publicó el decreto N° 1.309, autorizando la instalación de la planta de Papel Prensa. La licitación, que solo recibió la oferta de la empresa Papel Prensa S.A.I.C.F. & M., se declaró desierta debido a que se rechazó la propuesta por cuestiones tecnológicas y financieras. A las pretensiones estatales de una planta con una capacidad operativa inicial de 220 mil toneladas anuales, y de 340 mil toneladas en el lapso de 2 años, se proponía construir una con capacidad para producir 105.600 toneladas. El decreto aprobó, sin los beneficios que implicaba la licitación internacional, la construcción de la planta propuesta en las márgenes del Río Paraná con un costo que ascendía a U\$S62 millones. A continuación, se detallarán los resultados de estas políticas de promoción y financiamiento institucional forestal en el Delta bonaerense.

### **La reconfiguración productiva isleña en torno a la actividad foresto-industrial**

El pliego de la licitación para la creación de Papel Prensa implicaba un compromiso de financiamiento estatal hasta que se lograsen adecuados márgenes de rentabilidad. La puesta en marcha de la planta industrial se asoció a la proyección de numerosas etapas de ampliación de su capacidad de procesamiento. Para el desarrollo y manejo de sus plantaciones la empresa contrató al ingeniero Guillermo Mosquera, que se desempeñara como gerente de la Plantación Tajiber de la Compañía General de Fósforos Sudamericana. Mosquera, de gran trayectoria en el manejo de plantaciones forestales endicadas, mantuvo durante el año 1972 un trabajo de cooperación, transferencia y difusión de clones de álamos australianos y norteamericanos con el INTA. Ragonese afirma que la introducción al país de estas nuevas variedades por Mosquera, le permitió a la EEA Delta del Paraná obtener mediante cruzamientos nuevas variedades con mayor resistencia a enfermedades y mejores rendimientos (Ragonese et al, 1993). Pese al desarrollo de plantaciones propias, el estado estableció una cláusula en el estatuto de Papel Prensa, que le imposibilita autoabastecerse, debiendo cumplir a perpetuidad con un cupo de materia prima adquirida a los productores forestales isleños.

La cupificación del autoabastecimiento de materia prima derivó en el desarrollo de una estrategia empresarial para garantizar un suministro acorde. Gracias a gestiones de Mosquera y la EEA Delta del Paraná, el año 1981 un grupo de productores forestales isleños de San Fernando y Campana fue convocado al campo “Las Carabelas” para entablar un acuerdo de cooperación con Papel Prensa. Los integrantes de este grupo poseían explotaciones de más de 200 has, e

integraban algunas de las primeras familias de ascendencia vasca que colonizaron las islas durante el siglo XIX (Signorelli, 2011). Estos productores disponían de suficiente capital para incrementar la productividad de sus explotaciones, y tenían una rentabilidad asegurada como abastecedores de Papel Prensa. En el acta de la primera reunión del grupo, Signorelli transcribe que “*la finalidad del mismo es mejorar la productividad mediante el intercambio de experiencias y la aplicación de tecnologías posibles, disponibles y a crear, adecuadas a nuestra región*” (Signorelli et al, 2014).

Otro elemento a favor del desarrollo forestal del GCMRC fue el accionar del IFONA. El año 1981, el instituto emitió la resolución 2.233, que establecía un sistema de subsidios forestales. El valor asignado se entregaba en 4 partes. El 20% inicial al aprobarse el plan; el 40% al entregarse el certificado de comienzo de obras; otro 30% al cabo de un año de la segunda entrega; el 10% final al cabo de un año de la tercera entrega. Los montos se asignaban en base a un cálculo del costo de implantación, que se actualizaba anualmente. El monto total de subsidios era fijado cada año en el presupuesto nacional, y se prorrateaba en el caso que no resultara suficiente para financiar el 100% de las solicitudes presentadas aprobadas.

Úbeda analiza la adjudicación de subsidios para el año 1981, cuando el IFONA fijó una superficie máxima de 47 has con subsidio del 100%. Los planes aprobados que excedían esa superficie quedaban afectados a un prorratoe del 43,3%. Es decir que cada hectárea bajo plan que se excedía de las 47 has recibía el 43,3% del subsidio estipulado, totalizando una superficie de 70 hectáreas subsidiadas para un plan aprobado de 100 has. Los montos percibidos permitían financiar una explotación manejada con ataja repuntes, mano de obra contratada de forma permanente, y control de pajonales con tractores y rolos (Úbeda, 1983). Las posibilidades del GCMRC de presentar solicitudes se vieron favorecidas por la asistencia técnica de la EEA Delta del Paraná, del IFONA y de los profesionales contratados por el grupo. El año 1981, una superficie forestal de 200 has recibiría un subsidio equivalente al costo de producción de 113 has. El monto del subsidio permitía financiar totalmente una superficie forestal superior a las 100 has, equivalente a la unidad económica forestal, a todos los miembros del grupo.

El GCMRC se estructuró como un espacio de articulación entre productores, el sector privado, el estado y sus instituciones técnico-científicas. El objetivo fundacional del grupo fue abastecer a Papel Prensa, pero generó un espacio de ensayo y difusión de innovaciones tecnológicas. El crecimiento de los mercados para la madera, el acompañamiento técnico de la EEA Delta del Paraná, y los recursos que el IFONA destinaba para subsidios forestales, fomentaron el desarrollo de una concepción empresarial de la actividad forestal en cada uno de sus integrantes. Este panorama propició la capitalización de los miembros del grupo. A poco más

de un año de haberse creado el GCMRC, el Delta Inferior sufrió la inundación más prolongada registrada en toda su historia. Una creciente del Río Paraná se prolongó por más de un año entre 1982 y 1983, inundando prácticamente todo el Delta Inferior durante meses. La intensidad y duración de la misma fue variada en función de la proximidad de las islas a los brazos del río Paraná, pero su impacto dejó huellas imborrables en la memoria de la sociedad isleña.

La periodización de los censos de población realizada por Olembert permite estimar cuantos isleños fueron desplazados a partir de la inundación de 1982-1983. Durante el período 1980-1991, el delta de San Fernando evidenció una caída de la densidad de población del 31%, mientras que en Campana esta cifra ascendía al 35%, y en Zárate llegaba al 59% (Olembert, 2013). Este proceso se asoció con el abandono de la producción en muchas explotaciones de escala familiar. Superada la inundación, las gestiones de la EEA Delta del Paraná para retomar los proyectos de endicamientos colectivos, y la creación en 1987 de la Cooperativa de Provisión y de Servicios Públicos para Productores Forestales Limitada (CPSP), favorecieron nuevas oportunidades para mejorar la dotación de infraestructura isleña. La cooperativa acordó con la Provincia de Buenos Aires, y luego con la empresa EDEN S.A., que se haría cargo de brindar el servicio de distribución y comercialización de energía en el delta de Campana.

El IFONA se disolvió el año 1991 por el decreto 2284/91, como parte de las medidas estatales para desregular el comercio interior y exterior de bienes y servicios. Sus funciones fueron transferidas parcialmente a la Dirección de Producción Forestal Conservación de Suelos, creada por la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Las primeras forestaciones desarrolladas en el Delta de Campana y San Fernando luego de la inundación de 1982-83, lograron beneficiarse de los subsidios forestales que otorgaba el IFONA. Con la comercialización de la producción garantizada por Papel Prensa, los productores del GCMRC pudieron destinar una proporción significativa de las primeras ventas de madera para financiar los endicamientos de sus campos para resguardarlos de las inundaciones. Estos diques tenían un ancho adecuado para permitir su uso como camino, y permitir el trazado elevado de la línea de tendido eléctrico hacia el interior de las islas. Las obras lograron concretar de forma unificada los trabajos de electrificación, y el desarrollo de un servicio de transporte vehicular con balsas y un transbordador para unir los caminos internos de las islas, y permitir el cruce vehicular del río Paraná de las Palmas.

Para el año 2011, de los 13 miembros del GCMRC, 6 mantuvieron la producción de modo familiar; 5 constituyeron sociedades anónimas, y 2 integran sociedades de responsabilidad limitada. Signorelli informaba para el año 2011 que los 3 integrantes más capitalizados concentraban la tenencia de 8.100 has, el 40% del total del Grupo;

con 6.000 has forestadas, el 35% del total del Grupo (Signorelli, 2011). Durante el año 2013 la empresa chilena Arauco se sumaba al GCMRC. La misma posee 6 predios con un total de 20 mil has en el Delta Inferior, 12.400 forestadas con salicáceas. El principal destino es la planta industrial FAPLAC en Zárate, también propiedad del grupo Arauco, que se dedica a la producción de tableros revestidos con melaminas y aglomerados para el mercado local, Latinoamérica y la Unión Europea (Alto Paraná, 2013). De los 13 integrantes actuales del grupo, 3 cuentan con profesionales contratados que los asesoran en materia forestal. El resto obtiene asesoramiento de la EEA Delta del Paraná y de los técnicos de la Dirección de Producción Forestal (Signorelli et al, 2014).

Según Fernández, Olemburg y Henning, el año 2014 el Delta Inferior bonaerense totalizaba casi 83.400 has forestadas con salicáceas; 14.508 con álamos y 68.862 con sauces. San Fernando y Campana concentran 13.300 has de álamos, el 92% del total, y 34 mil has de sauces, el 49%. San Fernando, con 22.252 has de sauces y 5.061 de álamos, tiene una relación de 4,4 has de sauces/ha de álamos. Campana, en cambio, con 11.792 has de sauces y 8.243 has de álamos, tiene una relación de 1,4 has de sauce/ha de álamos (Fernández, Olemburg y Henning, 2018). Es posible asociar este patrón con una mayor superficie forestal endicada en Campana, en base a la menor tolerancia al anegamiento del álamo cultivado en sistemas abiertos. Su mayor valor comercial determina mayores oportunidades comerciales y de negocios para los productores forestales de Campana. Esto se asocia al hecho que los miembros más capitalizados del Grupo (Arauco, Papel Prensa y las 2 mayores empresas forestales de capitales isleños) se encuentran en Campana. El año 2014 el GCMRC poseía un total de 40 mil has, con un stock forestal de 30 mil has. Esto equivale al 36% del stock forestal del Delta Inferior, y al 63% del stock de Campana y San Fernando.

En cuanto a los vínculos con instituciones académicas, el GCMRC colabora con tesistas de grado y posgrado, investigadores y docentes de las facultades de agronomía de la Universidad de La Plata y de Buenos Aires. Los técnicos de la EEA Delta del Paraná, docentes e investigadores de las universidades colaboran en las reuniones del Grupo, y trabajan en el desarrollo de sistemas silvopastoriles, el control de plagas y el manejo del agua. Battistella informa que existe un proyecto junto al GCMRC de investigación aplicada silvopastoril que desde el año 2011 es financiado por la Unidad para el Cambio Rural del Ministerio de Agricultura (Battistella, 2014). La madera de salicáceas del Delta es transportada, industrializada y/o comercializada a través por integrantes del GCMRC. Con 12 mil has forestadas, Arauco autoabastece apenas un tercio de la demanda de su planta industrial. Papel Prensa procesa el 100% de la madera que se destina a la producción de papel para la prensa gráfica. La empresa Ederra, una de las más capitalizadas del Grupo,

concentra la mayor parte del servicio de fletes fluviales. Esta empresa posee 7 barcazas y barcos equipados con grúas para la carga y descarga de madera, que totalizan una capacidad de bodega de 1.800 Tn.

Hasta el día de hoy, existen explotaciones isleñas en Campana en las que no ha sido posible financiar endicamientos completos. En estos casos, la falta de protección es interpretada como una pérdida económica no solo por la exposición de la producción a las crecientes. Existe también un lucro cesante por las tierras anegables que no pueden aprovecharse. El desarrollo de tecnologías de manejo del agua, combinan una compleja y variada gama de aspectos sociales, económicos y ambientales. Los endicamientos han demostrado ser, para aquellos productores en condiciones de costearlos, el método más eficiente para manejar el agua. Los costos de los endicamientos sentaron las bases para profundizar un proceso de diferenciación productiva, que favorece la concentración de la rentabilidad de la producción forestal entre aquellos forestadores de perfil empresarial.

Las restricciones financieras que limitan la difusión masiva de los endicamientos genera visiones contrapuestas al interior del sector forestal del Delta. La existencia de numerosos dispositivos estatales de financiamiento y fomento de la actividad forestal en el Delta bonaerense se ha asociado a proceso de concentración de la tierra y de la renta agropecuaria, que han dejado poco margen de beneficio a quienes no han encontrado posibilidades ventajosas de participar por cuestiones de escala, infraestructura y capital.

## CONCLUSIONES

La explotación de los recursos forestales nativos desde mediados del siglo XIX, asociada a procesos de deforestación y de avance de la frontera agropecuaria, se asoció a una manifiesta falta de controles y regulaciones por parte del estado. La acumulación de legislaciones fallidas o implementadas de un modo muy acotado, y la falta de dependencias estatales que investigaran la extensión real, riqueza y estado de conservación de los bosques resultó una constante hasta mediados del siglo XX. Los bosques nativos se consideraron una fuente casi gratuita de energía y materia prima, únicamente preservada por la ley de parques nacionales.

A partir de la década de 1940, la caída en la productividad de los bosques nativos y la carencia de bosques cultivados de especies madereras exóticas, comenzó a interpretarse por parte del estado como un desaprovechamiento del potencial forestal del país, que podría generar agregado de valor y una industria asociada de gran proyección. La promoción forestal mediante exenciones impositivas como política pública impulsó el crecimiento de las masas boscosas, pero la falta de instrumentos

financieros y políticas industriales sostenidas en el tiempo inviabilizaron el desarrollo de la foresto-industria.

A partir de la década de 1970, la reformulación del antiguo Banco Industrial y la creación del IFONA propiciaron el financiamiento y apoyo al desarrollo industrial mediante inversión directa por parte del estado en el sector foresto-industrial. La promoción forestal mediante subsidios a las plantaciones en las zonas que no podían desarrollar actividades agrícolas alternativas, favoreció el desarrollo de zonas núcleo forestales como es el caso del Delta bonaerense. Este proceso redefinió el entramado de actores sociales isleños, e instituciones técnicas públicas y privadas, que no solo reciben estímulos impositivos sino también asistencia profesional y financiamiento para encarar la producción forestal con especies exóticas.

La gestión estatal de los recursos forestales determinó históricamente un flujo de fondos y un nivel de involucramiento institucional significativamente superior hacia la promoción de plantaciones comerciales, respecto al enriquecimiento y sostenimiento de las masas de bosques nativos. La mayor rentabilidad de la agricultura condicionó las posibilidades de la forestación, relegada a los territorios no aptos para los cultivos. Esta realidad afectó profundamente las configuraciones territoriales de las zonas que actualmente se abocan a la forestación, y que en la actualidad siguen requiriendo de un estado activo a la hora de regular y garantizar el sostenimiento de la actividad.

La notable concentración de la tierra, de las masas boscosas y de la rentabilidad del negocio forestoindustrial del Delta Inferior bonaerense en poco más de una decena de productores forestales, se asoció a un importante compromiso de recursos por parte del estado nacional e instituciones como el Banco Industrial, el INTA y el IFONA. Han sido muy pocos los principales beneficiarios de este proceso de promoción forestal, debido a las grandes dotaciones de capital, escala e infraestructura que demanda. Las mismas trastocaron profundamente las lógicas tradicionales de la comunidad isleña y la reconfiguraron profundamente mediante procesos de migración, concentración de la propiedad de la tierra, y abandono de actividades tradicionales como la fruticultura.

Resulta imprescindible repensar a futuro las lógicas que inspiran el espíritu de las leyes forestales, de modo de no replicar las lógicas de concentración de la propiedad de los recursos forestales y el desplazamiento de múltiples integrantes de las comunidades locales en el proceso. Sobre todo cuando esos procesos son financiados con recursos estatales.

## REFERENCIAS

Alto Paraná (2013), “Resumen Público. Plan de Manejo Forestal Alto Parana S.A. Unidad de manejo

Forestal Delta Diciembre 2013". Buenos Aires. Disponible en: [http://www.arauco.cl/\\_file/file\\_3582\\_003-ad-in-v00-resumen-publico-plan-demanejo2013.pdf](http://www.arauco.cl/_file/file_3582_003-ad-in-v00-resumen-publico-plan-demanejo2013.pdf)

Área de Sistemas de Información Geográfica (SIG). 2011. "Plantaciones forestales en las islas del Delta bonaerense". Inventario Forestal de la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. <http://deltaforestal.blogspot.com.ar/2011/08/plantaciones-forestales-en-las-islas.html>

Barsky, O. y Gelman, J. 2001. Historia del agro argentino. Buenos Aires, Grijalbo-Mondadori. Cap VI y VII. Págs. 213-215,253-257.

Battistella, A. (2014), "Apoyo al Proyecto de Investigación Aplicada, Sistema Silvopastoril en el Delta". En: **Delta Forestal. Sitio del sector forestal de la región del Delta.** Disponible en: <http://deltaforestal.blogspot.com.ar/2014/10/apoyo-al-proyectode-investigacion.html>

Belini, C. 2010. "La promoción industrial durante el peronismo. Impacto y límites de la ley de industrias de interés nacional (1944-1958)". Revista Temas de historia argentina y americana, no.16. Págs. 59-97.

Carrasco, G. 1898. Consideraciones sobre los resultados del Censo Nacional Argentino. En: *Segundo Censo de la República Argentina*. Tomo 3, Capítulo 5. Taller Tipográfico de la Penitenciaría Nacional. Buenos Aires. (págs. XLII XLIII)

Correa Falcón E. y L. Klappenbach. 1924. La Patagonia Argentina. Estudio gráfico y documental del Territorio Nacional de Santa Cruz. Talleres Kraft. Buenos Aires. Disponible en: <http://patlibros.org/lpa/vwoth/tierras-fiscales.htm>

Decreto N° 1.309/72. Boletín oficial N° 22.383. Año LXXX. 16 de marzo de 1972. Pág. 5. Disponible en: [https://ia801702.us.archive.org/27/items/Boletin\\_Oficial\\_Republica\\_Argentina\\_1ra\\_seccion\\_1972-03-16/1972-03-16.pdf](https://ia801702.us.archive.org/27/items/Boletin_Oficial_Republica_Argentina_1ra_seccion_1972-03-16/1972-03-16.pdf)

Fernández, N. 2015. Huellas del sector forestal argentino: de las leyes de indias al bicentenario. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Págs. 12-21.

Fernández, S., D. Oleberg y A. Hemming (2018), "Análisis de la cadena foresto industrial de la cuenca Delta del Paraná". Ediciones INTA. Campan, Buenos Aires. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_-\\_analisis\\_de\\_la\\_cadena\\_foresto\\_industrial\\_de\\_la\\_cuenca\\_delta\\_del\\_parana.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_analisis_de_la_cadena_foresto_industrial_de_la_cuenca_delta_del_parana.pdf)

Gortari, J. 2013. Yerba mate: claroscuros de un negocio próspero. Realidad Económica 280. IADE, Buenos Aires. Págs. 67-89.

INTA Delta del Paraná. 1963. Boletín de divulgación. Año 3. N° 4. Primavera, 1963. Págs. 5-7, 17-19, 65.

Jornadas de Salicáceas. 2006. Actas, "Grupo de Consulta Mutua del Río Carabelas: veinticinco años de trabajo conjunto". Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 28 al 30 de septiembre de 2006. Págs. 374-377. Disponible en: <http://minagri.sii.a.gob.ar/new/0-0/forestacion/biblos/JS%202006/pdf%20tt/Carabelas.pdf>

Ley N° 12.103/34. Ley de Parques Nacionales. Promulgada el 27 de septiembre de 1934. Disponible en: [http://www.repotur.gob.ar/bitstream/handle/123456789/3962/leycreacionparquesnacionales\\_121031934.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repotur.gob.ar/bitstream/handle/123456789/3962/leycreacionparquesnacionales_121031934.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ley N° 13.273/48. Defensa, mejoramiento y ampliación de bosques. Promulgada el 30 de septiembre de 1948. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/30713/norma.htm>

Ley N° 18.899/70. Banco Nacional de Desarrollo. Creación sobre la base del Banco Industrial. Sancionada y promulgada el 30 diciembre 1970. Disponible en: <http://mepriv.mecon.gov.ar/Normas/18899.htm>

Ley N° 18.312/69. Llamado a concurso internacional de antecedentes y precios para la realización de un estudio de inversión de una planta de papel prensa. Sancionada y promulgada el 11 de agosto de 1969. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/191360/norma.htm>

Ley N° 20.531/73. Promoción industrial y creación del Instituto Forestal Nacional. Promulgada el 22 de septiembre de 1973. Disponible en:

Ley N° 21.695/77. Sistema de crédito fiscal para la forestación, en sustitución del actual sistema de desgravación impositiva. Sancionada y promulgada el 30 de noviembre de 1977. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/170000-174999/172150/norma.htm>

Oleberg, D. 2015. "Formas actuales de la organización social de la producción forestal en el Bajo Delta del Río Paraná". Tesis para optar al título de Doctor en Estudios Sociales Agrarios. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Doctorado en Estudios Sociales Agrarios. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_formas\\_actuales\\_de\\_la\\_organizacion\\_social\\_de\\_l.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_formas_actuales_de_la_organizacion_social_de_l.pdf)

Ragonese, A. **et al** (1993), "Fitotécnica de salicáceas en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias - Castelar (INTA)". Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tomo XLVII, N° 2. 7-35. Buenos Aires.

Rougier, M. 2007. Crédito e industria en tiempos de Perón, 1944-1955. Revista de Historia Industrial N.º 35. Año XVI. Págs. 79-113.

SAyDS. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2003. Atlas de los Bosques Nativos Argentinos. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. Dirección de Bosques. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. Págs. 14-18.

Secretaría Técnica. 1946. Plan de gobierno 1947-1951. Presidencia de la Nación. Buenos Aires. Talleres gráficos de la Penitenciaria Nacional. Buenos Aires. Págs. 380-402, 407-411.

Signorelli, A. (2011), "30 Aniversario de la conformación del Grupo de Consulta Mutua Río Carabelas" En: **Delta Forestal. Sitio del sector forestal de la región del Delta**. Disponible en: [http://deltaforestal.blogspot.com.ar/2011\\_09\\_01\\_archive.html](http://deltaforestal.blogspot.com.ar/2011_09_01_archive.html)

Signorelli, A. **et al** (2014), "Grupo de Consulta Mutua Río Carabelas. La Región del Delta". Revista Producción Forestal N° 10. Año N° 4. 20-22. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.

Úbeda, L. (1983), "Momento óptimo de corte en un monte de sauces en el Delta del Paraná". Serie Cátedra de Administración Rural, N° 11. 16-26. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires

## MODELOS DE ÁRVORE INDIVIDUAL NA ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO FLORESTAL

Data de aceite: 11/12/2018

### **Lorena Oliveira Barbosa**

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de Ciências Florestais  
Lavras - MG

### **Verônica Satomi Kazama**

Universidade Federal do Paraná, Departamento  
de Ciências Florestais  
Curitiba - PR

### **Anny Francielly Ataide Gonçalves**

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de Ciências Florestais  
Lavras - MG

### **Luciano Cavalcante de Jesus França**

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de Ciências Florestais  
Lavras - MG

### **José Roberto Soares Scolforo**

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de Ciências Florestais  
Lavras - MG

florestal como ferramentas fundamentais para entendimento e estimativas precisas dessa dinâmica de crescimento e produção florestal ao longo de um determinado período, auxiliando em análise de decisões empresariais. Nas distintas abordagens dos modelos, destacam-se os Modelos de Árvores Individuais (MAI), enfatizados nesta revisão do estado da arte literária sobre o tema. Logo, o estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre os modelos de árvores individuais na estimativa do crescimento e produção florestal. Realizou-se um levantamento na literatura nacional e internacional, dentre os mais clássicos aos mais recentes estudos sobre o assunto. As bases dos periódicos científicos consultados foram: *Web of Science*, *Scielo* (Nacional), *Science Direct*, *Scopus*, *Google Scholar* e *Brazilian Digital Library of Theses*. Foram destacados os conceitos fundamentais e aplicações no manejo florestal. Os modelos de árvores individuais são flexíveis, fornecem informações mais detalhadas e permitem modelar combinações dos fatores bióticos e abióticos que influenciam o crescimento, como competição e água, além da composição de espécies, estrutura do povoamento, dinâmica florestal, diferentes cenários climáticos, regimes de manejo e métodos de regeneração.

**RESUMO:** O crescimento e produtividade das árvores impulsionam a dinâmica de um povoamento florestal e são métricas importantes para atingir com êxito o melhor desenvolvimento das árvores sobre manejo. Desta forma, modelos estatísticos são utilizados no manejo

## INDIVIDUAL TREE MODELS IN ESTIMATING FOREST GROWTH AND PRODUCTION

**ABSTRACT:** Tree growth and productivity drive the dynamics of a forest stand and are important metrics for successfully achieving the best tree development under management. Thus, statistical models are used in forest management as fundamental tools for understanding and accurate estimates of this dynamics of forest growth and production over a given period, assisting in the analysis of business decisions. In the different approaches of the models, stand out the Individual Tree Models (MTI), emphasized in this review of the state of the art on the subject. Therefore, the study aimed to carry out a literature review on individual tree models to estimate forest growth and yield. A survey was conducted in the national and international literature, from the most classic to the most recent studies on the subject. The bases of the scientific journals consulted were: Web of Science, Scielo (National), Science Direct, Scopus, Google Scholar and Brazilian Digital Library of Theses. Fundamental concepts and applications in forest management were highlighted. Individual tree models are flexible, provide more detailed information, and allow you to model combinations of biotic and abiotic factors that influence growth, such as competition and water, species composition, stand structure, forest dynamics, different climate scenarios, climate change management and methods of regeneration.

**KEYWORDS:** Forest Inventory; Modeling; Empirical models.

### 1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os estudos do crescimento e produção florestal aumentaram com os avanços computacionais que permitem análise e simulação complexa dos dados (BINOTI; BINOTI; LEITE, 2013; NOVAES et al., 2017). Esse processo resultou em grande variedade de modelos, que diferem quanto aos dados utilizados, a forma de construção e em suas abordagens.

Os modelos de crescimento e produção florestal são agrupados em quatro grupos: 1) os modelos baseados em processos, também chamados de ecofisiológicos, que relacionam o crescimento com variáveis ambientais como luz, temperatura, precipitação e nutrientes; 2) os modelos híbridos que agregam os modelos não processuais com os modelos baseados em processo; 3) modelos para estudos de clareiras, que abrangem toda a dinâmica de regeneração em clareiras e 4) os modelos estatísticos ou empíricos, que são os mais usuais, compostos por equações com coeficientes válidos para as condições específicas em que foram estabelecidos, por isso, sofrem grande influência do banco de dados usado para

o ajuste (CAMPOS; LEITE, 2017; MAESTRI et al., 2013; WEISKITTEL et al., 2011). Esse último é classificado em: (I) modelos em nível de povoamento, (II) modelos de distribuição diamétrica e (III) modelos em nível de árvore em individual.

Os modelos em nível de povoamento estimam o crescimento e a produção a partir das variáveis idade, área basal e sítio, fornecendo informações do povoamento sob condições de manejo específicas. Os modelos de distribuição diamétrica separam as árvores em suas características, como em classes diamétricas, assim estimam a produção volumétrica em classes de diâmetro e por unidade produção, possibilitando a análise detalhada a respeito da estrutura do povoamento e do porte das árvores via simulação de uma série de regimes de manejo (RETSLAFF et al., 2012; SANTOS et al., 2006).

Os modelos de crescimento de árvore individual (MAI) apresentam interação entre o crescimento e a dinâmica estrutural do povoamento com base em um conjunto de sistemas de equações e procedimentos que são utilizados para estimar crescimento e produção de povoamentos florestais, em que a árvore é a unidade básica da modelagem (BURKHART; TOMÉ, 2012; WEISKITTEL et al., 2011). Esse tipo de modelo divide o povoamento florestal em um mosaico de árvores e modelam suas interações como um sistema espaço temporal (WEISKITTEL et al., 2011).

A importância de estudos que tratam dos modelos utilizados para crescimento e produção das árvores são inerentes a melhor compreensão da dinâmica do povoamento florestal e são métricas fundamentais para a observação do sucesso do desenvolvimento das árvores, sobretudo no Brasil. País com indústria de base florestal mundialmente reconhecida pela alta produtividade de suas áreas plantadas, representada pelo volume de madeira produzida por unidade de área ao ano. Esses altos índices só são possíveis devido às características edafoclimáticas do Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, onde se concentra a maior parte das empresas do setor florestal (IBÁ, 2017).

Entre 2016 e 2017, o Brasil alcançou a marca de 7,84 milhões de hectares de árvores plantadas. O setor florestal apresenta contínuo crescimento, devido, exclusivamente ao aumento das áreas com eucalipto, que representam 72% dos plantios, cerca de 5,7 milhões de hectares. A maior parte dos plantios se concentram em Minas Gerais (24%), São Paulo (17%) e Mato Grosso do Sul (15%) (IBÁ, 2017; 2018). O mapa da Figura 1 destaca a distribuição espacial das áreas com florestas plantadas no Brasil.

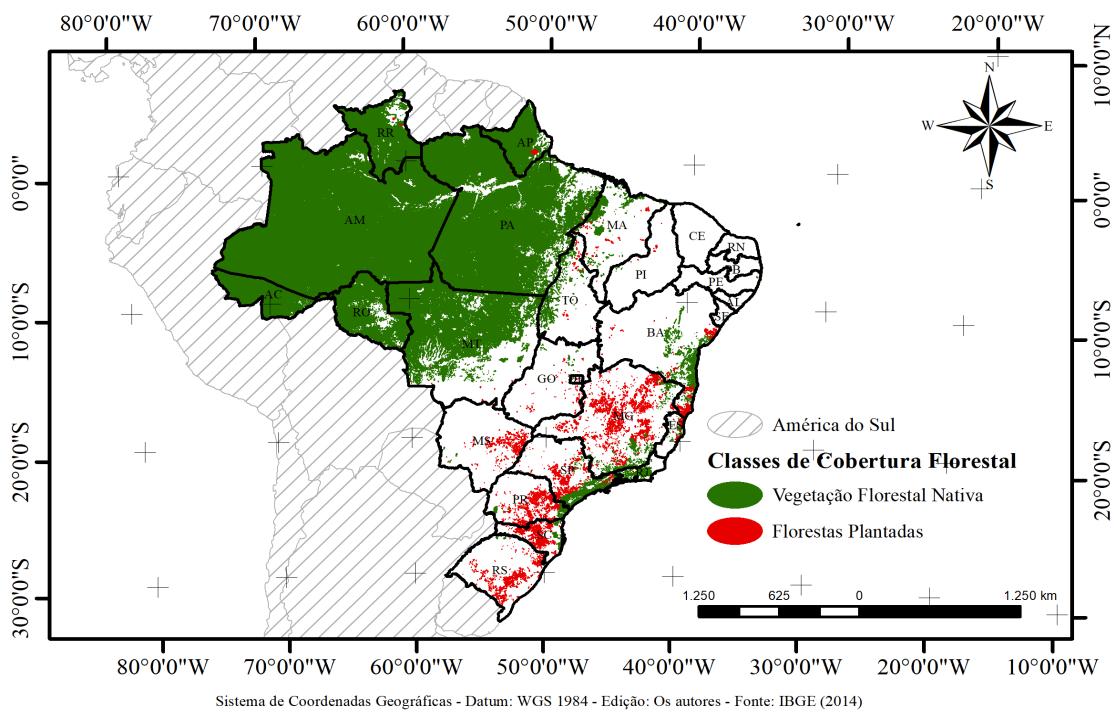


Figura 1. Representação das florestas de produção e florestas de proteção – Mapa de Cobertura e Uso da Terra do Brasil (2014) Escala: 1:1.000.000.

Estudos evidenciam que os três tipos de modelos empíricos propiciam estimativas acuradas da produção e que a escolha do modelo de produção apresenta dependência com os dados, recursos disponíveis e do nível de detalhamento desejado (SCOLFORO, 2006). A busca por informações mais detalhadas sobre crescimento e produtividade das florestas brasileiras aumentou nos últimos anos e com ela a utilização dos modelos de árvore individual. Isso posto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão bibliográfica sobre os modelos de árvore individual na estimativa do crescimento e produção florestal.

## 2 | MODELOS DE ÁRVORE INDIVIDUAL (MAI)

A classe de MAI é mais complexa e flexível com avaliação de crescimento em diferentes condições da floresta, o que gera informações mais detalhadas possibilitando a avaliação dos impactos e danos de tratos silviculturais sobre povoamentos florestais, como desbaste e podas (CASTRO et al., 2014; MA; LEI, 2015). Com isso, as informações geradas por esses modelos exigem dados mais detalhados e maior poder computacional, além de tempo para atualizações de grandes inventários florestais (WEISKITTEL et al., 2011).

Na modelagem por árvore individual o conjunto de sistemas equações é constituído de uma função de crescimento para diâmetro, área basal, altura ou de relação hipsométrica, mortalidade e um modelo para projeção do diâmetro, esses são componentes necessários para o prognóstico correto do número de árvores, área

basal, distribuição de diâmetros e produção volumétrica (FIGURA 2) (BETTINGER, 2017; BURKHART; TOMÉ, 2012; CAMPOS; LEITE, 2017).

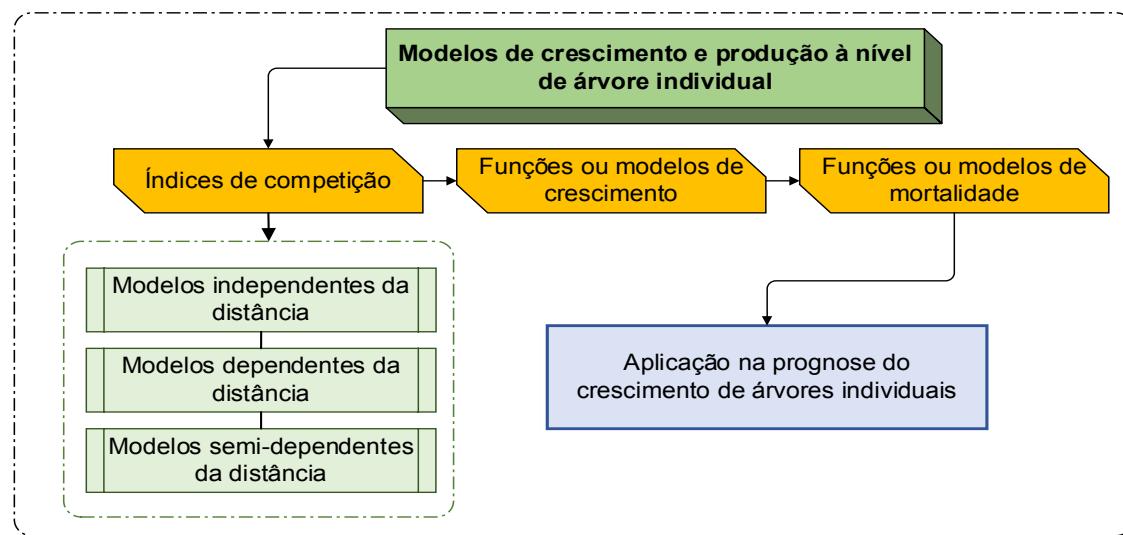


Figura 2 Fluxograma representativo das funções e modelos que integram os modelos de crescimento a nível de árvore individual (MAI).

Os modelos também consistem em prever o tamanho da copa e a competição, atributos correlacionados com o desenvolvimento da altura e diâmetro das árvores e são frequentemente utilizados para compreensão e quantificação do crescimento e produção de árvores individuais (SHARMA et al., 2017; VOSPERNIK; MONSERUD; STERBA, 2010).

O MAI, assim como os outros dois tipos de modelos empíricos, na maioria dos estudos utiliza dados de inventários florestais e ajuste de regressão linear e não linear (MA; LEI, 2015; MARTINS; SOARES; SILVA, 2014; PRETZSCH et al., 2015). Com base nas características dos modelos estocásticos e de autocorrelação, os modelos à nível de árvores individuais também são desenvolvidos aplicando técnicas como os modelos generalizados e modelos de efeitos mistos não-lineares (HAO et al., 2015; TIMILSINA; STAUDHAMMER, 2013).

Uma outra forma é utilizar as Redes Neurais Artificiais (RNA), devido aos avanços dos estudos com o uso dessa técnica no setor florestal. Alguns autores, como Castro et al. (2013) e Reis et al. (2016), indicam o uso dessa técnica de inteligência artificial como boa alternativa para ajuste das funções dos modelos à nível de árvore individual, no qual permite obter estimativas semelhantes e até superiores aos modelos clássicos de regressão, fato observado em plantios comerciais de eucalipto e em determinada floresta tropical na Amazônia. Entretanto, vale ressaltar a importância do uso dos métodos tradicionais, uma vez que também fornecem bons resultados nos ajustes e apresentam a vantagem de serem de simples aplicação (WEBER et al., 2018; MORENO et al., 2017; TÉO, 2017).

## 2.1 Índices de competição

Os modelos de crescimento de árvores individuais podem ser classificados em modelos independentes da distância e modelos dependentes da distância, em alguns casos, chamados de modelos não espaciais ou espaciais (BETTINGER, 2017; VANCLAY et al., 2013).

No processo de simulação o índice de competição é utilizado para determinar o crescimento e mortalidade das árvores, além de quantificar o estresse competitivo ou a habilidade competitiva da árvore ou mesmo seu vigor individual (SEIFERT et al., 2014; WEIGELT; JOLLIFFE, 2003). Na maioria dos casos o índice é considerado para representar o efeito total da competição por recursos escassos como luz, água, nutrientes e espaço físico (CORDONNIER; KUNSTLER, 2015; DANIELS; BURKHART, 1988).

Índices que utilizam como suporte as características das árvores são propostos e utilizados para inferir sobre o nível de concorrência sofrida pelas árvores que destacam com maior incremento volumétrico ou diamétrico dentro da floresta (SÁNCHEZ-SALGUERO et al., 2015; WEBER et al., 2008). De acordo com Vanclay (2002) o índice de competição permite quantificar, em equações simples, o efeito de árvores vizinhas sobre o crescimento de uma árvore individual.

Os modelos de árvore individual são classificados em três classes de índices de competição: independente, dependente, e semi-dependente da distância. A primeira classe é independente da distância, caracteriza por utilizar apenas informações sobre o tamanho da árvore, relacionados com um fator de densidade do povoamento (MORENO et al., 2017). A segunda classificação agrupa os índices dependentes da distância e incorpora a localização relativa de árvores vizinhas (ISHIHARA et al., 2016; LEDERMANN, 2010). O índice semi-independente da distância compõe a terceira classe, foram propostos por Stage e Ledermann (2008) e desenvolvido para parcelas circulares, em que é possível utilizar o fator de área basal da amostragem por Bitterlich, mas são restritos a um menor conjunto de árvores vizinhas, somente aquelas mais próximas, ao invés de todas da unidade amostral.

Nos índices que levam em consideração a evolução da copa são incluídos a área de copa (ALVAREZ-TABOADA et al., 2003; DACUNHA; FINGER; HASENAUER, 2016) e a influência da área de sobreposição de copa (BELLA, 1971). No índice de Bella (1971) a zona de influência é a área de projeção horizontal da copa de uma árvore solitária com igual diâmetro ou não à uma árvore vizinha, determinando a área de sobreposição das zonas de influência das árvores centrais sobre cada uma das árvores vizinhas.

Entende-se que as variáveis de copa das árvores são de difícil mensuração,

e muitas vezes significativamente onerosas, com isso, o uso de novas tecnologias como a do Lidar aerotransportado têm mostrado capacidade de mensurar e estimar as variáveis de copa das árvores em florestas plantadas e nativas, como por exemplo em regiões como a Amazônia (FIGUEIREDO et al., 2014).

A competição é um processo dividido em: I) simétrica ou assimétrica; e II) unilateral ou bilateral. Para a competição simétrica a divisão dos recursos é perfeita ao tamanho das árvores. Na competição bilateral, os recursos do ambiente são divididos, igualmente ou proporcionalmente ao tamanho das árvores, enquanto que na unilateral as maiores árvores não são afetadas por suas vizinhas menores (AMARO; REED; SOARES, 2003; TÉO; FIGUEIREDO FILHO; LINGNAU, 2015).

Os índices de competição bilateral independentes da distância são conhecidos como as medidas de densidade do povoamento como o número de árvores e área basal por unidade de área (WEISKITTEL et al., 2011). A competição unilateral é considerada como um caso extremo da competição assimétrica; já a bilateral é considerada como sendo simétrica ou assimétrica dependendo se a divisão dos recursos é proporcional ao porte das árvores, ou não (AMARO; REED; SOARES, 2003).

A competição unilateral é uma tentativa de descrever a posição sociológica de uma árvore em um povoamento e quantificar a competitividade do ambiente à sua volta (TÉO, 2017). Dessa forma, os índices de competição unilateral são, frequentemente, únicos para cada indivíduo em um povoamento florestal. Existem numerosos índices de competição unilateral, tanto dependentes como independentes da distância (WEISKITTEL et al., 2011), dentre eles o índice de Hegyi (1974) e Lorimer (1983), respectivamente (COSTA; FINGER, 2017).

## 2.2 Modelos de crescimento e projeção

Os modelos de crescimento de árvore individual também são representados por funções que analisam o incremento em diâmetro, altura e área basal (VOSPERNIK; MONSERUD; STERBA, 2010). O crescimento pode ser abordado pela função de crescimento potencial, tomando como base árvores livres que crescem sem a influência de árvores competidoras (WEISKITTEL et al., 2011). Outra teoria é a utilização de equações que incluem a variável idade para estimar o crescimento ou para um sistema de prognose que é desenvolvido para estimar as mudanças esperadas nas características das árvores, obtendo-se o crescimento destas árvores até o momento desejado (STAGE, 1973).

Dentre os modelos que constituem o sistema de equações para modelagem de árvore individual, a projeção do diâmetro e altura é destacada pelo fato de serem variáveis dendrométricas relacionados diretamente a produtividade de uma floresta

(SCOLFORO, 2006). Para o aumento da precisão da modelagem do crescimento em diâmetro e na sua projeção para o futuro das árvores individuais é interessante a inclusão de maior número de variáveis que irão interferir na produtividade de um indivíduo. Uma vez que o crescimento das árvores é influenciado pelas características genéticas da espécie, idade, sítio, fatores ambientais e competição entre os indivíduos por recursos (SCOLFORO, 2006).

Em específico para modelagem do crescimento em diâmetro devem ser considerados o espaçamento do plantio por influência no seu incremento, por ser expressar o histórico das interações e as competições ocorridas durante o desenvolvimento. Enquanto, para modelagem do crescimento em altura tem-se destaque a informação da posição do indivíduo no povoamento florestal, pois, o fato da árvore estar sombreada ou não interfere em seu incremento em altura (FELICIANO, 2018; FOX; BI; ADES, 2007).

Neste sentido, é possível, incluir no modelo de diâmetro para árvores individuais, outras variáveis como a classe da floresta, classe do fuste, índice de competição, grupos de crescimento, intensidade de iluminação da copa, sobreposição de copas acarretadas pelas árvores vizinhas e intensidade de cipós presentes nas árvores (REIS et al., 2016). Além disso, é possível utilizar índices morfométricos, como a percentagem de copa, índice de abrangência, índice de saliência, formal de copa e relação altura-diâmetro (WEBER et al., 2008).

A altura da árvore individual pode ser estimada por modelos de relação hipsométrica, que estimam a altura a partir do diâmetro da árvore, normalmente á 1,30 metros da altura do solo. Este tipo de estimativa da altura das árvores tem relevância na área florestal, pela economia de custo e redução no tempo gasto no desenvolvimento do inventário florestal, de maneira que não acarrete perda de precisão (SCOLFORO, 2006).

A projeção do crescimento em diâmetro e altura de árvore individual para cenários futuros pode ser efetuada por modelos estatísticos usuais da literatura, como regressões lineares múltiplas (MORENO et al., 2017), modelo linear generalizado (WEBER et al., 2018), assim como, técnicas mais avançadas como o uso de Rede Neurais artificiais (RNA) (REIS, et al., 2016). Cabe ao manejador a decisão da escolha de qual o melhor método para efetuar a modelagem de árvore individual, ponderando questões como o tipo de floresta que será analisada a modelagem da distribuição diamétrica, se é um plantio florestal que sofreu ou não desbaste, se é do tipo inequívoca ou multiânea, se é uma floresta nativa localizada em zonas tropicais ou de zonas temperadas (SANQUETTA et al., 2014; SCOLFORO, 2006). Dessa forma, dependendo do estudo destes fatores será possível verificar a necessidade de maiores esforços para a modelagem diamétrica das árvores individuais.

## 2.3 Mortalidade

Estudar os fatores que afetam crescimento e mortalidade das árvores é desafiador, sobretudo em sistemas com espécies mistas e de idades irregulares, devido à heterogeneidade do povoamento, além da forte variabilidade temporal e espacial (FIEN et al., 2019). Além disso, prognosticar esse componente em florestas tropicais devido à estocasticidade ocorrida ao longo do ciclo de vida das árvores costuma ser trabalhoso, o que torna a mortalidade um evento raro, fazendo com que seja necessário o levantamento de um número muito grande de árvores (AUBRY-KIENTZ et al., 2015; KING; BENNETT; LIST, 2000).

Dessa forma, entender o processo de mortalidade das árvores é de suma importância para os manejadores florestais (SCOLFORO, 2006), e é considerado um evento raro, mas de grande influência no crescimento das árvores a longo prazo e nos modelos de projeções de produtividade (WEISKITTEL et al., 2011), pois, representa um componente essencial na simulação da dinâmica florestal (MIRANDA; FILHO; MACHADO, 2017). A mortalidade é uma das variáveis mais difíceis de ser prevista nos modelos de crescimento florestal, pois, ela ocorre de forma aleatória e inesperada, e no processo de modelagem dos dados florestais é necessário analisar qual é o tipo de mortalidade a qual o povoamento está submetido, classificando como regular ou irrelugar (WEISKITTEL et al., 2011).

A mortalidade classificada como regular é causada por fatores internos das árvores, esporádica no espaço e no tempo (SCOLFORO, 2006) dependentes da densidade e é influenciada diretamente pela competição entre as árvores (WEISKITTEL et al., 2011). Em comparação, a mortalidade irregular é causada por fatores externos à árvore ou devido a eventos catastróficos, como incêndios de grande proporção, pestes e surtos de doenças (CHIU et al., 2018; FREE et al., 2014).

No processo de modelagem de árvores individuais, a mortalidade e a sobrevivência das árvores são componentes utilizados para a estimativa do número de árvores, área basal, distribuição diamétrica e cálculos de produtividade em idades futuras (REIS et al., 2018; ROSSI et al., 2007). A probabilidade de mortalidade das árvores pode ser obtida por meio do uso de uma função probabilística, como a função Weibull (MARTINS et al., 2011), entretanto, a função que tem sido utilizada com maior êxito nos estudos florestais é a função logística (CHIU et al., 2018; CRECENTE-CAMPO et al., 2010; VOSPERNIK; MONSERUD; STERBA, 2015).

A mortalidade das árvores pode ser estimada em função do índice de competição, das dimensões da árvore e de variáveis do povoamento florestal (CASTRO et al., 2014). Atualmente, devido à importância e o efeito da mortalidade das árvores, alguns estudos sobre as mudanças climáticas estão incorporando em

seus diagnósticos informações acerca da mortalidade das árvores em todo mundo (CHIU et al., 2018; HE et al., 2015).

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos à nível de árvore individual foram estudados ao longo dos anos pelos pesquisadores e manejadores florestais a fim de considerar que as respostas do crescimento e da produção florestal seja sobre a relação entre a estrutura do povoamento ou floresta e o desenvolvimento individual de cada árvore. Esse tipo de modelo é flexível, fornece informações mais detalhadas e permite modelar combinações dos fatores bióticos e abióticos que influenciam o crescimento, como competição e água, como também de composição de espécies, estrutura do povoamento, dinâmica florestal, diferentes cenários climáticos, regimes de manejo e métodos de regeneração.

### AGRADECIMENTOS

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”. Os autores agradecem ainda ao CNPq, à UFLA e LEMAF.

### REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-TABOADA, M. F. et al. Influencia De La Competencia En El Crecimiento Individual De Pinus Radiata D . v. 174, n. April, p. 167–174, 2003.
- AMARO, A.; REED, D.; SOARES, P. **Modelling Forest Systems**. 1. ed. Oxon: [s.n.]. v. 78
- AUBRY-KIENTZ, M. et al. A joint individual-based model coupling growth and mortality reveals that tree vigor is a key component of tropical forest dynamics. **Ecology and Evolution**, v. 5, n. 12, p. 2457–2465, 2015.
- BELLA, I. A new competition model for individual trees. **Forest Science**, p. 364–372, 1971.
- BETTINGER, P. **Forest management and planning**. [s.l.] Academic Press, 2017.
- BINOTI, M. L. M. DA S.; BINOTI, D. H. B.; LEITE, H. G. Aplicação de redes neurais artificiais para estimação da altura de povoamentos equiâneos de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 639–645, ago. 2013.
- BURKHART, H. E.; TOMÉ, M. Growth and Yield Models for Uneven-Aged Stands. In: **Modeling Forest Trees and Stands**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012. p. 339–361.
- CAMPOS, J.; LEITE, H. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. Universida ed. Viçosa: 4, 2017.

CASTRO, R. et al. Competição em Nível de Árvore Individual em uma Floresta Estacional Semidecidual. **Silva Lusitana**, v. 22, n. 1, p. 43–66, 2014.

CASTRO, R. V. O. et al. Crescimento e produção de plantios comerciais de eucalipto estimados por duas categorias de modelos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 3, p. 287–295, mar. 2013.

CHIU, C. et al. Influence of climate on tree mortality in taiwania (*Taiwania cryptomerioides*) stands in Taiwan. **New Zealand Journal of Forestry Science**, v. 48, n. 1, p. 6, 24 dez. 2018.

CORDONNIER, T.; KUNSTLER, G. The Gini index brings asymmetric competition to light. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 17, n. 2, p. 107–115, 1 abr. 2015.

COSTA, E. A.; FINGER, C. A. G. Efeito da competição nas relações dimensionais de Araucária. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 0-0, 2017.

CRECENTE-CAMPO, F. et al. Modelling annual individual-tree growth and mortality of Scots pine with data obtained at irregular measurement intervals and containing missing observations. **Forest Ecology and Management**, v. 260, n. 11, p. 1965–1974, 15 nov. 2010.

DA CUNHA, T. A.; FINGER, C. A. G.; HASENAUER, H. Tree basal area increment models for Cedrela, Amburana, Copaifera and Swietenia growing in the Amazon rain forests. **Forest Ecology and Management**, v. 365, p. 174–183, 1 abr. 2016.

DANIELS, R. F.; BURKHART, H. E. An integrated system of forest stand models. **Forest Ecology and Management**, v. 23, n. 2–3, p. 159–177, 1 fev. 1988.

FELICIANO, M. E. **Modelagem de árvore individual para povoamentos de Khaya ivorensis A. Chev. no Brasil.** [s.l.] Universidade Federal de Lavras, 2018.

FIEN, E. K. P. et al. Drivers of individual tree growth and mortality in an uneven-aged, mixed-species conifer forest. **Forest Ecology and Management**, v. 449, 1 out. 2019.

FIGUEIREDO, E. O. et al. Modelos para estimativa de volume de árvores individuais pela morfometria da copa obtida com Lidar. **Cerne**, v. 20, n. 4, p. 621–628, 1 out. 2014.

FOX, J. C.; BI, H.; ADES, P. K. Spatial dependence and individual-tree growth models I. Characterising spatial dependence. [s.d.].

FREE, C. M. et al. Management implications of long-term tree growth and mortality rates: A modeling study of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 330, p. 46–54, 2014.

HAO, X. et al. Linear mixed-effects models to describe individual tree crown width for China-fir in Fujian province, southeast China. **PLoS ONE**, v. 10, n. 4, p. 1–14, 2015.

HE, L. Y. et al. Forest structure and regeneration of the Tertiary relict *Taiwania cryptomerioides* in the Gaoligong Mountains, Yunnan, southwestern China. **Phytocoenologia**, v. 45, n. 1–2, p. 135–155, 2015.

IBÁ – **Indústria Brasileira de Árvores.** Relatório IBÁ 2017. São Paulo, SP, 2017.

IBÁ – **Indústria Brasileira de Árvores.** Sumário Executivo - IBÁ 2018. São Paulo, SP, 2018.

ISHIHARA, M. I. et al. A New Model for Size-Dependent Tree Growth in Forests. **PLOS ONE**, v. 11, n. 4, p. e0152219, 1 abr. 2016.

KING, S. L.; BENNETT, K. P.; LIST, S. Modeling noncatastrophic individual tree mortality using logistic regression, neural networks, and support vector methods. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 27, n. 1–3, p. 401–406, 1 jun. 2000.

LEDERMANN, T. Evaluating the performance of semi-distance-independent competition indices in predicting the basal area growth of individual trees. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 40, n. 4, p. 796–805, 2010.

MA, W.; LEI, X. Nonlinear Simultaneous Equations for Individual-Tree Diameter Growth and Mortality Model of Natural Mongolian Oak Forests in Northeast China. **Forests**, v. 6, n. 6, p. 2261–2280, 2015.

MAESTRI, R. et al. Modelagem Do Crescimento Florestal Considerando Variáveis Do Ambiente: Revisão. **Modelagem do crescimento... Scientia Agraria ISSN**, v. 1125, n. 3, p. 103–110, 2013.

MARTINS, F. B. et al. Índices De Competição Em Árvores Individuais De Eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 1089–1098, 2011.

MARTINS, F. B.; SOARES, C. P. B.; SILVA, G. F. DA. Individual tree growth models for eucalyptus in northern Brazil. **Scientia Agricola**, v. 71, n. 3, p. 212–225, 2014.

MIRANDA, R. O. V. DE; FILHO, A. F.; MACHADO, S. A. Modelling mortality in *Pinus taeda* L. stands. **Scientia Forestalis**, v. 45, n. 115, p. 435–444, 2017.

MORENO, P. et al. Individual-Tree Diameter Growth Models for Mixed *Nothofagus* Second Growth Forests in Southern Chile. **Forests**, v. 8, n. 12, p. 506, 19 dez. 2017.

NOVAES, D. M. DE et al. Modeling *Tectona grandis* tree and stand growth using stem analysis and permanent plot data. **Revista Árvore**, v. 41, n. 5, 30 nov. 2017.

PRETZSCH, H. et al. Growth and yield of mixed versus pure stands of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) analysed along a productivity gradient through Europe. **European Journal of Forest Research**, v. 134, n. 5, p. 927–947, 23 set. 2015.

REIS, L. P. et al. Prognosis on the diameter of individual trees on the eastern region of the amazon using artificial neural networks. **Forest Ecology and Management**, v. 382, p. 161–167, 15 dez. 2016.

REIS, L. P. et al. Estimation of mortality and survival of individual trees after harvesting wood using artificial neural networks in the amazon rain forest. **Ecological Engineering**, v. 112, n. December 2017, p. 140–147, mar. 2018.

RETSLAFF, F. A. DE S. et al. Prognose do crescimento e da produção em classes de diâmetro para povoamentos desbastados de *Eucalyptus grandis* no Sul do Brasil. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 719–732, 2012.

ROSSI, L. M. B. et al. Modelagem de recrutamento de florestas. **FLORESTA**, v. 37, n. 3, p. 275–291, 11 dez. 2007.

SÁNCHEZ-SALGUERO, R. et al. Disentangling the effects of competition and climate on individual tree growth: A retrospective and dynamic approach in Scots pine. **Forest Ecology and Management**, v. 358, p. 12–25, 15 dez. 2015.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A.P.D.; RODRIGUES, A.L.; WATZLAWICK, L.F.; Inventários Florestais: planejamento e execução. 409 p. 3<sup>a</sup> Ed. 2014.

SANTOS, K. DOS et al. Equações Volumétricas por Classe Diamétrica para Algumas Espécies Folhosas da Floresta Ombrófila Mista no Paraná, Brasil. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Irati, v.

8, n. 1, p. 99–112, 2006.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal: modelos de crescimento e produção florestal**. UFLA/FAEPE ed. Lavras: 2006.

SEIFERT, T. et al. Competition effects in an afrotropical forest. **Forest Ecosystems**, v. 1, n. 1, p. 13, 2014.

SHARMA, R. P. et al. Modelling individual tree height to crown base of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.). **PLOS ONE**, v. 12, n. 10, p. e0186394, 19 out. 2017.

STAGE, A. R. **Prognosis model for stand development** / USDA Forest Service ed. Ogden, Utah : Intermountain Forest & Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Dept. of Agriculture, 1973.

STAGE, A. R.; LEDERMANN, T. Effects of competitor spacing in a new class of individual-tree indices of competition: semi-distance-independent indices computed for Bitterlich versus fixed-area plots. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 38, n. 4, p. 890–898, abr. 2008.

TÉO, S. J.; FIGUEIREDO FILHO, A.; LINGNAU, C. Análise espacial do estresse competitivo, incremento diamétrico e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, Irati, PR. **FLORESTA**, v. 45, n. 4, p. 681, 8 jun. 2015.

TÉO, S. J. **Modelagem do crescimento e produção de árvore individual independente da distância, para *Pinus taeda* L., na região meio oeste do estado de Santa Catarina**. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná - UFPR, 272p. 2017. Disponível em:<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49419/R%20-%20T%20-%20SAULO%20JORGE%20TEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

TIMILSINA, N.; STAUDHAMMER, C. L. Individual Tree-Based Diameter Growth Model of Slash Pine in Florida Using Nonlinear Mixed Modeling. **Forest Science**, v. 59, n. 1, p. 27–37, 9 fev. 2013.

VANCLAY, J. K. Forest growth and yield modeling. **Encyclopedia of Environmetrics**, p. 811–812, 2002.

VANCLAY, J. K. et al. Spatially explicit competition in a mixed planting of *Araucaria cunninghamii* and *Flindersia brayleyana*. **Annals of Forest Science**, v. 70, n. 6, p. 611–619, 2013.

VOSPERNIK, S.; MONSERUD, R. A.; STERBA, H. Do individual-tree growth models correctly represent height:diameter ratios of Norway spruce and Scots pine? **Forest Ecology and Management**, v. 260, n. 10, p. 1735–1753, 2010.

VOSPERNIK, S.; MONSERUD, R. A.; STERBA, H. Comparing individual-tree growth models using principles of stand growth for Norway spruce, Scots pine, and European beech. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 45, n. 8, p. 1006–1018, ago. 2015.

WEBER, P. et al. Using a retrospective dynamic competition index to reconstruct forest succession. **Forest Ecology and Management**, v. 254, n. 1, p. 96–106, jan. 2008.

WEBER, V. P. et al. Modelagem linear generalizada para descrever o incremento em área transversal de árvores individuais de Imbuia. **FLORESTA**, v. 48, n. 1, p. 123-132, 2018.

WEIGELT, A.; JOLLIFFE, P. Indices of plant competition. **Journal of Ecology**, v. 91, n. 5, p. 707–720, out. 2003.

WEISKITTEL, A. et al. **Forest growth and yield modeling**. 1. ed. Oxford: John Wiley & Sons, 2011.

## O RURAL ENVOLVENDO DIMENSÕES ECONÔMICAS E NÃO ECONÔMICAS: PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DEPENDENTES DAS DINÂMICAS DE ENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES

Data de aceite: 11/12/2018

### Cláudio Machado Maia

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Programa de Pós-Graduação em Políticas Sociais e Dinâmicas Regionais

Chapecó/SC

### Mario Riedl

Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT/RS), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional  
Taquara/RS

### Cláudia Susana Marques Antunes

Diretivo Regional do Norte da Ordem dos Arquitetos Portugueses  
Coimbra/Portugal

### Ana Laura Viana Villela

Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Área de Ciências Exatas e Ambientais  
Chapecó/SC

### Rosa Salete Alba

Chapecó/SC

incorporação de territórios. Os estudos de caso apresentados refletem a complexidade e a dinâmica de valorização das zonas rurais como resignificação destes espaços, certa dinâmica de urbanização dos territórios. E, esse movimento socioespacial influência significativa e diversificadamente as diferentes escalas do território urbanizado. Diante de tal expansão, terá que haver certas medidas preventivas ou corretivas no planejamento do seu desenvolvimento rural e urbano, com sustentabilidade ambiental, social e econômica.

**PALAVRAS-CHAVE:** rural, ruralidade, território, urbano

RURAL INVOLVING ECONOMIC AND NON-ECONOMIC DIMENSIONS: DEVELOPMENT

PROCESSES DEPENDENT ON THE DYNAMICS OF COMMUNITY INVOLVEMENT

**ABSTRACT:** The study analyzes the new rurality as a proposal to conceptualize rural development from a different perspective than those of government policy strategies and international organizations. Different forms of agrarian exploitation allowed the incorporation of territories. The case studies presented reflect the complexity and the dynamics of valorization of rural areas as reframing of these spaces, a

**RESUMO:** O estudo analisa a nova ruralidade, como proposta para conceituar desenvolvimento rural numa perspectiva diferente daquelas das estratégias de política governamentais e organismos internacionais. Diferentes formas de exploração agrária permitiram a

certain dynamic of urbanization of the territories. And, this socio-spatial movement significantly and diversely influences the different scales of urbanized territory. Faced with such expansion, there must be certain preventive or corrective measures in the planning of its rural and urban development, with environmental, social and economic sustainability.

**KEYWORDS:** rural, rurality, territory, urban

## 1 | CONTEXTUALIZANDO UMA TRAJETÓRIA PARA A REDEFINIÇÃO

Este estudo resulta de uma pesquisa cuja fundamentação teórica considera a transição e a mudança que vem ocorrendo nas últimas décadas, quando o mundo presenciou a insuficiência explicativa de paradigmas que dominaram os argumentos e modelos de atuação do poder político, das empresas, das academias, dos intelectuais, dos tecnocratas e do poder local, adotados até então, onde analisa-se a nova ruralidade, como proposta para clarificar uma noção conceitual de desenvolvimento rural sob uma perspectiva diferente das que predominam nas estratégias da política dos governos e organismos internacionais. A busca de novo paradigma apoia-se na necessidade de enfrentar a realidade do mundo rural e refletir sobre a realidade desse mundo, um território imerso na mais ampla gama de problemas, com potencialidades e desafios sem conta e não equacionados (PERICO e RIBEIRO, 2005, p.11).

Sendo assim, buscando-se a redefinição do rural, a nova ruralidade reconsidera a visão de que o rural é constituído por uma população dispersa centrada no setor agropecuário, para passar à reconstrução do objeto de trabalho e de política ao definir o âmbito rural como território construído a partir do uso e da apropriação dos recursos naturais, de onde são gerados processos produtivos, culturais, sociais e políticos. Processos que são gerados pelo efeito da localização e apropriação territorial, compreendendo-se aí, que os recursos naturais são fatores de produção localizados. Dessa forma o rural passa a incorporar áreas dispersas e concentrações urbanas que se explicam por sua relação com os recursos naturais, considerando a diversidade de setores econômicos interdependentes, envolvendo dimensões econômicas e não econômicas, estabelecendo relações funcionais de integração com o urbano e fundamentando-se em visão territorial (PERICO e RIBEIRO, 2005, p.19). O enfoque territorial da nova ruralidade entende a aproximação da economia dos recursos naturais com a economia do território, incluindo nas funções de crescimento e desenvolvimento aspectos tais como a economia ambiental e ecológica, os mercados de serviços ambientais, a sustentabilidade dos sistemas produtivos, os recursos genéticos, as redes de solidariedade social, os conhecimentos e a cultura, a eqüidade de gênero, a inclusão étnica e etária, como

parte de economia mais complexa que agrária, que domina o cenário da política pública.

Para concretizar os eixos fundamentais da proposta sobre a nova ruralidade, requer-se uma concepção integral da economia institucional que permite estabelecer a aproximação de um mercado de políticas públicas onde predomina uma visão de oferta pública, a uma proposta de mecanismos reais que conduzem a uma estratégia de demanda. O que implica numa redefinição das regras do jogo, de incentivos, de mecanismos de transação, de novo papel do Estado e redefinição profunda do papel das organizações da sociedade civil, dos indivíduos e das comunidades. Tal redefinição abre espaço à incorporação de estratégias para instrumentar reformas institucionais coerentes com as mudanças e forças sociais, econômicas e políticas que condicionaram as possibilidades de desenvolvimento institucional efetivo.

## 2 | A NOÇÃO DE TERRITÓRIO

Permite-se que se abandone aquela visão estritamente setorial que considera a agricultura como o único setor e os agricultores como únicos atores que importam nas regiões rurais. Por um lado, ruralidade, torna-se uma categoria territorial, cujo atributo decisivo está na organização de seus ecossistemas, na densidade demográfica relativamente baixa, na sociabilidade de interconhecimento e na sua dependência com relação às cidades (GALSTON; BAEHLER, 1993; ABRAMOVAY, 2003a apud ABRAMOVAY, 2007, p.19-20). Além disso, a importância crescente das atividades não agrícolas em praticamente toda a América Latina passa a ser relevante. Por outro lado, conforme Abramovay (2007, p.20), em termos teóricos, é importante considerar que territórios não são definidos por limites físicos e sim pela maneira como se reproduz, em seu interior, a interação social. Os estudos rurais podem beneficiar das contribuições neo-marshallianas, vindas, sobretudo, de economistas italianos (Bagnasco e Trigilia, 1988, 1993; Pyke et al., 1990) e franceses (Maillot, 1996; Pecqueur, 1966) que enfatizaram a importância da cooperação e da partilha de conhecimentos e experiências entre atores na formação do ambiente que permitiu o desenvolvimento de algumas regiões italianas.

Os estudos mais recentes sobre território como uma criação coletiva e institucional, indicam, por um lado, que a formação de um território resulta do encontro e da mobilização dos atores sociais que integram um dado espaço geográfico e que procuram identificar e resolver problemas comuns. Por outro lado, demonstram que um “território dado”, cuja delimitação é político-administrativa, pode abrigar vários “territórios construídos”. E sua construção pressupõe existência de uma relação de proximidade dos atores (MAIA, 2016, p.128; PECQUEUR, 1996 apud VIEIRA e CAZELLA, 2008, p.6).

A abordagem territorial exige a análise das instituições em torno das quais se organiza a interação social localizada, considerando os custos de transação

sob um ângulo histórico e a partir da influência que sobre eles exercem as forças sociais que os constituem (NORTH, 1994a; 1994b, p.360; 1991, p.97-98). Nesta perspectiva, o estudo empírico dos atores e de suas organizações torna-se importante para a compreensão de situações localizadas. A abordagem territorial do desenvolvimento estimula o estudo dos mecanismos de governança pública subjacentes à composição e à atuação dos conselhos de desenvolvimento, em torno da questão de que “seriam capazes de oferecer oportunidades de inovação organizacional que estimule o empreendedorismo privado, público e associativo em suas respectivas regiões” (ABRAMOVAY, 2007, p.20-21).

### 3 | RURALIDADE: O RURAL, O ESPAÇO E O TERRITÓRIO

Ao considerar o rural como território, busca-se o enfoque integral da sociedade rural e a dinamização de suas próprias economias, um avanço em nova concepção de políticas públicas, uma visão ampliada do rural, englobando as diversas atividades econômicas agrícolas e não agrícolas que se desenvolvem no âmbito rural e que reconheça a multiplicidade de objetivos e funções do desenvolvimento rural. E, a visão territorial propõe revalorizar elementos da tradição e história. Culturas que incorporam cosmovisões particulares, linguagens, formas de relação, valores estruturados em torno de uma moral, princípios étnicos, sentido de participação e identidade, dando-lhes espaço adequado e incorporando-os às políticas de desenvolvimento rural, fortalecendo, protegendo e preservando as culturas rurais.

A partir da hipótese de que um território abriga mais de um local, é perceptível nos estudos que tratam sobre desenvolvimento local que esse recorte é elástico: ora refere-se a um conjunto de municípios, ora é utilizado como sinônimo de município (VERDE, 2004). Entende-se que o rural, além de agrário, da economia agrícola, envolve quatro dimensões para sua compreensão: a espacial, a ambiental, a demográfica e a cultural. Cada uma dessas dimensões contém suas análises específicas, possuem reciprocidade, pois atuam combinadas. Deixa-se claro que o espaço é compreendido no tempo porque este lhe dá sentido – por tempo, vamos entender grosseiramente o transcurso, a sucessão dos eventos e sua trama; por espaço, vamos entender o meio, o lugar material da possibilidade dos eventos (SANTOS, 1993). Por outro lado, neste artigo, a dimensão econômica, que é essencial na compreensão dos espaços rurais, não é destacada na análise porque a natureza da discussão que se pretende fazer levou a que se priorizassem as demais dimensões.

O rural assim entendido deixa de ser o espaço por excelência da produção agrícola, e passa a envolver pequenas e médias cidades. O modo de ser rural se faz presente no campo e na cidade e passa a ser denominado ruralidade (VERDE,

2004, p. 19). E, por ser um conceito em construção, permite um emprego sintonizado com o pressuposto do desenvolvimento. Conforme Verde (2004, p.19), um conceito em construção, impõe precauções adicionais quando aplicado conceitual e operacionalmente. A ruralidade, tal qual o território, representa a oportunidade de incluir, ampliar, absorver o que tem se mantido fora, alargando horizontes, não naturalmente, mas dependentemente da decisão política de assim ser.

## 4 | O CAMPO E AS IMPLICAÇÕES DA RURALIDADE

O conceito de campo, implica em algumas questões: a) o trato da relação cidade-campo, tendencia-se para a dicotomização urbano-rural, já que a cidade e o campo são feitos de edificações/obras, enquanto que o urbano e o rural são efetivados por relações sociais. É claro que não há obras sem relações e nem relações sem obras, o que faz com que o campo também possa ser entendido como relações; b) o campo nos remete, necessariamente, à existência de camponeses, seus habitantes e produtores agropecuários. Wanderley (1999, p.29-30) destaca esse aspecto da autonomia, de caráter demográfico, social e econômico, e enfatiza a capacidade da economia camponesa em promover a subsistência imediata e a reprodução da família pelas gerações futuras

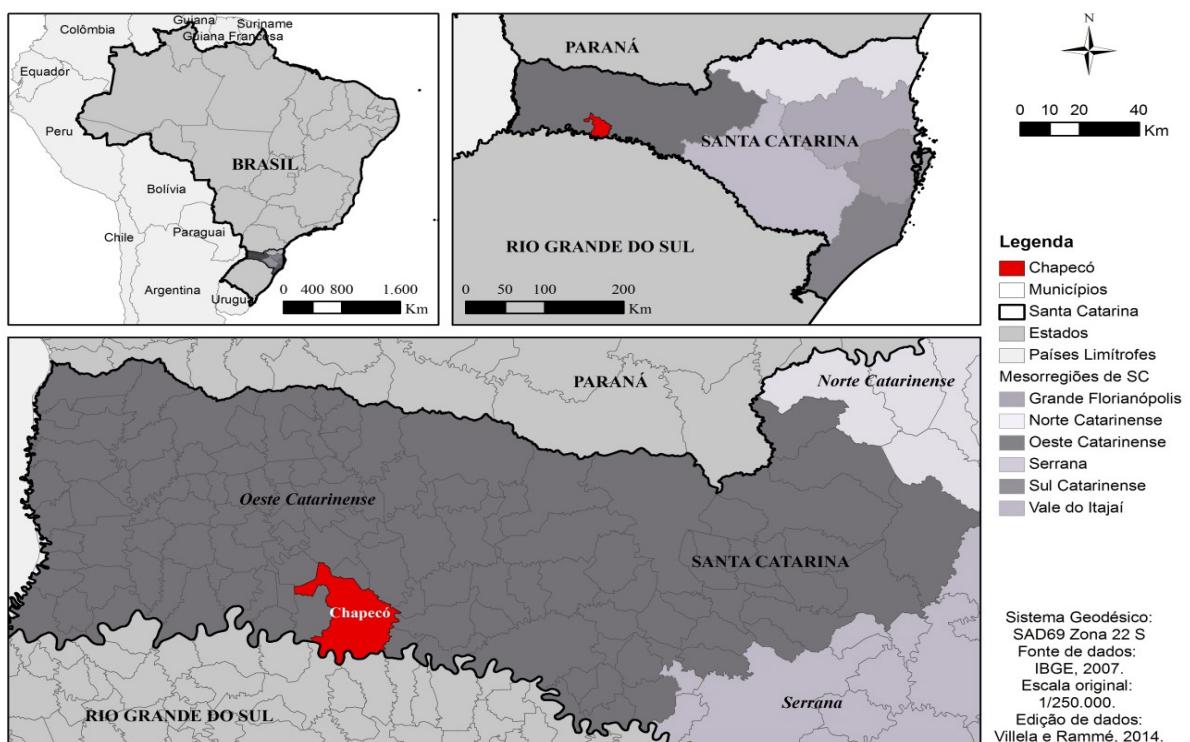
### 4.1 Reflexão comparativa: o oeste catarinense (Brasil) e as aldeias de Xisto da serra da Lousã (Portugal)

A complexidade e a dinâmica de valorização das zonas rurais como uma resignificação destes espaços, tal como, certa dinâmica de urbanização dos territórios. Dá-se significação para uma passagem ou transição de uma sociedade simples para uma mais complexa, num movimento socioespacial que tem influência significativa e diversificada sobre as diferentes escalas do território urbanizado. Diante de tal expansão, terá que haver medidas preventivas ou corretivas no planejamento do seu desenvolvimento rural e urbano, indo ao encontro da sustentabilidade ambiental, social e econômica no seu todo.

#### 4.1.1 *O Oeste Catarinense*

O município de Chapecó é conhecido como a “capital do oeste catarinense” não somente pela sua centralidade regional (Mapa 01), mas pelas dinâmicas e atratividades diferenciadas. Nesse contexto tem-se a criação das macrozonas e revogação dos artigos definidores do perímetro urbano, quando da revisão de seu Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial (PDDTC) em 2004 – tanto regionalmente quanto no contexto brasileiro, a competência municipal global do planejamento e

gestão do seu território.



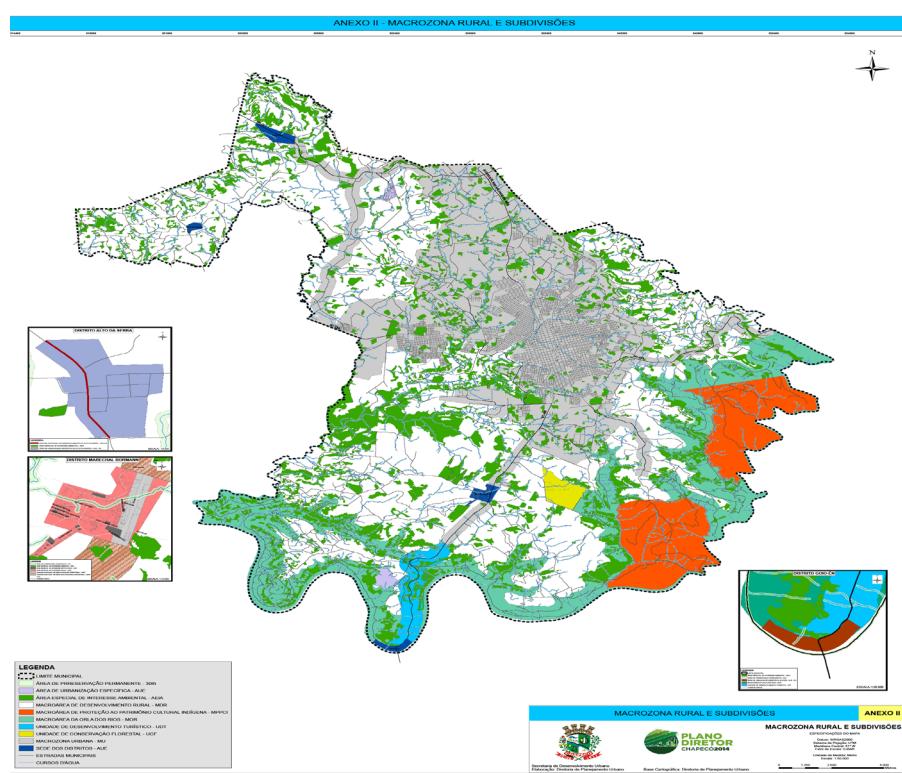
Mapa 01 – Situação do município de Chapecó

Dessa forma toma para si as responsabilidades expressas pela Constituição Federal de 1988, que destinou aos municípios, no Artigo 30, a competência de, entre outros, “I - legislar sobre assuntos de interesse local; [...] VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano” (BRASIL, 1988). Por outro lado, o Artigo 2º do Estatuto da Cidade dispõe as diretrizes gerais da política urbana brasileira, destacando-se “VII - integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência” (BRASIL, 2001) e Artigo 40 “§ 2º do plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo” (BRASIL, 2001).

É importante esta ressalva visto que a União democratiza a gestão do território, abrindo para os municípios a possibilidade de uma ampla gestão de seu território, embora continue com o controle tanto da obrigatoriedade do imposto quanto da valoração do solo rural. Este novo contexto abre para o município a compreensão plena de seu território e com isso a possibilidade de salvaguardar áreas de produtividade, de conurbação, ambientais, ... incluindo a segurança alimentar de sua população.

Entretanto, uma investigação mais detalhada dos empreendimentos imobiliários aprovados entre 2004 e 2012 em Chapecó, apontam para outras reflexões, onde a expressiva expansão territorial periférica dos novos loteamentos e isolada dos

condomínios fechados apontam para aproximações nas relações cidade-campo, tanto nas novas possibilidades de campos de trabalho que se estabelecem (jardinagem, empregada doméstica, ...) quanto da expansão da rede de serviços, tal como a coleta de lixo. Esse tipo de expansão também pode ser observada próximo a Chapecó, nos Municípios de Guatambú (um pouco devido as influências das dinâmicas de Chapecó sob este território) e Pinhalzinho (que tem se destacado como uma nova centralidade), por exemplo. Por outro lado, analisando o Mapa 02 observa-se que o rural no município de Chapecó incorpora Área de preservação permanente (APP) (30m), Área especial de interesse ambiental (AEIA), Macroárea de desenvolvimento rural (MDR), Macroárea de proteção ao patrimônio cultural indígena (MPPCI), Macroárea da orla dos rios (MOR), Unidade de desenvolvimento turístico (UDT), Unidade de conservação florestal (UCF), Sede dos distritos (AUE), Estradas municipais e Cursos d'água. Assim reforça-se, a já citada, incorporação no rural do reconhecimento e salvaguarda de importantes recursos naturais, tal como a bacia de captação de água, e de áreas de valor significativo da cultura, do meio ambiente, ... tal como a reserva indígena, a área turística e as unidades de conservação, por exemplo.



Mapa 02: Macrozona Rural de Chapecó e subdivisões

Comparando o Mapa 02 com a empreendimentos imobiliários aprovados entre 2004 e 2012 em Chapecó, tem-se a incorporação no rural dos condomínios fechados e alguns loteamentos.

Do ponto de vista da dinâmica socioeconômica, a abrangência rural e urbana no Plano Diretor justifica-se pelo imbricamento entre as atividades localizadas nesses dois âmbitos. Em diferentes municípios e regiões do país, a realidade rural não se restringe às atividades agrícolas. Essa realidade caracteriza-se também pelo desenvolvimento de setores não agrícolas em estreitas relações com as atividades instaladas nas cidades (NAKANO, KAZUO In BARRETTO, 2004, p.16).

Do ponto de vista das articulações econômicas, sociais e culturais a ruralidade no oeste de Santa Catarina, ora o rural se sobrepondo ao urbano, ora se submetendo e se adaptando, estabelecendo, assim uma relação dialética entre ambos os espaços. E, como o oeste de Santa Catarina desde os anos de 1970 e inicio de 1980 tem passado por uma fase onde na produção agrícola regional, a agricultura sob o comando das agroindustrias passa a definir e reordenar suas atividades, com o agricultor passando da categoria de produtor autônomo de sua subsistência para produtor submetido e integrado ao capital agroindustrial, gerando na região um processo de exclusão de agricultores e sucessivas crises que afetaram a situação econômica de agricultores residentes, enquanto que os que conseguiram se manter no campo tem buscado formas alternativas de sustento nestes espaços. Alternativas que, além da parceria com os grandes grupos econômicos ligados a agroindustrialização, cita-se: 1) agregação de valor nos seus produtos agrícolas através da implantação de pequenas agroindústrias familiares de forma associativa ou cooperativa; 2) famílias optando pela pluriatividade, onde muitos jovens que permanecem morando com seus pais no campo, trabalham em atividades urbanas; 3) famílias parceiras, cuja produção é direcionada para a indústria, seja na produção de aves, suínos ou leite, e, além das atividades pecuárias, mantém também atividades da agricultura, como uma maneira de produzir parte dos insumos usados na alimentação destes animais; e, 4) algumas das propriedades foram adaptadas para outros usos como o lazer urbano através de pesque-pague, campi, piscinas etc. Observa-se, portanto um entrelaçamento de ambos os processos, rural e urbano caminhando lado a lado, onde nascem novas formas de reprodução social, com os espaços e com a natureza, indicando uma nova cultura que pode ser relacionada ao que a concepção de ruralidade se pretende.

#### *4.1.2 Algumas caracterizações em Portugal, na região de Coimbra-Aldeias na Serra da Lousã*

Como identificar um lugar como rural ou urbano na sociedade contemporânea? O espaço rural, em termos gerais, diferencia-se do espaço urbano pelas menores densidades populacionais e pela importância relativa da agricultura na economia e na sociedade. A sua importância, além de derivar da produção, também deriva na preservação do meio ambiente, da paisagem, do património rural, identidade de

espaço e identidade cultural. E, o reconhecimento destas fragilidades registradas em espaços rurais com potencial, levou à elaboração de políticas de desenvolvimento rural e local, na medida em que as cidades são os principais motores dos processos de desenvolvimento, os polos de dinamização da economia e de fixação e atração das populações: “as cidades são os nós de uma rede que gera e atrai os fluxos que irradiam por toda a região a que as rodeia tanto melhor quanto a rede de acessibilidades. A chave do desenvolvimento pode residir na dinamização das cidades e da sua relação com o espaço envolvente” (DGOTDU, 2004, citado por CAVACO, 2004).

Na Europa inicia-se um afastamento do espaço rural no século XVIII. Em Portugal este processo não é tão evidente, mas no século XIX os camponeses optam pela emigração à procura de melhores condições de vida. Vários modelos de desenvolvimento da agricultura portuguesa foram implementados e, de algum modo, procuraram visionar reformas de um mundo rural ultrapassado. Segundo Covas (2004)

A diversificação de actividade em espaço rural é condição necessária para uma política agrícola bem sucedida, que não exclua pessoas e territórios e não crie espaços devolutos em risco de despovoamento e abandono. O ajustamento cria desemprego, êxodo, envelhecimento, despovoamento e não é seguramente sustentável, enquanto a diversificação facilita o fundamento do mercado de trabalho local e regional, retém população, cria poder de compra, cria novas oportunidade de negócio e cria novos agentes de desenvolvimento (COVAS, 2004, p.39-41).

Portugal é um retrato destes acontecimentos. Vários estudos monográficos, etnológicos entre outros, o trabalho feito por profissionais, o inquérito à “Arquitectura Popular em Portugal” (COVAS, 2004, p.39-41). O relacionamento territorial da sociedade moderna com o património paisagístico e arquitetônico herdado do rural. A salvaguarda das paisagens e a valorização da arquitectura rural torna-se um problema a partir do momento em que se perde a base econômica e social. Existem casos que facilmente se adaptam às exigências da evolução tecnológica e transformações socioeconómicas, no entanto, existem outras que tendem ficar abandonadas e a sua degradação por completo.

É necessário definir quais as funcionalidades que podem atuar de modo sustentável e exequível socioeconomicamente no espaço rural. A importância da agricultura é fundamental como atividade econômica e é também criadora e modeladora da paisagem, sendo necessário a preservação da identidade territorial, património histórico, gastronomia, saberes tradicionais, entre outros.

A identidade é um dos ativos principais para promover o desenvolvimento, assim como a preservação dos centros históricos, do património cultural e natural, das paisagens, mas conciliando sempre com tecidos econômicos que assegurem

prosperidade, qualidade de vida, que tenham acesso a bens e serviços básicos, culturais e de lazer, qualidade ambiental, modos de vida tranquilos.

Por outro lado, em meados do Século XX, as aldeias atravessaram um período de desertificação e abandono quando as populações partiram em busca de melhores oportunidades. Por exemplo, várias aldeias da Serra da Lousã, no distrito de Coimbra, estiveram nessas condições (ver Mapa 03) – entretanto, resultante dos diversos apoios financeiros europeus, as aldeias têm vindo a renascer. A importância da agricultura e o turismo rural, como meio de ultrapassar a crise em que o país vive atualmente tem vindo a diminuir o desemprego, e é gratificante o número de casos conhecidos de empreendedores que encontram neste setor uma oportunidade para a sua vida.

O território que se apresenta, apesar de ser predominantemente rural, beneficia-se da sua localização geográfica por se encontrar perto de um polo urbano, o que o torna mais exposto a processos de desenvolvimento e em posição estratégica para explorar a diversidade dos seus recursos e potencialidades. Por exemplo, a Aldeia Talasnal, é uma das várias aldeias da Serra da Lousã que tem dado mais visibilidade e carisma ao conjunto, tanto devido à sua dimensão como também aos muitos pormenores das recuperações das suas casas. Já Candal, é considerada pela Rede das Aldeias de Xisto a mais desenvolvida das aldeias serranas e uma das mais visitadas. O objetivo de recuperar as casas das aldeias, incentiva o turismo rural e da habitação, bem como à produção florestal e agropecuária, identificando um repovoamento e renovação desses locais.



Mapa 03: Enquadramento Geográfico – localização das aldeias;

Fonte: Aldeias do Xisto, 2015.

Apostou-se ainda na procura de outros usos e funções da paisagem rural, criação de circuitos de contextualização histórica e cultural e que promova o território. Um exemplo disso é a Rota das Aldeias de Xisto – a qual integra 27 aldeias de 16 conselhos que se situam no centro de Portugal, no território que se situa entre Castelo Branco e Coimbra – em que foi posto em prática a partir do ano de 2001 pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC), usando fundos comunitários através do Programa Operacional da Região Centro, componente Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), onde também a Rota das Aldeias Históricas de Portugal que é uma associação que prima pela valorização e defesa do património local e cultural quiseram fazer parte desta iniciativa.

Foi tida em conta todos os elementos naturais que o território oferecia, tratava-se de um território essencialmente constituído por montanhas de xisto, praias fluviais, um tipo de arquitectura rural único e com bons acessos rodoviários, o que permite não só um melhor desenvolvimento local, mas também para as atividades de lazer dinamizados pelas associações locais e autarquias, que se tornou nos últimos anos um crescente desenvolvimento turístico e económico para a zona. Onde a revitalização e atração dos espaços rurais têm vindo a centrar-se na valorização e promoção dos produtos endógenos.

É necessário que as comunidades locais passem a desempenhar um papel mais ativo no processo de reestruturação e qualificação dos territórios, promovendo os seus produtos locais, saberes e tradições junto dos visitantes sem prejudicar o meio ambiente. A isto podemos chamar de um desenvolvimento sustentável. ... o desenvolvimento sustentado nas regiões assenta em fatores endógeos, únicos e originais dos territórios, considerados uma garantia de coesão socioeconómica a médio e longo prazo... (SANTOS, 2011).

Para assegurar uma sustentabilidade territorial equilibrada e de forma sustentada, tem que se considerar a conjugação de algumas dimensões: características socioeconômicas, relacionadas com os recursos humanos e gestão de equipamentos traduzidos na vertente do alojamento local, preservação ambiental, na gestão de recursos físicos, relacionada com o ecoturismo; expressão simbólica que se relaciona com a identidade territorial e histórica e patrimonial nos eventos e marketing; e decisões políticas, através das políticas locais, com sua representatividade e participação. O turismo tem um papel importante no desenvolvimento numa determinada zona e pode ser entendido como um produto, resultando das atrações do local, do transporte, do alojamento e das actividades de lazer.

Conforme Pato (2012), o turismo em espaço rural (TER) é visto como uma das atividades mais bem colocadas para assegurar a revitalização do tecido econômico

rural, pois consegue valorizar os recursos, a história, as tradições e a cultura de cada região. Cada vez mais se reconhece que o turismo é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento econômico e local. E, além de ser um fator de diversificação das atividades agrícolas, também é um factor de pluriatividade, através da dinamização de um conjunto de outras actividades económicas.

O regresso da população urbana na recuperação e convivência do “velho mundo rural” têm sido crescente não só pelo factor económico como também do seu bem estar. Está comprovado que tirar partido do mundo rural que possui um património cultural, edificado, natural e paisagístico é de uma infinita riqueza.

## 5 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes da retomada das discussões em torno das particularidades no campo brasileiro, o campo era caracterizado como o espaço no qual havia predomínio de atividades agrícolas, agropecuárias. A produção dependente das condições da natureza e realizada para fins de consumo ou subsistência da comunidade e da localidade onde era produzida, podendo haver comercialização, em baixa escala ou escambo, para fins de garantia das condições de consumo em termos da subsistência, e não para o comércio por si. O campo não tinha origem ou efeito no território, consequentemente não se referia às inter-relações entre setores econômicos e dimensões do desenvolvimento. A pobreza era um problema dos indivíduos, e a busca de sua solução ou alívio, era feita dentro do setor agrícola, pelos próprios indivíduos, ou via emprego agrícola, ou com a mudança do local de cultivo do produto ou monocultura, de um determinado lugar para outro.

Porém, a ruralidade como hoje é referenciada, resgata uma ampla discussão em torno da abordagem de território e da sua oferta de possibilidades variadas de modelos e sistemas produtivos, como expressão de sua diversificação e da integração de mercados, determinando alternativas de produção, de organização e desenvolvimento. O emprego não agrícola é uma expressão dessas possibilidades. O que não significa que as estratégias de desenvolvimento sejam cada vez menos agrícolas, pois o setor mantém seu papel de articulador da territorialidade rural. Esta interdependência entre rural e urbano, campo e cidade, onde há uma diversidade de relações, dificulta definir o que é rural e o que é campo, e nos remete à concepção de novo paradigma ou perspectiva teórico-metodológica que considera um rural cada vez mais caracteristicamente apresentando equipamentos urbanos.

Das mudanças presentes no oeste catarinense pode-se perguntar qual é o grau de ruralidade presente nas pessoas, quais são as lembranças, quais são os laços que as une ao rural, assim como questões que merecem ser melhor pesquisadas a fim de compreender melhor que ruralidade está se formando no oeste catarinense.

Relativamente ao caso Português, verifica-se que o retorno aos meios rurais deveu-se não só à situação financeira e econômica que o país atravessou e continua atravessar, como também da necessidade de aproveitar melhor o potencial do mundo rural. A valorização nas produções de qualidade, como é o caso dos produtos biológicos, e a valorização do património local onde se destaca a recuperação e promoção dos territórios. Contribuindo assim para o seu desenvolvimento, social, económico e cultural, e perpetuando a sua identidade local.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. (Org) (2007), Para uma teoria dos estudos territoriais. In: ORTEGA, Antonio César; FILHO, Niemeyer Almeida. **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária**. Campinas: Alínea, 2007.
- Aldeias do Xisto.** Disponível em <http://aldeiasdoxisto.pt/>, [consultado em 06-5-2015].
- Arquitectura Popular em Portugal.** v. I e II. 4º ed. Lisboa: Ordem dos Arquitectos, 2004.
- BARRETTO, A. G. O. P.; COSTA, C.; PINHEIRO, E.; SPAROVEK, G.; LEONELLI, G. C. V.; NAKANO, K.; SAULE JR., N.; SANTORO, P.; MALUF, R. S. (2004), **O planejamento do município e o território rural**. Instituto Polis. Disponível em: <http://www.polis.org.br/uploads/837/837.pdf>. [consultado em 14-5-2015].
- BOSSI, W. M. (2015), **A Relação Urbano-Rural no Planejamento Municipal**. Disponível em: <http://www.ibdu.org.br/imagens/ARELAcOURBANORURAL.pdf>, [consultado em 06-5-2015].
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. (1988). Disponível em : [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicacompile.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicacompile.htm). Acesso em 6 mai.17.
- BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em 6mai.15.
- CARDOSO, C. F. S. (1987). **Escravo ou camponês?** O protocampesinato negro nas Américas. São Paulo: Brasiliense. 125p.
- CAVACO, C. **Desafios de Desenvolvimento Rural – Notas de leitura**. Finisterra, XXXIX, 78, 2004.
- COVAS, A. **Política Agrícola e Desenvolvimento Rural**. Temas e problemas. Lisboa: Edições Colibrí, 2004.
- MAIA, Claudio Machado. Um ensaio sobre a noção de território nas pesquisas sobre desenvolvimento rural e regional In: **Território e Sociedade**: perspectivas teórico-metodológicas e evidências empíricas.1 ed. Porto Alegre: Tomo Editorial Ltda, 2014.
- NORTH, Douglas C. Institutions. **Journal of Economic Perspectives**. v.05. n.01. p.97-112, 1991.
- NORTH, Douglas. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994a.
- NORTH, Douglas C. Economic performance through time. **American Economic Review**. v.84. n.03, p.359-368, 1994b.

PERICO, R. E.; RIBEIRO, M. P. **Ruralidade, Territorialidade e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: IICA, 2005.

PATO, M. L. J. **As dinâmicas do turismo no Espaço Rural (TER): Implicações e termos de Desenvolvimento Rural**. Unpublished PhD thesis. Aveiro: University of Aveiro, 2012.

PORTO, S. G. (org.). **Politizando a tecnologia no campo brasileiro: dimensões e olhares**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

SANTOS, Milton. O novo mapa do mundo: tempo e espaço mundo ou, apenas, tempo e espaço hegemônicos? In: **17º Encontro Nacional da ANPOCS**. Caxambu: ANPOCS, 1993.

SANTOS, N. Cidade e sustentabilidade territorial. **Mercator Fortaleza**. v.10. n.23, 2011. p.7-22.

VEIGA, José. E. **Cidades Imaginárias**: o Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas: Autores Associados, 2002.

VEIGA, José. E. **O que é rural?** O que é urbano? Rumos. Rio de Janeiro: ABDE, v.28, n.212, p.4-8, nov./dez, 2003.

VERDE, V. V., **Territórios, Ruralidade e Desenvolvimento**. Curitiba: IPARDES, 2004.

VIEIRA, P. F.; CAZELLA, A. A. Desenvolvimento territorial sustentável em zonas rurais: subsídios para a elaboração de um modelo de análise. In: **Seminário Internacional Territórios Rurales en Movimiento**: Movimientos Sociales, Actores e Instituciones Del Desarrollo Territorial Rural. Santiago de Chile, 2006. Disponível em: <<http://www.rimisp.org/seminariotrm/doc/ANTONIO-CAZELLA.pdf>>. [consultado em 06-5-2015]. RIMISP, Centro Latino Americano para el Desarrollo Rural.

WANDERLEY, M. N. B. (1999), Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. In: TEDESCO, João Carlos (org.). **Agricultura Familiar**: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDIUPF. p.23-56.

#### **Legislação:**

Diário da República nº 46, Despacho 20/87, 24-2 I Série.

## PERCEPÇÃO DISCENTE DAS METODOLOGIAS DE ENSINO E MONITORIA NA DISCIPLINA DE SUINOCULTURA DO CURSO DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Data de aceite: 11/12/2018

**Lina Raquel Santos Araújo**

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária  
Fortaleza - Ceará

**Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos**

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária  
Fortaleza - Ceará

**Ênio Campos da Silva**

Vetmix, Produtos Veterinários  
Aquiraz - Ceará

**Fágnor Cavalcante Patrocínio dos Santos**

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária  
Fortaleza - Ceará

**Victor Hugo Vieira Rodrigues**

Centro Universitário Uninassau, Centro de Saúde  
Fortaleza – Ceará

**Everton Nogueira Silva**

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária  
Fortaleza - Ceará

**José Nailton Bezerra Evangelista**

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária  
Fortaleza - Ceará

analisar algumas metodologias de ensino na percepção dos estudantes e a monitoria como ferramenta de assistência à disciplina de suinocultura do curso de medicina veterinária da Universidade Estadual do Ceará. Aplicou-se um questionário estruturado com seis perguntas aos 53 estudantes matriculados na disciplina de suinocultura. Destes, 24 responderam de forma voluntária à pesquisa, sendo que 30% dos alunos revelaram não conhecer as metodologias ativas empregadas no ensino. Os alunos apontaram as aulas práticas como melhor método de aprendizagem em detrimento às dinâmicas em equipe e 83% dos alunos disseram ter participado dos momentos de monitoria acadêmica. Portanto, as metodologias ativas de ensino necessitam ser motivadas entre os alunos, sendo necessário o envolvimento docente e discentes com o auxílio da monitoria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem.  
Metodologias ativas de ensino. Aulas práticas.

STUDENT PERCEPTION ABOUT TEACHING  
STRATEGIES IN PIG FARMING SUBJECT  
FROM VETERINARY MEDICINE SCHOOL AT

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the teaching strategies for students of the pig farming subject of the veterinary medicine course at Ceará State University. In order to achieve this objective, a structured questionnaire with six questions was applied to 53 students enrolled in the pig farming subject, these 24 answered voluntarily to the survey. Thirty percent of students revealed they didn't know the active learning. Students pointed out that practical classes are the best learning method to the detriment of team dynamics and 83% of students reported having participated in the academic monitoring moments. Therefore, the active learning is motivated among students and it is necessary the teacher and other student involvement with the help each other.

**KEYWORDS:** Active learning. Learning. Practical classes.

## 1 | INTRODUÇÃO

Existe um amplo campo de oportunidades para o médico veterinário que tenha aptidão a vir a trabalhar com a espécie suína, exigindo do profissional uma melhor instrução em uma grande variedade de áreas do conhecimento, demonstrando níveis de informação para melhor atender seus consumidores (SESTI, 1999).

Cada vez mais os centros de estudos e pesquisas têm debatido métodos de ensino aprendizagem na formação profissional. Ao reconhecer as tendências pedagógicas que direcionam o processo de ensino-aprendizagem, verifica-se que a influência do método tradicional de ensino, centrado no professor e nos conteúdos, ainda tem forte presença no cotidiano dos educadores (MARIN, 2010). Assim, para a elaboração de novas propostas pedagógicas, os cursos de graduação e com destaque os da área da saúde, têm sido estimulados a incluírem, em suas reorganizações, metodologias de ensino que permitam dar conta dos novos perfis delineados para os seus profissionais (BERBEL, 2011).

Partindo para uma leitura teórico-política, surge no processo de formação o conceito da escola ativa sendo um contraponto a educação bancária tão amplamente discutida na obra de Paulo Freire (1983) onde surge a pergunta em seu título: extensão ou comunicação? Essa corrente tem como princípio norteador a valorização do indivíduo como ser livre, ativo e social. Dessa forma, valoriza-se mais o processo de aquisição do saber do que o saber propriamente dito (LUCKESI, 1994).

Nesse contexto, surgem as metodologias ativas, que podem ser conceituadas como “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema” (BASTOS, 2006). Nela o professor seria o facilitador ou orientador para

pesquisas feitas pelos próprios estudantes, para que reflitam e decidam o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos.

As metodologias ativas de ensino têm o potencial para despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, os sentimentos de engajamento, percepção de competência, de pertencimento, da persistência nos estudos, entre outras são estimulados (BERBEL, 2011).

O uso de metodologias ativas de ensino vem sendo proposto como alternativa para a formação de profissionais da área da saúde e a Faculdade de Veterinária vem implementando esses métodos de ensino e aprendizagem. Assim o objetivo do presente estudo foi analisar algumas metodologias de ensino na percepção dos estudantes e a monitoria como ferramenta de assistência à disciplina de suinocultura do curso de medicina veterinária da Universidade Estadual do Ceará.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com 53 alunos matriculados na disciplina de suinocultura nos períodos letivos de 2017.2 e 2018.1 - alunos do 6º e 7º semestres - da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (UECE) localizada em Fortaleza, Ceará, Brasil. O estudo foi realizado em quatro passos conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1. Fluxograma adotado no estudo para coleta de dados referentes à percepção discente frente a metodologias de estudo e monitoria.

Foi elaborado um questionário estruturado contendo seis perguntas de múltipla escolha (Quadro 1), disponibilizado através da ferramenta Google formulários, como forma de avaliar, qualitativamente, a aceitabilidade das metodologias de

aprendizado na perspectiva discente. Através do mesmo questionário foi possível avaliar a utilização da monitoria acadêmica pelos discentes.

Pergunta:	Respostas
1.Você já teve contato com metodologias ativas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei
2.Como você avalia seu aprendizado em aulas expositivas?	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
3.Como você avalia seu aprendizado em aulas práticas?	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
4.Como você avalia seu aprendizado em apresentações de seminários?	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
5.Como você avalia seu aprendizado em dinâmicas em grupo em sala de aula?	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Insuficiente
6.Você utilizou da monitoria como apoio à disciplina?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Quadro 1. Questionário aplicado aos alunos da disciplina de suinocultura.

Os alunos foram convidados a participarem da pesquisa de forma voluntária. Os dados obtidos através dos questionários foram avaliados utilizando a própria plataforma do Google formulários obtendo-se valores percentuais referentes às respostas de cada questão proposta. A estatística utilizada no presente estudo foi descritiva de forma a comparar o percentual entre as observações percebidas por cada aluno.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 53 alunos matriculados na disciplina, 24 alunos responderam voluntariamente às questões propostas. Dentre os alunos que responderam ao formulário quase um terço (30%) afirmaram não saber o que são as metodologias ativas de ensino (Gráfico 1). Isso demonstra que ainda há uma deficiência por parte dos docentes na explanação e aplicação das metodologias, assim, o papel do professor, nessa perspectiva, ganha um status de relevância, ao mesmo tempo em que se lhe acrescentam responsabilidades quando comparadas a estilos de trabalho convencionais. Nesse sentido, o primeiro passo para que as metodologias ativas de ensino possam causar efeito, é fazer com que os participantes do processo as assimilem, as compreendam e acreditem em seu potencial pedagógico para trabalharem conforme a proposta (BERBEL, 2011; FINI, 2018).

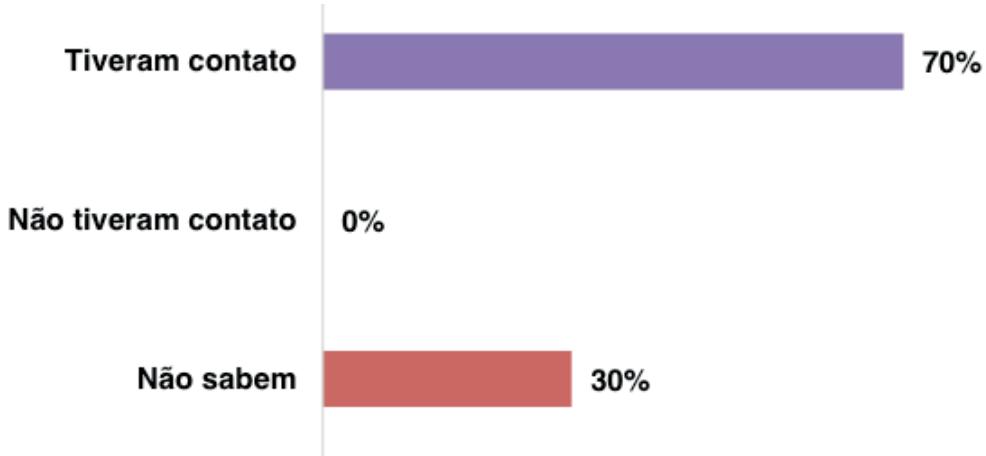


Gráfico 1. Frequências de respostas dos alunos em relação ao contato prévio com metodologias ativas de ensino.

O fato de não haver alunos que não tiveram contato com metodologias ativas de ensino reforçam que, de alguma forma, elas estão presentes na rotina de aulas dos professores. Assim o aluno que sabe o conceito dessas metodologias ativas de ensino, consegue identificá-las no âmbito escolar, mesmo que não lhe sejam apresentadas como tal.

Em relação ao aprendizado segundo a metodologia utilizada, alunos consideraram que as aulas práticas contribuem mais para seu aprendizado, seguido das aulas expositivas e apresentação de seminários (Gráfico 2). Enquanto as dinâmicas em grupo em sala de aula somaram quase 50% entre discentes que avaliaram a atividade como regular e insuficiente para o seu aprendizado. Tanto as dinâmicas em grupo quanto os seminários podem ser considerados práticas ativas de ensino, uma vez que provocam o discente a buscar seu próprio conhecimento, sendo as práticas avaliadas pelos discentes como as de menor impacto sobre seu aprendizado. Essa diminuição na captação do aprendizado alegada pelos alunos pode ser devido as dificuldades dos alunos de interagir e trabalhar em grupo e de assumir a própria aprendizagem (CARABETTA JUNIOR, 2016).

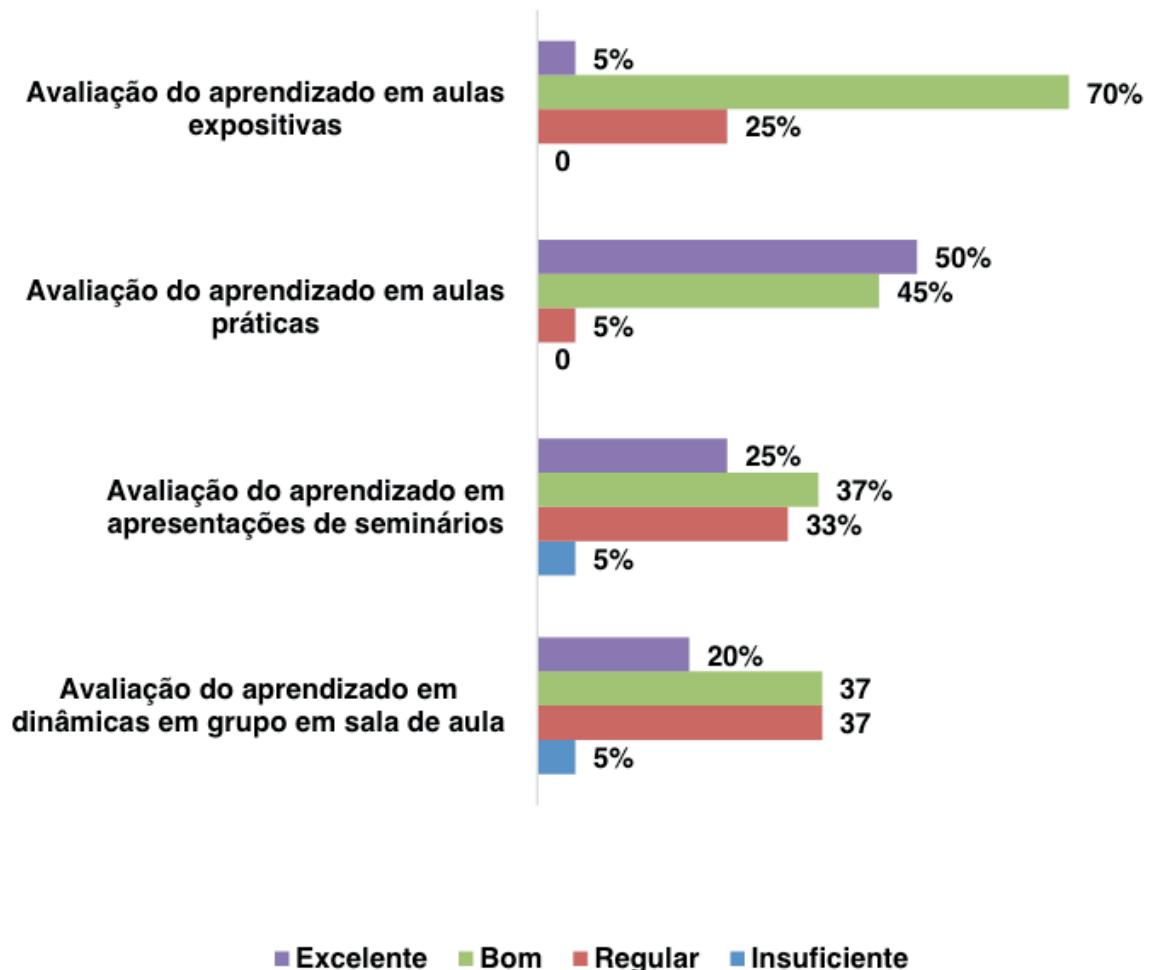


Gráfico 2. Frequências de respostas dos alunos para os itens 2, 3, 4 e 5 do questionário.

Segundo estudo feito por Marin (2010), evidenciou-se que o uso das metodologias ativas de ensino prepara os alunos para o trabalho em grupo. Isto porque graças a elas é possível desenvolver a capacidade de respeitar o outro, expor opiniões, fazer e receber críticas, além de contribuir para a aproximação entre tutor/estudante e estudante/estudante.

Segundo Deci e Ryan (2000), é pouco provável que os estudantes em situação escolar, envolvam-se espontaneamente em todas as atividades de aprendizagem de modo autônomo, com grande interesse, alegria ou prazer. Dessa forma, o professor consegue alcançar suas atribuições, quanto ao estímulo e promoção da autonomia do aluno em sala de aula, quando: a) nutre os recursos motivacionais internos (interesses pessoais); b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade; c) usa de linguagem informacional, não controladora; d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos (REEVE, 2009).

Em relação às monitorias acadêmicas, a maioria dos alunos afirmaram ter feito uso desse instrumento como forma de apoio à disciplina (Gráfico 3), apontando

a importância das monitorias como complemento para auxílio e fixação do conhecimento adquirido em sala de aula com o professor.

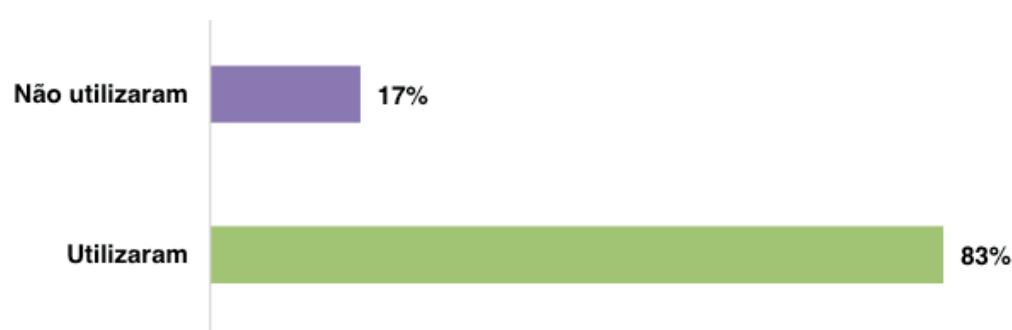


Gráfico 3. Frequência de resposta dos alunos quanto à utilização da monitoria como apoio à disciplina.

A monitoria é considerada uma modalidade de ensino e aprendizagem que contribui para a formação integrada do aluno nas atividades de ensino, pesquisa e extensão dos cursos de graduação. As atividades realizadas pelo monitor visam ao estabelecimento de novas práticas e experiências pedagógicas com intuito de fortalecer a relação entre teoria e prática, além da aplicação de interdisciplinaridade, e reforça a vivência com o professor e suas atividades docentes (LINS et al., 2009).

Ortolan, Passos e Tiburzio (2019) relataram que alunos que participam de monitorias apresentaram maior percentual de aprovação nas disciplinas respectivas. Os mesmos autores constataram que uma maior busca pelas monitorias ocorre em períodos próximos às avaliações. Isto sinaliza para a necessidade de maior engajamento dos alunos em um aprendizado mais constante e significativo. Para tanto deve-se estimular ao máximo a participação discente nos momentos de monitoria acadêmica, como um reforço ao aprendizado e fixação de conteúdo ministrado.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor tem papel importantíssimo como fonte motivacional, devendo haver uma interação de empatia entre professor-aluno para que os discentes consigam valorizar e identificar-se com as novas atividades propostas, assim internalizando essa nova lógica de aprendizado.

Sendo assim, com o essencial auxílio do monitor, cabe ao professor organizar-se para conseguir introduzir, obtendo o máximo de aproveitamento, as Metodologias Ativas de Ensino na formação de seus alunos, contribuindo para uma visão de cuidado mais ampliado e integral, sendo um avanço necessário na formação de profissionais, como o médico veterinário, que demandam habilidades nas relações

humanas.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- BERBEL, N.A.N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- CARABETTA JUNIOR, V. **Metodologia ativa na educação médica**. Revista de Medicina, v.95, n.3, p.113, 2016.
- DECI, E.L.; RYAN, R. M. **The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior**. Psychological Inquiry, v.11, p. 227–268, 2000.
- FINI, M.I. **Inovações no ensino superior metodologias inovadoras de aprendizagem e suas relações com o mundo do trabalho: desafios para a transformação de uma cultura**. Administração: Ensino e Pesquisa – RAEP, v.19, n.1, 2018.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1983.
- LINS, L.F.; FERREIRA, L.M.C.; FERRAZ, L.V.; CARVALHO, S.S.G. **A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor**. Jornada de ensino, pesquisa e extensão, 10, Recife, PE, 2009. Anais... X JEPEX, Recife, PE, 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0147-1.pdf>> Acesso em: 08 set. 2019
- LUCKESI, C.C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez; 1994.
- MARIN, M.J.S.; LIMA, E.F.G.; PAVIOTTI, A.B.; MATSUYAMA, D.T.; SILVA, L.K.D. DA; GONZALEZ, C.; DRUZIAN, S.; ILIAS, M. **Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação Médica. v.34, n.1, p.13-20, 2010.
- ORTOLAN, L. S.; PASSOS, M. P.; TIBURZIO, V.L.B. **A monitoria discente como uma oportunidade de aprendizagem**. Revista Iniciação & Formação Docente, v.6, n.1, 2019.
- REEVE, J. **Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive**. Educational Psychologist, Hillsdale, v.44, n.3, p.159–175, 2009.
- SESTI, L., SOBESTIANSKY, J. **A função da Medicina Veterinária na suinocultura moderna**. 2º Ed., Goiânia, 1999, 24p

## PERSPECTIVAS INSTITUCIONAIS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM SANTA MARIA/RS

Data de aceite: 11/12/2018

### **Valéria Pinheiro Braccini**

Mestranda em Extensão Rural/UFSM, valurug@gmail.com.

### **Luis Fernando Vilani de Pellegrini**

Prof. Dr. Universidade Federal de Santa Maria, lfvpeligrini@gmail.com.

### **Janaina Balk Brandão**

Profª. Drª. Universidade Federal de Santa Maria, janainabalkbrandao@hotmail.com.

e Produtos Agropecuários, durante três meses do ano de 2016 e discutir perspectivas institucionais de controle e fiscalização de alimentos no Município. Durante a averiguação dos estabelecimentos comerciais, foram constatadas irregularidades a exemplo de como condições higienicossanitárias insatisfatórias. A segurança alimentar é algo preconizado nas ações de fiscalização e controle. Porém, para além da perspectiva punitiva, é preciso uma reflexão quanto ao papel, tanto do setor público que faz a fiscalização, quanto das autoridades municipais responsáveis pela construção de políticas públicas. Observou-se que é grande a distância entre a realidade dos estabelecimentos e o preconizado pelo código sanitário em alguns estabelecimentos. Outro ponto importante identificado é a desinformação sobre os fatores de risco e, em consequência disso, a redução da efetividade dos serviços prestados ou disponíveis, favorecendo o aparecimento de problemas concretos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vigilância Sanitária; Apreensões; Produtos de Origem Animal;

**INSTITUTIONAL PERSPECTIVES FOR FOOD CONTROL AND SUPERVISION IN SANTA**

**ABSTRACT:** Health policies in decentralized and autonomous contexts, such as the Brazilian case, brought challenges regarding the planning, management and evaluation of food inspection, as they require articulation between governmental spheres, with an important increase in popular participation in sector decisions. In Brazil Sanitary Surveillance is linked to the Unified Health System, and it is up to each municipality to program it, as long as they comply with federal and state laws. The contribution intended by this article is to propose an analysis of the vulnerability of food security in Santa Maria / RS, through data compiled during the follow-up 764 routine activities of the Coordination of Food and Agricultural Products Inspection, during three months of 2016 and discuss institutional perspectives for food control and inspection in the municipality. During the investigation of commercial establishments, irregularities were found, such as unsatisfactory hygienic and sanitary conditions. Food safety is something advocated in inspection and control actions. However, beyond the punitive perspective, it is necessary to reflect on the role of both the public sector that performs the inspection and the municipal authorities responsible for building public policies. It was observed that the distance between the reality of the establishments and the recommended by the Health Code in some establishments is great. Another important point identified is the misinformation about risk factors and, as a result, the reduction of the effectiveness of the services provided or available, favoring the emergence of concrete problems.

**KEYWORDS:** Sanitary surveillance; Seizures; Animal products;

## 1 | INTRODUÇÃO

As mudanças na política social do país, particularmente na área da saúde, desde 1990, trouxeram desafios quanto ao planejamento, gerência e avaliação dessas políticas em contextos descentralizados e autônomos, os quais exigem articulação entre os âmbitos governamentais, com importante incremento da participação popular nas decisões do setor (ROLIM, 2013). Neste contexto, soberania e interdependência na concepção de um sistema descentralizado emitem novas táticas ao planejamento, à gestão e à avaliação das políticas de Vigilância Sanitária (PROENÇA et al., 2006).

A segurança alimentar é, antes de tudo, um direito ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, sem comprometer a satisfação de outras necessidades essenciais, respeitando a diversidade cultural e que sejam ambiental, econômica e socialmente sustentáveis (CONSEA, 2017). Para ofertar alimentos seguros, o Decreto Executivo Municipal N° 051 de 18 de maio de 2011 demanda em seu artigo 5º a presença de responsável capacitado com curso de Boas Práticas de

Fabricação nos estabelecimentos que manipulem alimentos, estando a fiscalização desta, a cargo da Superintendência de Vigilância em Saúde, através da Vigilância Sanitária, especificamente através do Setor de Alimentos.

As ações de fiscalização e controle são importantes, pois devido ao aumento do consumo de alimentos preparados, as ocorrências de problemas relacionados à conservação e manipulação inadequada destes produtos aumentaram (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Para isso, fez-se necessário estabelecer normas, limites e padrões, exercendo tarefas de inspeção, controle, fiscalização e vigilância para assegurar a qualidade dos alimentos comercializados (VALEJO et al., 2003).

A contribuição pretendida por este artigo é propor uma análise da vulnerabilidade da segurança alimentar em Santa Maria/RS, através de dados coletados durante o acompanhamento da rotina de ações da Coordenadoria de Fiscalização de Alimentos e Produtos Agropecuários de Santa Maria/RS, durante três meses do ano de 2016 e discutir perspectivas institucionais de controle e fiscalização de alimentos no Município.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Princípios legais para controle e fiscalização de alimentos através do ambiente institucional

O papel do Estado no âmbito sanitário é amplamente discutido devido à necessidade de configuração e forma de atuação referente às propostas associadas à determinados modelos econômicos e de ideologias, e apresenta especificidades e atributos historicamente construídos (PESSOTO, 2015). O Estado tem a competência exclusiva de atuar na preservação dos interesses sanitários da coletividade, protegendo a saúde da população, dos consumidores e do ambiente (COSTA, 2009; SETA et al. 2010). Segundo os autores supracitados, o Estado deve exercer a sua capacidade regulatória, possibilitando a participação no mercado internacional, da mesma forma que favoreça o mercado interno qualificado e garanta a oferta de produtos seguros. É neste cenário de concorrência que se estabelecem as relações, em virtude de interesses e princípios da ordem econômica e sanitários (COSTA, 2009).

#### 2.1.1 Marco regulatório

No Brasil, a estrutura institucional é organizada sobre as esferas Federal, Estadual e Municipal. Segundo Costa (2009) é neste ambiente de intervenção em prol dos interesses da saúde que ocorre a transferência da competência para

realização da inspeção e fiscalização sanitária dos produtos de origem animal para as Secretarias Municipais.

Na esfera Federal, conforme o DECRETO Nº 9.013, regulada pelo Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (2017), a inspeção e fiscalização de estabelecimentos que realizem o comércio interestadual ou internacional, assim como os estabelecimentos que recebam, armazenem ou comercializem produtos de origem animal procedentes do comércio interestadual ou internacional são de responsabilidade do Serviço de Inspeção Federal – SIF, que tem a função de assegurar a qualidade de produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo, bem como de produtos importados.

No âmbito Estadual, a Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, é o órgão da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul, responsável pela inspeção de produtos de origem animal do Estado. A atuação da DIPOA abrange estabelecimentos de abate de animais, casas do mel, entrepostos de carnes, pescado, laticínios, mel, ovos e na industrialização de seus derivados. O selo da Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal - CISPOA é emitido pela Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do estado do Rio Grande do Sul, o qual possibilita a comercialização intermunicipal destes produtos.

O Serviço de Inspeção Municipal - SIM, por sua vez é ligado à Secretaria ou Departamento de Agricultura de cada município responsável por sua execução. O SIM é regulamentado por legislação municipal: leis, decretos, portarias, resoluções, instruções normativas e outros.

No município de Santa Maria/RS, a Lei Municipal nº 4502/01, de 28 de Dezembro de 2001, estabelece a obrigatoriedade da prévia inspeção e fiscalização agroindustrial de todos os produtos de origem animal, preparados, transformados, manipulados, misturados, recebidos, embalados, acondicionados e destinados ao consumo da população das matérias-primas como carnes, leite, ovos, produtos apícolas, conservas e pescados, desde o abate à industrialização, determinando a Secretaria de Município de Desenvolvimento Rural, através do Serviço de Inspeção Municipal - SIM, como responsável pelo cumprimento das normas estabelecidas em Lei (SANTA MARIA, 2001).

Procurando integrar os sistemas de inspeção de produtos de origem animal, o estado do Rio Grande do Sul, instituiu o chamado Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial, Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte - SUSAF – através da Lei Estadual nº 13.825 de 4 de novembro de 2011 e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 54.189 de 14 de agosto de 2018 e pela Instrução Normativa nº 10/2018 da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI). Essa lei é fruto

da reivindicação dos pequenos agricultores e agroindústrias do estado do Rio Grande do Sul, que buscavam legalizar seus produtos, garantindo atenção às boas práticas agroindustriais e alimentares de forma adaptada às diferentes realidades dos agricultores do estado.

Desta maneira, a forma encontrada foi vincular o SUSAF aos Sistemas de Inspeção Municipais (SIM's), fazendo com que estes sistemas locais garantam o cumprimento dos requisitos da lei através da equivalência dos serviços municipais e estaduais. Assim, o SUSAF requer que os municípios tenham um sistema local de fiscalização operante e comprovadamente capaz de fiscalizar os estabelecimentos. Em contrapartida, os produtos inspecionados pelo SIM, terão a equivalência estadual e assim, a possibilidade de comercialização em todo território estadual, ampliando o mercado consumidor, proporcionando maiores oportunidades aos estabelecimentos e ofertando alimentos seguros aos consumidores.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo é um estudo descritivo, exploratório e de abordagem quantitativa pois procura quantificar e entender, a partir de dados e reflexões mais pontuais, as estratégias adotadas pela Vigilância Sanitária de Santa Maria/RS para efetivar as ações de controle e fiscalização preconizadas pelo Estado. Desta forma, buscou-se identificar as principais ocorrências de inobservância ao código sanitário vigente, a partir dos instrumentos de padronização utilizados pela COFAPA, com o intuito de compreender a vulnerabilidade da segurança alimentar e as perspectivas institucionais de controle e fiscalização de alimentos no Município de Santa Maria/RS.

Para a realização deste estudo, foram coletados dados de 764 atividades desenvolvidas em estabelecimentos comerciais de alimentos no município de Santa Maria/RS entre os meses de julho a outubro de 2016. O primeiro passo da pesquisa foi identificar as irregularidades encontradas através das inspeções sanitárias através de um *Chek-list* baseado na Portaria 78/2009. Gil (1999) menciona que o uso de um formulário estruturado para as entrevistas guiadas, com uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanecem invariáveis, garante que a mesma pergunta seja feita da mesma forma a todos os componentes da amostra.

Para Gray (2012), o método de coleta com entrevistas estruturadas é o ideal para realizar uma análise quantitativa. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, pois sua abordagem procura identificar, a partir de dados compilados e analisados no Programa *Excel*, reflexões mais pontuais dos agentes envolvidos na comercialização de alimentos em Santa Maria/RS.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 A vulnerabilidade da segurança dos alimentos no município de Santa Maria/RS

A produção e a comercialização de produtos de origem animal sem inspeção sanitária são consideradas ilegais no Brasil (RIISPOA - DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017) motivando ações fiscalizadoras e apreensões de produtos na região central do Rio Grande do Sul (GAUCHAZH, 2016). Mandados de busca e apreensão em estabelecimentos regulares resultaram na retirada de aproximadamente nove toneladas de alimentos impróprios para o consumo, interdições e suspensões das atividades comerciais (RIO GRANDE DO SUL, 2016), (DIÁRIO DE SANTA MARIA, 2018) e (RIO GRANDE DO SUL, 2019), gerando descrédito nas instituições estabelecidas.

Em Santa Maria/RS, a equipe de Vigilância em Saúde, através de demanda do Ministério Público, realizou fiscalização de estabelecimentos que armazenam e comercializam alimentos encontrando irregularidades, como problemas de refrigeração, bem como carnes impróprias para o consumo (Ministério Público, 2016). Lundgren et al. (2009), alerta para a importância da temperatura na comercialização de produtos cárneos, pois com a variação de temperatura, carnes, pescados, leite e derivados, alteram suas propriedades rapidamente. Ao total, entre estabelecimentos comerciais e feiras, foram apreendidos entre os meses de julho e outubro de 2016, 4.828,06 de kg de alimentos no município de Santa Maria/RS, conforme a tabela 1 a seguir, fornecendo dados para reflexões sobre a eficácia do controle institucional existente.

PRODUTOS	Kg	%
Carne Bovina e Derivados	2592,60	53,70
Outros (vinho, margarina, suco de fruta, arroz e outros)	944,80	19,57
Carne Suína e Derivados	802,09	16,61
Leite e Derivados	383,05	7,93
Aves e Derivados	51,00	1,06
Ovos e Derivados	36,00	0,75
Pescado	9,97	0,21
Mel e Derivados	5,00	0,10
Carne de Capivara	3,55	0,07
<b>Total</b>	<b>4.828,06</b>	<b>100,00</b>

Tabela 1 - Apreensão de produtos de origem animal realizados pela VISA nos meses de Julho e outubro de 2016.

Fonte: Vigilância Sanitária, 2016.

## **4.2 Ação inibitória ao comércio de produtos de origem animal não inspecionados em feiras do município**

As feiras coloniais são um local de fortalecimento da cultura regional e representam os canais de comercialização dos produtos provenientes da agricultura familiar (ZANINI e FROELICH, 2015). É neste ambiente que ocorrem, de forma organizada, a inserção dos produtores no mercado para realizarem a distribuição de produtos artesanais e de qualidade (CASSOL e SCHNEIDER, 2015). A comercialização direta é a alternativa utilizada pela agricultura familiar, apesar das convenções industrial-mercantis predominarem (FUNDO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA – FIDA, 2018). Apesar disso, as feiras tornaram-se espaços emblemáticos de cadeias curtas e as práticas como a diversificação, o autoconsumo e a comercialização entre produtor e consumidor que se abastecem diretamente nesses espaços (POZZEBON et al, 2017).

A virada de qualidade apresentada por Goodman (2003) como motivação para o movimento que contrapõe o modelo de produção e consumo em massa associado a globalização e as cadeias agroalimentares longas, traz diversos debates sobre as questões legais e sanitárias em feiras. Entretanto, para a legislação brasileira o conceito de qualidade dos alimentos está relacionado à capacidade de produção e às ferramentas envolvidas no processo produtivo (CRUZ e SCHNEIDER, 2010).

A crise dos sistemas alimentares modernos tem origem econômica e as superestruturas não são consideradas sinônimos de qualidade (CRUZ e SCHNEIDER, 2010). Os recentes escândalos envolvendo a indústria alimentar (G1, 2013), (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2017), (G1, 2018) contribuíram para que as feiras sejam associadas às mudanças sociais referentes ao padrão alimentar de qualidade.

O fenômeno da virada da qualidade dos alimentos está relacionado aos recentes riscos alimentares, críticas e descontentamento ao atual modelo de produção, processamento e distribuição dos alimentos (GOODMAN, 2003). A produção de alimentos artesanais, ocorre em escalas de processamento menores, pois a comercialização dos produtos ocorre em sistemas locais e as relações de confiança entre produtores e consumidores são usadas para legitimar a qualidade desses produtos. No entanto, a legislação sanitária ao adotar padrões hegemônicos para a produção de alimentos em grande escala, não facilita o acesso de pequenos produtores às práticas e condutas de inocuidade previstas, dificultando assim, a inserção dos mesmos no mercado (SCHNEIDER e FERRARI, 2015).

Em contrapartida, o comércio clandestino de carne ou de produtos sem procedência comprovada é um grave problema de saúde pública no País. Abrahão et al (2005) referem que produtos de origem animal, principalmente embutidos

provenientes do comércio clandestino, comumente constituídos pela presença de partes contaminadas ou deterioradas de animais doentes, são ofertados como “produtos caseiros”, livres de substâncias químicas, tornando-se um risco à saúde e que além das precárias condições de higiene e de tecnologia, não há qualquer análise ou critérios quanto o uso de ingredientes como retalhos, gorduras, vísceras, proteína de soja e de amido em sua composição.

Apesar das fiscalizações sanitárias para inibir a prática, em 2015, o Cepea, da Esalq/USP (2015), estima que o abate clandestino respondeu de 3,83% a 5,72% do total de cabeças abatidas. É recorrente os problemas relacionados com a clandestinidade no abate de bovinos. Segundo o FARMNEWS (2019) o número de animais abatidos sob fiscalização sanitária foi de 29,67 milhões em 2016 e o volume de peças de couro recebidas em curtume foi de 33,62 milhões, indicando um número importante de animais abatidos não registrados, reafirmando a necessidade de adequação dos instrumentos de fiscalização utilizados pela Vigilância Sanitária e de políticas públicas adequadas para a comercialização de alimentos, contemplando as especificidades regionais e a produção artesanal local.

## 5 | CONCLUSÃO

As mudanças culturais decorrentes do desenvolvimento econômico, a crescente valorização do setor de alimentos, a concorrência e a percepção do consumidor quanto à qualidade sanitária e nutricional dos alimentos, tornou-se um desafio para os estabelecimentos que procuram destaque através do investimento em estratégias higienicosanitárias para melhorias da qualidade dos produtos e serviços oferecidos.

As estratégias de educação, orientação e informação para o consumo, organizadas pela VISA, justificam-se pela necessidade em melhorar a capacidade de escolha no ato de aquisição dos produtos e serviços.

O número de atendimentos e interdições realizadas permite afirmar que existe forte indicativo da vulnerabilidade da segurança alimentar e que é necessário discutir as perspectivas institucionais de controle e fiscalização de alimentos adequadas para o novo modelo de consumo alimentar em Santa Maria/RS.

A avaliação do modelo de atuação da VISA em Santa Maria/RS indicou que qualquer diretriz de integração dos órgãos de fiscalização, na área de alimentos, depende de fatores, como reciprocidade de interesse e postura de integração por parte do setor de saúde, do projeto político da administração pública municipal e da presença de técnicos da área de alimentos, para o desenvolvimento de projetos específicos.

## REFERÊNCIAS

. Decreto nº 54.189, de 14 de agosto de 2018. Regulamenta o Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte – SUSAF/RS. Porto Alegre, RS. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=366189>>. Acesso em: 27/03/2019.

. Instrução normativa SEAPI nº 10, de 13 de setembro de 2018. Dispõe sobre a operacionalização do Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte – SUSAF/RS. Porto Alegre, RS. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=367424>>. Acesso em: 27/03/2019.

ABRAHÃO, R.M.C.M. ; NOGUEIRA, P.A. ; MALUCELLI, M.I.C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. *Archives of Veterinary Science*. v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005.

AVICULTURA INDUSTRIAL. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/fraudes-em-alimentos-ameacam-a-seguranca-alimentar/20171211-140000-b879>>. Acesso em: 15 de Abr. 2019.

CASSOL A; SCHNEIDER, S. Produção e consumo de alimentos: novas redes e atores. *Lua Nova*, São Paulo, 95: 143-177, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ln/n95/0102-6445- ln-95-00143.pdf>>. Acesso em 08. Abr. 2019.

CEPEA. Abate não fiscalizado no país corresponde de 3,83% a 14,1% do total. Disponível em:<<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/boi-cepea-pecuaria-de-corte-seguu-com-precos-elevados-em-2015.aspx>>. Acesso em 17 Set 2019.

CONSEA. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em:<<http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>>. Acesso em 02 de Ago. 2019.

COSTA, EA. org. Vigilância Sanitária: temas para debate [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. 237 p. ISBN 978-85-232-0881-3. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6bmrk/pdf/costa-9788523208813.pdf>> Acesso em: 25 de Mar. 2019.

COSTA, EA., org. Vigilância Sanitária: temas para debate [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. 237 p. ISBN 978-85-232-0881-3. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6bmrk/pdf/costa-9788523208813.pdf>> Acesso em: 25 de Mar. 2019.

CRUZ, F. T; SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. *Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia*. 5(2): 22-38 (2010) ISSN: 1980-9735. Disponível em: <[http://orgprints.org/24508/1/Cruz\\_Qualidade.pdf](http://orgprints.org/24508/1/Cruz_Qualidade.pdf)> Acesso em 08. Abr. 2019.

DIÁRIO DE SANTA MARIA. Santa Maria. Disponível em: <<https://diariosm.com.br/not%C3%ADcias/sa%C3%A3de/mp-apreende-4-7-toneladas-de-produtos-sem-condi%C3%A7%C3%B5es-de-consumo-em-j%C3%A3o-de-castilhos-1.2108663>>. Acesso em: 15 de Nov. 2018.

DIÁRIO DE SANTA MARIA. Santa Maria. Disponível em: <<https://diariosm.com.br/not%C3%ADcias/sa%C3%A3de/vigil%C3%A2ncia-interdita-restaurante-mas-nega-ter-a-ver-com-surto-de-toxoplasmose-1.2068866>>. Acesso em: 15 de Dez. 2018.

FARMNEWS. Estudo Avalia Dimensão do Abate Clandestino no Brasil. Disponível em:<<http://www.farmnews.com.br/pesquisa/abate-clandestino/>>. Acesso em 14 de Ago. de 2019.

FROELICH, P.R; ZANINI, M.C.C. Saberes e sabores da colônia: alimentação e cultura como abordagem para o estudo do rural [recurso eletrônico] / organizadora Renata Menasche. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. 344 p. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/>>

gepac/arquivos/livros/saberes-e-sabores\_livro.pdf>. Acesso em: 08. Ago. 2019.

FUNDO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA (FIDA). Principais canais de comercialização da agricultura familiar: Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA): IICA –Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura, 2018. Disponível em: <[http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/compra\\_institucional/cartilha%20Principais%20Canais%20de%20comercializa%C3%A7%C3%A3o%20para%20Agricultura%20Familiar.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/compra_institucional/cartilha%20Principais%20Canais%20de%20comercializa%C3%A7%C3%A3o%20para%20Agricultura%20Familiar.pdf)>. Acesso em 25 de Jul. 2019.

G1. Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/pf-vai-as-ruas-para-cumprir-mandados-da-nova-fase-da-operacao-carne-fraca.ghtml>> Acesso em: 15 de Abr. 2019.

G1. Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/em-meio-a-investigacao-sobre-causas-da-toxoplasmose-vigilancia-sanitaria-intensifica-fiscalizacao-em-santa-maria.ghtml>> Acesso em: 25 de Mar. 2019.

GAUCHAZH. Porto Alegre. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2016/09/cerca-de-800-quilos-de-carne-e-outros-produtos-sao-apreendidos-em-julio-de-castilhos-7483967.html>> Acesso em: 15 de Abr. 2019. G1.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOODMAN, David. The quality 'turn' and alternative food practices: reflections and agenda. Journal of Rural Studies. n. 19, p.1-7,2003.

GRAY, D. E. Pesquisa no Mundo Real. 2.ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

LUNDGREN, P.U. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. Alim. Nutr., Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>>. Acesso em 03/09/2019.

PESSOTO, U.C et. Al. O papel do Estado nas políticas públicas de saúde: um panorama sobre o debate do conceito de Estado e o caso brasileiro. Saude e sociedade 24 (1) Jan-Mar 2015 Disponível em: <[https://scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902015000100009](https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902015000100009)>. Acesso em 03/09/2019.

POZZEBON, L.et.al. As Cadeias Curtas das Feiras Coloniais e Agroecológicas: Autoconsumo e Segurança Alimentar e Nutricional. Desenvolvimento em Questão, v. 16, n. 42, p. 405-441, 29 dez. 2017.

PROENÇA, J. D., COSTA, P. V. MONTAGNER, P. Desafios da regulação no Brasil. Brasília: ENAP, 2006.

RIISPOA - DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Disponivel em: <[http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2017/01/Decreto-n%C2%BA-9.013\\_29\\_03\\_17\\_NOVO-REGULAMENTO-RIISPOA.pdf](http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2017/01/Decreto-n%C2%BA-9.013_29_03_17_NOVO-REGULAMENTO-RIISPOA.pdf)>. Acesso em 03/09/2019.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Saúde. Portaria N° 78/2009. Disponível em:<[http://www.saude.rs.gov.br/upload/1365096500\\_portaria%2078\\_09.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1365096500_portaria%2078_09.pdf)>. Acesso em: 14 de nov. 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <[https://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2013/11/nova-fraude-no-leite-e-descoberta-no-rio-grande-do-sul.html](http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2013/11/nova-fraude-no-leite-e-descoberta-no-rio-grande-do-sul.html)> Acesso em: 15 de Abr. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 13.825, de 4 de novembro de 2011. Institui o Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte – SUSAF/RS. Porto Alegre, RS. 2011. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2013.825.pdf>. Acesso em: 27/03/2019.

ROLIM LB et. al. Participação popular e o controle social como diretriz do SUS: uma revisão narrativa. Saúde em Debate 2013. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/sdeb/2013.v37n96/139-147/>>. Acesso em 02 de Ago. 2019.

SANTA MARIA. Decreto Executivo nº 051 de 18 de maio de 2011. Santa Maria/RS, 2011. Disponível em:<<https://www.santamaria.rs.gov.br/docs/noticia/2011/10/D25-179.pdf>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

SANTA MARIA. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/santa-maria/lei-ordinaria/2001/450/4502/lei-ordinaria-n-4502-2001-institui-o-sim-servico-de-inspecao-municipal-das-materias-primas-e-dos-produtos-beneficiados-de-origem-animal-e-da-outras-providencias>> Acesso em: 26 de Mar. 2019.

SANTA MARIA. LEI Nº 4502/01, DE 28-12-2001. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/santa-maria/lei-ordinaria/2001/450/4502/lei-ordinaria-n-4502-2001-institui-o-sim-servico-de-inspecao-municipal-das-materias-primas-e-dos-produtos-beneficiados-de-origem-animal-e-da-outras-providencias>>. Acesso em 03/09/2019.

SCHNEIDER, S. & FERRARI, D. L. (2015) Cadeias curtas, cooperação e produtos de qualidade na agricultura familiar: o Processo de Relocalização da Produção Agroalimentar em Santa Catarina. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151097/001010176.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 26 de Mar. 2019.

SETA, M.H., et al. A coordenação federativa na construção do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e no Estado do Rio de Janeiro. In: UGÁ, M.A.D., et al., (orgs.). A gestão do SUS no âmbito estadual: o caso do Rio de Janeiro [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c2hxb/epub/uga-9788575415924.epub>> Acesso em: 28 de Mar. 2019.

VALEJO, F. A. M. et al. Vigilância sanitária: avaliação e controle da qualidade dos alimentos / Sanitary monitoring: evaluation and control of quality of foods. Hig. aliment; [mar. 2003]. Disponível em:<<http://pesquisa.bvsalud.org/bvsfs/resource/pt/ens-15228>>. Acesso em 02 de jan. 2017.

## PRODUÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO A PARTIR DA POLPA DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L. F.)

Data de aceite: 11/12/2018

**Marco Antônio de Alcântara Rocha**

Universidade Federal do Amazonas,  
Departamento de Engenharia Química  
Manaus - Amazonas

**Wenderson Gomes dos Santos**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade  
de Ciências Agrárias  
Manaus - Amazonas

**Douglas Alberto Rocha de Castro**

Universidade Federal do Amazonas,  
Departamento de Engenharia Química  
Manaus – Amazonas

**RESUMO:** As bebidas fermentadas de frutas são produtos promissores como tem mostrado diversas pesquisas de aceitação. O objetivo desse estudo foi a produção de uma bebida fermentada oriunda do buriti, com características físico químicas de acordo com a legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A partir da obtenção dos mostos com parâmetros adequados de diluição e sólidos solúveis totais, para a produção de um fermentado alcoólico de buriti. A fermentação alcoólica ocorreu em um período de 10 dias, em temperatura de 28°C, em nove mostos de buriti com variações de

diluição em 25%, 50% e 75% em água e para cada diluição, três concentrações de sólidos solúveis totais, 21°Brix, 13°Brix e natural (sem adição de açúcar). Os mostos dentro da faixa da legislação vigente foram os de 21°Brix nas três diluições (25%, 50% e 75%) e apresentaram pH entre 3,30 e 3,54, acidez total de 74,73 a 66,07 meq/L, sólidos solúveis totais finais entre 11 e 4 °Brix, teor alcoólico de 8,9 a 5,4 (% v/v), sendo o mosto com diluição em 75% com 21°Brix o mais adequado entre todos. A polpa de buriti proporcionou resultado satisfatório na produção de fermentado alcoólico, nas condições apresentadas, nos parâmetros utilizados e na análise dos padrões dados pela legislação vigente, expondo uma forma de beneficiamento do fruto do buriti.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fermentação, buriti, alcoólico.

PRODUCTION OF ALCOHOLIC FERMENTED FROM BURITI PULP (*Mauritia flexuosa* L. F.)

**ABSTRACT:** Fermented fruit drinks are promising products as has been shown by various acceptance surveys. The objective of this study was the production of a fermented drink from Buriti, with physical chemical characteristics according to the current legislation of the

Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). From the obtainment of must with adequate dilution parameters and total soluble solids, for the production of an alcoholic fermentation of buriti. Alcoholic fermentation occurred over a period of 10 days, at 28°C, in nine Buriti musts with dilution variations of 25%, 50% and 75% in water and for each dilution, three total soluble solids concentrations, 21 °Brix, 13 °Brix and natural (without added sugar). The musts within the current legislation range were 21 ° Brix in the three dilutions (25%, 50% and 75%) and presented pH between 3.30 and 3.54, total acidity from 74.73 to 66.07 meq./ L, final total soluble solids between 11 and 4 °Brix, an alcohol content of 8,9 to 5,4 (% v / v), the 75% diluted must with 21° Brix was the most suitable among them. The buriti pulp provided satisfactory results in the production of alcoholic fermented, under the conditions presented, the parameters used and the analysis of the standards given by current legislation, exposing a form of processing of the buriti fruit.

**KEYWORDS:** Fermentation, buriti, alcoholic.

## 1 | INTRODUÇÃO

As bebidas fermentadas de frutas são produtos promissores como tem mostrado diversas pesquisas de aceitação. São utilizados, na maioria das vezes, as uvas e maçãs na obtenção de bebidas fermentadas. Como o Brasil é um dos países que apresenta maior produção mundial de frutas, o emprego de polpas de frutas para elaboração de bebidas fermentadas é uma das alternativas de aproveitamento destas matérias-primas, evitando desperdícios e agregando valor aos mesmos (PEREIRA *et al.*, 2014).

A fermentação alcoólica a partir da polpa de frutos produz álcool etílico como produto principal e muitos outros componentes secundários, como aldeídos, metanol, álcoois superiores, ácidos e ésteres que contribuem para a qualidade organoléptica do vinho. A natureza e qualidade destes componentes dependem da matéria-prima, fermentação e envelhecimento. A fermentação alcoólica é um processo anaeróbio, onde ocorre a transformação química do açúcar em etanol e gás carbônico, no interior da levedura. Assim, teoricamente, qualquer fruto que contenha açúcar ou outro carboidrato pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de bebida alcoólica fermentada (OLIVEIRA, 2006).

No campo, o buriti (Figura 1) ocupa posição de destaque devido aos usos de diversas partes da planta. Do fruto se extrai: a polpa para a produção de fermentados, doce e sorvetes; o óleo para o uso culinário, cosmético e combustível; e a semente para botões e adornos. Do pecíolo, leve e poroso, móveis e utensílios. Das folhas adultas, a cobertura de casas e tipitis, e finalmente, das folhas novas se extraem as fibras e cordas para confecção de cestos, bolsas, redes e esteiras (CYMERYS,

*et al.*, 2005).



Figura 1 - Fruto do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.).

Fonte: MARTINS *et al.*, 2006.

De acordo com Santana e Jesus (2012), a polpa do buriti possui quantidades importantes de ácido ascórbico e polifenóis, podendo ser utilizada na prevenção de várias doenças que aparecem com o estresse oxidativo, a quantidade de  $\beta$ -caroteno é superior a que se encontra na couve e cenoura. A sua parte lipídica ajuda a prevenir doenças cardiovasculares, além de ser rica em fibras e com presença de vários minerais. Essas propriedades do buriti, podem aumentar a disponibilidade da fruta, estimular seu consumo e minimizar a prevalência das carências nutricionais, estabelecendo condições para seu beneficiamento, na forma de sucos, polpas ou fermentados alcoólicos.

Assim, com a finalidade do beneficiamento dos frutos provenientes da região Norte, o objetivo desse estudo é produzir uma bebida fermentada oriunda do buriti, com características físico químicas de acordo com a legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Destacando as consequências das variações de diluição de água e quantidade de sólidos solúveis, por adição de açúcar, no mosto do fermentado, observadas através de análises físico-químicas na geração, formação e no produto da fermentação alcoólica do buriti.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia de produção do fermentado de buriti consistiu na caracterização da polpa de buriti em sólidos solúveis totais, sólidos totais, pH e acidez total em ácido cítrico. Logo após realizou-se a fermentação alcoólica de nove mostos de buriti com variações de diluição em 25%, 50% e 75% em água e em cada diluição, foram adotadas três diferentes concentrações de sólidos solúveis, iguais a 21°Brix,

13°Brix e natural (sem adição de açúcar), analisou-se os resultados com acidez total, sólidos solúveis totais, pH e teor alcoólico, para obtenção dos mostos mais adequados, ou seja, os mostos que geraram fermentados dentro dos parâmetros previstos em lei. Como mostra a Figura 2, a seguir:

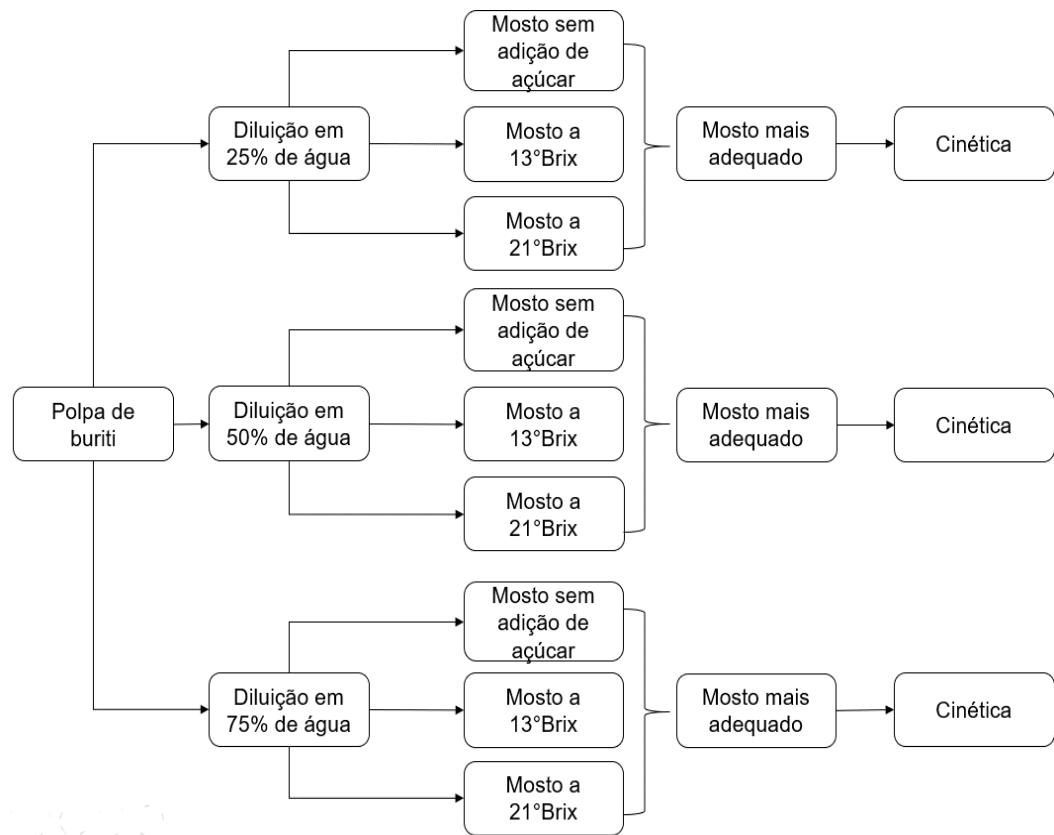


Figura 2 - Fluxograma da metodologia do fermentado alcoólico de buriti.

Fonte: O autor, 2019.

## 2.1 Processo de Produção de Fermentado Alcoólico de Buriti

A polpa obtida foi inicialmente caracterizada, em seguida, o material foi sanitizado com ácido peracético. A preparação do mosto consistiu na diluição da polpa de buriti em três diferentes proporções água/buriti, preparou-se então mostos com 25%, 50% e 75% de água. Na etapa da chaptalização, cada diluição foi dividida em três partes iguais, sendo uma sem adição de açúcar, outra com adição de açúcar até 13°Brix e outra com adição de açúcar até 21°Brix. Após isso, os nove mostos obtidos passaram pela caracterização físico química por pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e teor alcoólico.

Os mostos obtidos foram pasteurizados em aquecimento a 65°C por trinta minutos em equipamento de banho maria, seguido por banho maria em reservatório de água gelada. A levedura utilizada foi a *Saccharomyces cerevisiae*, do fermento Red Star Premier Classique. A fermentação foi realizada por reatores em um sistema

semi-fechado, constituído por garrafas PET de 300ml, com um sistema para a liberação de CO<sub>2</sub> produzido no processo, como mostra a Figura 3. Foi adicionado em cada reator 100ml de mosto, seguido da levedura na proporção de 0,1 g/L, onde permaneceram em temperatura ambiente média de 28 °C durante 10 dias (PEREIRA *et al.*, 2014).



Figura 3 - Reator de garrafa PET com sistema de liberação de CO<sub>2</sub>.

Fonte: O autor, 2019.

Para cada mosto foram utilizados dois reatores, utilizando um total de 18 reatores no processo, apresentado na Figura 4.



Figura 4 - Reatores utilizados na cinética.

Fonte: O autor, 2019.

Após o período de 10 dias a bebida foi pasteurizada a 65°C por 30 min por equipamento de banho maria e posteriormente resfriada em reservatório de água gelada, para desativação das leveduras (PEREIRA *et al.*, 2014). Após um período

de decantação, a trasfega foi feita, seguida da caracterização físico-química do fermentado e comparado aos previstos em lei, para obtenção dos parâmetros adequados de fermentação alcoólica de buriti, a produção do fermentado pode ser observado pelo fluxograma da Figura 2 e pela imagem da Figura 5, a seguir:

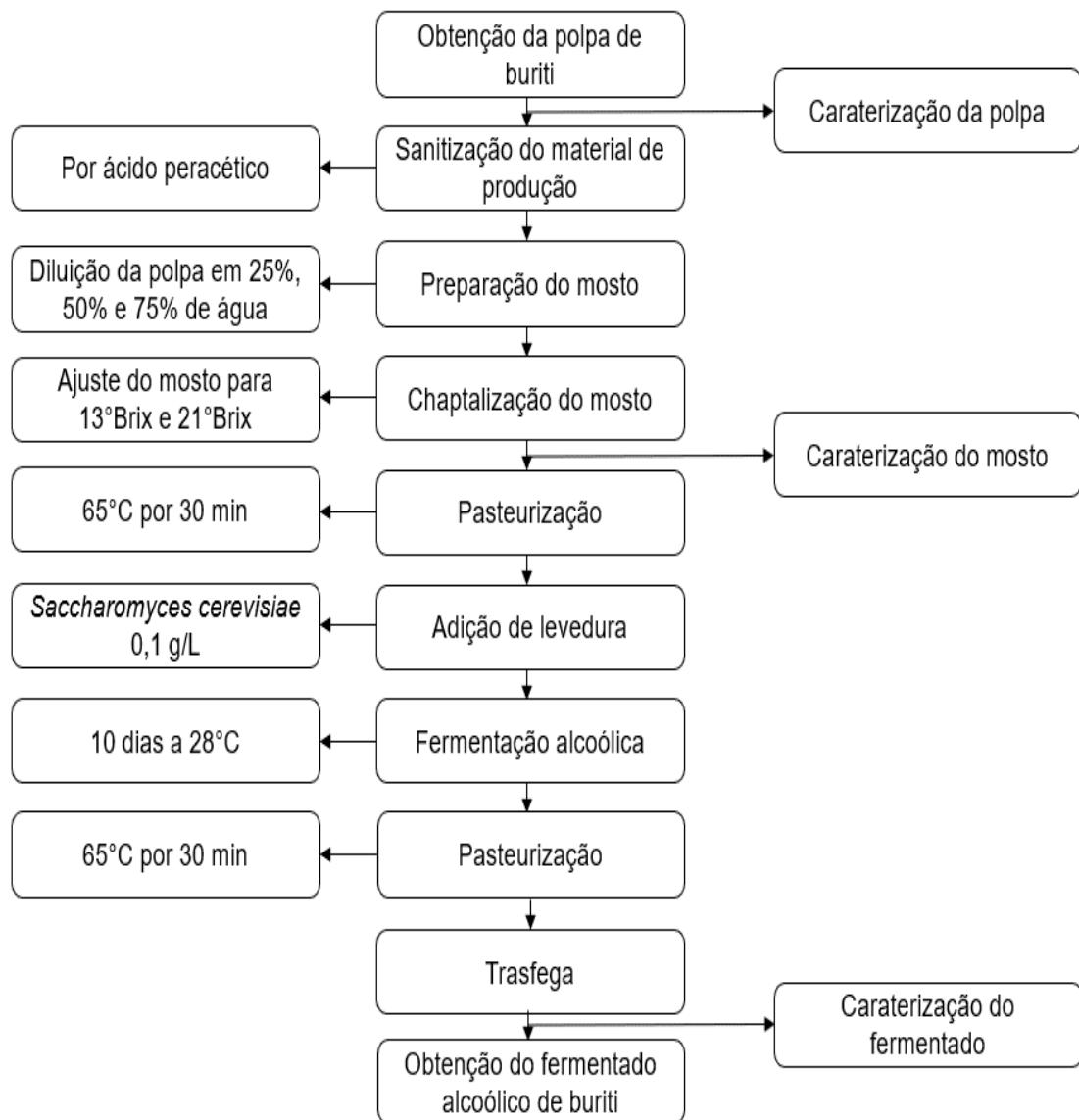


Figura 5 - Fluxograma de produção de fermentado de buriti.

Fonte: O autor, 2019.

## 2.2 Análises Físico- Químicas

### 2.2.1 Sólidos solúveis totais

A determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) foi realizada utilizando um refratômetro analógico portátil, com faixa de medição de 0 a 90 °Brix, calibrado com água destilada, os resultados foram expressos em °Brix (FERREIRA, 2014).

### *2.2.2 Potencial hidrogeniônico (pH)*

A análise de pH foi realizada a partir de um potenciômetro digital modelo gehaka® PG1400 portátil, calibrado com solução tampão 4,0 e 7,0 antes da leitura, de eletrodo de vidro e sensor de temperatura, permitindo a correção automática do valor de pH em relação a temperatura. O eletrodo foi inserido diretamente na amostra líquida, procedimento conforme a metodologia 017/IV para procedimentos e determinações gerais do manual Adolfo Lutz (2008).

### *2.2.3 Acidez total titulável*

A acidez total foi realizada de acordo com a metodologia 235/IV para bebidas fermentadas do manual Adolfo Lutz (2008), pela titulação de 10 ml de amostra de fermentado descarbonatada em um béquer de 250 ml contendo 100 ml de água destilada, medida em proveta. A amostra foi titulada com hidróxido de sódio (NaOH), 0,1 N padronizada, até o ponto de viragem. Os valores da análise são obtidos a partir da Equação 1, abaixo:

$$\frac{n \times f \times N \times 1000}{V} \quad (1)$$

Onde:

n = volume em ml da solução de NaOH gasto na solução

F = fator de correção da solução de NaOH

N = Normalidade da solução de NaOH

V = volume da amostra (ml)

### *2.2.4 Teor alcoólico*

A cálculo de teor alcoólico pela densidade segundo Duncan e Acton (1967), pode ser utilizado na análise de fermentados alcoólicos, com base nesse cálculo e a partir da relação de °Brix com a densidade, utilizou-se segundo Andrade *et al* (2014) a Equação 8 para obtenção da porcentagem de álcool em volume (%v/v). Cálculo de teor alcoólico de Duncan e Acton (1967) é dado pela Equação 2:

$$A\% = \frac{(DRi - DRf) * 1000}{7,36} \quad (2)$$

Temos pela tabela de conversão de °Brix para densidade em g/ml dada por

Duncan e Acton (1967), gerando a Equação 3:

$$(DRi - DRf) = (Bi - Bf) * 4/1000 \quad (3)$$

Alterando a Equação 3, pela Equação 2, temos:

$$A\% = \frac{((Bi - Bf) * 4/1000) * 1000}{7,36} \quad (4)$$

Calculando, temos a Equação 5:

$$A\% = \frac{(Bi - Bf) * 4}{7,36} \quad (5)$$

Arredondando os valores, obtemos a Equação 6 de Andrade *et al* (2014), a seguir:

$$A\% = \frac{(Bi - Bf) \times 4}{7,4} \quad (6)$$

Onde:

A% = % álcool pelo volume

DRi = Densidade relativa inicial (g/ml)

DRf = Densidade relativa final (g/ml)

Bi = °Brix inicial, em 20°C

Bf = °Brix final, em 20°C

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após todo o processo de fermentação dos nove mostos de buriti, foram realizadas as análises físico-químicas dos produtos obtidos, apresentados na Tabela 1, a seguir:

Amostra	Diluição (%)	°Brix inicial	°Brix final	pH	Acidez Total (meq/L)	Teor de álcool (% v/v)
1	25	4,0	1,0	4,79	33,72	1,6
2	25	13,0	7,0	3,30	125,76	3,2
3	25	21,0	7,5	3,59	74,73	7,3
4	50	3,0	1,0	4,75	28,25	1,1
5	50	13,0	4,0	3,84	43,74	4,3
6	50	21,0	7,5	3,54	76,77	7,3
7	75	2,0	1,0	4,83	15,49	0,5
8	75	13,0	11,5	3,50	34,63	0,8
9	75	21,0	4,5	3,55	70,14	8,9
<b>BRASIL 2012</b>	-	-	-	-	<b>50 - 130</b>	<b>4 – 14</b>

Tabela 1 - Análise dos fermentados alcoólicos de buriti.

Fonte: O autor, 2019.

Analizando inicialmente os dados obtidos com os parâmetros da legislação dada por Brasil (2012), temos as amostras 2,3,6 e 9 dentro dos parâmetros de acidez total, porém apenas as amostras 3,6 e 9 também estão de acordo com o parâmetro de teor alcoólico, sendo assim consideradas as amostras com os mostos mais adequados para a fermentação alcoólica do buriti na metodologia utilizada. O valor do pH é particularmente importante principalmente por seu efeito sobre os microrganismos, devendo estar entre 3,0 e 4,0. Pois, um vinho com pH 3,4 apresenta melhor resistência a infecção bacteriana do que outro com pH 3,8 (AQUARONE *et al.*, 2001). Todas as amostras estiveram dentro da faixa adequada de pH com exceção das amostras 1, 4 e 7.

As amostras 1, 4 e 7, não passaram pela chaptalização, ou seja, passaram pelo processo de fermentação alcoólica sem a adição de açúcar. Analisando-as observou o alto pH e a baixa acidez total quando comparadas as outras amostras, além de observar a formação de flocos e odor azedo muito forte. Isso se deve porque as leveduras exigem uma fonte de carbono elaborada (glicose ou outro açúcar) para o fornecimento de energia química e para suas estruturas celulares temos que com a falta de açúcares no mosto, as leveduras com as condições do meio de esgotamento de reservas de energia, sofreram um declínio no número de células de forma exponencial, com as leveduras sofrendo morte celular, mas também se desintegrando em um processo chamado de lise celular (WAITES, *et al.*, 2009). Com isso, a floculação e o odor forte, podem ter ocorrido por contaminação de fungos ou bactérias de decomposição, pois após o esgotamento dos açúcares, há o consumo dos ácidos presentes no mosto, aumentando o pH e diminuindo a

acidez total no final do processo (ALCANTARA; MENEZES, 2017).

As amostras 8, 5 e 2 por alguns fatores de alteração da fermentação, como temperatura, contaminação bacteriana, oxigênio e inóculo que impediram os mostos de alcançarem o teor mínimo de acidez total ou teor alcoólico da legislação vigente, outro fator, foi a concentração de açúcar de 13°Brix, presente no mosto dessas amostras, que pode não ser suficiente ou própria para essa fermentação alcoólica. A Amostra 2, sofreu um grande aumento da acidez total e diminuição do pH, indicando um aumento da acidez do fermentado, podendo ser ocasionado pelas bactérias acéticas que em contato com oxigênio, são capazes de oxidar o álcool etílico a ácido acético, outra causa do aumento da acidez ocorre pelas bactérias láticas que produzem ácido lático, um ácido abundante nos vinhos com anomalias ou doentes. Esses ácidos em maiores quantidades, podem ter inibido a levedura realizando fermentação até 7°Brix, além da possibilidade de transformação do álcool em ácido acético, diminuindo o teor alcoólico da amostra (AQUARONE *et al.*, 2001).

A Amostra 8, sofreu fermentação até 11,5°Brix, indicando uma inibição da levedura que impediou o seguimento da fermentação alcoólica. Isso se deve pois, durante a fermentação a levedura deve crescer para uma densidade de células suficiente alta para completar a fermentação, sendo influenciada por temperatura, pH, concentração inicial de açúcar e componentes nutricionais dos mostos (AQUARONE *et al.*, 2001), isso ocorre na fase de adaptação, em que as células devem sintetizar enzimas necessárias para catabolizar o novo substrato, para a sua reprodução, seguida da produção do álcool etílico (WAITES, 2009). Assim, como o meio dessa amostra possui menor concentração da polpa, consequentemente menos nutrientes da mesma e uma concentração de açúcar igual a 13°Brix, a levedura pode não ter se adaptado ao meio, sem conseguir crescer para uma densidade de células suficiente alta para completar a fermentação.

A Amostra 5, obteve ao final da fermentação 4°Brix, o menor teor de sólido solúvel entre essas amostras 2,8 e 5, indicando uma adaptação da levedura ao meio e a baixa acidez total, com pH de 3,54, apresentam uma acidez baixa, descartando a contaminação por bactérias láticas e acéticas. Assim, nas condições do mosto de 50% de diluição e 13°Brix, temos que a temperatura de 28°C pode ser o fator de alteração na fermentação, pois segundo Batista (2001) a temperatura é uma das condições ambientais que mais afetam a atividade de microrganismos, influenciando no crescimento, metabolismo, capacidade fermentativa e viabilidade celular em leveduras.

Na análise dos fermentados alcoólicos de buriti, foi observado em todas as amostras a presença de um óleo sobrenadante com exceção das amostras 1,4 e 7, como mostra a Figura 6.

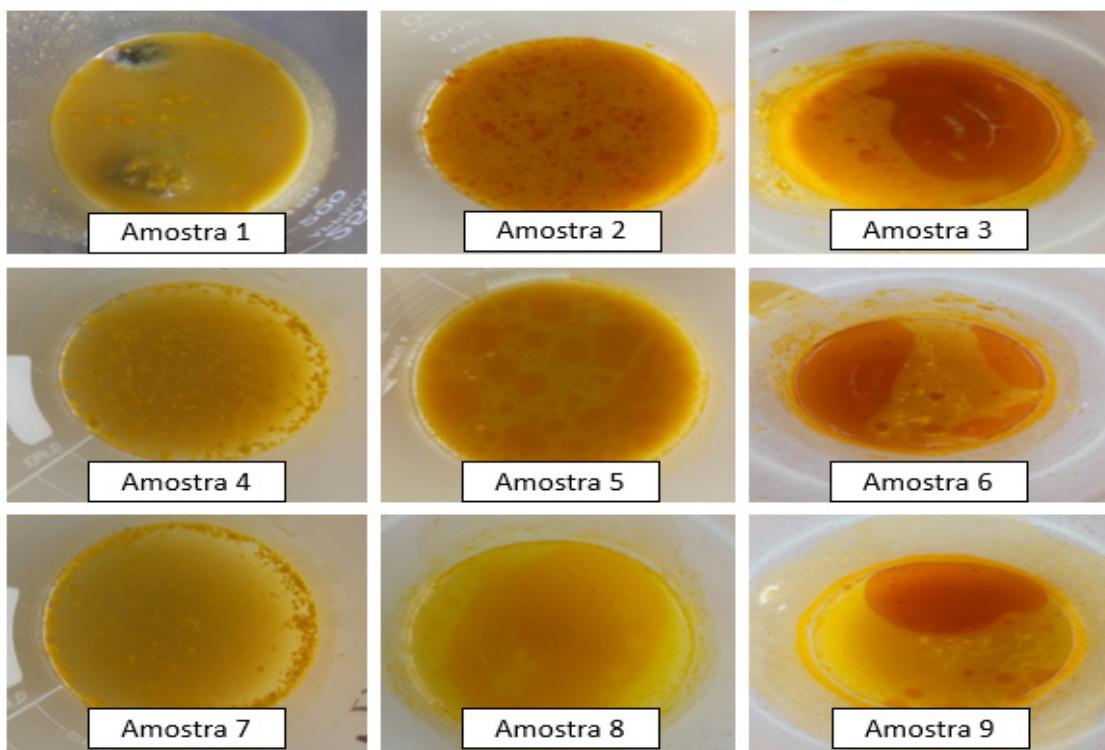


Figura 6 - Amostras dos fermentados alcoólicos de buriti.

Fonte: O autor, 2019.

A proporção desse óleo variou conforme rendimento da fermentação e diluição. Assim, as amostras com mosto em 21°Brix (3,6 e 9), obtiveram as maiores quantidades de óleo, enquanto nas amostras naturais (1,4 e 7), o óleo não foi aparente. Nas amostras de 21°Brix (3, 6 e 9) e com maior quantidade de polpa, observou-se maior quantidade de óleo. Com isso, a amostra com maior quantidade de óleo foi a Amostra 3, com mosto em 21°Brix e 25% de diluição em água. Não foi possível a realização da caracterização desse óleo, para observação da sua composição, além de não ter sido encontrado na literatura a sua influência na fermentação alcoólica e no sabor do fermentado final.

#### 4 | CONCLUSÃO

Por meio dos estudos realizados acerca dos fermentados alcoólicos, a produção do fermentado alcoólico a partir da polpa de buriti, realizada nesse trabalho, mostra-se positiva, uma vez que os objetivos de produção e caracterização foram concluídos, descobrindo os mostos mais adequados, ou seja, os mostos que geraram fermentados alcoólicos dentro dos parâmetros previstos em lei.

Após a fermentação, as análises físico químicas indicaram que os mostos sem adição de açúcar não fermentaram e encontravam-se contaminados, os mostos a 13°Brix não atingiram os parâmetros legislativos por provável inibição das leveduras e os mostos de 21°Brix, formaram os fermentados alcoólicos de buriti

dentro das normas legais. Assim, observa-se que nessas condições o substrato foi fator determinante, enquanto a diluição não afetou diretamente na formação dos fermentados. Nos aspectos de comparação entre os mostos mais adequados obtidos, o fermentado alcoólico de buriti com mosto diluído em 75% de água e 21°Brix, obteve os melhores resultados

Logo, nas condições apresentadas, nos parâmetros utilizados e na análise dos padrões dados pela legislação vigente, a polpa de buriti proporcionou resultado satisfatório na produção de fermentado alcoólico. Somando aos conhecimentos da fruta do buriti, uma vez que a análise do fermentado alcoólico do buriti não foi contemplada pela literatura atual. Expondo uma forma de beneficiamento do fruto do buriti, agregando valor ao mesmo e favorecendo a expansão da utilização da fruta para a produção de fermentado.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, V. C.; MENEZES, E. G. T. Vinho de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck): Um estudo com diferentes linhagens de *Saccharomyces cerevisiae*. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 3, n. 6, p. 780-785, 2017.

ANDRADE, M. B.; PERIM, G. A.; SANTOS, T. R. T.; MARQUES, R. G. **Physical and Chemical Characterization of Strawberry Unfermented**. BBR- Biochemistry and Biotechnology Reports. Telêmaco Borba- PR, v. 3, n. 1, p. 18-25, 2014.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia Industrial volume 4**. Blucher. São Paulo, 2001. 523 p.

BATISTA, A. S. ***Saccharomices cerevisiae* em milho armazenado e o efeito na redução de aflatoxicoses**. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brasil, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 34, de 29 de novembro de 2012. **Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas fermentadas: fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 nov. 2012. Seção 1, p. 9.

CYMERYS, M.; FERNANDES, N. M. P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. **Buriti: *Maurita flexuosa***. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR) e Instituto Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 2005.

DUNCAN P.; ACTON B. **Progressive Winemaking**, Ann Arbor, Michigan, 1967.

FERREIRA, A. S. **Elaboração de fermentado alcoólico de araçá-boi (*Eugenia stipitata*)**. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal do Rondônia, Ariquemes, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 Ed. São Paulo, 2008.

MARTINS, R. C.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T. S. Buriti. In: PEREIRA, A. V. **Frutas Nativas da**

**Região Centro-oeste do Brasil.** Brasília, DF, 2006. Cp. 06.

OLIVEIRA, L. P. **Seleção e aproveitamento biotecnológico de frutos encontrados na Amazônia para a elaboração de bebida alcoólica fermentada utilizando levedura imobilizada.** Manaus: UFAM, 2006. Tese (Doutorado em Biotecnologia), Universidade Federal do Amazonas/PPGCIFA, 2006.

PEREIRA, A. S.; COSTA, R. A. S.; LANDIM, L. B.; SILVA, N. M. C.; REIS, M. F. T. **Produção de fermentado alcoólico misto de polpa de açaí e cupuaçu: Aspectos cinéticos, físico-químicos e sensoriais.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. Ponta Grossa- PR, v.08, n.01, p. 1216-1226, 2014.

SANTANA, G. P.; JESUS, J. A. **Estudo de presentes na *Mauritia flexuosa L.* e *Euterpe precatoria Mart.* da região do pólo industrial de Manaus.** Scientia Amazonia, Manaus, v. 1, n.1, 2012.

WAITES, M J.; MORGAN, N. L.; HIGTON, G. ***Industrial microbiology: an introduction.*** John Wiley & Sons, London, 2009.

## SABERES AMBIENTAIS E AGRICULTURA ORGÂNICA: EXPERIÊNCIAS COMPARTILHADAS EM UMA FEIRA AGROECOLÓGICA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Data de aceite: 11/12/2018

**Mailson Lima Nazaré**

Universidade Federal do Pará, PPGEAA,  
Castanhal - Pará

**Raimundo Paulo Monteiro Cordeiro**  
Universidade Federal do Pará, PPGEAA,  
Castanhal - Pará

**Luan Sidônio Gomes**

Universidade Federal do Pará, PPGECM, Belém  
- Pará

**Antonio Sérgio Silva de Carvalho**

Universidade do Estado do Pará, Departamento  
de Ciências Naturais, Belém - Pará

agrícola, frente ao potencial que a agroecologia desenvolve, ao reestruturar suas ações e formas de distribuição, denotando práticas cotidianas de sociabilidades, preservação da cultura e proteção ao meio ambiente, na qual os produtores da “Feira de Produtos Orgânicos de Belém do Pará” estabelecem, durante a produção e comercialização de alimentos saudáveis para a Região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saberes. Relações Ambientais. Agricultura.

ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE AND  
ORGANIC AGRICULTURE: SHARED  
EXPERIENCES AT AN AGROECOLOGICAL  
FAIR IN THE AMAZON REGION

**ABSTRACT:** This work aimed to identify and analyze socio-environmental knowledge that circulates from the activities of family farmers of organic production in the Amazon, from a research that was developed in organic products fair in the metropolitan region of Belém, state of Pará. Note the environmental concern of producers and the development of socio-environmental knowledge that preserve their agricultural practices and socio-environmental relations in the regional context, in view of the social dynamics that involve a family nucleus.

Thus, the study points to a sustainable perspective of this agricultural practice, facing the potential that agroecology develops, by restructuring its actions and distribution forms, denoting daily practices of sociability, culture preservation and environmental protection, in which the producers of “Belém do Pará Organic Products Fair” establishes, during the production and marketing of healthy foods for the Region.

**KEYWORDS:** Knowledge; Environmental Relations; Agriculture.

## 1 | INTRODUÇÃO

As mudanças sociais na contemporaneidade sofrem fortes interferências da lógica de desenvolvimento do sistema capitalista, em intensificados mecanismos de produção econômica, com base no mercado e na acumulação de riquezas em mãos de poucos. Entre tais mecanismos, a produção agrícola em grande escala, através de monoculturas mecanizadas com utilização de agrotóxicos, tem sido objeto de questionamentos e estudos no meio acadêmico, por interferirem negativamente nos ecossistemas locais (MACHADO e MACHADO FILHO, 2014; COSTA, 2017).

É neste cenário que a Amazônia vem sofrendo danos ambientais, como a incidência de intensos focos de queimadas relacionados à ação humana, no qual as chamas costumam seguir o rastro do desmatamento gerado pela limpeza de áreas recém-desmatadas, como um forte indicativo do caráter intencional, fato que tem elevado o índice de incêndios dos últimos quatro anos, na maioria dos estados da região (SILVÉRIO et al., 2019).

Em contraposição a estas intervenções, agricultores familiares vêm desenvolvendo formas de sobrevivência com base em saberes ambientais, praticando atividades agrícolas de produtos orgânicos e respeitando os fluxos ecológicos naturais. Este modelo de agricultura retoma o uso de práticas agrícolas antigas, com mínimas interferências aos ecossistemas, e desenvolvidas em pequenas propriedades que se utilizam da agricultura orgânica, buscando um aumento na segurança alimentar a partir de uma diversidade produtiva (ALTIERI, 2012).

Neste sentido, a agroecologia pode ser vista atualmente como um instrumento de intervenção e transformação que almeja alcançar modos de vida com qualidade e segurança sócio-política para comunidades amazônicas, através do resgate de formas de produção agrossilvopastoril ecologicamente saudáveis e associadas à geração de renda (OLIVEIRA, 2010).

Na Amazônia, a agroecologia possui características intrínsecas pautadas nas relações seculares dos povos que habitam a região e que, ao longo dos anos, passaram a ter domínio do bioma e de suas particularidades. Esse processo se deu pela convivência cotidiana das populações com seu habitat e através da grande influência exercida a partir da adaptação da agricultura praticada pelos migrantes,

misturando sistemas agroflorestais, extrativismo e lavouras anuais em policultivos, construindo uma agricultura condizente com a realidade local e com os ciclos anuais do bioma regional (COSTA, 2017).

Em meio a estas discussões, este estudo procurou identificar e analisar os principais saberes ambientais desenvolvidos por agricultores familiares na produção orgânica comercializada na região metropolitana de Belém, em uma perspectiva que buscou compreender as particularidades cotidianas destes agricultores, com base no paradigma agroecológico, e suas atividades agrícolas saudáveis e sustentáveis.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa, em caráter qualitativo, foi produzida na “Feira de Produtos Orgânicos de Belém do Pará”, que ocorre com frequência semanal em uma Praça localizada entre as regiões mais nobres da cidade, no bairro do Umarizal.

Entrevistas semiestruturadas foram realizadas especificamente com agricultores familiares das cidades de Ananindeua, Santa Bárbara, Benevides e Marituba, pertencentes à Região Metropolitana de Belém (RMB), que comercializavam seus produtos orgânicos junto à população da região central da capital do Estado.

As entrevistas semiestruturadas, que conforme Albuquerque et al (2010) possibilitam a formulação de perguntas antes do trabalho de campo e o aprofundamento das mesmas, durante as entrevistas, possibilitaram a coleta de dados, a identificação e o entendimento da estrutura nas relações dos saberes socioambientais dos agricultores em questão.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As práticas sociais dos agricultores familiares do sistema orgânico de produção, que comercializam seus produtos na região metropolitana de Belém (RMB), se traduzem em saberes ambientais sobre os ecossistemas que se relacionam cotidianamente, integrando uma diversidade de conhecimentos que se assemelham ao que Leff (2007) aponta como práticas sociais diferenciadas de saberes sobre a realidade.

Nesta direção, estes produtores organizam suas produções a partir de suas dinâmicas cotidianas de vivências ambientais, conforme destaca a agricultura M.E.D. de 68 anos, indicando que:

Em nosso sitio temos hortaliças e frutas, procuramos trabalhar com tudo e alternamos a plantação, porque alguns produtos se desenvolvem com mais tempo, outros com menos, como o couve que dura 3 meses para ficar bom para colher e trazer para a feira, o cheiro verde e jambu 30 dias e o repolho 90 dias (Entrevista, M.E.D, em 2018).

Portanto, observa-se que estes agricultores desenvolvem suas próprias rotinas no manejo de suas produções, a partir de saberes que se destacam por conhecerem seus produtos, propiciando melhores colheitas, assim como um mecanismo para não ficarem sem produtos por causa dos períodos de maturação que cada vegetal possui.

Com respeito à dimensão agroecológica, estes agricultores fazem questão de afirmar as características de seus produtos, de seus sistemas de cultivos como forma limpa de agrotóxicos, do controle sobre a produção e com uma relação direta vinculada ao manejo dos recursos da natureza em respeito aos limites do ecossistema que os envolvem.

Nossa produção é limpa, não tem agrotóxico, fazemos adubação de caroço de açaí, de esterco e de resto de alimentos, porque trabalhar com estes produtos orgânicos é proteger o meio ambiente é proteger a saúde de todos nós (Entrevista, M.E.D, em 2018).

Neste sentido, estas atividades agrícolas com suas diversidades na produção tornam-se importantes instrumentos de proteção ao meio ambiente, pois além de não utilizarem os agrotóxicos, ocupam pequenas áreas com produções em pequenas escalas.

Tais produções, no contexto de cada agricultor, são desenvolvidas em ambientes conhecidos como quintais, roças e sítios, portanto a maioria dos produtores orgânicos da região metropolitana indicar possuir pequenos sítios e utilizar seus quintais para suas atividades agrícolas. Diante disso, subsiste uma relação de identidade com o local e relações de sociabilidade familiar que fortalece a perspectiva agroecológica, ou seja, a produção sustentável correlacionada a uma relação entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes (COSTA, 2006).

Assim, esta identidade com os quintais é perceptiva entre os produtores locais, nos quais estes espaços configuram-se em ambientes que circulam saberes que envolvem, entre outro, o conhecimento de plantas medicinais e criações de animais de pequeno porte, conforme se verifica no relato que afirmam:

Nossas atividades são produzir e viver em nossas áreas, por isso utilizamos nossos quintais para criar galinhas, porcos e para plantas que utilizamos para de tratar da saúde (Entrevista A.C., 2018).

Essa dinâmica que envolve os produtores orgânicos familiares permite que estes conduzam suas atividades por meio de relações identitárias com o ambiente natural, produzindo saberes como ferramentas da integração entre ser humano e natureza. Tal fato propicia, de acordo com Leff (2019), a conservação dos espaços que os envolvem, muitas vezes visto como um atraso pela concepção de sociedade que se sustenta na lógica da modernidade e busca incessante de progresso.

Segundo essa ótica, percebe-se que:

A agricultura familiar é um desses fenômenos que as sociedades ocidentais têm cada vez mais dificuldades de compreender. Isso se deve a muitas razões. Entre elas, está o fato de que a agricultura familiar se contrapõe à concepção burocrática, aos protocolos formalizados e à lógica industrial que dominam cada vez mais nossas sociedades (PLOEG, 2014, p. 7).

Portanto, a agricultura orgânica que se pratica na região metropolitana de Belém se contrapõe à lógica do paradigma da modernidade industrial hegemônica, na medida em que busca uma identidade própria e relações agroecológicas sustentáveis.

Costa (2006) destaca que a agroecologia permite que as relações dos seres humanos com a natureza se desenvolvem de formas melhores, sendo possível, em longo prazo, conformar produções de alimentos, conservação ambiental e reprodução social em uma perspectiva de sustentabilidade.

Esta dinâmica é possível de ser percebida quando os agricultores familiares estabelecem uma relação familiar em suas atividades, constituindo um auto-emprego em que se almeja melhores condições vida, para isto valorizam fortemente suas relações com o meio ambiente.

A exemplo disso verificou-se que, na Feira de Produtos Orgânicos da Praça Brasil, na RMB, são frequentes a presença de grupos familiares trabalhando nas barracas, os quais iniciam suas atividades em um dia anterior, para no dia da feira, onde começam suas rotinas desde a madrugada, conforme relatado por um dos produtores:

Nossa organização é diária, pois todos os dias acompanhamos nossas roças e lavouras, para vim pra cá, o deslocamento, cada constrói sua estrutura, nós chegamos aqui umas 4h da manhã, eu e minha filha e meu sobrinho (Entrevista, P.M, 2018).

A região metropolitana de Belém apresenta uma grande densidade demográfica urbanizada, entretanto é possível encontrar uma variedade de ilhas, como Mosqueiro, Cotijuba, Outeiro, Pilatos, entre outras, assim como áreas de florestas e campos naturais, contexto este em que diversos produtores familiares da região metropolitana desenvolvem suas atividades agrícolas.

A produção destes trabalhadores é frequentemente encaminhada para ser vendida coletivamente em feiras livres na cidade de Belém, dentre as quais a feira na Praça Brasil, *locus* deste estudo, na qual foram registradas 12 barracas padronizadas, expondo uma diversidade de produtos dentre os quais destacavam-se: hortaliças, frutas, grãos e legumes, que segundo os agricultores, podem muitas vezes variar conforme o período relativo à produção sazonal de cada ítem e de acordo com as demandas por estes produtos, nas feiras (Figura 1).



Figura 1 - Feira de Produtos Orgânicos de Belém do Pará. a) Padronização das barracas e fluxo de consumidores; b) Banca com hortaliças; c) Comercialização de frutos e; d) Venda de grãos e farinha d'água (mandioca).

Através da dinâmica da Feira de Produtos Orgânicos de Belém do Pará, pôde-se observar uma interação singular entre a população e os agricultores, já que os próprios produtores e seus familiares apresentam à população seus produtos, fruto dos seus trabalhos cotidianos, fazendo questão de compartilharem suas experiências e saberes, e incentivar o consumo sustentável de produtos orgânicos à comunidade local.

Neste sentido, a feira agroecológica além de representar um espaço democrático e popular de comercialização da produção da agricultura familiar, representa uma ótima oportunidade para o diálogo entre consumidores e agricultores, sobre o modo de produção sustentável, estabelecendo um ambiente de confiança entre quem produz e quem consome (RUFINO et al., 2015)

Portanto, o desenvolvimento de saberes ambientais entre os agricultores da Região Metropolitana de Belém, no desenvolvimento de suas atividades e relações socioambientais que constroem suas práticas agroecológicas, favorece a comercialização coletiva de produtos de ótima qualidade, livres de agrotóxicos, produzidos em um contexto de preservação da natureza e da valorização da agricultura familiar.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A partir deste estudo verificou-se que os agricultores familiares que comercializam seus produtos na Feira de Produtos Orgânicos de Belém do Pará, desenvolvem suas atividades produtivas valorizando seus saberes e relações socioambientais, estabelecendo estratégias coletivas de sociabilidades para escoar

suas produções. Este fato transcorre em contraposição aos modelos hegemônicos de comercialização que visam lucros exacerbados e concentração desigual de riquezas.

Com suas formas e práticas cotidianas de sociabilidades, estes agricultores preservam culturas e estabelecem condições propícias à segurança alimentar, produzindo alimentos saudáveis e agregando recursos financeiros às suas famílias, o que resulta em desenvolvimento de melhores condições de sobrevivência e de autoestima.

Portanto, a produção orgânica destes agricultores denota respeito ao ambiente natural que se relaciona, contribuindo para a preservação dos ecossistemas amazônicos como meio de suas próprias subsistências.

Neste sentido, em meio a um contexto de profundas crises que envolvem as questões ambientais na região Amazônia, a agricultura familiar da região metropolitana de Belém, representa uma necessária perspectiva sustentável sob a ótica dos saberes ambientais dos agricultores locais.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. et al (Orgs.). *Métodos e Técnicas nas Pesquisas Etnobiológicas e Etnoecológicas*. Recife, PE: NUPPEA, 2010.

ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura Sustentável*, 3 ed. rev.ampl. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012.

COSTA, G. S. *Desenvolvimento rural sustentável bom Base no paradigma da Agroecologia*. Belém: UFPA/NAEA, 2006.

COSTA, L. M. *Agroecologia na Amazônia: desafios e perspectivas no contexto da reforma agrária – Um estudo de caso em Ariquemes, Rondônia*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Florianópolis, 2017.

LEFF, Enrique. *Epistemologia Ambiental*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. *Dialética da Agroecologia*. São Paulo: Expressão Popular, 1014.

OLIVEIRA, P. C. *Agroecologia, Educação & Movimentos Sociais na Amazônia: Integrando para Intervir no Clima*. Ambiente y Desarrollo. Bogotá (Colômbia), v. XIV n. 27, 2010.

ORMOND, José Geraldo Pacheco et al. *Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, RJ, n. 15, p. 3-34, mar. 2002. Disponível em:<<https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2479>>. Acesso em 10 jun. 2019.

PLOG, Jan Douwean Der. *Dez Qualidades da Agricultura Familiar*. Revista Agriculturas, Rio de Janeiro, RJ, n. 1, p. 1-16, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/>>

handle/11465/374>. Acesso em 13 jun. 2019.

RUFINO, L. L., CASIMIRO, M. I. E. C., DAMASCENO JÚNIOR, F. F., MARTINS, W. L. **Economia Camponesa Agroecológica: O caso da feira de Juazeiro do Norte-CE**. Anais V Semana do Economista e V Encontro de Egressos. Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, Bahia, 2015. 21p. Disponível em:< <http://www.uesc.br/eventos/vsemeconomista/anais/gt3-3.pdf>>. Acesso em 04 set 2019.

SILVÉRIO, D.; SILVA, S.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P. **Amazônia em chamas: nota técnica do instituto de pesquisa ambiental da Amazônia– IPAM**. Brasília – DF, 2019. Disponível em: <<https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2019/08/NT-Fogo-Amazo%C3%A7%C3%A3o-2019.pdf>>. Acesso em 04 set. 2019.

## ULTRASOUND EXTRACTION AND FATTY ACID PROFILE OF GRAPE SEED OIL

Data de aceite: 11/12/2018

### Rosana Oliveira Ehlers

Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Food  
Engineering  
Bagé – Rio Grande do Sul

### Helena Brito Machado (*in memoriam*)

Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Food  
Engineering  
Bagé – Rio Grande do Sul

### Jêniher Inês Engelmann

Federal University of Rio Grande (FURG), School  
of Chemistry and Food  
Rio Grande – Rio Grande do Sul

### Marcilio Machado Moraes

Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Food  
Engineering  
Bagé – Rio Grande do Sul

### Valéria Terra Crexi

Federal University of Pampa (UNIPAMPA), Food  
Engineering  
Bagé – Rio Grande do Sul

variables were temperature and solvent: sample ratio, and oil yield was the response variable. The working region chosen for ultrasound extraction was under the temperature conditions of around 40 °C and solvent: sample ratio of around 10:1. The oil yield of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc seeds was 15.2% and 13%, respectively, while the ultrasound extraction efficiency was higher than 92%. The oils of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties had iodine index values (134.7 cg I<sub>2</sub>/g and 136 cg I<sub>2</sub>/g) and refraction (1.475 and 1.477) and free acidity (0.852 and 0.760% oleic acid), respectively. The sum of unsaturated fatty acids of the oils obtained ranged between 81-84%. The ultrasound method can be used as an alternative to the reuse of winery residues from the grape seed oil extraction. The oil obtained had a good nutritional quality due to its high content of unsaturated fatty acids, thus allowing its use in pharmaceutical and food industries.

**KEYWORDS:** linoleic fatty acid, oleic fatty acid, *Vitis vinifera*

**EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM E PERFIL DE  
ÁCIDOS GRAXOS DE ÓLEO SEMENTE DE  
UVA**

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo

extrair o óleo da semente de uva via extração por ultrassom utilizando como metodologia um planejamento experimental e determinar o perfil de ácidos graxos dos óleos obtidos a partir das sementes das variedades Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. Na extração por ultrassom, as variáveis de estudo foram temperatura e razão solvente: amostra e como variável resposta o rendimento de óleo obtido. A região de trabalho escolhida para extração por ultrassom foi sob condições de temperatura de 40 ° C e a razão solvente: amostra de 10: 1. O rendimento de óleo das sementes de Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc foi de 15,2% e 13%, respectivamente, enquanto a eficiência de extração por ultrassom foram superiores a 92%. Os óleos das variedades Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc apresentaram valores de índice de iodo (134,7 mg I<sub>2</sub> / g 136 mg I<sub>2</sub> / g) e refração (1,475 e 1,477) e acidez livre (0,852 e 0,760% de ácido oleico), respectivamente. O conteúdo de ácidos graxos insaturados dos óleos obtidos variou entre 81-84%. O método de ultrassom pode ser usado como uma alternativa para a reutilização dos resíduos vinícolas na extração de óleo a partir de sementes de uva. O óleo obtido apresentou boa qualidade nutricional devido ao seu alto teor de ácidos graxos insaturados, permitindo seu uso nas indústrias farmacêuticas e alimentícias.

**PALAVRAS-CHAVE:** ácido graxo linoleico, ácido graxo oleico, *Vitis vinifera*

## 1 | INTRODUCTION

The world production of grapes and wines in 2012 was 67 million tons (FAO, 2013) and 252 million hectoliters (DUBA; FIORI, 2015), respectively. In Brazil, in 2011, grape production presented an increase of 49.55% compared to 2000. The country occupies the 11th place in the world rankings of the area planted with vines, reaching a production of 1.542.070 tons of grapes on about 88.000 hectares (FAO, 2013).

The marc consists of stems (25%), seeds (25%) and shell (50%). In recent decades research has shown numerous possibilities of valuation of these by-products through recovery of oil, phenolic compounds and fiber (DUBA; FIORI, 2015). Grape seeds have 10 to 20% of oil in their composition depending on the variety (HANGANU et al., 2012).

The nutritional quality of this oil is due to its high content of unsaturated fatty acids (about 90%), particularly oleic (C18:1) and linoleic (C18:2), essential for human metabolism (HANGANU et al., 2012; DUBA; FIORI, 2015). According to Shinagawa et al. (2015) the consumption of grape oil is still sluggish in Brazil, but in view of the great increase in wine consumption and consequently the generation of waste, grape oil becomes a value-added food.

Traditional methods for the extraction of oil are pressing (DELI et al., 2011) and

the hot solvent extraction (ADAM et al., 2012). The extraction by pressing, obtains a high quality oil. However, this extraction has the disadvantage of oil retention in the press-cake that causes low extraction yield (DELI et al., 2011; ADAM et al., 2012). In the method via hot solvent, the oil is extracted with apolar solvents at temperatures near the boiling point of the solvent, which may be responsible for the formation of free fatty acids. In this extraction method, hexane is typically used during 20 hours of process (GÓMES et al., 1996; AGOSTINI et al., 2012).

Ultrasound technology is based on sound waves generated from a certain frequency, which cannot be heard by humans (SARI; EKINCI, 2017). The ultrasound by extraction method is an alternative to the usual methods of oil extraction and has been applied in the extraction of organic compounds present in particulate materials (ADAM et al., 2012; SETYANINGSIH et al., 2015).

The extraction by ultrasound is associated with cavitation phenomenon. During the propagation of ultrasonic waves in a liquid, cavitation microbubbles are formed due to local pressure variations; the collapse (implosion) of these microbubbles can generate pressures and relatively high temperatures in micro liquid system, facilitating the destruction of the solid surface that is in contact and consequently providing a more effective contact between the solid matrix and the solvent (ADAM et al., 2012; SETYANINGSIH et al., 2015; TAO et al., 2014). This extraction method has been applied with promising results, presenting the advantages of simplicity of equipment, initial cost savings, and in the extraction of organic compounds, increased performance and decreased processing time (TAO et al., 2014).

Ultrasound extraction method has attracted interest since it has positive points (time and yield) compared to the classical method of pressing and solvent extraction (ADAM et al., 2012; SETYANINGSIH et al., 2015). Accordingly, the objective of this work was to study the extraction by ultrasound process of grape seed oil, using the methodology of experimental design, and determine the profiles of fatty acids of grape seed oils of Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties.

## 2 | MATERIAL AND METHODS

### 2.1 Sample Preparation

The samples used were grape seeds of Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties from marcs provided by a winery from the region of Bagé/RS. The seeds were separated by screening, washed and subjected to a heat treatment for enzymatic inactivation in a circulating air oven (Tecnal TE 394/2, São Paulo, Brazil) at 80 °C for 10 min (ROCKENBACH et al., 2010) and stored in amber vials at a temperature below 30 °C. To perform the ultrasound extraction experiments, the

seeds were ground in an analytical mill (IKA A11 Basic Mill, São Paulo, Brazil).

## 2.2 Ultrasound Extraction

The ultrasound extraction was performed with 10 g sample of crushed grape seeds of Cabernet Sauvignon variety placed in direct contact with an organic solvent (hexane) in a polished mouth Erlenmeyer flask which was connected to a condenser. This apparatus was placed in an ultrasonic bath (Unique USC-2800A, São Paulo, Brazil; frequency of 40 kHz and 150 W power) at a determined temperature for 30 minutes. In the end of the extraction, separation of the solid and liquid fractions was carried out by vacuum filtration and evaporation of the solvent on a rotary evaporator (Quimis Q344B2, São Paulo, Brazil) obtaining the oil. The amount of solvent: sample ratio and the extraction temperature were studied by a experimental design.

## 2.3 Statistical Methodology

The ultrasound extraction experiments were sorted according to Experimental Planning Matrix Full Factorial 2<sup>2</sup> with central point, totaling 5 assays performed in duplicate. The study factors used in the ultrasound extraction were temperature (20, 40 e 60°C) of extraction and the ratio of the solvent: sample masses (1:2; 1:10 and 1:18); the response variable of the experiments was the yield of the extraction process. The values of levels of study factors used were determined from preliminary tests and references (ADAM et al., 2012). The results of the experimental design matrix shown in Table 1 were evaluated statistically by analysis of variance (ANOVA) at the 5% level of significance using statistical software, to obtain the variables that influenced the considered response, as well as the best working region for the ultrasound extraction, which was determined by the response square.

The fatty acid profiles of grape seeds oils of Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties were obtained in duplicate and the results presented by mean  $\pm$  average deviation. The profiles of both oils were compared by Tukey's mean difference test (BOX et al., 1978), using a statistical software. The values were considered significant at a significance level of 5% ( $p < 0.05$ ).

## 2.4 Analytical Methodology

The lipid content in grape seeds of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties was determined by Soxhlet, according to the official method of the Adolfo Lutz Institute (2008). The oil samples obtained by ultrasound method (best condition obtained from the results of the experimental design) were analyzed for free acidity (FFA), Iodine Value (IV) and Refractive Index (RI), according to the Adolfo Lutz Institute official methodology (2008).

The identification and quantification of fatty acids was performed by chromatographic analysis of oils from grape seeds of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties. For injection in the equipment, the methyl esters were prepared according to the methodology described by Metcalfe & Schimitz (1966). The fatty acid methyl esters were identified by gas chromatography (GC) in a chromatograph (Varian CX-3400, Palo Alto, California, USA) equipped with DB-17 capillary column J & W Scientific (Phenylmethylpolysiloxane 50%). The analysis of fatty acid methyl esters was performed in duplicate by injecting 1.0  $\mu$ l sample (SPLIT ratio 1:50) in the capillary column (30 m length x 0.25 mm internal diameter with a film of 0.25 mm thick). The chromatograph conditions were: 250 °C injector temperature, temperature of the flame ionization detector 300 °C, carrier gas was helium with a flow of 1.00 ml min<sup>-1</sup>, linear velocity of 24 cm.s<sup>-1</sup> and initial temperature of the column 100 °C, kept at this temperature for 1 min; thereafter, increasing the temperature 6°C.min<sup>-1</sup> to 160 °C and 230 °C. The fatty acid methyl esters were identified by direct comparison of retention times with standard (SUPELCO TM 37, Bellefonte, Palo Alto, USA) and quantified by area normalization.

### 3 | RESULTS AND DISCUSSION

The whole samples had mean diameter of Sauter and porosity of 2.911  $\pm$  0.106 mm and 0.407  $\pm$  0.019. After the milling process the porosity of the bed was increased by about 23%. The increase in the porosity facilitates the extraction of oil, since there is an increase of the surface area of contact with the solvent, facilitating the transfer of mass in the process.

#### 3.1 Experimental Planning

**Table 2** shows the matrix and the results of the 2<sup>2</sup> factorial design with center point for the study of the extraction process of oil from grape seeds by ultrasound.

Experiments	Temperature	Solvent:Sample (*cod)	$\eta$ (%)
1	20	1:2	8.39 $\pm$ 0.51
2	60	1:2	9.11 $\pm$ 0.78
3	20	1:18	14.08 $\pm$ 0.45
4	60	1:18	15.22 $\pm$ 0.25
5	40	1:10	14.29 $\pm$ 0.42

Table 2: matrix and results of the factorial design 2<sup>2</sup> with center point for the extraction of grape seed oil of the Cabernet Sauvignon variety by ultrasound.

Mean value'standard deviation ( $n=2$ ); \* cod = variable level in coded form

Analyzing the results of **Table 2**, it is seen that there was a variation in the process yield from 8% to 15%, which is equivalent to an increase of 80%. Thus, the increased amount of solvent promotes the extraction of oil. This result can be explained by the increase of the process driving force (difference in the oil concentration between the solid matrix and the solvent) in the presence of a greater quantity of solvent, which causes an increase in the mass transfer rates of the matrix (ground grape seed) to the liquid phase (solvent). **Figure 2** shows the Pareto chart of the standardized effects of study variables on the yield of the process.

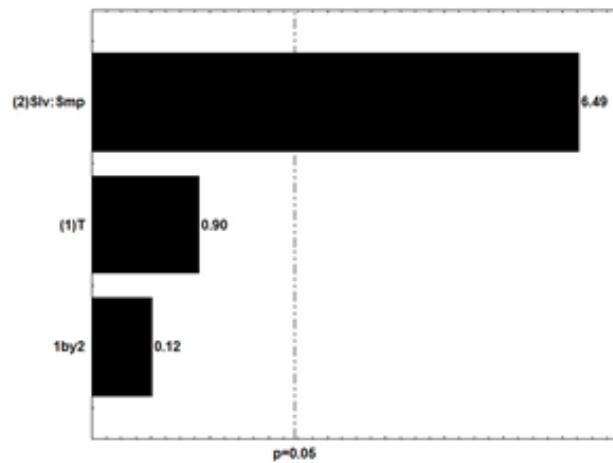


Figure 2: Pareto Chart of the effects of temperature (T) and mass ratio solvent:sample (Slv:Smp) on the response yield of the ultrasound oil extraction process.

Through Pareto chart (**Figure 2**) one can see the effects of the variables that influence the efficiency of oil extraction; it can be seen in this graph that only the solvent: sample ratio was statistically significant ( $p < 0.05$ ) positively affecting the response variable, i.e. the increase in the extraction yield. The variable temperature and its interaction with the variable solvent: sample showed no significant effect ( $p > 0.05$ ).

In yours studies Zhang et al. (2009) found too a positive effect of the variable solvent: sample ratio on almond (*Prunus amygdalus*) oil ultrasound extraction efficiency (frequency 40 kHz power 150 W), by increasing the efficiency from 56.1% to 72.3%, varying the solvent: sample ratio from 5:1 to 20:1, respectively. The same behavior was verified by Goula (2013) on the extraction of pomegranate oil by ultrasound, obtaining a larger amount of oil using greater solvent: sample ratios. In the present work it was also found that there was an increase in extraction efficiency from 54% to 98% by varying the solvent: sample ratio from 2:1 to 18:1.

Thus, increasing the solvent: sample ratio (2:1 to 18:1), the oil yield was statistically higher. Higher solvent concentrations in addition to increasing the extraction driving force, promote greater contact with the sample inside its pores,

reducing the mass transfer resistance. Extraction temperatures (20 °C to 60 °C) did not affect significantly ( $p > 0.05$ ) in the yield of the extraction process in the studied zone. This behavior is positive in the extraction, since high temperatures increase the rate of chemical reactions favoring the hydrolysis of triacylglycerol with formation of free fatty acids and also the lipid oxidation reactions.

**Figure 3** shows the response surface of the experimental design, where you can check the best work area to be used for extraction of oil via ultrasound. The effects presented by the study variables are reaffirmed through these response surface were its possible to see that the yield of extraction ranged from 8.89% to 15.73% when the solvent: sample ratio increased from 2:1 to 18:1.

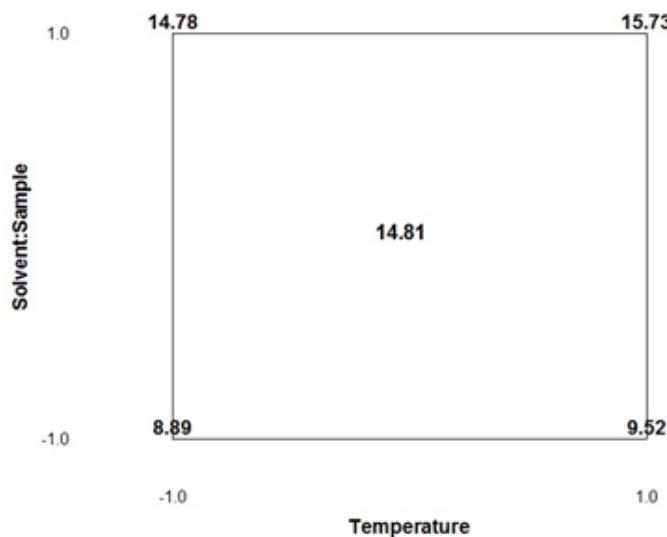


Figure 3: Square response for the oil extraction yield obtained by ultrasound

Through the response surface analysis (**Figure 3**) it is seen that the highest oil content was obtained for the extraction conditions with the highest solvent: sample ratio (18:1), and the center point (10:1). Between levels 10:1 and 18:1, there was a little variability in the efficiency of the oil extraction. This fact may have occurred, possibly due to saturation of the solid matrix by the solvent in the ratio 18:1 at the process time of 30 minutes, not increasing the mass transfer coefficients.

Considering that the best results are based on the higher sample-solvent ratio and that the central point showed a similar behavior, and in terms of lower energy and solvent costs, the central point was choice as the best condition for the process of extraction of grape oil.

### 3.2 Extraction by ultrasound and characterization of oils from the Cabernet Franc and Sauvignon varieties

The oils present in grape seeds from the Cabernet Franc and Cabernet

Sauvignon varieties were obtained in the best ultrasound extraction condition by experimental design (see 2.3), in order to compare the performance and process efficiency, as well as the physicochemical characteristics and profiles of fatty acids of these oils. The Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc presented an efficiency of 96.75 and 92.91 % respectively.

The seeds of Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc grapes variety showed  $15.73 \pm 1.02\%$  oil content and  $12.70 \pm 0.75\%$ , respectively. These values were within the range mentioned in literature (10 to 20%) (HANGANU et al., 2012). Baydar et al. (2007) extracted by soxhlet the seed oil from four varieties of grapes and obtained oil contents ranging from 12 to 16%. Baydar & Akkurt (2001) investigated the content and quality of grape seed oil of 18 cultivars, obtaining oil quantities from 11.6 to 19.6%. In these studies it can be seen that the variation in oil content depends on the grape variety. Furthermore, it is suggested that there might be a relationship between the oil content in the seed and fruit ripening time (BAYDAR & AKKURT, 2001).

Porto et al. (2013) extracted grape seed oil (Raboso Piave variety) by ultrasound and Soxhlet method, using hexane as the solvent. They obtained an oil content of 14.1% and 14.7% for extraction via ultrasound and via solvent, respectively. One can see that ultrasound extraction efficiency was 96%, similar to that obtained in this work for the Cabernet Sauvignon variety. However, it is worth mentioning that the small differences observed within the same species may be related to the soil, since this directly affects the chemical composition, as a greater proportion of proteins, which interact with oil.

From the results presented and considering that the ultrasound extraction method is performed with less time and lower temperature than the method via solvent ( $70^{\circ}\text{C}$  and 20 hours), according to Gómes et al., (1996) and has higher efficiency than the pressing method, the choice of the ultrasound method becomes more interesting and advantageous. Thus, it is possible to avoid losses in oil quality due to relatively high temperatures and process times; Furthermore, it is possible to increase the extraction efficiency, since oils extracted from the studied varieties showed efficiencies above 92%. The oils from grape seeds of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties presented iodine index ( $134$  and  $136 \text{ cg I}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ) and refractive index according as the values stipulated by ANVISA (National Health Surveillance Agency) for commercial grape seed oils (BRAZIL, 1999) however, the acidity values were above the maximum allowed by law.

The acidity is related to the nature and quality of raw material used, the quality and purity of the lipid, as well as the processing and the storage conditions of the lipid; the free acidity comes from the partial hydrolysis of the triglycerides, a reaction that is catalyzed in the presence of light and heat. Thus, the acidity of the oil present in

the samples used in this work above the maximum allowed, may have occurred due to the raw material being derived from the fermentation of wine processes. Another reason may be related to poor discharge conditions of the samples. Comparing the iodine value of grape seed oil with other oil sources, grape seed oil has a higher degree of unsaturation than rice (99 - 108 cg I<sub>2</sub>\*g<sup>-1</sup>) and canola oils (110 - 126 cg I<sub>2</sub>\*g<sup>-1</sup> cg I<sub>2</sub>\*g<sup>-1</sup>), and values in the range of soybean (120 - 143 cg I<sub>2</sub>\*g<sup>-1</sup>) and sunflower oils (110 - 143 cg I<sub>2</sub>\*g<sup>-1</sup>) (BRAZIL, 1999).

### 3.3 Fatty Acid Profiles of oils

The fatty acid profiles of grape seed oils of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties, are presented in **Table 5**.

Fatty acid	Cabernet Sauvignon*	Cabernet Franc*
C16:0 (palmitic)	6.80 ± 0.01 <sup>a</sup>	6.15 ± 0.01 <sup>b</sup>
C18:0 (stearic)	4.50 ± 0.01 <sup>a</sup>	3.55 ± 0.02 <sup>b</sup>
C18:1 (oleic)	13.10 ± 0.01 <sup>a</sup>	14.75 ± 0.01 <sup>b</sup>
C18:2 (linoleic)	70.13 ± 0.02 <sup>a</sup>	69.36 ± 0.01 <sup>b</sup>
Σni	5.47 ± 0.01 <sup>a</sup>	6.19 ± 0.02 <sup>b</sup>
ΣSFA	16.30 ± 0.02 <sup>a</sup>	9.70 ± 0.01 <sup>b</sup>
ΣMFA	13.10 ± 0.01 <sup>a</sup>	14.75 ± 0.01 <sup>b</sup>
ΣDFA	70.13 ± 0.02 <sup>a</sup>	69.36 ± 0.01 <sup>c</sup>
ΣUFA	83.23 ± 0.02 <sup>a</sup>	84.11 ± 0.02 <sup>b</sup>
ΣUFA/ ΣSFA	5.35 <sup>a</sup>	4.70 <sup>b</sup>

Table 5: Fatty acid profiles and lipids class of grape seed oil of the Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties.

\* mean value ± standard error (n = 3 triplicate) Σni = unidentified sum.

\* mean value ± standard error (n = 3 triplicate) ΣMFA = sum of monounsaturated fatty acids, ΣDFA = sum of di-unsaturated fatty acids. ΣUFA = sum of unsaturated fatty acids.

In **Table 5**, it is seen that Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc oils presented in greater quantity and significantly different the palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1) and linoleic (C18:2) fatty acids. These percentages of fatty acids are similar to those cited by the National Health Surveillance Agency (BRAZIL, 1999) for palmitic (5.5 to 11%), oleic (12 to 28%) and linoleic (58 to 78%) acids. It is worth mentioning that the differences in the fatty acid profiles may be related to genetic factors (FERNANDES et al., 2013), since the samples are of different varieties and these were harvested at the same time and grown under similar environmental conditions.

Researching the yield and composition of grape seed oils by supercritical extraction means for Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc, Beveridge et al. (2005) obtained similar results of stearic (4.92%) and oleic (12.71%) fatty acids for

Cabernet Sauvignon. The content of polyunsaturated fatty acids (72.57%) was higher than that found in the present study. For the Cabernet Franc variety, the authors found stearic fatty acid (5.22%) in greater quantities, oleic fatty acid (13.02%) was smaller and linoleic fatty acid (70.28%) was similar with that in this work.

Regarding the class of lipids, it is apparent that the sum of unsaturated fatty acids ranged from 83.23 to 84.11%. The degree of unsaturation is relatively high, though, lower than that presented by Passos et al. (2010), which was approximately 90%, and greater than that cited by Rockenbach et al. (2010). The latter authors investigated the fatty acid composition of grape seed oil and obtained values ranging from 70.4% to 77.1%. The oils extracted in this study have a high proportion of unsaturated fatty acids, presenting high relevance, since they are recommended for human consumption. As for the  $\Sigma$ UFA/ $\Sigma$ SFA ratio, this was 5.35 for Cabernet Sauvignon and 4.70 for Cabernet Franc varieties. Diets in which the  $\Sigma$ UFA/ $\Sigma$ SFA ratio is greater than 0.45 (Department of health and social security –DHSS, 1984) are considered nutritionally healthy.

## 4 | CONCLUSION

In the study of ultrasound extraction, it was verified that the temperature does not affect the yield of the process; on the other hand, the solvent:sample ratio had significant influence in the response ( $p < 0.05$ ), where larger amounts of solvent gave the highest yield. The values of oil yield ranged from 8.9% to 15.7%. Considering less solvent used and decrease in the process temperature, the central point was choice as the best condition for the process of extraction of grape oil.

The Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties showed an oil yield of 15.2% and 13%, respectively. The efficiency of the ultrasound extraction method was superior to 92% for both varieties. Thus, the ultrasound extraction is advantageous due to lower temperature and shorter extraction time in relation to the solvent method and also in relation to pressing, due to a higher extraction efficiency.

The sum of unsaturated fatty acids of the varieties studied ranged from 83 to 84%. Thus, based on the results of the present study, the reuse of wineries waste for extraction of grape seed oil is a good alternative to adding value to the waste, since the oils obtained have a high content of unsaturated fatty acids, especially linoleic acid, an essential fatty acid beneficial to health.

## REFERENCES

- ADAM, F., ABERT-VIAN, M., PELTIER, G., CHEMAT, F. “**Solvent-free**” ultrasound-assisted extraction of lipids from fresh microalgae cells: A green, clean and scalable process. *Bioresource Technology*, v. 114, p. 457-465, 2012.

AGOSTINI, F., BERTUSSI, R., A., AGOSTINI, G., SANTOS, A.C.A., ROSSATO, M.; VANDERLINDE, R. **Supercritical Extraction from Vinification Residues: Fatty Acids, α-Tocopherol and Phenolic Compounds in the Oil Seeds from Different Varieties of Grape.** The Scientific World Journal, p. 1-9, 2012.

Brazil - Ministry of Health. (1999). **Anvisa Approves the Technical Regulation for Identity and Quality Fixation of Vegetable Oils and Fats. Resolution RDC n° 482.**

BAYDAR, N. G., ÖZKAN, G., ÇETIN, E. S. **Characterization of grape seed and pomace oil extracts.** Grasas y Aceites, v. 58, n. 1, p. 29-33, 2007.

BAYDAR, N. G., AKKURT, M. **Oil Content and Oil Quality Properties of Some Grape Seeds.** Turkish Journal of Agriculture and Forestry, v. 25, p. 163-168, 2001.

BEVERIDGE, T. H. J., GIRARD, B., KOPP, T., DROVER, J. C. G. **Yield and Composition of Grape Seed Oils Extracted by Supercritical Carbon Dioxide and Petroleum Ether: Varietal Effects.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, n.5, p. 1799-1804, 2005.

BOX, G. E. P., HUNTER, W. G., HUNTER, J. S. **Statistics for Experiments: An Introduction to Design Data Analysis and Model Building**, New York, USA: John Wiley & Sons, 1978.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – FAO/WHO. **Codex Alimentarius, Fats, Oils and Related Products.** 2. ed. Roma: Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Roma, 1993. v. 8, 133 p.

DELI, S., FARAH MASTURAH, M., TAJUL ARIS, Y., WAN NADIAH, W. A. **The effects of physical parameters of the screw press oil expeller on oil yield from Nigella sativa L seeds.** International Food Research Journal, v. 18, n.4, p. 1367-137, 2011.

DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY - DHSS. **Diet and cardiovascular disease.** London: HMSO, 1984 (Report on Health and Social Subjects, 28).

DUBA, K. S., FIORI, L. **Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of grape seed oil: Effect of process parameters on the extraction kinetics.** Journal of Supercritical Fluids, v. 98, p. 33-43, 2015.

FERNANDES, L., CASAL, S., CRUZ, R., PEREIRA, J. A., RAMALHOSA, E. **Seed Oils of ten traditional Portuguese grape varieties whit interesting chemical and antioxidants properties.** Food Research International, v. 50, n.1, p. 161-166, 2013.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). **Food and Agricultural Commodities Production.** Linseed statistics.

GÓMES, A.M., LÓPEZ, C. P., OSSA, E. M. **Recovery of grape seed oil by liquid and supercritical carbon dioxide extraction: a comparison with conventional solvent extraction.** The Chemical Engineering Journal and the Biochemical Engineering Journal, v. 61, n. 3, p. 227–231, 1996.

GOULA, M. A. **Ultrasound-assisted extraction of pomegranate seed oil – Kinetic modeling.** Journal of Food Engineering, v. 117, n. 4, p. 492–498, 2013.

HANGANU, A., TODASCA M. C., CHIRI, N. A., MAGANU, M., ROSCA, S. **The compositional characterization of Romanian grape seed oils using spectroscopic methods.** Food Chemistry, v. 134, n.4, p. 2453–2458, 2012.

INSTITUTE ADOLFO LUTZ. (2008). **Chemical-physical methods for food analysis.** São Paulo. 4º ed. São Paulo: Institute Adolfo Lutz, p. 1020.

METCALFE, L.D.A.A., SCHIMITZ, J.R. **Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas liquid chromatography**. Analytical Chemistry, v. 38, n. 3, p. 510-515, 1996.

PASSOS, C. P., SILVA, R. M., SILVA, F. A., COIMBRA, M. A., SILVA, C. M. **Supercritical fluid extraction of grape seed (*Vitis vinifera L.*) oil. Effect of the operating conditions upon oil composition and antioxidant capacity**. Chemical Engineering Journal, v. 160, n. 2, p. 634–640, 2010.

PORTO, C., PORRETTO, E., DECORTI, D. **Comparison of ultrasound-assisted extraction with conventional extraction methods of oil and polyphenols from grape (*Vitis vinifera L.*) seeds**. Ultrasonics Sonochemistry, v. 20, n. 4, p. 1076–1080, 2013.

ROCKENBACH, I. I., RODRIGUES, E., GONZAGA, L. V., FETT, R. **Fatty acid composition of grape (*Vitis vinifera L.* and *Vitis labrusca L.*) seed oil**. Brazilian Journal of Technology, v. 3, p. 23-26, 2010.

SARI, H. A., EKINCI, R. **The effect of ultrasound application and addition of leaves in the malaxation of olive oil extraction on the olive oil yield, oxidative stability and organoleptic quality**. Food Science Technology, v. 37, n.3, p. 493-499, 2017.

SETYANINGSIH, W., DUROS, E., PALMA, M., BARROSO, C. G. **Optimization of the ultrasound-assisted extraction of melatonin from red rice (*Oryza sativa*) grains through a response surface methodology**. Applied Acoustics, v. 103, p. 129-135, 2015.

SHINAGAWA, F. B., SANTANA, F. C., TORRES, L. R. O., MANCINI-FILHO, J. **Grape seed oil: a potential functional food?** Food Science and Technology, v. 35, n. 3, p. 399-406, 2015.

TAO, Y., ZHANG, Z., SUN, D. **Kinetic modeling of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from grape marc: Influence of acoustic energy density and temperature**. Ultrasonics Sonochemistry, v. 21, n. 4, p. 1461-1469, 2014.

ZHANG, Q-A., ZHANG, Z-Q., YUE, X-F., FAN, X-H., TAO, L., CHEN, S-F. **Response surface optimization of ultrasound-assisted oil extraction from autoclaved almond powder**. Food Chemistry. v. 116, n. 2, p. 513–518, 2009.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br); [raissa.matos@ufma.br](mailto:raissa.matos@ufma.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE:** Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: [hosana\\_f.andrade@hotmail.com](mailto:hosana_f.andrade@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

**NITALO ANDRÉ FARIAS MACHADO:** Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiência e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemedicina, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: [nitalo-farias@hotmail.com](mailto:nitalo-farias@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Administração Pública 1, 2, 3, 12, 13, 259  
Adsorção com a casca de soja 168, 171  
Agricultura 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 26, 29, 51, 88, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 126, 127, 128, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 143, 145, 148, 149, 152, 184, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 211, 212, 214, 215, 216, 232, 237, 238, 239, 243, 255, 258, 261, 262, 263, 265, 274, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 296  
Agricultura familiar 2, 5, 6, 7, 14, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 126, 127, 128, 135, 136, 138, 186, 187, 189, 190, 192, 193, 196, 197, 243, 258, 261, 262, 280, 281, 282  
Agricultura orgânica 137, 276, 277, 280, 282  
Agronegócio 1, 16, 255  
Alcoólico 263, 266, 269, 271, 272, 273, 274, 275  
Ambiente na conservação 175  
Amora-preta 62, 63, 64, 65  
Antioxidantes 31, 32, 33, 36, 40, 62, 64, 65, 69  
Aplicação de adjuvantes 20  
Apreensões 252, 257  
Aprendizagem 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251  
Aquêniros de girassol 79, 82, 85, 87  
Arbequina 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28  
Argentina 140, 152, 186, 187, 189, 198, 199, 200, 215, 216  
Artesanos 154, 155, 156, 157, 158  
Atividade antibacteriana 43, 45, 46, 47  
Atividade antioxidante 42, 49, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 71, 76  
Aulas práticas 244, 248  
Azeite de oliva 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

### B

Bagaço de maçã 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41  
Berry 62, 63  
Brácteas 50, 51, 52, 53, 54  
Buriti 263, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 272, 273, 274  
Butiá de Santa Vitória do Palmar 154

### C

Caracterização química 24, 47, 92  
Celíacos 50, 60

Cepas padrão 43, 45  
Cinética da secagem 79, 81  
Cinética de adsorção 168, 169, 171, 172  
Circuitos curtos de comercialização 101  
Composição florística 116, 118, 125  
Compostos bioativos 20, 62, 63, 64, 65, 69  
Compostos fenólicos 31, 33, 36, 38, 52, 56, 57, 59, 62, 63, 64, 66, 69, 72, 73  
Comunidades 107, 124, 142, 155, 214, 230, 232, 240, 277  
Cookies 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 50, 51, 58, 60, 61  
Corante 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174  
Crescimento 38, 47, 93, 94, 95, 98, 160, 161, 162, 167, 180, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 231, 272  
Cultivo 42, 61, 88, 126, 128, 129, 131, 133, 135, 199, 241

## D

Dianópolis 116, 117, 118, 119, 121, 123  
Dimensões econômicas 230, 231

## E

Embalagem 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184  
Estratégias 4, 16, 17, 115, 118, 187, 230, 231, 232, 241, 256, 259, 281  
Estrutura diamétrica 117, 118, 124, 125  
Expansão 31, 36, 38, 39, 162, 230, 234, 235, 236, 274  
Extensión 139, 186, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 196, 198, 213  
Extratos bruto 67  
Extrato vegetal 68

## F

Fatty acid 284, 287, 288, 292, 293, 295  
Fécula de mandioca 42, 50, 52, 55, 58, 59, 60  
Feira agroecológica 276, 281  
Fermentação 91, 93, 94, 95, 96, 99, 263, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 272, 273  
Fermentado alcoólico 263, 266, 273, 274, 275  
Fibras 25, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 51, 52, 95, 98, 155, 264, 265  
Filocrono 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167  
Fiscalização de alimentos 252, 254, 256, 259  
Fitoquímica 67, 70, 77  
Fitoquímicos 65, 67, 68, 69, 71, 75  
Fitossociologia 117, 124, 125  
Fragmento de cerrado 116, 119  
Fruta tropical 176, 177  
Fruteira exótica 176

## G

Grape seed 284, 286, 288, 289, 291, 292, 293, 294, 295

## H

Helianthus annuus L. 79, 80, 88

Hylocereus polyrhizus 67, 68, 69, 76, 77, 78

## I

Inventário Florestal 218, 224

## M

Malaxagem 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28

Matriz Swot 16

Mauritia flexuosa L. F. 263, 265

Mercado local 101, 135, 212

Método de distribuição 16

Metodologias ativas de ensino 244, 246, 247, 248, 249, 250

Metodologias de ensino 244, 245, 246

Microrganismos multirresistentes 43, 44

Modelagem 83, 86, 88, 89, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 296

Modelos de árvore individual 217, 220, 222

Modelos empíricos 218, 220, 221

Monitoria 244, 246, 247, 250, 251

Monogástricos 92

Motivações 126, 127, 130, 133

## N

Nephelium lappaceum L. 175, 176, 177, 184

Número de folhas 161, 162, 164, 165

Nutraceutica 62

## O

Organización productiva 154

Otimização 30, 60, 79

## P

Parâmetros físicos 79

Peletização 92, 95, 96

Percepção discente 244, 246

Perfilhamento 161

Perspectivas institucionais 252, 254, 256, 259

Pitaya vermelha 67, 68, 70, 75  
Planejamento Governamental 1, 15  
Planta medicinal 43, 45  
Políticas forestais 198  
Políticas Públicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 127, 148, 158, 196, 198, 232, 233, 252, 259, 261  
Pós-Colheita 25, 79, 80, 81, 82, 88, 175, 176, 177, 180, 184  
Produção agroecológica 126, 128, 130, 133, 134, 135, 137, 138  
Produção florestal 217, 218, 220, 226, 229, 239  
Producción-distribución-consumo 139, 141, 142, 144, 148, 151  
Produtos agropecuários 16, 252, 254  
Produtos de Origem Animal 252, 255, 257, 258

## **Q**

Qualidade do fruto 25, 176, 177, 182

## **R**

Ração animal 32, 91  
Rambutanzeira 175, 176  
Recursos orçamentários 1, 2, 12  
Região amazônica 276  
Relações Ambientais 276  
Rendimento 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 80, 102, 160, 161, 176, 178, 179, 180, 184, 273, 285  
Resíduos de panificação 91, 92, 96, 97, 98, 99  
Resistência antibacteriana 43  
Ruminantes 92, 98, 99  
Rural 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 61, 99, 105, 106, 114, 126, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 139, 143, 144, 152, 166, 167, 175, 186, 188, 189, 193, 194, 195, 196, 212, 216, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 252, 255, 260, 261, 282  
Ruralidade 230, 231, 232, 233, 234, 237, 241, 243

## **S**

Saberes 186, 190, 191, 192, 196, 238, 240, 260, 261, 276, 277, 278, 279, 281, 282  
Saberes ambientais 276, 277, 278, 281, 282  
Santa Maria 61, 160, 166, 167, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 260, 262  
São Vicente do Sul 160, 161, 163  
Savana 117, 118  
Sem glúten 50, 58, 59, 61  
Sensu stricto 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125  
Setor têxtil 168, 169  
Sistemas expertos 186, 188, 189, 190, 194, 196  
Soma térmica 160, 162, 163, 164, 165, 167

Subproduto 31, 32, 35, 38, 40, 41, 95, 168, 173  
Suinocultura 244, 246, 247, 251  
Sustentabilidade 7, 126, 128, 133, 134, 136, 138, 230, 231, 234, 240, 243, 280, 282  
Swot 16, 17, 18, 19

## T

Tangará da Serra 126, 128, 130, 132, 136, 138  
Taxa de secagem 79  
Temperatura 23, 36, 43, 45, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 95, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 218, 257, 263, 267, 269, 272, 285  
Território 2, 7, 44, 117, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 239, 240, 241, 242, 256

## U

Ultrasound 21, 29, 30, 284, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 293, 294, 295  
Universidade Estadual do Ceará 67, 244, 246  
Urbano 130, 143, 149, 152, 194, 230, 231, 234, 235, 237, 239, 241, 242, 243

## V

Veterinária 29, 41, 43, 49, 91, 244, 246, 251  
Vigilância Sanitária 41, 252, 253, 254, 256, 257, 259, 260, 262  
Vitis Vinifera 284, 285, 295

