

# A FACE MULTIDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 2

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS  
(ORGANIZADORES)



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias

## 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-502-0 DOI 10.22533/at.ed.020192907  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação apresentamos o e-book "A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias", que foi idealizado para a divulgação de grandes resultados e avanços relacionados às diferentes vertentes das Ciências Agrárias. Esta iniciativa está estruturada em dois volumes, 1 e 2, que contam com 21 e 21 capítulos, respectivamente.

No volume 2, são inicialmente apresentados estudos referentes à produção de conhecimento na área de veterinária com temas alinhados à atividade pesqueira e pecuária. Nestes trabalhos, são levantados questionamentos importantes acerca de temas de ordem socioambiental, produtiva, epidemiológica, e controle biológico de parasitas. Em uma segunda parte, são abordadas questões relativas aos diferentes segmentos das cadeias produtivas, além de extensão e empreendedorismo no meio rural. Neste volume, também poderão ser apreciados estudos envolvendo tecnologia de alimentos e ferramentas voltadas à análise de dados.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem ao grande público os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Desejamos que os trabalhos apresentados neste projeto, em seus dois volumes, possam estimular o fortalecimento dos estudos relacionados às Ciências Agrárias, uma grande área de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do nosso país.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA EM DOIS LAGOS DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICO, SANTARÉM, PARÁ	
Elizabeth de Matos Serrão Yohana Gabriely Sousa Rabelo Jerry Max Sanches Corrêa Diego Maia Zacardi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0201929071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
PROBLEMÁTICAS E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DA PESCA PRATICADA NO LAGO MAICÁ, SANTARÉM, PARÁ	
Diego Patrick Fróes Campos Yana Karine da Silva Coelho Elizabeth Matos Serrão Diego Maia Zacardi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0201929072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
ÁREA DE DESOVA E RECRUTAMENTO PARA PEIXES DE INTERESSE COMERCIAL NO BAIXO AMAZONAS: IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO	
Diego Maia Zacardi Silvana Cristina Silva da Ponte Lucas Silva de Oliveira Ruineris Almada Cajado Luan Robson Bentes dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0201929073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE PECUÁRIA EM ASSENTAMENTOS DO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ, BRASIL	
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda Tiago da Silva Teófilo Eugênia Emanuele dos Reis Lemos Clayanne Sousa Mariano Lúcia Mara dos Reis Lemos Francisco Mendes Coelho Florença Moreira Gonçalves Francisca Clarice Rodrigues de Sousa Antonia Rafaela da Luz dos Santos Igor Emmanuel Melo da Silva Edimilson dos Santos Nascimento Paulo Cleber Luncks de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0201929074</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 46**

INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO DO ANO, DO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO E DA TEMPERATURA RETAL NA TAXA DE CONCEPÇÃO DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS

Fransérgio Rocha de Souza  
Carla Cristian Campos  
Natascha Almeida Marques da Silva  
Ricarda Maria dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.0201929075**

**CAPÍTULO 6 ..... 55**

RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE EPIDEMIOLOGY OF *Toxoplasma gondii* IN CATTLE AND BUFFALOES IN THE STATE OF PARÁ, BRAZIL

Jefferson Pinto de Oliveira  
Alexandre do Rosário Casseb  
Anelise de Sarges Ramos  
Sebastião Tavares Rolim Filho  
Henrique Low Nogueira  
Rogério Oliveira Pinho  
Washington Luiz Assunção Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.0201929076**

**CAPÍTULO 7 ..... 67**

ESTUDO DO EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.) SOBRE O CARRAPATO BOVINO *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* EM ENSAIOS “IN VITRO”

Jéssica Cassol  
Olívio Bochi Brum  
Daniela Sponchiado

**DOI 10.22533/at.ed.0201929077**

**CAPÍTULO 8 ..... 77**

PROGESTÁGENOS E SEUS EFEITOS COLATERAIS EM GATAS – REVISÃO DE LITERATURA

Roselaine Durão da Silva  
Tamires Rodrigues Perkoski

**DOI 10.22533/at.ed.0201929078**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

PLASTICIDADE ESTRUTURAL E ISOLAMENTO DE CÉLULAS PROGENITORAS DO CORDÃO UMBILICAL DE CUTIAS (*Dasyprocta prymnolopha*) CRIADAS EM CATIVEIRO

Maria Acelina Martins de Carvalho  
Napoleão Martins Argôlo Neto  
Elís Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva  
Yulla Klinger de Carvalho Leite  
Dayseanny de Oliveira Bezerra  
Maíra Soares Ferraz  
Aírton Mendes Conde Júnior  
Andressa Rêgo da Rocha  
Gerson Tavares Pessoa  
Miguel Ferreira Cavalcante Filho

**DOI 10.22533/at.ed.0201929079**

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

PROCESSO DE COMUNICAÇÃO DE VALOR EM CADEIAS PRODUTIVAS

Marcos Vinícius Araújo  
Camila Elisa Alves  
Glenio Piran Dal' Magro

**DOI 10.22533/at.ed.02019290710**

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

EXTENSÃO AGRONÔMICA NA EXPOMAR 2018

Natália Cardoso dos Santos  
Nardel Luiz Soares da Silva  
Jaqueli Vanelli  
Jessyca Vechiato Galassi  
Camila da Cunha Unfried  
Lucas Casarotto  
Giordana Menegazzo da Silva  
Leonardo Mosconi  
Daliana Uemura  
Aline Rafaela Hasper  
Camila Inês Podkowa  
Arthur Kinkas

**DOI 10.22533/at.ed.02019290711**

**CAPÍTULO 12 ..... 122**

MOTIVAÇÃO DOS JOVENS ACADÊMICOS EM BUSCA DA SUCESSÃO FAMILIAR NO MEIO RURAL

Gabriela Carvalho  
Fabiano Nunes Vaz  
Greicy Sofia Maysonave  
Tônia Magali Moraes Brum  
Caroline de Ávila Fernandes  
Paulo Santana Pacheco  
Leonir Luiz Pascoal  
Ana Carolina Teixeira Silveira Cougo  
Ariel Schreiber  
Alessany Machado Navarro

**DOI 10.22533/at.ed.02019290712**

**CAPÍTULO 13 ..... 135**

EMPREENDEDORISMO RURAL EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA

Jean Carlos Ramos da Silva  
Marcio Arruda Ribeiro Junior  
Denilson de Oliveira Guilherme  
Maria Aparecida Canale Balduino

**DOI 10.22533/at.ed.02019290713**

**CAPÍTULO 14 ..... 146**

AValiação DAS CONdições HigIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ALIMENTOS SERVIDOS NOS *FOOD TRUCKS* NA CIDADE DE UBERLÂNDIA/MG

Aline Alves Montenegro Freitas  
Nathália Pinheiro Barbosa Souza  
Fernanda Barbosa Borges Jardim

**DOI 10.22533/at.ed.02019290714**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>151</b>
BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS DA INSERÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS ( <i>Pereskia aculeata</i> ) NA PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA	
Clistiane Santos Santana	
Angela Kwiatkowski	
Amanda Moura Queiros	
Aparecida Michelle da Silva Souza	
Ramon Santos Minas	
Wilson Alex Martins Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290715</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>163</b>
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE PÃO DE CEBOLA COM ADIÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS	
Rejane de Oliveira Ramos	
Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290716</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>172</b>
ELABORAÇÃO E CINÉTICA FERMENTATIVA DE BEBIDA MISTA DE MEL DE ABELHA E PINHA ( <i>Annona squamosa</i> , L.)	
Maria Mikaele da Silva Fernandes	
Maria Eduarda Dantas Cândido	
Jonnathan Silva Nunes	
Dauany de Sousa Oliveira	
Bruna Lorrane Rosendo Martins	
Maria Ester Maia Evangelista	
Juvêncio Olegário de Oliveira Neto	
Bianca Louise Alves Torres Silva	
Alfredina Dos Santos Araújo	
Adriano Sant'Ana Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290717</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>181</b>
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO E DA TEMPERATURA PARA O FORNEAMENTO DE BISCOITOS	
Rennan de Vasconcelos Correia	
Pierre Correa Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290718</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>192</b>
EXPERIÊNCIA NA MONITORIA DAS DISCIPLINAS DE ANÁLISES DE ALIMENTOS DO CCQFA	
Fernanda Mülling Mülling	
Eduarda Caetano Peixoto	
Renata Pires Da Silveira	
Caroline Dellinghausen Borges	
Rui Carlos Zambiasi	
Carla Rosane Barboza Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290719</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>200</b>
UM MÉTODO DE AGRUPAMENTO ALTERNATIVO PARA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA NÚMERO DE GRUPOS	
Mácio Augusto de Albuquerque	
Antônio Leopoldo Cardoso Sabino	
Hiago José Andrade de Albuquerque Martins	
Lucas Cardoso Pereira	
Edwirde Luiz Silva Camelo	
Kleber Napoleão Nunes de Oliveira Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290720</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>212</b>
O USO AGRÍCOLA DA TERRA NA COMUNIDADE DO BROCA, MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA DO PARÁ, NORDESTE PARAENSE, AMAZÔNIA ORIENTAL	
Lívia Tálita da Silva Carvalho	
Alexandre de Souza	
Fabricio do Carmo Farias	
Antonio Valmique Alves Da Silva Filho	
Antonio Michael Pereira Bertino	
Bianca Cavalcante da Silva	
Mateus Higo Daves Alves	
Antonio Maricélio Borges de Souza	
Jonathan Braga da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02019290721</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>219</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>220</b>

## CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA EM DOIS LAGOS DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICO, SANTARÉM, PARÁ

### **Elizabete de Matos Serrão**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, elizabetematos.stm@hotmail.com

### **Yohanna Gabriely Sousa Rabelo**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, yohanna\_rabelo@hotmail.com

### **Jerry Max Sanches Corrêa**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, jerrymax26@hotmail.com

### **Diego Maia Zacardi**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, dmzacardi@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi registrar as características da atividade pesqueira praticada nos lagos Juá e Maicá, no entorno da cidade de Santarém (PA), com a finalidade de contribuir nas ações de gerenciamento das políticas públicas do setor pesqueiro da região. Foram realizadas entrevistas por meio de formulários semiestruturados com 76 pescadores. Os resultados mostraram que a atividade pesqueira é exercida na sua maioria por homens, com idade média de 49 anos, renda mensal menor ou igual a um salário mínimo. A pesca apresenta-se como artesanal e de pequena escala, sendo comum o uso de pequenas embarcações de madeira que variam de 4 a 12 m com pouca autonomia e predominância de canoas

motorizadas, sendo praticada com o uso de um ou a combinação de vários apetrechos de pesca simples que exploram aproximadamente 34 categorias de pescado. Foram unânimes em responder que os estoques pesqueiros estão diminuindo e relacionaram este fato à pesca predatória e ilegal que vem provocando a competição por espaço, o estabelecimento de empreendimentos e a falta de fiscalização. Além disso, citaram como sugestões para melhorar a atividade, maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, a retirada dos pescadores ilegais e o incentivo a criação de peixe em cativeiro (piscicultura).

**PALAVRAS-CHAVE:** Pesca artesanal; Canoas motorizadas; Pescarias multiespecíficas; Baixo Amazonas.

### CHARACTERIZATION OF THE FISHING ACTIVITY IN TWO AMAZONIAN FLOOD LAKES, SANTARÉM, PARÁ

**ABSTRACT:** The objective of the study was to record the characteristics of the fishing activity practiced in the lakes of Juá and Maicá, near the city of Santarém (PA), in order to contribute to the management actions of the fishing sector public policies in the region. Interviews were conducted using semistructured forms with 76 fishermen. The results showed that the fishing

activity is carried out mainly by men, with average age of 49 years, monthly income less than or equal to a minimum wage. Fishing is handmade and small-scale, with the use of small wooden boats ranging from 4 to 12 m with little autonomy and predominance of motorized canoes. It is practiced with the use of one or a combination of various paraphernalia fishing vessels that operate approximately 34 categories of fish. They were unanimous in answering that the fish stocks are decreasing and related this fact to the predatory and illegal fishing that has been provoking the competition by space, the establishment of enterprises and the lack of inspection. They also cited suggestions to improve activity, greater oversight by responsible agencies, the withdrawal of illegal fishermen and the encouragement of captive fish breeding (fish farming).

**KEYWORDS:** Artisanal fishing; Motorized canoes; Multispecies fisheries; Low Amazon.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pesca artesanal, ao redor do mundo, está inserida em redes complexas, dinâmicas e múltiplas, de fornecimento e comércio que ligam a produção ao consumo, envolvendo processos de agregação de valor e criação de emprego, atraindo mais de 80 milhões de pessoas (JACINTO; POMEROY, 2011; ACAUAN et al., 2018).

No Brasil, a pesca artesanal ganha destaque na região amazônica devido à grande riqueza de espécies que proporciona a intensa relação das comunidades humanas com os peixes e a rica diversidade cultural, além de ser a principal fonte de proteínas dessas comunidades, onde se registram os maiores valores de consumo de pescado *per capita* no mundo, demonstrando a importância regional que esse recurso representa (BATISTA et al., 2004; PETRERE et al., 2007).

Em Santarém, região do Baixo Amazonas, a pesca artesanal desempenha um papel fundamental na geração de emprego e renda, além de garantir fonte de alimento para as populações. A cidade está situada na confluência dos rios Amazonas e Tapajós, e se destaca como um dos principais polos de produção pesqueira no estado do Pará, devido as potencialidades naturais das várzeas existentes, estando entre os três principais mercados com maior parcela de processamento de pescado da região, incluindo Manaus e Belém (ISAAC; BARTHEM, 1995; MARTINS, 2009), o que torna necessário ampliar as discussões sobre a pesca artesanal, as ações de gestão dos recursos pesqueiros locais e demais efeitos restritivos que decaem sobre a atividade oriundos de impactos negativos do entorno.

Dessa forma, o trabalho tem como objetivo realizar a caracterização da atividade pesqueira praticada pelos pescadores atuantes nos lagos Maicá e Juá, próximos a Santarém (PA), com a finalidade de reunir subsídios para ajustes nas ações de ordenamento do setor pesqueiro da região.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em dois lagos de inundação na região periurbana da cidade de Santarém, localizada na região do Baixo Amazonas, Pará, entre os paralelos 2° 21'S e 2° 33'S e os meridianos 54° 48'W e 54° 36'W (Figura 1), com extensão geográfica de 17.898 km<sup>2</sup> e uma população estimada de aproximadamente 302.667 mil habitantes (IBGE, 2016).

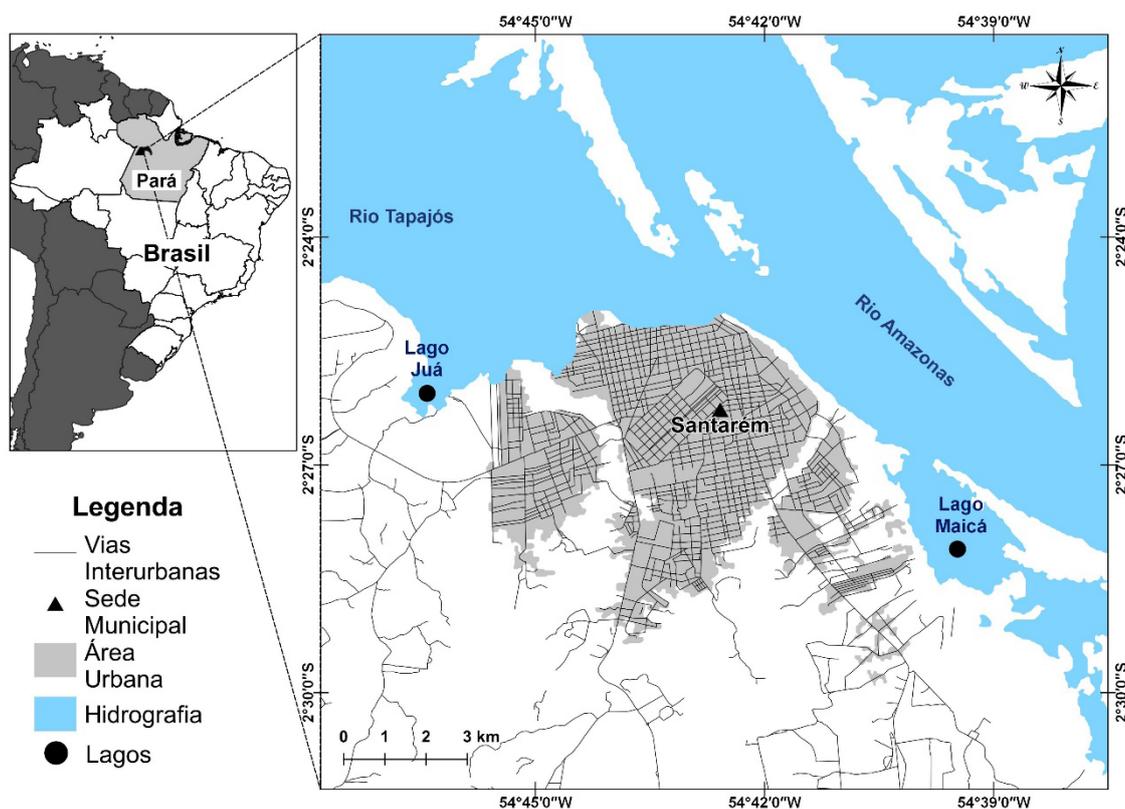


Figura 1. Mapa de localização dos lagos Juá e Maicá, no entorno da cidade de Santarém, Pará.

O lago Juá está situado na região Oeste da cidade, à montante da foz do rio Tapajós e o lago Maicá na região Leste à jusante da zona de confluência dos rios Tapajós e Amazonas. Ambos os lagos podem ser acessados por via terrestre (ramais) ou fluvial por meio de pequenas embarcações. Os lagos sofrem influência por águas de várias cabeceiras, igarapés, bem como pela periodicidade regular do ciclo hidrológico do rio Amazonas/Tapajós e das chuvas locais. As regiões que margeiam os lagos apresentam uma extensa planície inundável, domínio de floresta aberta, áreas de tensão ecológica, formações aluviais e áreas antrópicas. As comunidades do entorno são compostas por diversos pescadores e moradores locais que sobrevivem direta ou indiretamente da pesca (VAZ et al., 2017; RABELO et al., 2017).

Os dados foram obtidos entre maio de 2015 a junho de 2016, após concessão de permissão/autorização do estudo pela Colônia de Pescadores e Pescadoras Z-20 (CPP Z-20), que indicou com auxílio dos núcleos de base os “informantes-chaves”

dentro das comunidades baseado na técnica “bola de neve” (BAILEY, 1982), um tipo de amostragem não probabilística que utiliza cadeias de referência, onde os participantes indicam novos contatos com as características desejadas, de forma a assegurar a representatividade.

As informações apresentadas foram obtidas em entrevistas realizadas por meio de formulários semiestruturados a 76 pescadores, sendo 26 do lago Juá e 50 do lago Maicá, esclarecendo-se inicialmente a finalidade do estudo e estabelecendo uma maior aproximação a fim de conhecer melhor a atividade por eles praticada. Os formulários abordaram aspectos socioeconômicos, técnicas empregadas na atividade pesqueira, formas de exploração, utilização, conservação e comercialização dos recursos pesqueiros.

Outras informações julgadas importantes (fornecidas pelos pescadores durante as entrevistas e que não contavam nos formulários aplicados) foram incorporadas aos mesmos e passaram a fazer parte do banco de dados e sempre que necessário, foram usadas para dirimir dúvidas ou complementar os dados, os quais foram organizados em planilha eletrônica com a plotagem em gráficos e tabelas, e posteriormente avaliados por meio de análise descritiva do total de entrevistado utilizando o programa Microsoft Office Excel 2010.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os relatos de história de vida dos pescadores dos lagos Juá e Maicá mostraram um padrão comum, no qual a maioria são do sexo masculino, com idade média de 49 anos (min. = 19 anos e o máx. = 73 anos), todos iniciaram a atividade pesqueira ainda na sua adolescência, em média aos 15,5 anos ( $\pm 6,7$ ), como ajudantes de seus pais ou parentes, evoluindo para parceiros de pesca, e embora todos tenham a pesca como principal ocupação e sustento da família muitos alegam conseguir baixos rendimentos com as pescarias e por isso exercem trabalhos informais como forma de complementação de renda.

Essas informações corroboram outros estudos realizados no Baixo Amazonas (SILVA; BRAGA, 2016; ZACARDI et al., 2017) e indicam que a pesca está sendo praticada por pessoas mais experientes, com baixa renovação da mão de obra e pouca participação dos jovens, que provavelmente estão buscando a inserção em outras atividades, devido à proximidade do centro urbano, o acesso facilitado às escolas e a busca de melhores condições de vida por meio de uma profissão melhor remunerada (CORRÊA et al., 2018).

O tempo médio de atuação na atividade pesqueira foi de 33,4 anos ( $\pm 15$  anos), sendo observado que os pescadores mais antigos estão atentos ao tempo de trabalho para garantir sua aposentadoria. No entanto, foi registrado pescadores ativos com idade superior a 60 anos, o que reforça a ideia de que a pesca é uma

atividade tradicional, que funciona como terapia ocupacional e complementação de renda para aposentados e oportunidade de emprego para desempregados, fato também observado por Sá de Oliveira et al. (2013) em comunidades pesqueiras no entorno do reservatório da UHE Coaracy Nunes, no estado do Amapá. Essa realidade aponta o grande potencial que a pesca tem como meio de sobrevivência e alternativa para comunidades em riscos sociais diversos.

Os pescadores não apresentam direcionamento nas suas capturas nem rotatividade no uso das modalidades de pesca. A maioria dos apetrechos de pesca utilizados são confeccionados pelos próprios pescadores, apresentando características bem rústicas e materiais simples, sendo a malhadeira (84%) a arte mais usada, seguida por caniço (74%), tarrafa (53%) e espinhel (28%) (Tabela 1; Figura 2). Os apetrechos de pesca utilizados assemelham-se aqueles empregados em pescarias ao longo de outros trechos da Amazônia (DORIA et al., 2012; ZACARDI et al., 2014; MESQUITA; ISAAC-NAHUM, 2015; ZACARDI, 2015). A simplicidade na confecção e o compartilhamento de condições históricas e sociais das comunidades pesqueiras regionais, podem ser os fatores fundamentais para essa similaridade.

Malhadeiras ou rede de emalhar						
Quantidade por pescador	Altura (m)	Comprimento (m)	Tamanho da malha (mm)	Nº fio (mm)	Material	Uso de iscas
6 - 25	1 - 5	20 - 100	25 - 100	0,9 - 0,50	Algodão e nylon	não
Canhão						
Quantidade por pescador	Altura (m)	Comprimento (m)	Comprimento da linha (m)	Nº fio (mm)	Nº do anzol	Uso de iscas
2 - 6	-	1,8 - 4	1,5 - 4	0,20 – 0,100	1 - 7	sim
Tarrafa						
Quantidade por pescador	Altura (m)	Tamanho da roda (m)	Tamanho da malha (mm)	Nº fio (mm)	Chumbada (kg)	Uso de iscas
1 - 3	2 - 4,5	2 - 12	25 - 50	0,8 - 0,60	6 - 9,5	não
Espinhel						
Quantidade por pescador	Altura (m)	Comprimento (m)	Nº fio (mm)	Nº do anzol	Quant. anzol	Uso de iscas
1 - 11		7 - 180	0,71 – 2,5	1 - 6	4 - 200	sim

Tabela 1. Características dos apetrechos de pesca mais utilizados nos lagos Juá e Maicá, Santarém, Pará.



Figura 2. Aparelhos de pesca mais frequentes na atividade de pesca nos lagos Juá e Maicá, Santarém, (PA): a – Malhadeira; b – caniço; c – espinhel e d – tarrafa.

A malhadeira se caracteriza como uma extensa panagem de nylon ou algodão em forma retangular, com malhas que variam em tamanho e espessura de fios, dependendo do tamanho do peixe a ser capturado, recebendo inclusive denominações específicas, como por exemplo, “charuteira” ou “jaraquizeira”, mas o método mais citado foi o uso da combinação de vários aparelhos, que apresentam bastante variabilidade nas suas características físicas e operacionais, as quais se relacionam com o tipo de ambiente explorado e com as espécies-alvo das pescarias praticadas em viagens de curta e/ou média distância. Entretanto, o uso de estratégias múltiplas na mesma pescaria, com a finalidade de maximizar as capturas e a produção, e os rendimentos dos pescadores, aponta um certo grau de organização nas táticas de pesca adotadas por eles.

A frota pesqueira é representada por embarcações de madeira, com predomínio de canoas motorizadas, seguidas de canoas a remo e de barcos que operam nos lagos (Tabela 2, Figura 3), sem nenhum equipamento de auxílio à navegação, sendo na maioria das vezes, construídas pelos próprios pescadores ou encomendadas. O presente trabalho confirma os dados da literatura, que apontam as canoas motorizadas como responsáveis pelo maior montante da produção pesqueira da região (ALMEIDA et al., 2012; INONATA; FREITAS, 2015; LIMA et al., 2016; LOPES et al., 2016; ZACARDI et al., 2017; CORRÊA et al., 2018).

Embarcações	Comprimento médio (m)	Propulsão média	Capacidade média (kg)
Canoas motorizadas	6,03 ± 2,23	Motor rabeta 7 HP (± 2,32)	444 ± 267,68
Canoas a remo	4,17 ± 0,98	Remo	222 ± 129,06
Barco	10,67 ± 1,55	Motor de centro 18 HP	2000 ± 288, 68

Tabela 2. Características das embarcações dos lagos Juá e Maicá, Santarém, Pará.



Figura 3. Tipos de embarcações atuantes nos lagos Juá e Maicá, Santarém (PA): a – Canoas motorizadas; b – canoas a remo e c – barcos.

Com relação aos recursos pesqueiros mais capturados foram apontadas 34 categorias de espécies de peixes, todas elas citadas para o lago Maicá e apenas 16 categorias no lago Juá (Tabela 3). Entre as categorias registradas no lago Maicá destacam-se os pacus (Myleinae), tambaqui (*Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818)), tucunaré (*Cichla* sp.), curimatá (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829) e surubim (*Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855)) e no lago Juá os jaraquis (*Semaprochilodus insignis* (Jardine, 1841) e *S. taeniurus* (Valenciennes, 1821)), os pacus (Myleinae), o tucunaré (*Cichla* sp.) e os aracus (*Leporinus* spp., *Schizodon* spp.), por apresentarem maior disponibilidade no ambiente, valor de mercado e/ou pela preferência dos consumidores.

Ordem/família	Etnoespécies	Táxon	Lagos (%)	
			Juá	Maicá
Characiformes				
Serrasalmidae	Pacu	Subfamília Myleinae incluído <i>Myleus</i> , <i>Metynnis</i> , <i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829), <i>Mylossoma albiscopum</i> (Cuvier, 1818) entre outras	46	84
	Tambaqui ou bocó	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	-	76
	Piranha, piranha preta e vermelha	Família Serrasalmidae incluindo <i>Serrasalmus</i> spp., <i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858) entre outras.	12	34
	Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)	12	32
Anostomidae	Aracu	<i>Leporinus</i> spp., <i>Schizodon</i> spp.	38	82
Prochilodontidae	Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	8	62
	Jaraqui	<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine, 1841) e <i>S. taeniurus</i> (Valenciennes, 1821)	96	28
Triportheidae	Sardinha, sardinha comum, cumprida, Papuda	<i>Triportheus</i> spp.	-	20
Curimatidae	Branquinha	Família Curimatidae incluindo <i>Potamorhina</i> spp., <i>Psectrogaster amazônica</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889), <i>Curimata inornata</i> (Vari, 1989) entre outras.	12	30
Erythrinidae	Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	8	22

Bryconidae	Matrinxã, jatuarana	<i>Brycon</i> spp.	4	20
Hemiodontidae	Charuto	<i>Anodus</i> spp., <i>Hemiodus</i> spp.	4	12
<b>Perciformes</b>				
Cichlidae	Tucunaré	<i>Cichla</i> sp.	42	72
	Acará, cará, acará-açu, carauaçu, acará-roxo, acaratinga	Cichlidae incluído <i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831), <i>Chaetobranchopsis orbicularis</i> (Steindachner, 1875), <i>Hero</i> spp., <i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855) entre outros.	38	46
Sciaenidae	Pescada	<i>Plagioscion</i> spp.	12	40
Siluriformes			4	62
Pimelodidae	Surubim	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)		
	Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855)	-	26
	Pirarara	<i>Phractocephalus hemeliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	-	18
	Filhote/piraíba	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	-	18
	Mapará	<i>Hypophthalmus</i> spp.	8	16
	Piramutaba, piaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)	-	4
	Fura-calça	<i>Pimelodina flavipinnis</i> (Steindachner, 1876)	-	2
Loricariidae	Acari	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)	-	14
Callichthyidae	Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	-	8
Osteoglossiformes				
Osteoglossidae	Aruanã	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	-	2
<b>Clupeiformes</b>				
Pristigasteridae	Apapá	<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837), <i>P. castelnaeana</i> Valenciennes, 1847	4	6

Tabela 3. Frequência de ocorrência (%) da ictiofauna citada pelos pescadores do lago Juá e Maicá, Santarém, Pará.

As espécies capturadas sinalizam um forte grau de oportunismo nos hábitos de pesca, que adequam os apetrechos e suas especificações à safra esperada, sendo relatado o comportamento de rejeito de peixes juvenis (pequenos) ou de baixo valor comercial no momento da pescaria.

Após a captura, geralmente, o pescado é armazenado em caixa isotérmica com gelo (81,8%), caixa isotérmica sem gelo (6,8%), entretanto, uma parcela afirma que não realiza nenhum procedimento para a conservação (11,4%). Em função da ausência de portos, a produção é desembarcada às margem do manancial hídrico, próximo à residência dos pescadores, onde se inicia o processo de comercialização (Figura 4), geralmente, por quilo ou por “cambada” - composta por quatro a dez peixes de pequeno porte agrupados e amarrados a uma fibra vegetal ou corda que

passa pela abertura opercular, chegando em média a totalizar de 2 a 3 kg, conforme descrito por Vaz et al. (2017) e Rabelo et al. (2017), com os peixes “in natura” e resfriados, oportunizando melhores preços de venda.

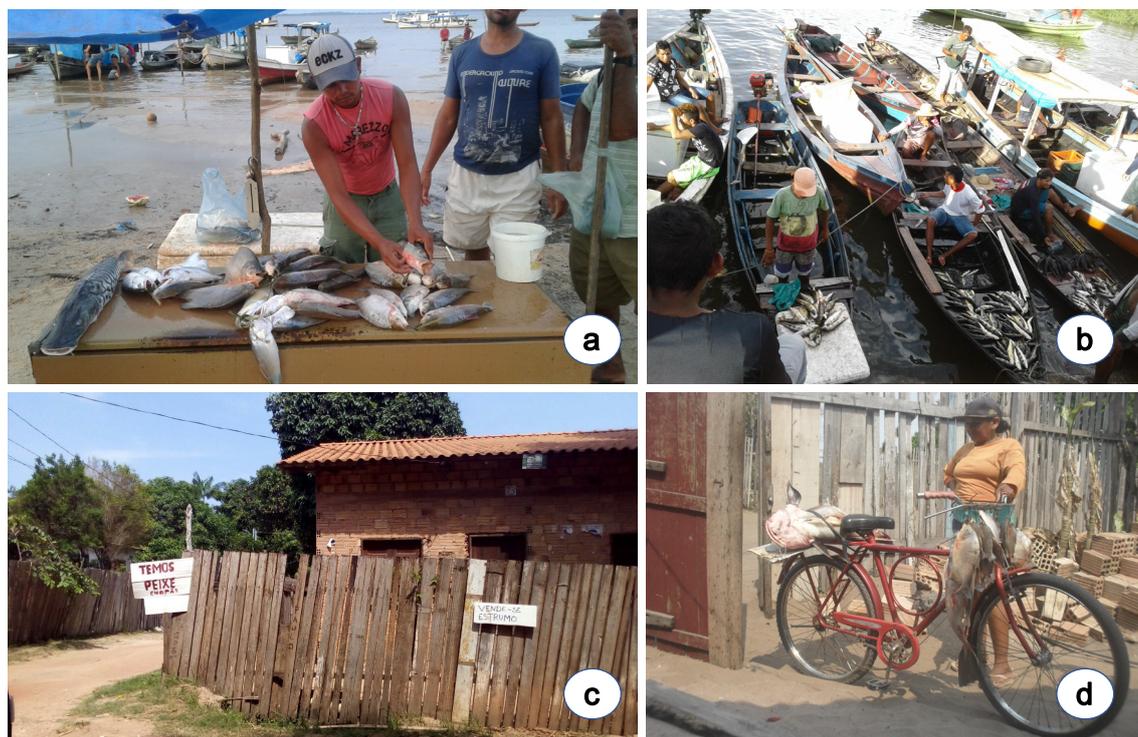


Figura 4. Locais de comercialização do pescado em torno dos lagos Juá e Maicá, Santarém, (PA): a – vendas na beira do rio; b – vendas direto das embarcações na beira do lago; c – venda de pescado em frente as residências e d – pescadora se preparando para a venda do pescado nas ruas com uso da bicicleta.

Os pescadores atuantes lago Juá utilizam o pescado como alimento (subsistência) e apenas o excedente é comercializado, diferentemente daqueles que pescam no lago Maicá, onde uma pequena parcela das capturas é direcionada para subsistência e grande parte destinada à comercialização, mas em ambos os lagos a venda do pescado ocorre de forma direta, normalmente pelo próprio pescador para moradores do entorno, de outros bairros de Santarém e visitantes.

A importância da pesca no município de Santarém é inquestionável, seja do ponto de vista econômico ou social. Todavia, tem ocorrido nos últimos anos uma redução das espécies de peixes capturáveis nos lagos e isso não se aplica a uma única espécie, despertando a preocupação dos pescadores, que acabam por precisar se deslocar para regiões mais afastadas em busca do peixe, aumentando o tempo de pesca e conseqüentemente os custos da atividade que podem não ser cobertos no momento da comercialização, alguns entrevistados afirmaram que às vezes a pescaria mal dá para a manutenção da família.

Os pescadores apontaram vários fatores responsáveis pela redução do pescado, entre eles: a pesca predatória e ilegal que vem provocando a competição por espaço, o constante aumento da quantidade de pescadores, o estabelecimento

de empreendimentos, a destruição dos habitats naturais pela criação de gado (realidade observada no lago Maicá), o uso de malhadeiras com malhas pequenas e a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes. O aumento do esforço de pesca, em função do elevado número de pescadores atuantes na região, foi considerado pelos entrevistados, como a principal causa responsável pela redução da produção nos lagos. Eles explicam, ainda, que o número de pessoas atuando na pesca é muito grande e os recursos já não são suficientes para todos.

Contudo, os pescadores apresentam uma opinião crítica a respeito dos problemas existentes em relação à pesca exercida nos lagos, sugerindo alternativas para sua solução ou mitigação como: maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, a retirada dos pescadores ilegais, o incentivo a criação de políticas ambientais, conscientização e prática da piscicultura, que serviria como um divisor de águas para a produção pesqueira. Assim, parece clara a necessidade de haver um compromisso coletivo e explícito entre os usuários, resultando em uma forte identidade social para que se possa alcançar o uso sustentável dos recursos pesqueiros.

#### **4 | CONCLUSÃO**

A pesca praticada nos lagos se caracteriza como uma atividade tradicional, artesanal e de pequena escala, não sendo apenas uma forma de obtenção de renda, mas um modo de subsistência fundamental para diversas famílias que vivem no entorno.

Registrou-se o predomínio no uso múltiplo de apetrechos de pesca com destaque para a utilização da malhadeira na captura de alguns peixes de alto valor comercial e de maior preferência dos consumidores, como o tambaqui, tucunaré, curimatá, jaraquis, pacus e aracus. A pesca é praticada em embarcações de madeira com pouca autonomia, sendo realizada por um grupo social preocupado em gerenciar e cuidar do ambiente e dos recursos pesqueiros, contribuindo de forma sustentável.

Ressalta-se, a necessidade do desenvolvimento de estudos de monitoramento de informações sobre a atividade pesqueira e de dinâmica populacional das espécies capturadas, visando avaliações mais consistentes dos estoques explorados que proporcionem a elaboração de instrumentos de planejamento para gestão pública que sirvam para nortear as atividades produtivas, como alternativas para garantir o ordenamento, o manejo, a sustentabilidade da pesca na região, além de promover a qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ACAUAN, R.C.; BRANCO, J.O.; TEIXEIRA, B.; RODRIGUES, J.L. e POLETTE, M. 2018 **A pesca artesanal no município de Penha (SC): uma releitura do contexto socioeconômico da atividade e da capacidade adaptativa do setor**. Desenvolvimento e Meio Ambiente 49 (1): 150-166. DOI: 10.5380/dma.v49i0.58078.
- ALMEIDA, O.T.; AMARAL, L.; RIVERO, S. e SILVA, C.N. 2012 **Caracterização do pescador e da frota pesqueira comercial de Manoel Urbano e Sena Madureira (AC) e Boca do Acre (AM)**. Novos Cadernos NAEA 15(1): 291-309.
- BAILEY, K.D. 1982. **Methods of Social Research**. McMillan. 553p.
- BATISTA, V.S.; ISAAC, V.J. e VIANNA, J.P. 2004. **Exploração e Manejo dos Recursos Pesqueiros da Amazônia**, p. 63-152. In: RUFFINO, M.L. (Ed.). A Pesca e os Recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. Pró-Várzea, IBAMA, Manaus.
- CORRÊA, J.M.S.; ROCHA, M.S.; SANTOS, A.A.; SERRÃO, E.M. e ZACARDI, D.M. 2018 **Caracterização da pesca artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará**. Revista Agrogeoambiental 10 (2): 61-74. DOI: 10.18406/2316-1817
- DORIA, C.R.C.; RUFFINO, M.L.; HIJAZI, N.C. e CRUZ, R.L. 2012 **A pesca comercial do Rio Madeira no Estado de Rondônia, Amazônia Brasileira**. Acta Amazonica 42(1): 29-40. DOI: 10.1590/S0044-59672012000100004
- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de indicadores 2015 / IBGE**, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 108. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acessado em 05 de abril de 2018.
- INOMATA, S.O. e FREITAS, C.E.C. 2015 **A pesca comercial no médio rio Negro: aspectos econômicos e estrutura operacional**. Boletim do Instituto de Pesca 41(1): 79-87.
- ISAAC, V.J. e BARTHEM, R.B. 1995 **Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira**. Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi 11(2): 295-339.
- JACINTO, E.R. e POMEROY, R.S. 2011. **Developin markets for small-scale fisheries: utilizing the value chain approach**, p. 160-177. In: Small-Scale Fisheries Management: Frameworks and Approaches for the Developing World, CABI.
- LIMA, J.L.; SOUSA, K.N.S e BRAGA, T.M.P. 2016 **Representação espacial da pesca de *Brachyplatystoma rousseauxii* (Siluriformes - Pimelodidae) em paisagens fluviais do complexo fluviolacustre do Ituqui, Baixo Amazonas, Brasil**, Biota Amazônia 6(4): 74-80. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n4p74-80
- LOPES, G.C.S.; CATARINO, M.F.; LIMA, A.C. e FREITAS, C.E. 2016 **Small-scale fisheries in the Amazon basin: General patterns and diversity of fish landings in five sub-basins**. Boletim do Instituto da Pesca 42(4): 895-909. DOI: 10.20950/1678-2305.2016v42n4p889
- MARTINS, E.V. 2009. **Dinâmica da economia e das relações do trabalho da pesca artesanal no município de Santarém**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. 105p.
- MESQUITA, E.M.C. e ISAAC-NAHUM, V.J. 2015 **Traditional knowledge and artisanal fishing technology on the Xingu River in Pará, Brazil**. Brazilian Journal of Biology 75(3): 138-157. DOI: 10.1590/1519-6984.01314BM
- PETRERE, M.; BATISTA, V.S.; FREITAS, C.E.C.; ALMEIDA, O.T. e SURGIK, A.C.S. 2007. **Amazônia: Ambientes, Recursos e Pesca**. p. 13- 17. In: O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação

atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea Manaus: Ibama/Pró-Várzea.

RABELO, Y.G.S.; VAZ, E.M. e ZACARDI, D.M. 2017 **Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais de dois lagos periurbanos de Santarém, Estado do Pará**. Revista Desafios, 4 (3): 73-82. DOI: 10.20873/uff.2359-3652.2017

SÁ DE OLIVEIRA, J.C.; VASCONCELOS, H.C.G.; PEREIRA, S.W.M.; NAHUM, V.J.I. e TELES, A.P. 2013 **Caracterização da pesca no Reservatório e áreas adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil**. Biota Amazônia 3(3): 83-96. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n3p83-96

SILVA, J.T. e BRAGA, T.M.P. 2016 **Caracterização da Pesca na comunidade de Surucuí (Resex Tapajós Arapiuns)**. Biota Amazônia 6(3): 55-62. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n3p55-62

VAZ, E.M.; RABELO, Y.G.S.; CORRÊA, J.M.S. e ZACARDI, D.M. 2017 **A pesca artesanal no lago Maicá: aspectos socioeconômicos e estrutura operacional**. Biota Amazônia, 7(4): 6-12. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n4p6-12

ZACARDI, D.M. 2015 **Aspectos social e técnicos da atividade pesqueira realizada no rio Tracajatuba, Amapá, Brasil**. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 3(2): 31-48. DOI: 10.2312/Actafish.2015.3.2.31-48

ZACARDI, D.M.; PONTE, S.C.S. e SILVA, A.J.S. 2014 **Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, estado do Pará**. Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, 10 (19): 129-148.

ZACARDI, D.M.; SARAIVA, M.L. e VAZ, E.M. 2017 **Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do rio Tapajós, Santarém, Pará**. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 10(1): 32-44.

## PROBLEMÁTICAS E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DA PESCA PRATICADA NO LAGO MAICÁ, SANTARÉM, PARÁ

### **Diego Patrick Fróes Campos**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, diegofroes.campos@gmail.com

### **Yana Karine da Silva Coelho**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, yanacoelho10@gmail.com

### **Elizabete Matos Serrão**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, elizabetematos.stm@hotmail.com

### **Diego Maia Zacardi**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará, dmzacardi@hotmail.com

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo analisar a percepção ambiental dos pescadores associados a Colônia de Pescadores e Pescadoras Z-20 e residentes em quatro bairros nas proximidades do lago Maicá no município de Santarém, Pará. Foram aplicados 68 formulários semiestruturados no período de abril a dezembro de 2017. A idade média dos entrevistados foi de 48 anos ( $\pm 9$  anos), que atuam na atividade de pesca em média a 35 anos ( $\pm 10$  anos) e possuem o ensino fundamental incompleto. Os pescadores apresentaram um vasto conhecimento quanto a questão ambiental, mencionaram que os vários impactos enfrentados pelos bairros estão prejudicando o lago Maicá e conseqüentemente

a atividade pesqueira. A diminuição dos estoques pesqueiros foi a mais comum entre as opiniões quando questionados sobre os problemas enfrentados na pesca. A construção do porto graneleiro na região também foi citado como um problema para a pesca e tem contribuído para intensos debates junto ao governo, lideranças, e principalmente dentro da comunidade. A hipótese de que os bairros enfrentam os mesmos problemas socioambientais foi constatado (Kruskal-Wallis  $p= 0,825$ ), desde modo afirmam, que através de fiscalização mais eficiente e por meio de ações educativas a população adquire mais consciência sobre a conservação ambiental. Portanto, é importante reafirmar que a participação dos pescadores, assim como da população em geral e dos órgãos públicos em questões educativas, fortalece ainda mais a gestão participativa em relação ao uso sustentável dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pesca artesanal; Conflitos socioambientais; Meio ambiente.

**ABSTRACT:** The present study had the objective of analyzing the environmental perception of fishermen associated with the Z-20 fishermen's colony and living in four neighborhoods near Maicá Lake in the municipality of Santarém, Pará. Seventy-eight semistructured forms were applied in the period from April to December of

2017. The average age of the interviewees was 48 years ( $\pm 9$  years), who work in the fishing activity on average to 35 years ( $\pm 10$  years) and have incomplete primary education. The fishermen presented a vast knowledge on the environmental issue, mentioned that the various impacts faced by the neighborhoods are damaging Maicá Lake and consequently the fishing activity. The decrease in fish stocks was the most common among the opinions when questioned about the problems faced in fishing. The construction of the bulk port in the region was also cited as a problem for fishing and has contributed to intense discussions with government, leadership, and especially within the community. The hypothesis that the neighborhoods face the same socio-environmental problems was verified (Kruskal-Wallis  $p = 0.825$ ), so they state, that through more efficient inspection and through educational actions the population acquires more awareness about environmental conservation. Therefore, it is important to reaffirm that the participation of fishermen, as well as the population in general and public bodies in educational matters, further strengthens participatory management in relation to the sustainable use of natural resources and conservation of the environment.

**KEYWORDS:** Artisanal fishing; Socio-environmental conflicts; Environment.

## INTRODUÇÃO

O município de Santarém, pertencente a região Oeste do Pará é um dos principais polos pesqueiros do Baixo Amazonas, está localizado na confluência dos rios Amazonas e Tapajós, e possui destaque pelo volume de pescado desembarcado oriundos principalmente das áreas de várzea (VAZ et al., 2017). No entanto, comunidades e bairros que estão localizados nas proximidades de lagos e rios na região sofrem com problemas socioambientais, oriundos da ação antrópica que prejudicam a atividade de pesca e conseqüentemente a vida econômica e social das populações que dela dependem (VAZ, 2016; ZACARDI et al., 2017; CORRÊA et al., 2018).

Com a urbanização desordenada as preocupações ambientais vêm se intensificando no Brasil, pois os problemas ocasionados pelas ações antrópicas contribuem de maneira negativa na qualidade de vida de povos tradicionais que dependem exclusivamente da pesca para o sustento de suas famílias, esses fatores podem estar atrelados as políticas públicas que são ineficientes, principalmente em comunidades ribeirinhas (AGUIAR; SANTOS, 2012; FERRAZ; ARRAIS, 2014).

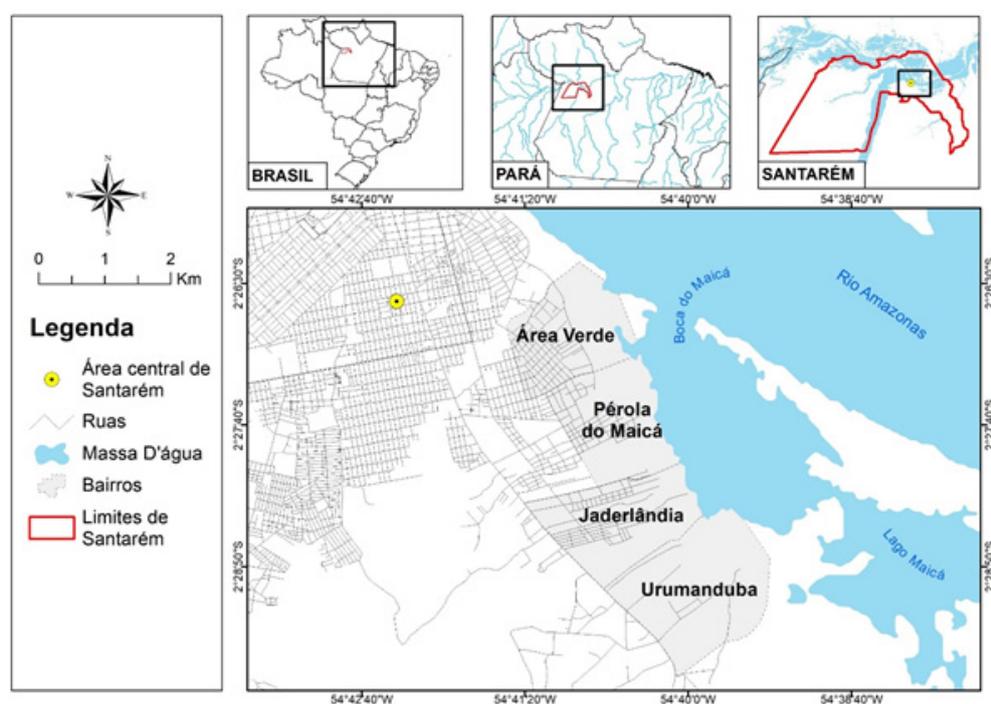
O estudo de percepção serve então de base para melhor compreender a relação entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações, julgamento e combates. Fazendo com que possam caminhar para uma sociedade mais igualitária e justa (BERLINCK, 2003). É importante estudar a percepção a fim de formar valores capazes de implementar ações que melhorem essa relação entre homem e o meio ambiente (COSTA; COLESANTI, 2011).

Desta forma, o estudo tem como objetivo analisar a percepção ambiental

dos pescadores associados a Colônia de Pescadores e Pescadoras (CPP) Z-20, residentes em bairros nas proximidades do lago Maicá no município de Santarém, Pará, para identificar quais são os principais problemas/conflitos socioambientais existentes na região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em quatro bairros da área urbana da cidade de Santarém, estado do Pará (Figura 1), que está situada na margem direita do rio Tapajós em confluência com rio Amazonas. Possui uma população estimada de aproximadamente 302.667 mil pessoas (IBGE, 2018).



**Figura 1:** Localização da área de estudo, com destaque para os bairros selecionados (Área Verde, Pérola do Maicá, Jaderlândia e Urumanduba) na grande região do Maicá, Santarém, Pará.

Os bairros selecionados possuem Núcleos de Base da CPP Z-20, representado através de coordenadores. O bairro da Área Verde faz parte do Distrito da grande área da Prainha, os bairros Pérola do Maicá, Jaderlândia e Urumanduba fazem parte do Distrito da grande área do Maicá (Plano Diretor do Município de Santarém 18.051/2006, Art. 114, inciso 1º), ambos estão localizados nas proximidades do lago Maicá, inserido na porção leste do município, na junção dos rios Amazonas e Tapajós, sendo o principal ambiente de pesca utilizado por diversos pescadores e moradores do entorno (RABELO et al., 2017; VAZ, 2017).

As coletas foram realizadas no período de abril a dezembro de 2017, após autorização da CPP Z-20 e a obtenção da licença 1.999.965 do Comitê de Ética

em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (CEP-UNIOESTE). Durante os primeiros contatos com os pescadores, procurou-se identificar os informantes-chave para cada bairro (CARMO et al., 2015), no intuito de gerar uma lista com os nomes dos pescadores indicados por seus pares a serem entrevistados.

As entrevistas ocorreram por meio de aplicação de formulários semiestruturados, em amostragens não-aleatória intencional (ALMEIDA; ALBUQUERQUE, 2002), com pescadores associados a CPP Z-20 e residentes nos bairros selecionados.

Os formulários foram compostos pelos seguintes elementos: nome, sexo, idade, naturalidade, tempo de experiência na pesca, condições de moradia, escolaridade e nível de renda, além de perguntas abrangendo questões de percepção ambiental (anexo). No ato de cada entrevista foi apresentado e entregue ao pescador uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (TCLE) com o objetivo de explicar, informar e assegurar os direitos de cada participante.

Os dados socioeconômicos e de percepção ambiental foram dispostos em planilha eletrônica do Microsoft office Excel 2016, analisados por meio de estatística descritiva, com o cálculo de frequência de ocorrência e obtenção de medida de tendência central (média) e de dispersão dos dados (desvio padrão), como descrito por Triola (2005). Para correlacionar os problemas/impactos socioambientais entre os bairros foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA), onde foram retirados para a interpretação dos eixos os autovalores maiores que 1,0, segundo critérios de Kaiser-Guttman (JACKSON, 1993). Foi necessário verificar o pressuposto estatístico de normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk, no entanto, como a homogeneidade de variância não foi observada, utilizou-se análise de correlação de Spearman através do software XLSTAST 2013.5/Excel® (ESTATISTIC, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 68 pescadores residentes dos bairros Área Verde (N = 13), Pérola do Maicá (N = 14), Jaderlândia (N = 25) e Urumanduba (N = 16). Dentre os entrevistados 57,35% eram do sexo masculino, com idade média de 48 anos ( $\pm 9$  anos), variando entre 26 a 67 anos e com tempo médio de experiência na atividade de pesca de 35 anos ( $\pm 10$  anos). A atividade de pesca gera renda mensal em entorno de um salário mínimo podendo chegar até três salários por mês.

Tratando-se do contexto escolar, pôde-se observar que a maioria dos pescadores (79,41%) possui um baixo nível de escolaridade, com apenas o ensino fundamental incompleto. A maior parte dos entrevistados são casados, com a composição familiar variando de três a cinco integrantes, que residem a mais de 15 anos nos bairros, possuindo casa própria, geralmente, construídas de alvenaria, com fornecimento de energia elétrica, fossas sépticas, mas sem abastecimento de água

encanada, utilizando água de poço ou do lago sem nenhuma forma de tratamento. Essa realidade já foi registrada para outras regiões da Amazônia brasileira (SÁ DE OLIVEIRA et al., 2013; ZACARDI et al., 2014 a, b; ZACARDI et al., 2015; RABELO et al., 2017; CÔRREA et al., 2018)

De acordo com 88% dos pescadores entrevistados, existem regras que regem o uso do lago e dos seus recursos que são expostas e reforçadas durante as reuniões nos núcleos de base como também na sede da CPP Z-20, no intuito de garantir o seu implemento, mas infelizmente, alguns associados ou até mesmo os moradores e a população em geral não cumprem.

O não cumprimento dessas regras por pescadores ditos “clandestinos” ou até mesmo pelos próprios pescadores da região, geram conflitos que enfraquecem a classe e prejudicam o desenvolvimento da atividade, realidade também constatada por Zacardi et al. (2014) ao caracterizar a pesca e o perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, no estado do Pará.

Quanto as regras citadas, o período do defeso obteve o maior número de citações (85%) entre os pescadores (Figura 2). Esse decreto é uma das principais regras estabelecidas pela Portaria de nº 48, de 05 de novembro de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama), onde são instituídas normas para a proteção da reprodução natural dos peixes. Outras regras foram citadas como: a proibição de jogar resíduos sólidos no ambiente aquático, da prática de pesca de arrastão, a condição de utilizar durante o período da seca apenas os apetrechos como tarrafa e o caniço para a captura do pescado, essas determinações dentre outras são fundamentais para a manutenção e conservação dos recursos pesqueiros

Desta forma, o empenho e o envolvimento da classe de pescadores, dos órgãos públicos e da população em geral pode ajudar no fortalecimento de uma gestão integrada e participativa que contemple os diferentes interesses de todos os segmentos da sociedade envolvidos e o compartilhamento de responsabilidades, o que fará com que essas práticas sejam cada vez mais válidas, respeitadas e eficazes, contribuindo para manejo do ambiente e o ordenamento dos recursos pesqueiros (BRAIDO; CAPORLINGUA 2014).

Quando questionados sobre quais são os problemas socioambientais existentes na região, por unanimidade citaram a diminuição dos estoques pesqueiros, seguido pela pesca ilegal, que eles relacionam a invasão por pescadores “de fora” chamados também de “clandestinos”; as técnicas destrutivas utilizadas pelos invasores (prática do arrastão); a pesca exercida no durante o período do defeso e conflitos por áreas de pesca.

A existência de resíduos sólidos também foi citado como algo preocupante na área e a possível instalação e construção de um porto graneleiro na região, também foi bastante citado como um futuro problema para exercer a atividade pesqueira no lago, e que pode promover modificações relacionadas aos aspectos sociais, culturais

e ambientais das comunidades pesqueiras da região, realidade que tem contribuído para intensos debates junto ao governo, lideranças, e principalmente dentro das próprias comunidades (Tabela 1).

Problemas/ Impactos socioambientais	Bairros				Total (%)
	Área Verde (%)	Jaderlândia (%)	Pérola do Maicá (%)	Urumanduba (%)	
Diminuição de peixes	100	100	100	100	100
Pesca ilegal	85	72	79	56	72
Resíduos sólidos	46	64	57	44	54
Conflitos/construção do porto	46	44	64	44	49
Criação de búfalos	54	8	57	56	38
Roubo de artes e embarcações	23	44	21	38	34
Assoreamento	23	24	50	0	24
Desmatamento	8	28	36	13	22
Conflitos por área de pesca	8	16	7	6	10
Criação de gado	23	0	7	19	10
Diminuição da fauna silvestre	0	0	14	0	3
Diminuição das frutas	0	8	0	0	3
Diminuição do aningal	8	4	0	0	3
Queimada	15	0	0	0	3
Esgoto	0	0	7	0	1
Óleo queimado	0	0	7	0	1
não informou	0	4	0	25	7
Total de entrevistados (N)	13	25	14	16	68

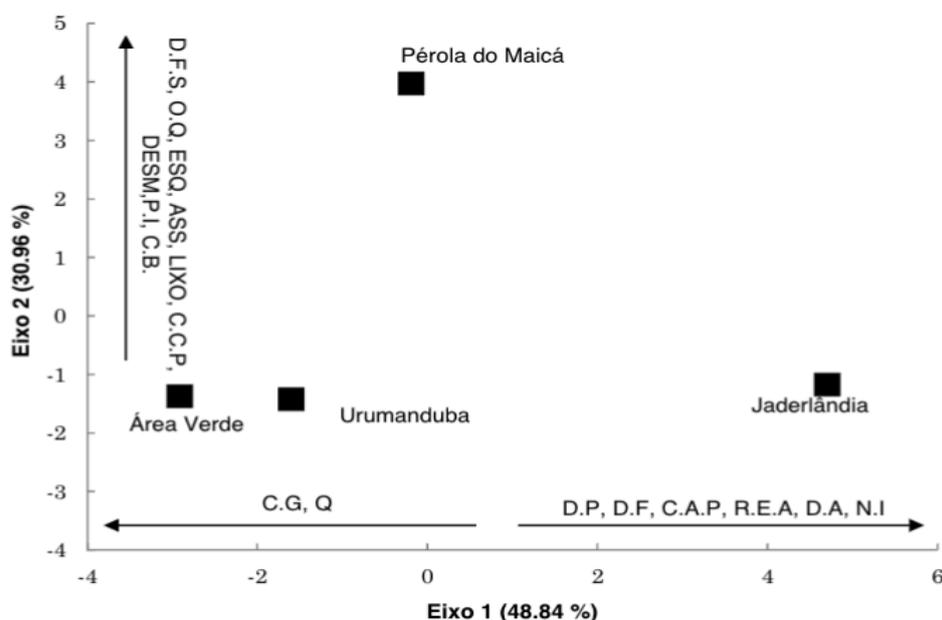
Tabela 1: Frequência de ocorrência dos problemas/impactos socioambientais existentes nos bairros da Área Verde, Jaderlândia, Pérola do Maicá e Urumanduba, Santarém, Pará.

Impactos na atividade pesqueira gerados pela construção de grandes empreendimentos no Brasil, infelizmente é uma realidade. No norte fluminense, por exemplo, a construção e as atividades do Complexo logístico Industrial do Porto do Açú - (CLIPA) delimitaram zonas de exclusão pesqueira o que afetou o modo de vida das comunidades estudadas, mas com maior impacto sobre a comunidade da Barra do Açú, que restringiu a autonomia pesqueira, provocou o declínio da pesca e impossibilitou o acesso a importante área de pesca tradicional (ZAPPES et al., 2016).

Analisando o gráfico de Ordenamento da PCA, sobre a existência de relação entre os problemas nos quatro bairros estudados, os dois primeiros eixos representaram 79,80% da variabilidade dos dados (Eixo 1: 48,84%, Eixo 2: 30,96%). Os impactos/problemas que mais contribuíram para a formação do eixo 1 foram conflitos por área de pesca (C.A.P), conflitos pela construção do porto (C.C.P), desmatamento (DESM), diminuição de frutas (D.F), diminuição de peixes (D.P), lixo, pesca ilegal (P.I), roubo de embarcação e apetrechos (R.E.A), que contribuíram de forma positiva no bairro

da Jaderlândia, já a criação de búfalo (C.B), criação de gado (C.G) e queimadas (Q) contribuiu de forma negativa para formar este eixo e estiveram associados aos bairros Área Verde e Urumanduba.

O assoreamento (ASS), diminuição da fauna silvestre (D.F.S), esgoto (ESG) e óleo queimado (O.Q), contribuíram positivamente para a formação do eixo 2 relacionado ao bairro Pérola do Maicá (Figura 2, Tabela 2). Foi constatado que os problemas enfrentados pelos bairros podem ser os mesmos ( $p= 0,825$ ).



**Figura 2:** Ordenamento dos impactos socioambientais dos bairros Área Verde, Pérola do Maicá, Jaderlândia e Urumanduba, Santarém, Pará, através da Análise de Componentes Principais (PCA), ■ = bairros.

Fatores Socioambientais	Eixo 1	Eixo 2
Assoreamento	0,4597	<b>0,7985</b>
Conflitos áreas de pesca	<b>0,9425</b>	-0,2950
Conflito construção do porto	<b>0,9414</b>	0,2918
Criação de búfalo	-0,6280	0,2234
Criação de gado	<b>-0,939</b>	-0,3100
Desmatamento	0,9414	0,2918
Diminuição da fauna silvestre	-0,0380	<b>0,9992</b>
Diminuição de frutas	<b>0,9425</b>	-0,2950
Diminuição de peixes	<b>0,8320</b>	-0,2340
Diminuição de aningal	0,3107	-0,5550
Esgoto	-0,0380	<b>0,9992</b>
Resíduos sólidos	<b>0,9414</b>	0,2918
Não informou	0,2499	-0,5470
Óleo queimado	-0,0380	<b>0,9992</b>
Pesca ilegal	<b>0,7735</b>	0,0389
Queimadas	-0,5840	-0,3450
Roubo de embarcação/apetrechos	<b>0,7656</b>	-0,5210
Autovalores	8,3030	5,2630
Variabilidade (%)	48,84	30,95

**Tabela 2:** Análises de componentes principais (PCA) dos impactos socioambientais e suas correlações com os Eixos 1 e 2 da PCA em relação aos bairros, Santarém, Pará.

O homem sente a necessidade de definir seus espaços tanto para usos individuais quanto coletivos buscando satisfazer suas necessidades (SILVA et al., 2016), assim alteram o meio ambiente de forma a causar os impactos ambientais. Como demonstrado no gráfico da PCA que agrupou os impactos/problemas socioambientais de acordo com cada bairro.

Foi possível observar que vários impactos/problemas fazem parte da rotina dos pescadores, mostrando que esses fatores podem estar influenciando diretamente nas dificuldades enfrentadas por eles na atividade pesqueira. A diminuição de peixes é um das problemáticas que mais preocupam os pescadores, pois é a principal fonte de renda e o sustento das famílias. Essa escassez de pescado, pode estar relacionada a outras práticas já relatadas por eles, provocando a competição por espaço e o aumento do esforço de pesca. Situação também observada por Vaz et al. (2017), em estudo realizado com diversos pescadores artesanais que também atuam no lago Maicá.

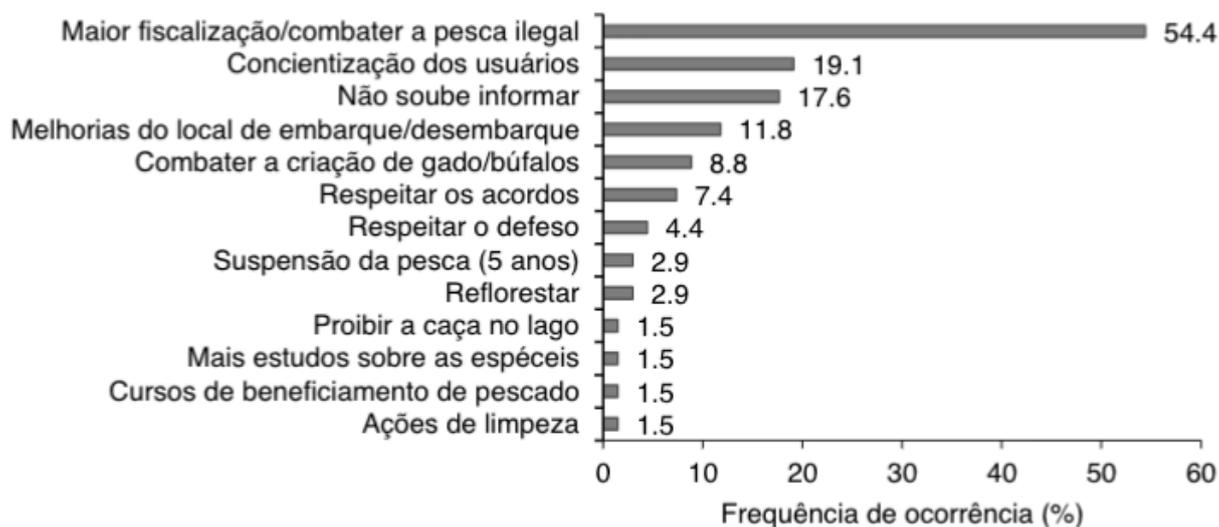
Os “conflitos por área de pesca”, são ocasionados em consequência dos embates diretos entre pescadores “clandestinos” e os pescadores da região, assim como com os fazendeiros que delimitam suas áreas para criação de gado/búfalo e comprometem a atividade de pesca, problemas esses também apontados por Lima et al. (2012) e Zacardi (2015).

Em relação as dificuldades enfrentadas pelos pescadores para exercer a atividade, a principal causa citada foi a exaustão, seguida dos problemas de saúde e o alto custo de aquisição dos materiais utilizados nas pescarias. A atividade pesqueira exige um grande esforço físico, pois os pescadores, levantam muito cedo para ir para o local de pesca e passam o dia todo ou até mesmo vários dias pescando, geralmente em uma mesma posição, acarretando em dores nas costas e nas inúmeras doenças, que também são favorecidas pelos fatores climáticos como sol e chuva aos quais ficam expostos (ROSA; MATOS, 2010).

Quanto as opiniões dos entrevistados a respeito do que poderia ser feito para a conservação do meio ambiente e a melhoria da atividade pesqueira na região. A opinião mais citada foi a intensificação das fiscalizações/combate a pesca ilegal (Figura 3), fato que pode estar relacionado com a ineficiência ou até mesmo inexistência das ações de fiscalização, principalmente quanto a invasores que praticam a pesca ilegal e outros crimes ambientais. Outra medida citada foi a promoção da conscientização dos usuários através de ações educativas e capacitações em relação a conservação do meio ambiente.

É importante que sejam realizadas ações de capacitação, pois são através das ações educativas que as informações básicas são levadas até as pessoas que não têm acesso, contribuindo para a construção de formadores de opinião quanto

ao assunto Meio Ambiente. Figueiredo (2011) comenta que a Educação Ambiental pode inferir conhecimentos concretos que podem ser utilizados quando os atores sociais precisarem decidir quais procedimentos usar em relação aos conflitos socioambientais enfrentados pelas comunidades em que estão inseridos.



**Figura 3:** Sugestões apontadas pelos pescadores para a melhoria da atividade pesqueira.

Quando questionados se realizam alguma ação que busque garantir a sustentabilidade da pesca e a conservação do ambiente aquático, foram bem claros e seguros em afirmar que não jogam resíduos sólidos no ambiente aquático, que participam de palestras de conscientização e educação ambiental e de projetos realizados por Organizações não governamentais (Ongs) e Universidades para reflorestamento com plantas utilizadas na alimentação e proteção dos peixes, nas áreas marginais como tentativa de recuperar essas áreas devastadas, possibilitando que o peixe “volte” a aparecer e habitar novamente o lago, além de realizarem mutirão de limpeza no entorno do lago organizada pelos Núcleos de Base com apoio das Ongs e da CPP Z-20, de onde são retirados os resíduos sólidos oriundos, segundo eles, da área urbana da cidade trazidos pelas correntes de enchente para dentro do ambiente lacustre.

Contudo, além das ações é importante destacar que os pescadores estão sempre abertos a receberem projetos sociais que possam vir a melhorar o modo de vida, fortalecer os conhecimentos que são adquiridos e que possam ser repassados de forma a conscientizar um número cada vez maior de pessoas. Assim quanto maior a participação da população em ações educativas que possibilitem uma maior interação com o meio ambiente maior será a capacidade da conscientização dos pescadores e da população em relação ao ambiente.

## CONCLUSÃO

Os pescadores artesanais nos bairros do Área Verde, Pérola do Maicá, Jaderlândia e Urumanduba no entorno do lago Maicá, na região do Baixo Amazonas (PA), apesar de se encontrarem próximos a um grande centro urbano (cidade de Santarém), possuem as mesmas dificuldades encontradas em outras comunidades pesqueiras ao longo da bacia Amazônica. A atividade pesqueira, além de ser uma fonte de renda e subsistência familiar, é uma tradição cultural e importante para o comércio local do município.

Os dados indicam que os pescadores tem consciência dos problemas socioambientais que afetam o ambiente em que vivem, como a diminuição do pescado, pesca ilegal, resíduos sólidos, conflitos pela construção do porto, dentre outros, e que os mesmos se preocupam com o futuro da pesca e com a preservação ambiental do lago e por isso realizam ações que possibilitam contornar os possíveis impactos/problemas já existentes, por meio de mutirões e outras iniciativas com o apoio da população, dos Núcleos de Base, das Ongs, da CPP Z-20 e universidades, visando a melhoria da qualidade de vida.

Dessa forma, ressalta-se que a educação ambiental fortalece o engajamento e a conscientização dos pescadores quanto ao seu papel como agentes de participação, controle e divulgação da proteção e manejo sustentável em seu habitat. Entretanto, os órgãos públicos que deveriam ser responsáveis para garantir a sustentabilidade, a qualidade do ambiente e seus recursos naturais, não oferecem o apoio, orientação e fiscalização necessária, a fim de minimizar os problemas socioambientais da região.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.F.N.; SANTOS, M.A.S. 2012 **Percepções socioambientais de pescadores artesanais do distrito de São João do Abade, município de Curuçá, estado do Pará.** Amazônia. Ciência & Desenvolvimento, Belém 8(15): 197-214
- ALMEIDA, C.F.C.B.R.; ALBUQUERQUE, U.P. 2002 **Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso.** Interciência, Caracas 27(6): 276-285
- BRAIDO, J.A.; CAPORLINGUA, V.H. 2015 **Da cidadania ambiental à educação ambiental política: desafios na pesca artesanal em Rio Grande/RS e São José do Norte/RS.** Revista Direito Ambiental e sociedade, Caxias do Sul 4(2): 179-205
- BRASIL. IBGE. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 22 julho de 2018
- BRASIL. Portaria 48, de 5 de novembro de 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao>>, Acesso dia 18 agosto 2018.
- CARMO, K.A.; FILHO, A.C.; OLIVEIRA, T.R.A. 2015 **A Pesca e o pescador de camarão do baixo São Francisco – O caso da comunidade de ponta mofina, Penedo.** Revista de Desenvolvimento Econômico, Salvador 523-539

- CORRÊA, J.M.S.; ROCHA, M.S.; SANTOS, A.A.; SERRÃO, E.M.; ZACARDI, D.M. 2018 **Caracterização da pesca artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará**. Revista Agrogeoambiental, Novo Poço Alegre 10(2) <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817>
- COSTA, R.G.S.; COLESANTI, M.M. 2011 **A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes**. Revista Raega- O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba 22: 238-251 <http://dx.doi.org/10.5380>
- FERRAZ, J.H.M.; ARRAIS, F.N.O. 2014 **Políticas públicas e capital humano para o desenvolvimento local da pesca artesanal**. Holos, Rio Grande do Norte, 5: 283-300 Doi: 10.15628/holos.2014.1452
- FIGUEIREDO, E.M. 2011 **Educação Ambiental na percepção de uma comunidade de pescadores artesanais na costa paraense**. Ambiente e Educação, Rio Grande 16(1): 159-174 <https://doi.org/10.14295>
- JACKSON, D.A. 1993 **Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches**. Ecology 74: 2204-2214 <https://doi.org/10.2307/1939574>
- LIMA, M.A.L.; DORIA, C.R.C.; FREITAS, C.E.C. 2012 Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. Ambiente & Sociedade, São Paulo 15(2): 73-90 <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200005>
- RABELO, Y.G.S.; VAZ, E.M.; ZACARDI, D.M. 2017 **Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais de dois lagos periurbanos de Santarém, Estado do Pará**. Revista Desafios, Tocantins 4(3): 73-82 <http://dx.org/10.20873/uft.2359-3652.2017>
- SÁ-OLIVEIRA, J.C.; VASCONCELOS, H.C.G.; PEREIRA, S.W.M.; ISAAC-NAHUM, V.J.; JUNIOR, A.P.T. 2013 **Caracterização da pesca no reservatório e áreas adjacentes da UHE, Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá-Brasil**. Biota Amazônia, Macapá 3(3): 83-96. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746>
- SANTARÉM. Lei 18.051, de 29 de dezembro de 2006. Institui o **Plano Diretor participativo do Município de Santarém**. ([www.santarem.pa.gov.br/conteudo/?item=198&fa=67](http://www.santarem.pa.gov.br/conteudo/?item=198&fa=67)). Acesso em: 24 agosto de 2018.
- SILVA, C.N.; SILVA, J.M.P.; CHAGAS, C.A.N.; PONTE, F.C. 2016 **Pesca e influências territoriais em rios Amazônia**. Novo Cadernos NAEA, Belém 19(1): 193-214 <http://dx.doi.org/10.5801>
- STATISTICA. **Data Analysis Software System. version 7**. Tulsa: StatSoft, 2004. 1 CD-ROM.
- TRIOLA, M.F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro, LTC Editora, 2005
- VAZ, E.M. 2016. **Caracterização da atividade pesqueira praticada no Lago Maicá, município de Santarém, Pará**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Oeste do Pará. 51p
- VAZ, E.M.; ZACARDI, D.M., RABELO, Y.G.S.; CORRÊA, J.M.S. 2017 **A pesca artesanal no lago Maicá: aspectos socioeconômicos e estrutura operacional**. Biota Amazônia, Macapá, 7(4): 6-12 <https://dxdoi.org/10.18561/2179-5746>
- ZACARDI, D.M. 2015 **Aspectos social e técnicos da atividade pesqueira realizada no Rio Tracajatuba, Amapá, Brasil**. Acta Fish, Aracajú 3(2): 31-48 <https://doi.org/10.2312>
- ZACARDI, D.M.; PASSOS, L.S.; SILVA, T.C. 2014b **Atividade pesqueira na região dos lagos, município de Pracuúba, Estado do Amapá, Brasil**. Revista de Ciência da Amazônia, Macapá 1(2): 74-87

ZACARDI, D.M.; PONTE, S.C.S.; SILVA, A.J.S. 2014a **Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, Estado do Pará.** Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento 10(19): 129-148

ZACARDI, D.M.; SARAIVA, M.L.; VAZ, E.M. 2017 **Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do rio Tapajós, Santarém, Pará.** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, Maranhão 10(1): 31-43 <http://dx.doi.org/10.18817>

## ÁREA DE DESOVA E RECRUTAMENTO PARA PEIXES DE INTERESSE COMERCIAL NO BAIXO AMAZONAS: IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO

### **Diego Maia Zacardi**

Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca em Águas Interiores, Universidade Federal do Oeste do Pará/ UFOPA, Santarém-PA, Brasil.  
dmzacardi@hotmail.com

### **Silvana Cristina Silva da Ponte**

Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca em Águas Interiores, Universidade Federal do Oeste do Pará/ UFOPA, Santarém-PA, Brasil.  
silvanacristinasp@hotmail.com

### **Lucas Silva de Oliveira**

Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca em Águas Interiores, Universidade Federal do Oeste do Pará/ UFOPA, Santarém-PA, Brasil.  
lucasmcpa@gmail.com

### **Ruineris Almada Cajado**

Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca em Águas Interiores, Universidade Federal do Oeste do Pará/ UFOPA, Santarém-PA, Brasil.  
ruineris.cajado@gmail.com

### **Luan Robson Bentes dos Santos**

Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca em Águas Interiores, Universidade Federal do Oeste do Pará/ UFOPA, Santarém-PA, Brasil. luan.  
robson99@gmail.com

**RESUMO:** O conhecimento ecológico das fases iniciais do ciclo de vida dos peixes é de total relevância quando se trata de conservação dos recursos pesqueiros principalmente nos lagos de várzea amazônicos pois estes

contribuem para alta diversidade de peixes e produtividade pesqueira da bacia amazônica, gerando alimento e renda para a população. Neste estudo, os ovos e larvas de peixes foram coletados mensalmente por meio de arrastos subsuperficiais na região limnética, com auxílio de rede de plâncton com malha de 300µm em 9 estações de amostragens, distribuídas ao longo do lago Maicá, no trecho inferior do rio Amazonas, Pará. Foram capturados um total de 2.525 ovos e 6.961 larvas de peixes de 53 espécies, as quais 64% possuem importância econômica amplamente comercializadas e consumidas pela população local. As larvas de peixes ocorreram durante todo o ano, com dois picos de abundância (enchente - 54,46 larvas/10m<sup>3</sup> e seca - 21,09 larvas/10m<sup>3</sup>). Os resultados sugerem que o pulso de inundação local foi o fator dominante que molda a estrutura e dinâmica da assembleia de larvas de peixes no lago Maicá e que este ambiente lacustre é utilizado como área de berçário para diversas espécies de peixes de importância ecológica e econômica. Dessa forma, a influência da expansão urbana desordenada, a construção de portos graneleiros e a instalações de futuras barragens ao longo do rio Tapajós devem ser consideradas em relação as práticas de conservação, com implicações para toda região do Baixo Amazonas, Pará.

**PALAVRA-CHAVES:** Amazônia; Ictioplâncton;

## AREA OF SPAWNING AND RECRUITMENT FOR FISH OF COMMERCIAL INTEREST IN THE LOW AMAZON: IMPLICATIONS FOR CONSERVATION

**ABSTRACT:** The ecological knowledge of the early stages of the fish life cycle is of great relevance when it comes to the conservation of fish resources, especially in Amazonian floodplain lakes, since they contribute to high fish diversity and fish productivity in the Amazon basin, generating food and income for the population. In this study, fish eggs and larvae were collected monthly by means of subsurface trawls in the limnetic region, through a network of plankton with mesh of 300 $\mu$ m in 9 sampling stations, distributed along Lake Maicá, in the lower reaches of the Amazon River, Pará. A total of 2,525 eggs and 6,961 fish larvae of 53 species were captured, of which 64% are economically important, widely marketed and consumed by the local population. Fish larvae occurred throughout the year, with two peaks of abundance (flood - 54.46 larvae / 10m<sup>3</sup> and dry - 21.09 larvae / 10m<sup>3</sup>). The results suggest that the local flood pulse was the dominant factor that shapes the structure and dynamics of the fish larva assembly in Lake Maicá and that this lacustrine environment is used as a nursery area for several species of fish of ecological and economic importance. Thus, the influence of disorderly urban expansion, the construction of bulk carriers and the installations of future dams along the Tapajós River should be considered in relation to conservation practices, with implications for the entire region of Lower Amazon, Pará.

**KEYWORDS:** Amazon, Ichthyoplankton, Maicá Lake; Varzea

### INTRODUÇÃO

Os lagos de várzea associados aos rios de águas brancas da bacia amazônica, exercem um papel importante nos processos biogeoquímicos, ecológicos e hidrológicos no sistema rio-planície de inundação (MELACK e FORSBERG, 2001; BRITO *et al.*, 2014), possuem grande carga sedimentar e alta concentração de nutrientes, o que lhes confere elevados teores de, produtividade, diversidade e abundância íctica (ARIAS *et al.*, 2018; GOULDING *et al.*, 2018). Estes ambientes lacustres sofrem inundação regular anual e monomodal, com amplitudes hidrológicas variáveis de 5 a 15 metros acima do nível do mar, que podem mudar ao longo de seu curso (JUNK, 1997, BENTES *et al.*, 2018).

Essa grande flutuabilidade do nível da água acarreta mudanças consideráveis na estrutura das comunidades biológicas em lagos. Alterações na composição e abundância de espécies de peixes em estágios iniciais de desenvolvimento já foram observadas, havendo um aumento na quantidade de indivíduos durante a enchente e uma diminuição ao longo da inundação (ZACARDI *et al.*, 2017).

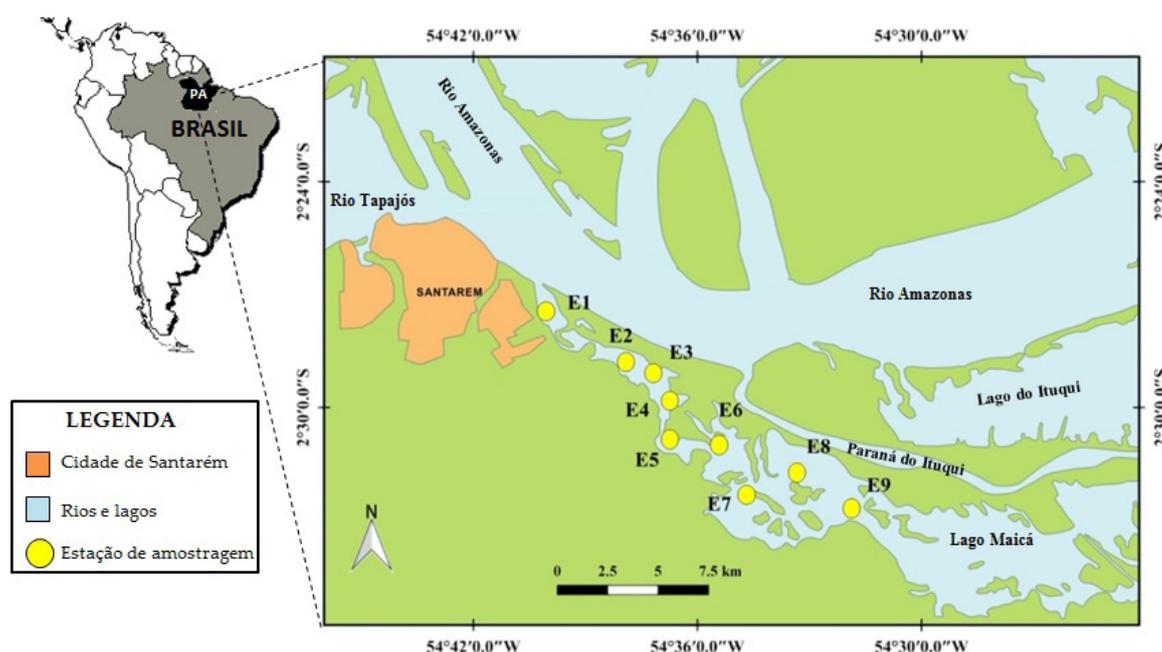
Atualmente, pouco se conhece sobre a composição e abundância dos estágios

iniciais de desenvolvimento dos peixes em ambientes lacustres. Logo, a ausência do entendimento da estrutura e dinâmica reprodutiva de algumas comunidades ícticas de lagos de várzea amazônico (como as áreas e épocas de desova) e suas relações com o meio, podem colocar em risco a sustentabilidade da pesca e a conservação dos estoques pesqueiros em âmbito regional.

Neste contexto, foi identificada a composição taxonômica, a distribuição espaço-sazonal e abundância do icteoplâncton na região de águas abertas de um lago de várzea no Baixo Amazonas, Pará, com sugestões de conservação como forma de auxiliar na implantação de medidas de ordenamento e gestão ambiental destes recursos pesqueiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região de águas abertas do lago Maicá, disposto entre as coordenadas  $54^{\circ}35'49''$  W e  $54^{\circ}16'93''$  W e longitudes  $02^{\circ}43'79''$  S e  $02^{\circ}26'44''$  S (Figura 1). O lago é limitado pelo rio Amazonas e pelo paraná do Ituqui e está distante aproximadamente 5 km da cidade de Santarém, no estado do Pará.



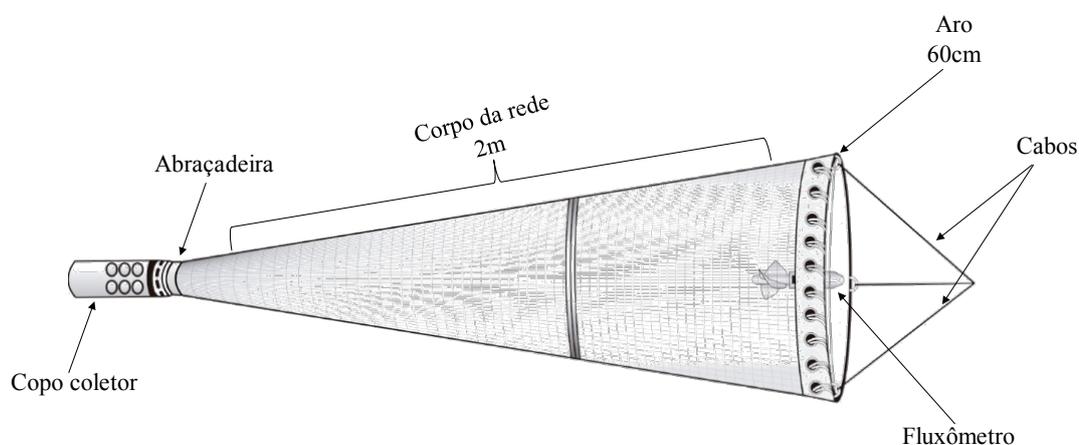
**Figura 1:** Localizao das estaes de amostragem no Lago Maicá, próximo  cidade de Santarém, na região do Baixo Amazonas, Pará.

A região apresenta temperatura e precipitao média anual de  $27,7^{\circ}\text{C}$  e 2.096 mm, respectivamente, pouca variabilidade na umidade e temperatura do ar, com as maiores concentraes de chuvas registradas entre os meses de dezembro a junho e as menores entre os meses de julho a novembro (Silva *et al.*, 2016). A oscilao média do nível das águas do lago  marcada pelo pulso de inundao dos rios da região, dividida em quatro momentos: enchente (dezembro a março), cheia (abril

a junho), vazante (julho a setembro) e seca (outubro e novembro) (BENTES *et al.*, 2018).

As coletas de larvas de peixes foram realizadas nos períodos diurno (7:00 às 17:00 h) e noturno (20:00 às 2:00 h), entre os meses de janeiro a dezembro de 2015, em nove estações de amostragem georreferenciadas (Figura 1).

A captura das larvas ocorrerem por meio de arrastos horizontais na subsuperfície da coluna d'água, por aproximadamente 05 minutos utilizando uma rede de plâncton cônica com malha de 300 $\mu$ m (Figura 2), equipada com fluxômetro para medir o volume de água filtrada, a bordo de uma embarcação local, em velocidade baixa e constante, para garantir maior eficiência na captura obedecendo a uma distância de cerca de 5 m das margens do lago.



**Figura 2.** Desenho esquemático da rede de plâncton cônica e da posição do fluxômetro na rede utilizada nas amostragens de ictioplâncton, no lago Maicá, próximo à cidade de Santarém, na região do Baixo Amazonas, Pará.

As amostras coletadas foram submetidas à benzocaína (250 mg/L), e logo, preservadas em formalina diluída à 10% tamponada com carbonato de cálcio, acondicionadas em frascos de polietileno devidamente etiquetados e, transportados para análises em laboratório.

Em laboratório, as amostras foram triadas sob microscópio estereoscópio em placas de Petri para separação dos ovos e larvas de peixes do plâncton geral, detritos e demais sedimentos e quantificação dos mesmos. Após esse processo, as larvas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível seguindo a técnica de sequência de desenvolvimento proposta por Nakatani *et al.* (2001), utilizando bibliografias especializadas. O enquadramento taxonômico foi baseado em *Fishes of the World* (NELSON *et al.*, 2016), para ordens e famílias, exceto em Characiformes em que foi utilizada a classificação de Oliveira *et al.* (2011) em ordem alfabética de gêneros e espécies. Os ovos e larvas foram classificados de acordo com grau de desenvolvimento ontogenético proposto por Nakatani *et al.* (2001).

O número de ovos e de larvas dos táxons identificados em cada estação foram

convertidos e padronizados para um volume de 10 m<sup>3</sup> de água filtrada segundo Nakatani *et al.* (2001).

O teste t para amostras independentes foi usado para avaliar a distribuição diária (dia/noite) das larvas. Para analisar a variação da densidade do ictioplâncton entre os momentos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca), foi aplicado o teste de *Kruskall Wallis* (H). O teste não paramétrico foi utilizado, já que os dados não atingiram os pressupostos da de normalidade. Para fins estatísticos as larvas danificadas não foram consideradas nas análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foi coletado um total de 2.525 ovos (27%) e 6.961 larvas de peixes (73%), classificadas em 63 táxons e 53 espécies. Em geral, as assembleias foram compostas por indivíduos, principalmente, de médio e pequeno porte, representados por espécies migradoras e residentes que completam todo o seu ciclo de vida no lago. Os momentos de enchente e vazante apresentaram as maiores ocorrências de larvas, seguido pela seca e cheia, respectivamente. A composição taxonômica das larvas capturadas e a densidade média estão representadas na Tabela 1.

Ordem/ família/ espécie	Nome comum	N	D	Ciclo hidrológico				IMP
				E	C	V	S	
<b>Acanthuriformes</b>								
Sciaenidae								
<i>Plagioscion auratus</i>	Pescada preta	13	0,10			x		†
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada branca	521	4,42	x	x	x	x	†
<b>Beloniformes</b>								
Belonidae								
<i>Strongylura timucu</i>	Peixe agulha	3	0,03	x		x		‡
<i>Hyporhamphus</i> sp.	Peixe agulha	2	0,45			x		‡
Characiformes*		137	0,62	x	x	x		
<b>Acestrorhynchidae</b>								
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	Peixe agulhão	2	0,03	x				‡
Anostomidae								
<i>Leporinus</i> cf. <i>trifasciatus</i>	Aracu	15	0,17	x				†
<i>Rhytiodus microlepis</i>	Pau-de-vaqueiro	4	0,06	x				†
<i>Schizodon fasciatus</i>	Aracu comum	54	0,49	x		x		†
Characidae**		56	0,83	x	x	x		
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>	Piaba	2	0,07	x				♦
<i>Hyphessobrycon</i> spp.	Piaba	85	1,07	x		x		♦
<i>Roeboides</i> sp.		1	0,02	x				♦

Curimatidae**		15	0,15	x				
<i>Potamorhina altamazonica</i>	Branquinha	30	0,40	x		x		◇
<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha	6	0,07	x				◇
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Cascudinha	32	0,42	x		x		◇
Cynodontidae								
<i>Cynodon gibbus</i>	Peixe cachorro	2	0,02			x		†
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Peixe cachorro	4	0,06	x				†
Erythrinidae								
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	29	0,34	x		x		◇
Hemiodontidae								
<i>Anodus elongatus</i>	Charuto	27	0,27	x		x	x	†
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Charuto	142	1,32	x		x	x	†
Prochilodontidae								
<i>Semaprochilodus insignis</i>	Jaraqui	5	0,06	x				†
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	Jaraqui	1	0,03	x				†
Serrasalmidae**		100	1,09	x				
<i>Myleus</i> sp.	Pacu	5	0,07	x				◇
<i>Mylossoma aureum</i>	Pacu manteiga	1421	15,94	x				†
<i>Mylossoma albiscopum</i>	Pacu comum	616	8,19	x		x		†
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha branca	12	0,14	x				◇
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha	50	0,65	x		x		◇
Triporthidae								
<i>Triporthes auritus</i>	Sardinha comprida	9	0,08	x		x		†
<i>Triporthes</i> spp.	Sardinha	122	1,19	x		x	x	‡
<b>Clupeiformes</b>								
Clupeidae								
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	Sardinha	21	0,26	x				‡
Engraulidae**		1762	26,88	x	x	x	x	‡
<i>Anchoviella guianensis</i>	Manjuba	14	0,29	x			x	‡
<i>Anchoviella jamesi</i>	Manjuba	68	0,87	x			x	‡
<i>Anchoviella juruasanga</i>	Manjuba	37	0,70	x		x	x	‡
<i>Lycengraulis batesii</i>	Manjuba	61	1,34	x		x	x	‡
Pristigasteridae								
<i>Pellona castelnaeana</i>	Apapá amarelo	10	0,04	x				†
<i>Pellona flavipinnis</i>	Apapá branco	218	2,59	x		x	x	†
<b>Gobiformes</b>								
Eleotridae								
<i>Microphilypnus tapajosensis</i>	Pacamãozinho	1	0,02	x				‡
Gymnotiformes								
Gymnotidae								
<i>Gymnotus</i> sp.	Sarapó/Tuvira	1	0,05	x				◇

Sternopygidae							
<i>Eigenmannia</i> sp.	Sarapó/Tuvira	19	0,26	x			♦
Pleuronectiformes							
Achiridae**							
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	Solha	5	0,04	x		x	‡
Siluriformes							
Auchenipteridae**							
<i>Ageneiosus dentatus</i>	Mandubé	1	0,01	x			†
<i>Auchenipterus</i> cf. <i>nuchalis</i>	Cangati	4	0,07	x			†
<i>Tatia</i> cf. <i>strigata</i>	Cangati	11	0,13	x		x	◊
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Cangati	3	0,04	x			†
Loricariidae							
<i>Squaliforma</i> sp.		2	0,02	x			♦
Pimelodidae**							
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	Mapará	5	0,07	x			†
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	5	0,05			x	†
<i>Pimelodus</i> cf. <i>blochii</i>	Mandi	12	0,15	x	x		◊
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Surubim	10	0,08	x			†
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Caparari	4	0,02	x			†
<i>Sorubim lima</i>	Bico de pato	2	0,02	x			◊
Trichomycteridae							
<i>Paravandellia</i> sp.	Candiru	4	0,04	x		x	‡
Synbranchiformes							
Synbranchidae							
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	16	0,24	x			‡
<b>Tetraodontiformes</b>							
Tetraodontidae							
<i>Colomesus asellus</i>	Baiacu	50	0,41	x			‡
Não identificadas							
Ovos		2525	29,16	x	x	x	x
Total		6961					

Tabela 1: Composição taxonômica das larvas de peixes capturadas ao longo do período de estudo classificadas em ordem, família e espécie. N: número absoluto de indivíduos; D: densidade média de larvas; E: enchente, C: cheia, V: vazante, S: seca; IMP: importância para a região († comercial, ‡ ecológica, ♦ ornamental, ◊ subsistência).

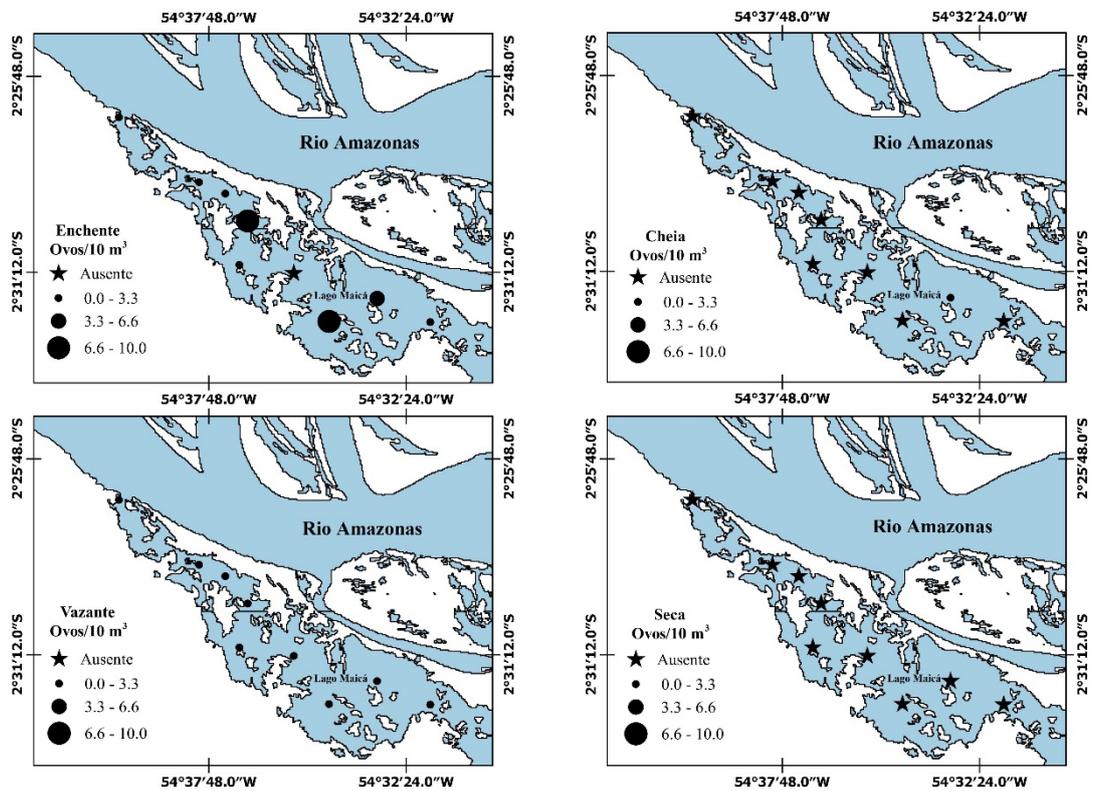
Os grupos taxonômicos mais representativos em números de indivíduos foram Serrasalminidae (pacus e piranhas), Engraulidae (sardinhas ou majubas) e Sciaenidae (pescadas) com 2.204, 1.970 e 534, respectivamente, e contribuíram com mais 60% da captura total, o que era esperado, pois esse padrão tem sido observado em vários trabalhos realizados em lagos de várzea na região Neotropical (PRADO *et al.*, 2010 e PINHEIRO *et al.*, 2016). A complexidade ambiental existente nos ambientes lacustres, como os estandes de macrófitas aquáticas, que aumentam a probabilidade

de oferta de alimento, locais de nidificação e refúgio, reduzindo as taxas de predação e em consequência atraem grande quantidade de peixes, elevam consideravelmente a diversidade nestes ambientes (PELICICE *et al.*, 2008; DIBBLE e PELICICE *et al.*, 2010; ARAÚJO, 2017), propiciando condições favoráveis para os estágios iniciais de desenvolvimento da ictiofauna alcançarem o recrutamento (SANCHÉZ-BOTERO *et al.*, 2001).

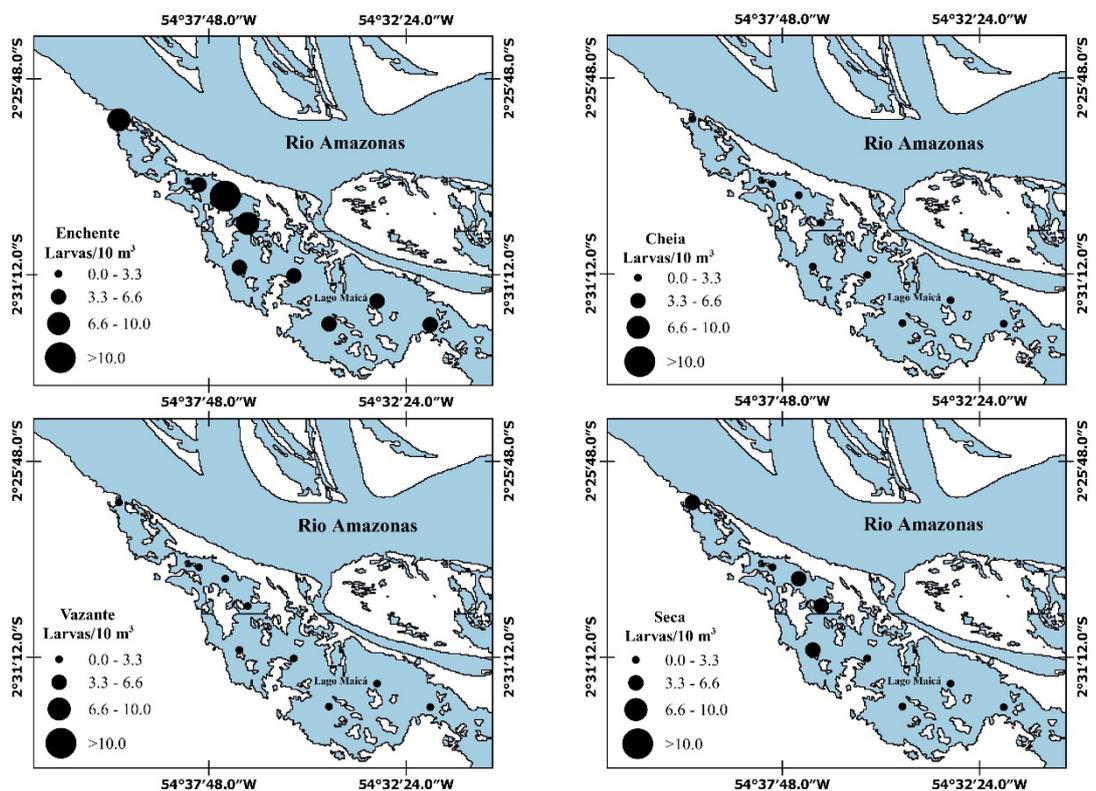
A ordem Characiformes foi a mais representativa com cerca de 40% do total de indivíduos identificados, com 10 famílias e 22 espécies, das quais 13 possuem grande importância econômica e são exploradas pela pesca artesanal, consumidas pela população local e amplamente comercializadas nos mercados e feiras regionais como os aracus (*Leporinus cf. trifasciatus*, *Rhythiodus microlepis* e *Schizodon fasciatus*), os pacus (*Mylossoma aureum* e *M. albiscopum*), os jaraquis (*Semaprochilodus insignis* e *S. taeniurus*), as sardinhas (*Triportheus auritus*), as branquinhas (*Potamorhina* spp. e *Psectrogaster amazonica*.) e os charutinhos (*Anodus elongatus* e *Hemiodus unimaculatus*).

Analisando a distribuição da variação da densidade do ictioplâncton ao longo dos momentos do ciclo hidrológico, foi verificado que os maiores valores de ovos (5,92 org./10m<sup>3</sup>) e larvas (54,46 org./10m<sup>3</sup>) ocorreram durante o momento de enchente (Figura 3 e 4), sendo registrada diferença significativa tanto para os ovos (H= 14,65; p < 0,01), quanto para as larvas de peixes (H= 31,07; p < 0,01).

Esse fato se deve ao efeito da conectividade hidrológica provocada pelo pulso de inundação do rio principal com o lago e pela reprodução da ictiofauna de várzea ser altamente sazonal (KING *et al.*, 2003; ZACARDI *et al.*, 2017; PONTE *et al.*, 2017; 2019). Os Characiformes encontrados em maior abundância no lago Maicá, durante a enchente, em sua maioria, pertencem a espécies que se encaixam nos padrões de migração para desova sugerida por Goulding (1980) e Ribeiro (1983). Em que peixes adultos migram dos rios de águas pobres para os rios de águas ricas em nutrientes para efetuarem a desova, e os ovos e larvas derivam até atingirem as áreas inundadas e alcançarem os lagos utilizados como locais de berçário e recrutamento (PINHEIRO *et al.*, 2016; GOULDING *et al.*, 2018; PONTE *et al.*, 2019). Entretanto, foram registrados ovos e larvas de diversas outras espécies de peixes, indicando que a composição larval ao longo do ciclo sazonal é heterogênea, com dominância de grupos distintos em diferentes fases de inundação.



**Figura 3:** Densidade média de ovos capturados no lago Maicá, durante os momentos do ciclo hidrológico de 2015.



**Figura 4:** Densidade média de larvas capturadas no lago Maicá durante os momentos do ciclo hidrológico do ano de 2015.

Os ovos em estágio de clivagem inicial (CI) apresentaram as maiores abundâncias (2.477; 98,65%) e foram capturados em todos os momentos do ciclo hidrológico e indicam que as desovas ocorreram próximo das áreas de amostragem.

Os estágios de embrião inicial (EI - 32; 1,27%) e embrião cauda livre (EC - 2; 0,08%), foram registrados na enchente e vazante, no entanto em baixa abundância e o estágio de embrião final (EF) não foi encontrado nas amostras (Figura 6 A).

Em relação ao desenvolvimento larval, os indivíduos em estágio de pré-flexão (PF) foram mais abundantes durante a enchente, cheia e vazante, representando 70,78% do total capturado, seguidos por larvas em flexão (FL - 22,52%), pós-flexão (POF - 4,98%) e larval vitelínico (LV - 1,72%) (Figura 6 B). Os estágios mais desenvolvidos tiveram maior ocorrência durante a seca.

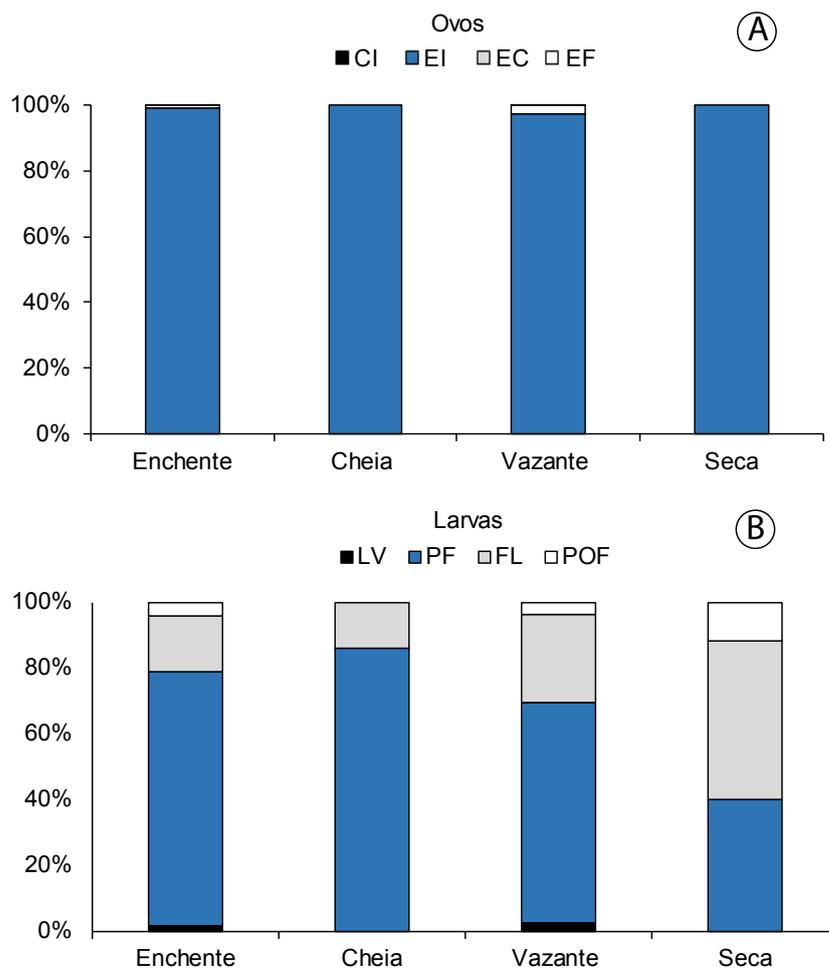
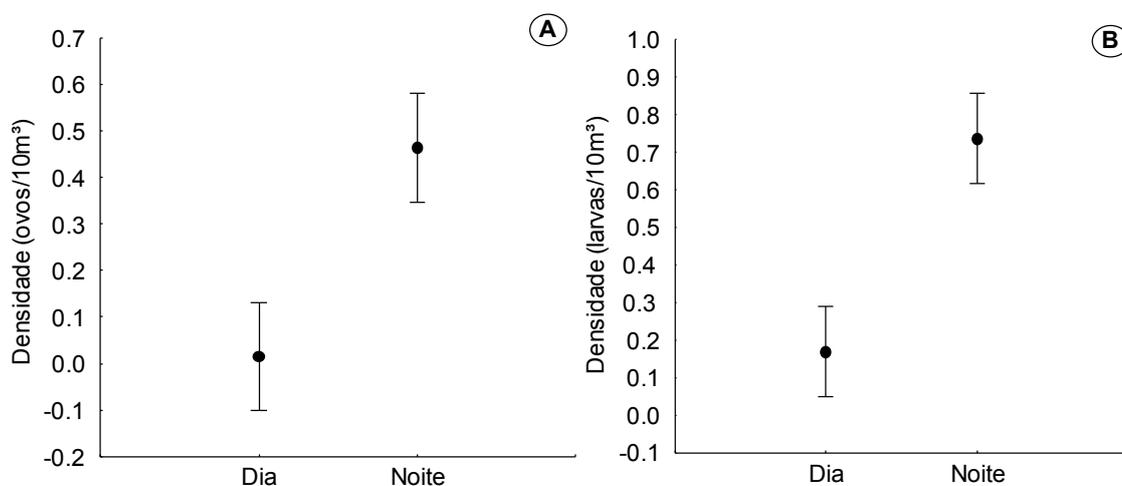


Figura 6: Participação relativa (%) dos estágios embrionário (A) e larval (B) capturados nos momentos do ciclo hidrológico no lago Maicá em 2015, Santarém, Pará.

O número representativo de ovos e larvas de peixes em diferentes estágios de desenvolvimento larval encontrado no lago Maicá ao longo dos meses do ano, indica que esse ambiente é uma importante área de reprodução, desova, berçário e crescimento para grande parcela da ictiofauna amazônica, incluindo espécies de interesse comercial para a região.

A densidade de ovos e as larvas entre as amostragens diurnas e noturnas diferiram (Teste t,  $t = -2,53$ ,  $p = 0,03$ ;  $t = -2,55$ ;  $p = 0,02$ ), sendo registrado as maiores concentrações de organismos durante a noite (Figura 5). Ressalta-se que algumas

espécies só ocorreram durante o período do dia e outras apenas em amostragens noturnas, contribuindo com a hipótese de existência de uma variação circadiana destes organismos.



**Figura 5:** Valores médios e erro padrão da densidade de ovos (A) e larvas de peixes (B) capturadas durante as coletas diurna e noturna no lago Maicá, no município de Santarém-Pará no ano de 2015. (círculo = valores médios; barra= erro padrão).

As maiores densidades de ovos e larvas no período da noite podem estar relacionadas às estratégias de desova adotada pelas espécies de peixes tropicais, que aproveitam a baixa intensidade da luz e dos horários de temperatura elevada da água para efetuarem sua desova (GRAAF *et al.*, 1999), como forma de diminuir o risco de predação e aumentar as chances de sobrevivência larval, pois estariam mais seguras e menos susceptíveis de serem visualizadas pelos seus predadores visuais (LEITE e ARAÚJO-LIMA, 2002), garantindo maior probabilidade de sobrevivência.

Esse comportamento pode ser um mecanismo para minimizar a competição intraespecífica e provavelmente esteja relacionado com a disponibilidade alimentar ocasionada pela migração do zooplâncton (SANTIN *et al.*, 2004), ou ainda, a pouca orientação visual das larvas durante a noite, o que ocasiona a perda da habilidade de manterem sua posição na coluna d'água (GADOMSKI e BARFOOT, 1998). Entretanto, os padrões de migração entre o dia e a noite é o resultado da combinação entre vários fatores que são difíceis de serem analisados separadamente e que podem mudar durante a ontogenia, e dependendo do grau de desenvolvimento larval, elas podem ou não realizar a migração vertical na coluna d'água (ZITEK *et al.*, 2004).

## CONCLUSÕES

As informações obtidas no estudo mostram que a assembleia de larvas encontrada no lago Maicá é bastante abundante e diversificada, caracterizada por espécies de peixes adultos de pequeno e médio porte, que realizam migrações de curta e média distância durante o período reprodutivo. A maioria das larvas são

de espécies que possuem interesse comercial e são largamente consumidas pela população local.

A distribuição temporal do icteoplâncton encontrada no lago mostrou ser tipicamente sazonal e que o período reprodutivo é influenciado pela variação do nível d'água, demonstrando dessa forma que peixes com distintas estratégias reprodutivas utilizam o lago em diferentes períodos do ciclo hidrológico, como área de berçário e crescimento nas fases iniciais do seu ciclo de vida.

No que diz respeito a variação ao longo do dia, a maioria dos táxons identificados parecem apresentar um ciclo diário evidente, sugerindo que as amostragens diurnas subestimam os parâmetros icteoplanctônicos para diversas espécies, e que o esforço de amostragem deve sempre contemplar coletas noturnas.

O lago pode ser considerado como local de desova, criadouro natural e recrutamento para diversas espécies de peixes que desovam tanto na confluência do rio Amazonas como também para os peixes que desovam no próprio lago e utilizam esse ambiente de forma temporária ou permanente durante o seu ciclo de vida. Portanto medidas futuras de gestão e ordenamento dos recursos naturais devem considerar a integridade desse ambiente lacustre, auxiliando no ordenamento e equilíbrio ecossistêmico. Diante disso, a restrição da execução de atividades potencialmente impactantes no lago e área do entorno ajudaria na proteção da icteofauna da região.

Devido à grande importância do lago Maicá para os recursos pesqueiros na região, sugere-se que sejam realizadas análises temporais contínuas dos estoques desovantes e da comunidade icteoplanctônica, estudos contíguos com outras áreas da conservação de ambientes aquáticos, propostas de medidas de manejo com foco em espécies-alvos, elaboração de regras em conjunto com pescadores e também criação de áreas de conservação afim de garantir proteção durante o recrutamento e desenvolvimento dos recursos pesqueiros.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.F. 2017. **Assembleia de peixes associada a bancos de macrófitas aquáticas no rio areias, reservatório da usina de Lajeado, Tocantins, Brasil: composição e distribuição.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins. 45p.

ARIAS, M.E.; WITTMANN, F.; PAROLIN, P.; MURRAY-HUDSON, M. e COCHRANE, T.A. 2018 **Interactions between flooding and upland disturbance drives species diversity in large river floodplains.** *Hydrobiologia*, 814: 5-17. DOI: 10.1007/s10750-016-2664-3

BENTES, K.L.S.; OLIVEIRA, L.L.; ZACARDI, D.M. e BARRETO, N.J.C. 2018 **The relationship between hydrologic variation and fishery resources at the lower Amazon, Santarém, Pará.** *Revista Brasileira de Geografia Física* 11(4): 1478-1489. DOI: 10.26848/rbfg.v11.4.p1478-1489

BRITO, J.G.; ALVES, L.F.; ESPÍRITO-SANTO, H.M.V. 2014 **Seasonal and spatial variations in limnological conditions of a floodplain lake (Lake Catalão) connected to both the Solimões and Negro Rivers, Central Amazonia.** *Acta Amazonica* 44(1):121-134. DOI: 10.1590/S0044-59672014000100012

DIBBLE, E.D.P. e PELICICE F.M. 2010 **Influence of aquatic plant-specific habitat on an assemblage of small neotropical floodplain fishes**. Ecology of Freshwater Fish 19: 381-389. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2010.00420.x

GADOMSKI, D.M. e BARFOOT, C.A. 1998 **Diel and distributional abundance patterns of fish embryos and larvae in the lower Columbia and Deschutes rivers**. Environmental Biology of Fishes, 51: 353-368.

GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest**. University of California Press, Los Angeles, USA. 200p.

GOULDING, M.; VENTICINQUE, E.; RIBEIRO, M.L.D.B.; BARTHEM, R.B.; LEITE, R.G.; FORSBERG, B.; PETRY, P.; SILVA-JÚNIOR, U.L.; FERRAZ, P.S. e CAÑAS, C. 2018 **Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands**. Fish and Fisheries 20: 1-21. DOI: 10.1111/faf.12328

GRAAF, G.J.; BORN, A.F.; UDDIN, A.M.K. e HUDA, S. 1999 **Larval fish movement in the river Lohajang, Tangail, Bangladesh**. Fisheries Management and Ecology 6: 109-120. DOI: 10.1046/j.1365-2400.1999.00124.x

JUNK, W.J. 1997. **The central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system**. Ecological Studies. 126p.

KING, A.J.; HUMPHRIES, P. e LAKE, P.S. 2003 **Fish recruitment on floodplains: the roles of patterns of flooding and life history characteristics**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 60(7): 773-786. DOI: 10.1139/f03-057

LEITE, R.G. e ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. 2002 **Feeding of the Brycon cephalus, Triportheus elongatus and Semaprochilodus insignis (Osteichthyes, Characiformes) larvae in Solimões/ Amazonas River and floodplain areas**. Acta Amazonica 32(3): 129-147. DOI: 10.1590/1809-43922002323515

MELACK, J. e FORSBERG, B.R. 2001. **Biogeochemistry of Amazon floodplain lakes and associated wetlands**, p. 235-274. In: MCCLAIN, M.E.; VICTORIA, R.L.; RICHEY, J.E. (Eds.). The biogeochemistry of the amazon basin. Oxford University Press, New York.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C. E PAVANELLI, C.S. 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM: 378p.

NELSON, J.S.; GRANDE, T.C. e WILSON, M.V.H. 2016 **Fishes of the World**. New Jersey: Wiley & Sons, Hoboken: 707p.

OLIVEIRA, C.; AVELINO, G.S.; ABE, K.T.; MARIGUELA, T.C.; BENINE, R.C.; ORTÍ, G.; VARI, R.P. E CASTRO, R.M.C. 2011 **Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling**. BMC Evolutionary Biology 11(275): 1-25. DOI: 10.1186/1471-2148-11-275

ORSI, M.L.; ALMEIDA, F.S.; SWARC, A.C.; GARCIA, A.C.; GARCIA, D.A.Z.; VIANNA, N.C. e BIALETZKI, A. 2016 **Ovos, larvas e juvenis de peixes da Bacia do rio Paranapanema: uma avaliação para a conservação**. Londrina: Triunfal Gráfica e Editora: 136p.

PELICICE, F.M.; THOMAZ, S.M. e AGOSTINHO, A.A. 2008 **Simple relationships to predict attributes of fish assemblages in patches of submerged macrophytes**. Neotropical Ichthyology 6:543–550. DOI: 10.1590/S1679-62252008000400001

PINHEIRO, D.T.; CORRÊA, J.M.S.; CHAVES, C.S.; CAMPOS, D.P.F.; PONTE, S.C.S. e ZACARDI, D.M. 2016 **Diversidade e distribuição da ictiofauna associada a bancos de macrófitas aquáticas de um lago de inundação amazônico, estado do Pará, Brasil**. Acta of Fisheries and Aquatic Resources 4(2): 59-70. DOI: 10.2312/ActaFish.2016.4.2.59-70

PONTE, S.C.S.; SILVA, A.J.S.; ZACARDI, D.M. 2017 Áreas de dispersão e berçário para larvas de Curimatidae (Pisces, Characiformes), no trecho baixo do rio Amazonas, Brasil. Interciência 42(11): 727-732.

PONTE, S.C.S.; OLIVEIRA, L.S. e ZACARDI, D.M. 2019 **Variação temporal de larvas de peixes de um lago de inundação como subsídio à gestão ambiental**. Journal of Applied Hydro-Environment and Climate 1(1): 1-13.

PRADO, K.L.L.; FREITAS, C.E.C. e SOARES, M.G.M. 2010 **Assembleias de peixes associadas às macrófitas aquáticas em lagos de várzea do baixo rio Solimões**. Biotemas 23: 131-142.

RIBEIRO, M.C.L.B. 1983. **As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia 192p.

SÁNCHEZ-BOTERO, J.I. e ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. 2001 **As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas**. Acta Amazonica 31: 437-447. DOI: 10.1590/1809-43922001313447.

SILVA, M.A.G.; GUIMARÃES, J.M.J.; SILVA, N.F.C.; SANTOS, F.C.V e UCKER, F.E. 2016 **Caracterização pluviométrica de Santarém-Pa, Brasil**. Renefara 10(1): 112-120

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. e HARPER, J.L. 2010. **Fundamentos de Ecologia**. Artmed: São Paulo: Artmed. 575p.

ZACARDI, D.M.; PONTE, S.C.; FERREIRA, L.C.; LIMA, M.A.S.; SILVA, A.J.S. e CHAVES, C.S. 2017 **Diversity and spatio-temporal distribution of the ichthyoplankton in the lower Amazon River, Brazil**. Biota Amazonia 7(2): 12-20. DOI: 10.18561/21795746/biotaamazonia.v7n2p12-20

ZITEK, A.; SCHMUTZ, S. E PIONER, E.A. 2004 **Fish drift in a Danube sideam-system; II Seasonal and diurnal patterns**. Journal of Fish Biology 65: 1339-1357. DOI: 10.1111/j.0022-1112.2004.00534.x

## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE PECUÁRIA EM ASSENTAMENTOS DO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ, BRASIL

### **Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda**

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural  
Natal – RN

### **Tiago da Silva Teófilo**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,  
Departamento de Ciências da Saúde  
Mossoró - RN

### **Eugênia Emanuele dos Reis Lemos**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Clayanne Sousa Mariano**

Empresa de Assistência Técnica de Extensão  
Rural do Ceará  
Quixeramobim - CE

### **Lúcia Mara dos Reis Lemos**

Faculdade de Tecnologia, Fatec Sertão Central  
Quixeramobim - CE

### **Francisco Mendes Coelho**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Florença Moreira Gonçalves**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Francisca Clarice Rodrigues de Sousa**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Antonia Rafaela da Luz dos Santos**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Igor Emmanuel Melo da Silva**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Edimilson dos Santos Nascimento**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

### **Paulo Cleber Luncks de Almeida**

Cooperativa Central das Áreas de Reforma  
Agrária do Ceará  
Fortaleza - CE

**RESUMO:** Objetivou-se identificar as principais atividades pecuárias desenvolvidas em assentamentos do Sertão Central, Ceará, Brasil. A pesquisa foi desenvolvida de janeiro a agosto de 2018. Realizou-se o levantamento dos dados em 26 assentamentos distribuídos em quatro municípios do Sertão Central do Ceará, sendo estes Quixeramobim, Senador Pompeu, Ibaretama e Madalena. O estudo exploratório se deu através de questionários estruturados de natureza quali-quantitativos aplicados por técnicos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) do Projeto São José III.

Foram entrevistadas 420 famílias de agricultores, com idades entre 20 a 80 anos. Os resultados demonstraram que a bovinocultura leiteira possui a terceira maior difusão (84%), dentre as atividades produtivas observadas, ficando atrás apenas da produção de galinhas caipiras (98%) e ovos (96%). Poucos sistemas de produção (5%) possuem apenas uma cultura ou um ramo produtivo. A maior parte desses agricultores (87%) possuem disposição para participar de programas governamentais, gerando um novo cenário de interesses. A forma de comercialização predominante é a individual. Percebe-se que existe efetivamente potencial produtivo de vários produtos pecuários (principalmente leite e carne de aves e ovos) na região do Sertão Central do Ceará.

**PALAVRAS-CHAVE:** atividades produtivas; desenvolvimento rural; pecuária.

## DEVELOPMENT OF LIVESTOCK ACTIVITY IN SETTLEMENTS OF THE CENTRAL SEMIARID OF CEARÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** The objective was to identify the main livestock activities developed in settlements in Central Semiarid, Ceará, Brazil. The survey was carried out from January to August 2018. Data were collected in 26 settlements distributed in four municipalities in the Semiarid do Ceará, being these Quixeramobim, Senador Pompeu, Ibaretama and Madalena. The exploratory study was carried out through structured questionnaires of qualitative and quantitative nature applied by Technical Assistance and Rural Extension technicians of the São José III Project. 420 families of farmers were interviewed, aged between 20 and 80 years. The results showed that dairy cows have the third largest diffusion (84%), among the productive activities observed, being behind only the production of hens (98%) and eggs (96%). Few production systems (5%) have only one crop or one productive branch. Most of these farmers (87%) are willing to participate in government programs, generating a new set of interests. The predominant form of commercialization is the individual. It is noticed that there is effectively productive potential of several livestock products (mainly milk and poultry meat and eggs) in the Central Semiarid region of Ceará.

### 1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos sistemas de produção pecuária de base familiar tem-se destacado nos últimos anos, principalmente no que se refere a produção de alimentos voltados para o autoconsumo, a venda de animais e seus produtos são a segunda principal fonte de renda da agricultura familiar, representando mais de 21% da receita total (MARQUES, 2009).

A pecuária possui forte tendência de crescimento para os próximos anos, havendo significativas mudanças do país no cenário mundial. De acordo com o Ministério da Agricultura (MAPA, 2016), a previsão é de que até 2019/2020 o mercado interno seja responsável pelo consumo de 50% do produto pecuário produzido no Brasil.

A agricultura familiar cria, inova, produz e também alimenta o País. Os mais de 4 milhões de estabelecimentos familiares distribuídos entre os 26 estados e o Distrito Federal, alimentam a população nacional e movimentam a economia brasileira, sendo responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário e 74% da mão de obra empregada no campo. Em apenas dez anos, a renda do setor cresceu 52% a partir de políticas públicas, programas governamentais que fortalecem a produção e o desenvolvimento (MDA, 2013).

Os programas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) necessitam de melhorias no sentido de amplificação para atender todos produtores rurais da reforma agrária e ainda os órgãos governamentais precisam dar uma atenção especial no que se refere a liberação de recursos para os agricultores melhorarem seus meios de produção. Sendo assim, este estudo teve como objetivo identificar a produção pecuária desenvolvida por agricultores em assentamentos de Quixeramobim, Ibareta, Senador Pompeu e Madalena, pertencentes ao estado do Ceará, Brasil.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em 26 assentamentos rurais, todas escolhidas por possuírem sua produção de base familiar, adotando o procedimento amostral aleatório simples. Quanto a distribuição, 23 assentamentos localizavam-se no município de Quixeramobim, 1 no município de Senador Pompeu, 1 em Ibareta e 1 em Madalena, sendo esses, pertencentes à região do Sertão Central do Ceará.

Os dados, de natureza primária, foram coletados por meio de pesquisa direta com uso de questionários estruturados, abordando um conjunto de variáveis quantitativas e qualitativas, aplicado através de visitas aos produtores e das unidades produtivas dos diferentes municípios avaliados. O período de análise compreendeu o ano de 2018, tendo a coleta dos dados ocorrida nos meses de janeiro a agosto do mesmo ano.

De acordo com Baptista e Cunha (2007), a aplicação de questionários é dos métodos mais utilizados na coleta de dados qualitativos e quantitativos. Tal procedimento consiste em uma lista de questões formuladas pelos pesquisadores a serem respondidas pelos sujeitos pesquisados.

No que concerne aos questionamentos, às perguntas-chave foram baseadas nos seguintes aspectos pecuários: Produção (Produto? Quantidade? Variedade? Preço? Periodicidade?), Logística (Possui transporte para entregar a produção? Distância da propriedade ao centro da cidade?), Mercados (Disposição em participar de rodada de negócios? Possíveis clientes que gostaria de vender? Formas de comercialização?).

O questionário foi elaborado pelos gestores do Projeto São José III, idealizado pelo The World Bank, pela Cooperativa Central das Áreas de Reforma Agrária

do Ceará (CCA-CE) e Governo do Estado do Ceará, e aplicado pelos técnicos vinculados ao projeto que prestam assistência técnica pelo Projeto São José III. Ao final da aplicação, os *dados foram tabulados* em uma planilha eletrônica do programa Microsoft Office Excel, versão 2010 e, posteriormente, expressos estatisticamente de forma descritiva em porcentagem.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Tabela 1) demonstraram que o segmento produtivo de maior frequência nas unidades familiares avaliadas (98%) é a produção de galinhas caipiras, seguido da produção de ovos caipiras (96%). A produção leiteira configura-se no terceiro lugar em frequência de produção (84%), gerando uma produção média diária entre todas as propriedades avaliadas de 10.747 litros de leite.

Produto	Percentual
Leite Bovino	84,00%
Carne Bovina	53,84%
Carne Caprina	29,92%
Carne Ovina	76,92%
Carne Suína	43,80%
Galinha caipira	98,00%
Ovos caipira	96,00%

Tabela 1 - Caracterização percentual da produção pecuária desenvolvida por agricultores em assentamentos do Sertão Central do Ceará, Brasil.

Apenas 5% das famílias entrevistadas possuem apenas uma cultura ou um ramo produtivo, contrapondo com 95% que realizam uma integração de sua produção. Essa é uma informação importante, pois de acordo com Schneider (2010) a diversificação pode acontecer tanto através de estratégias de reação a uma situação de crise, precariedade ou necessidade, como por via de estratégias de adaptação ou escolha (como construção de silos – Figura 1), o que ocorre quando há a construção proativa de alternativas econômicas, técnicas, sociais, por meio de iniciativas e novos investimentos.



**Figura 1.** Construção de silo de superfície para alimentação do rebanho bovino.

Por se tratar de uma região considerada como “bacia leiteira” no estado do Ceará, a produção de leite é significativamente disseminada na agricultura familiar (84%), porque permite uma diversificação agrícola, gera uma ocupação da mão-de-obra, além de produzir leite para o consumo interno da família, destinando ainda o percentual do leite não consumido à comercialização ou processamento.

Para que os agricultores familiares tenham condições de ingressar em programas que os insiram no mercado consumidor, e acesso a assistência técnica (Figura 2), há a necessidade de melhorar as condições de produção e comercialização de produtos, uma vez que, nesse segmento pecuário destacam-se vários entraves pertinentes a organização das unidades produtivas, gerando perdas em potenciais oportunidades de venda no mercado consumidor. Tornando-se necessário estudos sobre a caracterização dos aspectos produtivos e comerciais da região Sertão Central do Ceará.



**Figura 2.** Vacinação do rebanho bovino, com assistência técnica, realizada pelo “Projeto São José III”, Ceará, Brasil.

Notadamente, nas diversas regiões do nordeste brasileiro a atividade leiteira assume um papel importante para a agricultura familiar, uma vez que, fornece alimentação para a família e permite a obtenção de uma renda mensal que é utilizada para as despesas domésticas, ao contrário das demais atividades que são safristas (LIMA, 2018).

Sucedendo o leite bovino, a produção de carne ovino (76,92%) é realizada em larga escala nos municípios avaliados, uma vez que a atividade encontra no estado do Ceará condições climáticas e ambientais bastante propícias.

Outro aspecto abordado no presente estudo, diz respeito à forma como esses agricultores transportam seus produtos. Quando se questionou a respeito da posse de um meio de transporte para a comercialização da produção, 89% dos avaliados alegaram possuir veículo para essa finalidade. A comercialização restringe-se a mercados locais específicos como em feiras livres no município e/ou através do intermédio de atravessadores. A comercialização em 100% dos avaliados é feita de forma individual, o que diminui o poder de venda, devido à menor escala de produção.

Esse percentual (100%) se repete ao questioná-los sobre o interesse em comercializar sua produção através de uma associação via cooperativa, o que geraria uma maior oferta de produtos, devido à elevada concentração desses agricultores e, conseqüentemente, de sua produção.

## 4 | CONCLUSÕES

Existe efetivamente potencial produtivo de vários produtos pecuários (principalmente leite, galinha caipira e ovos caipiras) em assentamentos dos municípios do Sertão Central do Ceará para produção ou comercialização de produtos.

## 5 | AGRADECIMENTOS

Ao Projeto São José III, idealizado pelo The World Bank, pela Cooperativa Central das Áreas de Reforma Agrária do Ceará (CCA-CE), Governo do Estado do Ceará e Movimento dos Sem Terra (MST) pela oportunidade de realizar o presente estudo, assim como por socializar as informações obtidas com a comunidade científica.

## REFERÊNCIAS

BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em Ciências da Informação**, v.12, n. 2, p. 168-184, maio/ago. 2007.

BRASIL. **Ministério da Agricultura**. Bovinos e Bubalinos. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em: 04 setembro de 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/>. Acesso em: 04 setembro de 2018.

FRANÇA, Caio Galvão de; GROSSI, Mauro Eduardo del; MARQUES, Vicente P. M. de Azevedo. **O Censo Agropecuário 2006 e a Agricultura Familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009.

LIMA, Allison Ferreira de; FIRMINO, Salenilda Soares; MIRANDA, Maria V. F. Gomes; LEITE, Hélia M. de Souza; ASSIS, Ana P. P. de; LIMA, Patrícia de Oliveira. Principais atividades da agricultura familiar do Rio Grande do Norte: aspectos produtivos e comerciais. Aceito para publicação em: 11/09/2018 na **Revista Científica Rural**, vol. 20, nº. 2, 2018.

SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e diversificação. **Revista Ruris**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 85-131, mar. 2010.

## INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO DO ANO, DO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO E DA TEMPERATURA RETAL NA TAXA DE CONCEPÇÃO DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS

### Fransérgio Rocha de Souza

Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Uberlândia-MG

### Carla Cristian Campos

Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Uberlândia-MG

### Natascha Almeida Marques da Silva

Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Uberlândia-MG

### Ricarda Maria dos Santos

Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Uberlândia-MG

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito da temperatura retal (TR) sobre a taxa de concepção (TC), bem como da estação do ano (primavera-verão vs. outono-inverno) e do momento da inseminação artificial (IA) (manhã vs. tarde) sobre a TR e a TC de vacas leiteiras mestiças (Holandês x Gir). O experimento foi realizado em uma fazenda leiteira em Centralina, MG, onde foram analisadas 1219 inseminações, convencionais e em tempo fixo. A TR das vacas foi medida imediatamente antes da IA usando termômetro digital. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia

entre 28 e 60 dias pós-IA. Os efeitos da estação do ano e do momento da IA sobre a TR foram avaliados pelo teste de Mann-Whitney e destas variáveis sobre a TC pelo teste de Qui-quadrado no SAS. A TR média foi de 39,4°C. Vacas com TR  $\geq 39,4^\circ\text{C}$  tiveram TC inferior à de vacas com TR  $< 39,4^\circ\text{C}$  (25,78% vs. 32,54%;  $P = 0,0096$ ). Na primavera-verão as vacas apresentaram TR superior ( $39,44^\circ\text{C} \pm 0,025$  vs.  $39,27^\circ\text{C} \pm 0,022$ ;  $P < 0,0001$ ) e TC inferior (25,49% vs. 31,75%;  $P = 0,0146$ ) em relação ao outono-inverno. Vacas inseminadas pela manhã tiveram menor TR ( $38,96^\circ\text{C} \pm 0,022$  vs.  $39,60^\circ\text{C} \pm 0,018$ ;  $P < 0,0001$ ) e maior TC (32,86% vs. 26,06%;  $P = 0,0102$ ) do que as vacas inseminadas à tarde. Conclui-se que vacas leiteiras mestiças com temperatura retal  $\geq 39,4^\circ\text{C}$  apresentam menor taxa de concepção. A temperatura retal e a taxa de concepção são afetadas pela estação do ano e pelo momento da inseminação.

**PALAVRAS-CHAVE:** eficiência reprodutiva, estresse térmico, inseminação artificial, vacas mestiças

### INFLUENCE OF SEASONALITY, TIMING OF INSEMINATION AND RECTAL TEMPERATURE ON CONCEPTION RATE OF CROSSBRED DAIRY COWS

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the

effects of rectal temperature (RT) on conception rate (CR), as well as the effects of seasonality (spring-summer vs. autumn-winter) and timing of artificial insemination (AI) (morning vs. afternoon) on RT and CR in crossbred dairy cows (Holstein x Gyr). The experiment was conducted on a dairy farm in Centralina, MG, where 1,219 conventional and fixed time inseminations were analyzed. Cows' RT was measured immediately before AI using a digital thermometer. Pregnancy diagnosis was done using ultrasonography between 28 and 60 days after AI. The effects of seasonality and timing of AI on RT were analyzed using a Mann-Whitney U test, and the effects of these variables on CR were analyzed using a Chi-squared test, both in the SAS program. The RT average was 39.4°C. Cows with RTs  $\geq 39.4^\circ\text{C}$  had lower CR than cows with RTs  $< 39.4^\circ\text{C}$  (25.78% vs. 32.54%;  $P = 0.0096$ ). During spring-summer, cows had higher RTs ( $39.44^\circ\text{C} \pm 0.025$  vs.  $39.27^\circ\text{C} \pm 0.022$ ;  $P < 0.0001$ ) and lower CR (25.49% vs. 31.75%;  $P = 0.0146$ ) compared with autumn-winter. Cows inseminated in the morning had lower RTs ( $38.96^\circ\text{C} \pm 0.022$  vs.  $39.60^\circ\text{C} \pm 0.018$ ;  $P < 0.0001$ ) and higher CR (32.86% vs. 26.06%;  $P = 0.0102$ ) than cows inseminated in the afternoon. In conclusion, crossbred dairy cows with rectal temperature equal to or greater than  $39.4^\circ\text{C}$  had lower conception rate. Moreover, rectal temperature and conception rate were affected by seasonality and insemination time.

**KEYWORDS:** reproduction efficiency, heat stress, artificial insemination, crossbred cows

## 1 | INTRODUCTION

Milk production around the world has increased due to a combination of management improvement, better nutrition and intense genetic selection. However, this progress negatively affects the reproductive efficiency of lactating cows (LUCY, 2001; WASHBURN et al., 2002). In addition, the negative effects caused by heat stress also contribute to reduced reproductive performance in dairy cows.

There is great variation in the temperatures that establish the thermoneutrality zone for bovines. Nããs (1989) showed that temperatures between  $13^\circ\text{C}$  and  $18^\circ\text{C}$  were comfortable for most of the ruminants. Baeta and Souza (1997) mentioned that the comfort zone for adult bovines from European breeds was between  $-1^\circ\text{C}$  and  $16^\circ\text{C}$ . Thermal comfort depends on many factors, especially relative humidity, Temperature and Humidity Index calculation, which was created to evaluate the risk of heat stress according to the USDC-ESSA's (1970) classification, which measures situations from stress absence, slight, moderate, severe stress, or until animal death.

Heat stress is defined as any combination of environmental conditions that leads the temperature to rise above the animal's thermoneutrality zone (THATCHER, 2010). Dairy cows' tolerance to high temperatures is reduced during lactation due to the increase in body temperature as a metabolic response to high feed intake and milk synthesis, which decreases the animal's capacity to loose excess heat (KADZERE et al., 2002). In accordance with these authors, less attention has been

given to the thermoregulation ability of modern dairy cows selected to increase their milk production capacity.

Most crossbred dairy cows managed in Brazil were originated by mating *Bos taurus* and *Bos indicus* animals with the aim of minimizing the detrimental effects of heat stress. This blend combines the high productive potential of *Bos taurus* with the elevated environment temperature resistance of *Bos indicus*. However, crossbred cows selected for high levels of milk production had an increased metabolic response due to greater feed intake and heat production. This can lead to a difficult thermal balance maintenance, showing that these cows are also susceptible to heat stress (AZEVEDO et al., 2005).

Rectal temperature (RT) may be used as a physiologic parameter related to thermal comfort and adaptability of environmental conditions (HEMSWORTH et al., 1995). Dunlap and Vincent (1971) reported a high significant negative correlation between RT and conception rate (CR); thus, an increase in body temperature compromises fertility in cows.

Heat stress negatively affects many physiological processes until pregnancy establishment, such as follicular and early embryonic development (AL-KATANANI et al., 1999), which increases the proportion of failure embryos and, thus, the CR of dairy cows (HANSEN; ARECHIGA, 1999). Moreover, heat stress influences many milk productive parameters, including milk production, quality and composition, leading to economic losses. It is necessary to implement strategies to reduce the effects of heat stress to minimize these losses, as the stress factors are directly related to the reproductive efficiency of dairy herds.

The aim of this study was to evaluate the effect of RT on CR, as well as the effects of seasonality (spring-summer vs. autumn-winter) and artificial insemination (AI) timing (morning vs. afternoon) on RT and CR in crossbred dairy cows.

## 2 | MATERIAL AND METHODS

This study was conducted on a commercial dairy farm located in Centralina, Minas Gerais, Brazil (latitude 18°34'02" S and longitude 49°11'52" W). The weather in this area is classified as tropical, with temperatures varying between 18°C and 38°C, with an annual average of 23°C. The rain period usually occurs from October to March, with an annual average pluviometric index of 1,473 mm. During the experimental period, which occurred between July 2011 and June 2012, 1,219 inseminations were completed.

The herd, composed of crossbred dairy cows (Holstein x Gyr), had an average of 480 lactating cows mechanically milked two times per day with an average milk production of 18.75 liters per cow per day. The farm adopted a vaccination calendar, which included vaccines for foot-and-mouth disease, brucellosis, bovine viral diarrhea

virus, infectious bovine rhinotracheitis and leptospirosis. The animals were also wormed twice a year, with an alternation of the used drugs.

During the rainy season (spring-summer), the animals were kept in rotational grazing patterns on paddocks of Tifton-85 (*Cynodon sp.*) and supplemented with a concentrate made at the farm. Pasture shading was provided by *Eucalyptus* trees planted parallel with fences, which delimitate each paddock. During the dry period (autumn-winter), the cows were kept in a “loosing house” confinement, receiving a total mixed ration (TMR) composed of corn or sorghum silage, which varied by farm availability; the TMR was supplemented with concentrate and minerals. All cows had *ad libitum* access to water and all diets were formulated in accordance with the National Research Council’s recommendations (NRC, 2001).

Reproductive farm management was conducted monthly using ultrasonography equipped with a rectal linear transducer of 7.5 MHz (DP3300vet®, Mindray) to evaluate the uterine and ovarian conditions of the cows after a 30-day voluntary waiting period. During the trial, the same veterinarian did all gynecologic evaluations, including the pregnancy diagnosis.

Primiparous and multiparous cows greater than 30 days post-partum (DPP) with body conditional scores greater than 2.5 according to the scale proposed by EDMONSON et al. (1989) (1 = very skinny and 5 = obese), with good uterine condition and healthy, considering cows without clinical mastitis, lameness and/or digestive disturbances were selected by the same evaluator. Cows were then submitted to one of the two established reproductive management options, according to their ovarian condition.

The first reproductive management option for cows with the presence of a corpus luteum (CL) was an intramuscular (IM) injection of 25 mg (5.0 ml) of PGF<sub>2α</sub> (Lutalyse®, Dinoprost Tromethamine, Zoetis). After this injection, trained employees observed the cows for estrus behavior twice daily for seven days; cows who were in estrus were bred conventionally ±12 hours after estrus detection.

As a second reproductive management option, the cows without a CL were submitted to the following timed artificial insemination (TAI) protocol: Day zero (D0) - insertion of a progesterone slow-release intravaginal device (CIDR®, Zoetis) containing 1.9 grams of progesterone and an IM injection of 2.0 mg (2.0 ml) of estradiol benzoate (Estrogin®, Farmavet); Day 7 - an IM injection of 12.5 mg (2.5 ml) of PGF<sub>2α</sub> (Lutalyse®, Zoetis); Day 9 - intravaginal device withdrawal plus an IM injection of 1.0 mg (0.5 ml) of estradiol cypionate (ECP®, Zoetis); Day 11 - TAI. Cows who showed estrus behavior between days 9 and 11 of the protocol were bred ±12 hours after estrus detection.

The cows greater than 30 DPP, who exhibited estrus signs before being evaluated with an ultrasonography exam or submitted to one of two reproductive managements, as well as the cows who returned in estrus before the expected date of pregnancy diagnosis, were also bred conventionally.

Estrus behavior observation was conducted twice daily: in the morning and in the afternoon for approximately 30 minutes by two farm workers, who were also responsible for the inseminations. RT was measured immediately before each AI using a digital thermometer (G-Tech®). Date and time (morning or afternoon) were recorded for each AI, and the inseminations were done between 7:00 and 9:00 in the morning and between 17:00 and 19:00 at the afternoon. Pregnancy diagnosis was performed between 28 and 60 days post-AI by ultrasonography; cows were considered pregnant if the fetus had a heartbeat.

For statistical analysis, RTs of cows were numerically evaluated and classified as above or below the RT average of the study. As the RT did not meet the assumptions of normality and homogeneity, the effects of seasonality and timing of AI on RT were analyzed with a Mann-Whitney U test. The effects of RT (above or below the average), seasonality (spring-summer vs. autumn-winter) and timing of AI (morning or afternoon) on CR were calculated with a Chi-squared test using the SAS program (SAS, 2001). Statistical differences with levels of  $P \leq 0.05$  were considered significant.

### 3 | RESULTS AND DISCUSSION

The average RT was 39.4°C. Cows with RTs greater than 39.4°C had a 25.78% of CR, and cows with RTs lower than 39.4°C had 32.54% of CR, showing a significant effect ( $P = 0.0096$ ) for the increase of body temperature on the fertility of crossbred dairy cows. A possible explanation for this is that many processes of the reproductive tract, such as the oocyte, CL and early embryonic developments, as well as the endometrium and hypothalamic-pituitary axis functionality, are sensitive to hyperthermia caused by heat stress (WOLFENSON et al. 2000). Embryo development also is compromised when the cow experiences hyperthermia during the estrus day (PUTNEY et al. 1989) or on the day after estrus (EALY et al. 1993).

The mechanism by which heat stress reduces dairy cows' fertility is multifactorial and varies with the intensity (HANSEN; ARECHIGA, 1999). This reduction may be associated with endocrine changes and the follicular microenvironment where the oocytes are exposed, leading to a lower development competence, which denotes the complexity of these mechanisms (ROTH, 2012). As an alternative, to solve the negative effects of high temperatures on reproductive performance, cooling methods should be used, such as sprinkling and ventilation, which can reduce RTs of Holstein cows and, thus, improve CR (WOLFENSON et al 1988).

The CR average was 28.79% (351/1219). The RTs ( $P < 0.0001$ ) and CR ( $P = 0.0146$ ) were affected by seasonality; during the hottest months of the year (spring-summer) crossbred dairy cows had higher RTs and lower CR than the autumn-winter months (Table 1).

Season of the year (n)	Rectal temperature (°C)	Conception rate (%)
Autumn-winter (652)	39.27 ± 0.022	31.75
Spring-summer (567)	39.44 ± 0.025	25.49
<i>P</i> -value	< 0.0001	0.0146

Table 1. Seasonality effect on rectal temperature and conception rate of crossbred dairy cows.

The increase of RT due to the temperature elevation during summer compromises the reproductive efficiency of dairy cows, especially when the animals are from European breeds (*Bos taurus*). Vasconcelos et al. (2011) evaluated RT associated with seasonality seven days after TAI or during fixed time bovine embryo transfer (ET) in Holstein dairy cows and reported that the highest average value of RT occurred during summer. Demétrio et al. (2007) concluded that a high RT measured seven days after AI or during ET had a negative effect on the conception of Holstein dairy cows. Pires et al. (2002) showed higher CR during winter when compared with summer (71.2% vs. 45.7%). However, Campos (2013) did not find an influence of seasonality on CR of Holstein dairy cows submitted to TAI, probably because this author reported a low CR (24.87%) during the entire year.

High environment temperatures, above the bovine thermoneutrality zone, can drastically reduce CR and increase embryonic losses (CAVESTANY et al. 1985). Many studies, also conducted in the Triângulo Mineiro region, discovered that seasonality influenced CR of crossbred dairy cows. According to the results obtained by Barbosa et al. (2011), the CR was higher during autumn-winter when compared to spring-summer (42,5% vs. 25.0%). Ayres et al. (2014) also reported that CR of crossbred dairy cows submitted to TAI was greater during winter than summer (43.7% vs. 26.9%). Thus, even though *Bos indicus* animals have a significantly higher resistance to heat stress, crossbred cows (Holstein x Gyr) also suffer from the negative effects of the elevated environmental temperature.

The time when the inseminations were performed affected both RT ( $P < 0.0001$ ) and CR ( $P = 0.0102$ ) of crossbred dairy cows. Cows inseminated during the morning showed lower RTs and higher CR when compared with the cows bred during the afternoon (Table 2). This may have occurred due to the RTs being greater at the afternoon, which compromises conception because of the increase in cows' body temperature. Dunlap and Vicent (1971) concluded that the elevated RT in response to the high temperature might decrease conception in bovine females. In a study performed in Florida, USA, Thatcher (1974) showed that, when temperature increased from 21 to 35°C, the CR decrease from 40 to 31% in Holstein dairy cows.

Timing of AI (n)	Rectal temperature (°C)	Conception rate (%)
Morning (490)	38.96 ± 0.022	32.86
Afternoon (729)	39.60 ± 0.018	26.06
<i>P</i> -value	< 0.0001	0.0102

Table 2. Timing of artificial insemination (AI) on rectal temperature and conception rate of crossbred dairy cows.

With the aim to improve the milk production of dairy cows in tropical regions, animals that are well-adapted to the environmental conditions should be selected, and cooling tools should be used to ensure thermal comfort. These changes could reduce the magnitude of heat stress and allow cows to produce as expected according to their genetic potential. Another option could be to avoid inseminations during the hottest periods of the year; however, the reproduction seasonal schemes that are usual practices in some regions of the world could lead to economic losses because of milk production scarcity during specific periods of the year (HANSEN; ARECHIGA, 1999).

#### 4 | CONCLUSIONS

Crossbred dairy cows with rectal temperature equal to or above 39.4°C had lower conception rates. Moreover, rectal temperature and conception rate were affected by seasonality and insemination time, which denotes the importance of ensuring thermal comfort to crossbred dairy cows.

#### 5 | ETHICAL COMMITTEE APPROVAL

This research was conducted according to the Ethical Principles in Animal Experimentation, approved by the Committee of Ethics in the Use of Animals (CEUA) of the Federal University of Uberlândia (UFU), protocol number 033/11.

#### REFERENCES

- AL-KATANANI, Y.M.; WEBB, D.W.; HANSEN, P.J. **Factors affecting seasonal variation in 90-day nonreturn rate to first service in lactating Holstein cows in a hot climate.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.82, p.2611-2616, 1999.
- AYRES, G.F.; BORTOLETTO, N.; MELO JUNIOR, M.; HOOPER, H.B.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; SANTOS, R.M. **Efeito da estação do ano sobre a taxa de concepção e perda gestacional em vacas leiteiras mestiças.** Bioscience Journal, Uberlândia, v.30, n.2, p.866-872, 2014.
- AZEVEDO, M.; PIRES, M.F.A.; SATURNINO, H.M.; LANA, A.M.Q.; SAMPAIO, I.B.M.; MONTEIRO, J.B.N.; MORATO, L.E. **Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras ½, ¾ e 7/8 Holandês-Zebu em lactação.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.34, n.6, p.2000-2008, 2005.

- BAETA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2. Ed. Viçosa: MG, Editora UFV, 1997. 269 p.
- BARBOSA, C.F.; JACOMINI, J.O.; DINIZ, E.G.; SANTOS, R.M.; TAVARES, M. **Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.40, n.1, p.79-84, 2011.
- CAMPOS, C.C. **Fatores que afetam as taxas de concepção e detecção do estro de retorno após a IATF em vacas holandesas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) UFU, Uberlândia, 2013.
- DEMÉTRIO, D.G.B.; SANTOS, R.M.; DEMÉTRIO, C.G.B.; VASCONCELOS, J.L.M. **Factors affecting conception rates following artificial insemination or embryo transfer in lactating Holstein cows**. Journal of Dairy Science, Champaign, v.90, p.5073-5082, 2007.
- DUNLAP, S.E.; VINCENT, C.K. **Influence of postbreeding thermal stress on conception rate in beef cattle**. Journal of Animal Science, Champaign, v.32, n.6, p.1216-1218, 1971.
- EALY, A.D.; DROST, M.; HANSEN, P.J. **Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows**. Journal of Dairy Science, Champaign, v.76, n.10, p.2899-2905, 1993.
- EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D. **A body condition scoring chart for Holstein dairy cows**. Journal of Dairy Science, Champaign, v.72, n.1, p.68-78, 1989.
- HANSEN, P.J.; ARECHIGA, C.F. **Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow**. Journal of Animal Science, Champaign, v.77, p.37-50, 1999.
- HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; BEVERIDGE, L.; MATTHEWS, L.R. **The welfare of extensively managed dairy cattle: a review**. Applied Animal Behaviour Science, v.42, n.3, p.161-182, 1995.
- KADZERE, C.T.; MURPHY, M.R.; SILANIKOVE, N.; MALTZ, E. **Heat stress in lactating dairy cows: a review**. Livestock Production Science, Amsterdam, v.77, p.59-91, 2002.
- LUCY, M.C. **Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?** Journal of Animal Science, Champaign, v. 84, p.1277-1293, 2001.
- NÃÃS, I. A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. 1. Ed. São Paulo: SP, Editora Ícone, 1989, 183 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001.
- PIRES, M.F.A.; FERREIRA, A.M.; SATURNINO, H.M.; TEODORO, R.L. **Taxa de gestação em fêmeas da raça Holandesa confinadas em free stall, no verão e no inverno**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.54, p.57-63, 2002.
- PUTNEY, D.J.; DROST, M.; THATCHER, W.W. **Influence of summer heat stress on pregnancy rates of lactating dairy cattle following embryo transfer or artificial insemination**. Theriogenology, Stoneham, v.31, n.4, p.765-778, 1989.
- ROTH, Z. **Tratamentos hormonais para aumentar a fertilidade em vacas de leite de alta produção durante o verão e o outono, estudos básicos e aplicados**. In: XVI CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, Anais...Uberlândia, 2012. p. 1-13.

SAS. 2001. **SAS/STAT** User's guide (Release 8.2). SAS Inst. Inc., Cary, NC.

THATCHER, W.W. **Effects of season, climate, and temperature on reproduction and lactation.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.57, p.360-368, 1974.

THATCHER, W.W.; FLAMENBAUM, I.; BLOCK, J.; BILBY, T.R. **Manejo de estresse calórico e estratégias para melhorar o desempenho lactacional e reprodutivo em vacas de leite.** In: XIV CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, Anais...Uberlândia, 2010. p. 2-25.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-ESSA. **Livestock hot weather stress.** Central Regional Operations Manual Letter, Kansas City, MO. p. 70-28, 1970.

VASCONCELOS, J.L.M.; SÁ FILHO, O.G.; JUSTOLIN, P.L.T.; MORELLI, P.; ARAGON, F.L.; VERAS, M.B.; SORIANO, S. **Effects of postbreeding gonadotropin treatments on conception rates of lactating dairy cows subjected to timed artificial insemination or embryo transfer in a tropical environment.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.94, p.223-234, 2011.

WASHBURN, S.P.; SILVIA, W.J.; BROWN, C.H.; McDANIEL, B.T.; McALLISTER, A.J. **Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.85, p.244-251, 2002.

WOLFENSON, D.; FLAMENBAUM, I.; BERMAN, A. **Hyperthermia and body energy store effects on estrous behavior, conception rate, and corpus luteum function in dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, v.71, n.12, p.3497-3504, 1988.

WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. **Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects.** Animal Reproduction Science, Amsterdam, v.60-61, p.535-547, 2000.

## RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE EPIDEMIOLOGY OF *Toxoplasma gondii* IN CATTLE AND BUFFALOES IN THE STATE OF PARÁ, BRAZIL

### **Jefferson Pinto de Oliveira**

Médico Veterinário, Diretor de Defesa e Inspeção Animal, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, ADEPARA, Belém, PA, Brasil. E-mail: jeffersonpo@bol.com.br

### **Alexandre do Rosário Casseb**

Prof. Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém, PA, Brasil. E-mail: alexcasseb@yahoo.com.br

### **Anelise de Sarges Ramos**

Médica Veterinária, Residente em Reprodução Animal, UFRA, Belém, PA, Brasil. E-mail: anelise\_sargesramos@outlook.com.br

### **Sebastião Tavares Rolim Filho**

Prof Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém, PA, Brasil. E-mail: sebastiaorolim@yahoo.com.br

### **Henrique Low Nogueira**

Discente de Ciências Biológicas, Universidade da Amazônia, UNAMA, Belém, PA, Brasil. E-mail: henriquelow9@gmail.com

### **Rogério Oliveira Pinho**

Pesquisador em Reprodução Animal, Minitub Brasil, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: rogerio\_op@yahoo.com.br

### **Washington Luiz Assunção Pereira**

Prof. Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém, PA, Brasil. E-mail: wkarton@terra.com.br

intracellular protozoan that parasitizes several hosts worldwide, of which cats are definitive hosts. The objective of this study is to evaluate the risk factors associated with the epidemiology of *T. gondii* in cattle and buffaloes in the state of Pará, Brazil. A total of 2,070 bovine samples (1,749 cattle and 321 buffaloes) were evaluated in 100 rural properties distributed in 51 municipalities from all mesoregions of the state. The evaluated risk factors were animal gender, type of farm, and number of cats in the properties. The serological prevalence of *T. gondii* was evaluated using the indirect enzyme immunoabsorption assay (iELISA). The samples with a sample/positive (S/P) ratio  $\geq 0.5$  were considered positive and analyzed using the indirect immunofluorescence assay (IFA). The samples diluted at 1:64 were considered positive. The chi-square test with a level of significance of 5% and the odds ratio (OR) with a confidence interval of 95% was applied. The data were analyzed using BioEstat software version 5.0. The prevalence of *T. gondii* in bovines was 35.79% and 45.12% in ELISA and IFAT, respectively. The prevalence was 34.48% and 44.14% in cattle and 42.99% and 50.47% in buffaloes using ELISA and IFA, respectively. The mesoregion with the highest prevalence of infection was Marajó Island, corresponding to 42.86% (129) and 50.5% (152) in ELISA and IFA, respectively. In buffaloes, the prevalence of

**ABSTRACT:** *Toxoplasma gondii* is an obligate

*T. gondii* using ELISA was higher in males ( $p < 0.05$ ) in the two age groups. In contrast, the prevalence of *T. gondii* using IFA was higher in males in the age group 13 to 24 months ( $p < 0.05$ ). The type of farm did not affect the prevalence of *T. gondii* in cattle ( $p > 0.05$ ). However, the presence of cats strongly affected the occurrence of infection in cattle. These results demonstrate the high levels of anti-*T. gondii* antibodies in cattle and buffaloes in Pará and this may be a public health problem. Furthermore, the presence of cats is a risk factor for infection with *T. gondii* in these species in Pará.

**KEYWORDS:** Toxoplasmosis. Bovine. ELISA. IFA.

## FATORES DE RISCOS ASSOCIADOS À EPIDEMIOLOGIA DO *Toxoplasma gondii* EM BOVINOS E BUBALINOS NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

**RESUMO:** O *Toxoplasma gondii* é um protozoário intracelular obrigatório de ocorrência mundial e se encontra parasitando uma grande diversidade de hospedeiros, sendo os gatos de fundamental importância para o ciclo de vida do parasita. O presente estudo teve como objetivo avaliar os fatores de riscos associados a epidemiologia do *Toxoplasma gondii* em bovinos e bubalinos no Estado do Pará, Brasil. Foram avaliadas 2.070 amostras de bovídeos, sendo 1.749 bovinos e 321 bubalinos, em 100 propriedades rurais distribuídas em 51 municípios, envolvendo todas as mesorregiões do Estado. Os fatores de risco avaliados foram sexo, exploração pecuária e número de gatos existentes nas propriedades. A prevalência sorológica de *Toxoplasma gondii* foi avaliada pelo Ensaio de Imunoabsorção Enzimática Indireta (iELISA), considerando-se positivas as amostras que obtiveram razão S/P (sample/positive)  $\geq 0,5$ , bem como, submetidas a Reação de Imuno fluorescência Indireta (RIFI), sendo positivas as amostras regentes na diluição 1:64. Foi aplicado o teste do Qui-quadrado com 5% de significância e empregado cálculo da razão de chances (OR), com um intervalo de confiança de 95%. Todos os resultados foram tratados estatisticamente pelo *software* BioEstat 5.0. A prevalência de *T. gondii* nos bovídeos foi de 35,79% e 45,12% no ELISA e RIFI, respectivamente. Em bovinos a prevalência foi de 34,48% e 44,14% e em bubalinos de 42,99% e 50,47% no ELISA e RIFI, respectivamente. A mesorregião com maior prevalência foi a do Marajó com 42,86% (129) e 50,5% (152) no ELISA e RIFI respectivamente. Em relação aos bubalinos a prevalência de *T. gondii* foi mais elevada em macho ( $P < 0,05$ ) nas duas faixas etárias avaliadas pelo ELISA. Já pelo RIFI a prevalência foi maior em machos somente na faixa etária de 13 a 24 meses ( $P < 0,05$ ) não tendo influência do sexo nos bovinos. O tipo de exploração também não influenciou a prevalência de *T. gondii* em bovídeos ( $P > 0,05$ ), porém a presença de gatos teve grande significância na ocorrência de infecção em bovídeos. Os resultados demonstram a elevada presença de anticorpos anti - *T. gondii* em bovinos e bubalinos no Estado do Pará, o que pode representar risco para saúde pública, além do que a presença de gatos é um fator de risco para a infecção por *T. gondii* nessas espécies no estado do Pará.

**PALAVRAS-CHAVE:** Toxoplasmose. Bovídeos. ELISA. RIFI.

## INTRODUCTION

Toxoplasmosis is an important cosmopolitan zoonosis transmitted by the intracellular protozoan *Toxoplasma gondii*. Cats are definitive hosts and warm-blooded animals are intermediate hosts (PINTO et al., 2009).

Production animals are essential in the epidemiology of toxoplasmosis as a source of infection to humans. The animal species that are most sensitive to infection are goats, sheep, and swine, and the species that are least sensitive are cattle, horses, and birds (MILLAR et al., 2008).

In Brazil, studies conducted in Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Bahia, and Rio Grande do Sul reported that the percentage of cattle with positive *T. gondii* antibodies varied from 1.03% to 49.17% (COSTA; COSTA, 1978; COSTA, 2001; DAGUER et al., 2004; SPAGNOL et al., 2009; SANTOS, 2012). Using the IFA, Gondim et al. (1999) reported that the positivity rate in Bahia was 3.85% and Fuji et al. (2001) observed that the positivity rate in São Paulo was 3.2%. In the state of Pará, Silva et al. (2010) reported that the prevalence of infection in buffaloes was 1.1% whereas Silva et al. (2013) found a much higher prevalence in this species (41.6%).

The presence of definitive hosts for *T. gondii*, including domestic cats, in cattle properties, is a risk factor for the seroprevalence of infection (ALBUQUERQUE et al., 2011; SANTOS, 2012). The extensive grazing system used in Brazil also favors infection with *T. gondii* (MARANA et al., 1995; MILLAR et al., 2008).

The state of Pará has the fourth largest cattle herd and the largest buffalo herd in Brazil, with approximately 21 million and 500,000 animals, respectively (PARÁ, 2014). Moreover, Pará is the largest exporter of live animals, and many slaughterhouses in this state are suitable for exporting beef. Therefore, knowing the distribution of infection with *T. gondii* in production animals is essential because of the economic, social, and public health importance of this activity to the state.

In addition, few studies to date evaluated the risk factors associated with *T. gondii* infection in bovine herds in the state of Pará. Therefore, the objective of this study is to evaluate the risk factors associated with the epidemiology of toxoplasmosis and the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies in cattle and buffaloes reared in all mesoregions of the state of Pará, Brazil.

## MATERIALS AND METHODS

The municipalities were selected by the rate of animal movement. For this purpose, Animal Movement Guidelines (AMGs) issued in 2010 and 2011 by the Epidemiological Surveillance Service (ESS) of the Agriculture and Livestock Defense Agency of the state of Pará (Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará–ADEPARÁ) were used. The data from the AMGs were grouped by municipality, microregion,

and mesoregion, as previously established by IBGE. Network analysis (flow) was conducted using the Terra View software version 4.2 (PluginFlow). Furthermore, algorithms developed at the Laboratory of Epidemiology and Biostatistics of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of the University of São Paulo (Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP–LEB/FMVZ/USP) were used, allowing the selection of rural properties located in the municipalities with the highest inflow of cattle and buffaloes.

The FreeCalc software version 2, recommended by the OIE, was used to calculate the sample size using hypergeometric distribution and the formula proposed by Noordhuizen et al. (1998),  $[1-(1-C)^{1/(D*SENS)}] * [M-(D*SENS-1)/2]$ , where C is the level of confidence, M is the number of units (animals/herds) at risk, D is the number of units with disease/infection, and SENS is the test sensitivity. The minimum sample size was 312 animals.

For the seroepidemiological survey, blood samples were collected in 2011 and 2012 from 2,070 bovines (1,749 cattle and 321 buffaloes) in 100 rural properties from 51 municipalities from all mesoregions of the state. The evaluated variables were animal species, gender, age, presence/number of domestic cats, and type of farm.

A random sampling method was used to select the animals in each chosen property. Blood samples were obtained by aseptic puncture of the jugular vein. The sera fractions were separated, labeled, and stored at  $-12$  to  $-18$  °C until serological analysis.

Indirect immunoenzymatic assay (iELISA), described by Cavalcante (2004), and the indirect immunofluorescence assay (IFA), described by Chiari et al. (1987) with some modifications, were performed in duplicate using commercially available Immunodot® kits for detecting *T. gondii*-specific IgG antibodies. In the IFA assay, the control samples at the dilution of 1:64 were considered positive.

In both techniques, the positive controls were sera of buffaloes and cattle with high antibody titers in iELISA and IFA, and the negative controls were sera of newborn buffaloes and cattle. The test sera and positive and negative controls were diluted 1:200. The absorbance was read at 405 nm using an iELISA reader.

The cut-off index (CI)—the mean optical density (OD) of negative-control sera multiplied by factor 2.5—was calculated. The samples with  $OD \geq CI$  were considered positive for *T. gondii* whereas samples with  $OD < CI$  were considered negative for *T. gondii*.

The results were analyzed using the chi-square test with a level of significance of 5% and the odds ratio (OR) with a 95% confidence interval. All results were statistically treated using BioEstat software version 5.0 (AYRES et al., 2007).

## RESULTS

In iELISA and IFA, the mean prevalence of antibodies to *T. gondii* in the evaluated animals was 35.79% and 45.12%, respectively, corresponding to 34.48% and 44.14% in cattle and 42.99% and 50.47% in buffaloes, respectively.

The mesoregion of Marajó had the highest prevalence of antibodies to *T. gondii*, corresponding to 42.86% and 50.50% in iELISA and IFA, respectively (Table 1).

Mesoregion of Pará	Animals N* (%)	Animals with positive IgG	
		ELISA n** (%)	IFA n** (%)
Southeast	1177 (56.85%)	430 (36.53%)	538 (45.71%)
Northeast	392 (18.97%)	119 (30.35%)	161 (41.07%)
Marajó	301 (14.53%)	129 (42.86%)	152 (50.50%)
Lower Amazon	132 (6.37%)	42 (31.81%)	54 (40.91%)
Southwest	45 (2.17%)	17 (37.78%)	21 (46.67%)
Metropolitan area of Belém	23 (1.11%)	4 (17.39%)	8 (34.78%)
<b>TOTAL</b>	<b>2070 (100%)</b>	<b>741 (35.79%)</b>	<b>934 (45.12%)</b>

Table 1. Distribution of *Toxoplasma gondii*-positive samples using ELISA and IFA by mesoregion in the state of Pará, 2015.

\*N = total animals; \*\*n = number of positive animals.

In the iELISA, the prevalence of antibodies to *T. gondii* in buffaloes aged 6 to 12 months was 48.33% (58/120) in males and 26.03% (19/73) in females ( $p < 0.05$ ). In buffaloes aged 13 to 24 months, the prevalence of antibodies was 61.43% (43/70) in males and 31.03% (18/58) in females ( $p < 0.05$ ).

In the IFA, the prevalence of antibodies to *T. gondii* in buffaloes aged 6 to 12 months was 51.66% (62/120) in males and 42.46% (31/73) in females ( $p > 0.05$ ). In the age range 13 to 24 months, the prevalence was 65.71% (46/70) in males and 39.65% (23/58) in females ( $p < 0.05$ ) (Table 2).

Age (months)	Test	Gender	N*	Positive animals % (n**)	OR***	p****
6–12	ELISA	Male	120	48.33% (58)	2.6587	0.0035
		Female	73	26.03% (19)		
	IFA	Male	120	51.66% (62)	1.4483	0.2748
		Female	73	42.46% (31)		
13–24	ELISA	Male	70	61.43% (43)	3.5391	0.0012
		Female	58	31.03% (18)		
	IFA	Male	70	65.71% (46)	2.9167	0.0057
		Female	58	39.65% (23)		

Table 2. Frequency of antibodies to *T. gondii* using ELISA and IFA by age group and gender of buffaloes raised in the state of Pará, Brazil.

\*N = total animals; \*\*n = number of positive animals; \*\*\*OR = odds ratio; \*\*\*\*the association was significant ( $p < 0.05$ ) using the chi-square test.

In iELISA and IFA, there was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in the prevalence considering the age group and animal gender (Table 3).

Age (months)	Test	Gender	N*	Positive animals % (n**)	OR***	p****
6–12	ELISA	Male	470	38.71% (181)	0.9394	0.6826
		Female	500	40.00% (200)		
	IFA	Male	470	46.38% (218)	0.9076	0.4909
		Female	500	48.80% (244)		
13–24	ELISA	Male	434	29.72% (129)	1.1461	0.4413
		Female	345	26.96% (93)		
	IFA	Male	434	40.32% (175)	1.0511	0.7918
		Female	345	39.13% (135)		

Table 3. Frequency of antibodies to *T. gondii* using ELISA and IFA by age group and gender of cattle raised in the state of Pará, Brazil.

\*N = total animals; \*\*n = number of positive animals; \*\*\*OR = odds ratio; \*\*\*\*the association was significant ( $p < 0.05$ ) using the chi-square test.

With regard to the type of farm, the prevalence of antibodies using iELISA was 35.51%, 37.84%, 44.64% in production, dairy, and mixed properties, respectively, without significant differences ( $p > 0.05$ ) whereas prevalence was 44.87%, 45.95%, and 53.57% in these three types of properties using IFA, respectively ( $p > 0.05$ ) (Table 4).

Test	Type of farm	N*	Positive animals % (n**)	OR***	p****
ELISA	Beef production	1977	35.51% (702)	0.6827	0.2059
	Mixed	56	44.64% (25)		
	Dairy	37	37.84% (14)	0.9045	0.9045
	Beef production	1977	35.51% (702)		
	Mixed	56	44.64% (25)	1.3249	0.6626
	Dairy	37	37.84% (14)		
IFA	Beef production	1977	44.87% (887)	0.7053	0.2481
	Mixed	56	53.57% (30)		
	Dairy	37	45.95% (17)	1.0445	0.9713
	Beef production	1977	44.87% (887)		
	Mixed	56	53.57% (30)	1.3575	0.6114
	Dairy	37	45.95% (17)		

Table 4. Frequency of antibodies to *T. gondii* using ELISA and IFA by the type of farm and species of bovine raised in the state of Pará, Brazil.

\*N = total animals; \*\*n = number of positive animals; \*\*\*OR = odds ratio; \*\*\*\*the association was significant ( $p < 0.05$ ) using the chi-square test.

With respect to the presence of cats in the properties, the seropositivity in iELISA was 20.32%, 33.64%, 44.02%, 39.47%, and 52.83% in properties with no cats, 1–3 cats, 4–6 cats, 7–9 cats, and >10 cats, respectively. There was a significant

difference ( $p < 0.05$ ) in seropositivity between properties with cats and those without cats (Table 5).

For IFA, the seropositivity was 35.29%, 43.28%, 50.54%, 46.49%, and 58.49% in properties with no cats, 1–3 cats, 4–6 cats, 7–9 cats, and >10 cats, respectively. There was a significant difference ( $p < 0.05$ ) in seropositivity between the properties with cats and those without cats. This result indicates a positive correlation between the presence of cats and infection with *T. gondii*.

Test	Number of cats	Number of bovines	Positive animals % (n*)	OR**	p***
ELISA	0	374	20.32% (76)	0.5031	<0.0001
	1–3	871	33.64% (293)		
	0	374	20.32% (76)	0.3243	<0.0001
	4–6	552	44.02% (243)		
	0	374	20.32% (76)	0.3911	<0.0001
	7–9	114	39.47% (45)		
	0	374	20.32% (76)	0.2277	<0.0001
	>10	159	52.83% (84)		
IFA	0	374	35.29% (132)	0.7147	0.0103
	1–3	871	43.28% (377)		
	0	374	35.29% (132)	0.5337	<0.0001
	4–6	552	50.54% (279)		
	0	374	35.29% (132)	0.6278	0.0407
	7–9	114	46.49% (53)		
	0	374	35.29% (132)	0.3871	<0.0001
	>10	159	58.49% (93)		

Table 5. Frequency of antibodies to *T. gondii* using ELISA and IFA according to the number of cats and bovines in the state of Pará, Brazil.

\*n = number of positive animals; \*\*OR = odds ratio; \*\*\*Association was significant using the chi-square test ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

These results indicate that the prevalence of antibodies to *T. gondii* in cattle in the state of Pará using iELISA and IFA was 34.48% and 44.14%, respectively. This percentage was similar to the mean value obtained in other regions of Brazil. The reported seropositivity was 48.51% (MARANA et al., 1995) and 41.4% (DAGUER et al., 2004) in Paraná, 17.4% in Rio Grande do Sul (SANTOS, 2012), and 11.83% in Bahia (SPAGNOL et al., 2009). In Pará, Carmo et al. (2017) observed that the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies using IFA was 40.6% in beef cattle slaughtered for consumption in the metropolitan area of Belém.

The percentage of *T. gondii* antibodies in buffaloes was 42.99% using iELISA and 50.47% using IFA. Silva et al. (Prevalence) reported that the prevalence in Pará was 41.6% using iELISA and 36.0% using IFA. Souza et al. (2001) analyzed 411 serum samples of buffaloes for infection with *T. gondii* in São Paulo using IFA and found that 205 (49.9%) were seropositive. However, the seropositivity rates reported by studies on buffaloes in Brazil was lower than those reported in the above studies.

In this respect, the prevalence rates reported by Silva et al. (2010) in Pará, Gondim et al. (1999) in Bahia, and Fuji et al. (2001) in São Paulo were 1.1%, 3.85%, and 3.2% using IFA, respectively. Santos (2012) used IFA and found that the seropositivity was 27.2% in Rio Grande do Sul. Brasil et al. (2015) evaluated 136 buffaloes from 14 properties in Paraíba and found that the seropositivity was 12.5%. Guerra et al. (2014) hypothesized that variations in seroprevalence worldwide could be attributed to differences in ecosystems and the results of the serological tests used.

In the joint analysis of the variables, including species, sex, and age, there were no significant differences ( $p > 0.05$ ) in the prevalence of antibodies in cattle. This result corroborates the study by Carmo et al. (2017) in Pará and Daguer et al. (2004) in Paraná, wherein there was no significant difference in prevalence between males and females ( $p > 0.05$ ). However, El Fahal et al. (2013) reported that the prevalence of antibodies in cattle in Sudan was higher in males (30.8%) than in females (11.9%) using ELISA whereas Daguer et al. (2004) found no significant differences in prevalence according to the age of the studied animals in Paraná.

Male buffaloes were significantly more affected, and the age group 13 to 24 months presented the highest seropositivity rate. In the state of São Paulo, female buffaloes aged 60 to 72 months carrying antibodies to *T. gondii* represented 62.5% of the positive animals, and 39.2% of the females aged 2 to 4 years contained antibodies to *T. gondii* (SOUZA et al., 2001). García and Vasquéz (1990) and Acha and Szyfres (1992) reported that the prevalence of toxoplasmosis was increased with age because there was a higher risk of exposure to the parasite as the age of the animals was increased.

With respect to the type of farm, the seroprevalence in production farms was higher than that in dairy and mixed farms (Table 3). This result may be because most of the beef cattle are reared under an extensive grazing system, which favors infection with *T. gondii* (MARANA et al., 1995; MILLAR et al., 2008).

There was a positive correlation ( $p < 0.05$ ) between the number of cats and the prevalence of *T. gondii* antibodies in cattle farms in Pará. The higher was the number of cats in the properties, the higher was the seroprevalence. Santos (2012) observed that the presence of cats in the properties might indicate an environment contaminated with *T. gondii*. The results of this study corroborate with those of Albuquerque et al. (2011), wherein the number of cats and human contact with the animals were associated with the seroprevalence of *T. gondii* in cattle. However, the results differ from those of Santos (2008), who did not find a positive correlation between the prevalence of *T. gondii* and the number of cats.

Anderlini et al. (2001), Albuquerque et al. (2011), and Guerra et al. (2014) using cattle, and Brasil et al. (2015) using buffaloes, consider that the semi-intensive farming system is a risk factor for toxoplasmosis, and justified that under these conditions, there was a higher probability of contact with oocysts because the animals remained part of the day in pastures and part of the day in confinement and consequently were

exposed to both environments. Anderlini et al. (2001) observed that animals kept under an intensive farming system were at higher risk of contact with oocysts present in cat feces, which increased the risk of infection with *T. gondii*.

Although the transmission of toxoplasmosis via consumption of raw or undercooked beef is still unclear, Millar et al. (2008), Guerra et al. (2014), and Carmo et al. (2017) reported that the meat of these animals might contain viable cysts and be a source of infection for humans and domestic and carnivorous animals if consumed. This condition was confirmed by Lora et al. (2007) using PCR to detect genomic material of *T. gondii* in bovine meat, and 48.33% of the analyzed samples were positive for the parasite. The authors concluded that there was a potential risk for infection via consumption of raw or undercooked meat.

The prevalence of antibodies was higher in the mesoregion of Marajó. It should be emphasized that animal sanitation in Marajó Island is usually poor because of the lack of adequate animal management, and the physical characteristics of the region limit livestock productivity (BARBOSA, 2005). Ahmad and Qayyum (2014) observed that the number of animals positive for antibodies to *T. gondii* was significantly higher in farms with poor hygiene, and the presence of cats in the vicinity of the farm contributed to the spread of infection.

## CONCLUSIONS

Our results indicated that infection with *T. gondii* was high in cattle raised in the state of Pará. The high prevalence of seropositive cattle and buffaloes suggests that these animals may be a source of infection to humans.

The high percentage of infection was correlated with the presence of cats in the studied properties, evidencing that cats are crucial in the epidemiology of toxoplasmosis.

## ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to the Agricultural Defense Agency of Pará for providing the data, to cattle farmers of the state of Pará, and to the Graduate Course in Animal Science.

## REFERENCES

ACHA, P.; SZYFRES, B. *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y los animales*. 3. ed. Washington USA. OPS, 1992. 798 p.

AHMAD, N.; QAYYUM, M. Seroprevalence and risk factors for toxoplasmosis in large ruminants in northern Punjab, Pakistan. *Journal of Infection in Developing Countries*, Punjab, Pakistan, v. 8, n. 8, p. 1022-1028, 2014.

- ALBUQUERQUE, G. R.; MUNHOZ, A. D.; FLAUSINO, M. T. W.; MEDEIROS, S. M.; LOPES, C. W. G. Risk factors associated with *Toxoplasma gondii* infection in dairy cattle, State of Rio de Janeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 287-290, 2011.
- ANDERLINI, G. A.; MOTA, R. A.; FARIA, E. B.; CAVALCANTI, E. F.; VALENCA, R. M. B.; PINHEIRO JUNIOR, J. W. P.; ALBUQUERQUE, P. P. F.; SOUZA NETO, O. L. S. Occurrence and risk factors associated with infection by *Toxoplasma gondii* in goats in the state of Alagoas, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, Alagoas, v. 44, n. 02, p. 157-162, 2001.
- AYRES, M.; AYRES J. R. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. *BioEstat 5.0 - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médica*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2007. 290 p.
- BARBOSA, N. G. S. Bublinocultura no Estado do Pará. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 34-38, 2005.
- BRASIL, A. W. L.; PARENTONI, R. N.; FEITOSA, T. S. F.; BEZERRA, C. S.; VILELA, V. L. R.; PENA, H. F. J.; AZEVEDO, S. S. Risk factors for *Toxoplasma gondii* and *Neosporacanium* seropositivity in buffaloes in Paraíba State, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, Paraíba, Brasil, v. 24, n. 4, p. 459-463, 2015.
- CARMO, E. L.; MORAIS, R. A. P. B.; LIMA, M. S.; MORAES, C. C. G.; ALBUQUERQUE, G. R.; SILVA, A. V.; PÓVOA, M. M. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in beef cattle slaughtered in the metropolitan region of Belém, Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, Belém, Brasil, v. 26, n. 2, p. 226-230, 2017.
- CAVALCANTE, A. C. R. *Toxoplasmose Caprina no Ceará: soroepidemiologia e caracterização de cepas de Toxoplasma gondii*. 2004. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte.
- CHIARI, C. A.; LIMA, J. D.; LIMA, W. S.; ANTUNES, C. M. F. *Soro-epidemiologia da toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil*. 1987. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte.
- COSTA, A. J.; COSTA, E. P. Frequência de bovinos reagentes à imunofluorescência indireta para *Toxoplasma gondii* em Poços de Caldas, MG, Brasil. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, Minas Gerais, v. 30, n. 1, p. 47-51, 1978.
- COSTA, G. H.; CABRAL, D. D.; VARANDAS, N. P.; SOBRAL, E. A.; BORGES, F. A.; CASTAGNOLLI, K. C. Frequência de anticorpos anti-*Neosporacanium* anti-*Toxoplasma gondii* em soros de bovinos pertencentes aos estados de São Paulo e de Minas Gerais. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 22, n. 1, p. 61-68, 2001.
- DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T.; HAMANN, M. P. V.; AMENDOEIRA, M. R. R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1133-1137, 2004.
- EL FAHAL, A. M.; ELHASSAN, A. M.; HUSSIEN, M. O.; ENAN, K. A.; MUSA, A. B.; HUSSEIN, A. M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in dairy cattle with reproductive problems in Sudan. *Journal of Veterinary Science*, Sudan, v. 63, n. 1, p. 312-315, 2013.
- FUJI, T. U.; KASAI, N.; VASCONCELLOS, S. A.; RICHTZENHAIN, L. J.; CORTEZ, A.; SOUZA, S. L. P.; BARUSELLI, P. S.; NISHI, S. M.; FERREIRA, F.; GENNARI, S. M. Anticorpos anti-*Neosporacanium* contra outros agentes de abortamentos em búfalas da Região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Arquivos Instituto Biológico*, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 5-9, 2001.
- GARCÍA, V. Z.; ROSARIO, C. R.; SOLARGO-SALGRADO, M. Prevalence of antituberculosis

- Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of México. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 10, 1-2, p. 25-29, 1990.
- GONDIM, L. F.; BARBOSA, H. V.; RIBEIRO C. H. A.; SAEKI H. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. *Journal Veterinary Parasitology*, Bahia, v. 82, n. 1, p. 273 - 276, 1999.
- GUERRA, N. R.; ALVES, B. H. L. S.; FARIAS, M. P. O.; MOTA, R. A.; ALVES, L. C. Frequency of *Toxoplasma gondii* antibodies in bovines in the state of Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Pernambuco, Brasil, v. 23, n. 3, p. 417-419, 2014.
- LORA, F.; ARICAPA, H. J.; PÉREZ, J. E.; ARIAS, L. E.; IDARRAGA, S. E.; MIER, D.; GÓMEZ, J. E. Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa em três ciudades del eje cafetero. *Infectio*, Eje Cafetero, Colombia, v. 11, n. 3, p. 117-123, 2007.
- MARANA, E. R. M.; VENTURINI, A. C. H.; FREIRE, R. L.; VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos de leite, do norte do Paraná- Brasil. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 16, n. 1, p. 40-42, 1995.
- MILLAR, P. R.; SOBREIRO, L. G.; BONNA, I. C. F.; AMENDOEIRA, M. R. R. A importância dos animais de produção na infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 29, n. 3, p. 693-706, 2008.
- NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; FRANKENA, K. HOOFD, C. M.; GREAT, E. A. M. Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. *The Canadian Veterinary Journal*. Netherlands, v. 39, n. 6, p. 362. 1998.
- PARÁ. AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ - ADEPARÁ. Relatório de campanha de vacinação de febre aftosa de novembro de 2014. Belém: Governo do estado do Pará, 2014. p. 6.
- PINTO, L. D.; ARAUJO, F. A. P.; STOB, N. S.; MARQUES, S. M. T. Soroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em gatos domiciliados atendidos em clínicas particulares de Porto Alegre, RS, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 8, p. 2464-2469, 2009.
- SANTOS, L. M. J. F. *Soroprevalência de Toxoplasma gondii em bubalinos e bovinos que compartilham a mesma área no sul do Rio Grande do Sul*. 2012. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SANTOS, T. R. *Prevalência de anticorpos anti-Toxoplasma gondii em bovinos, cães e humanos da região sudoeste do estado de Mato Grosso*. 2008. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- SILVA, J. B.; FONSECA, A. H.; ANDRADE, S. J. T.; SILVA, A. G. M.; OLIVEIRA, C. M. C.; BARBOSA, J. D. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Marajó, v. 33, n. 5, p. 581 - 585, 2013.
- SILVA, S. P.; MOTA, R. A.; FARIA, E. B.; FERNANDES, E. F. T. S.; ORESTES, L. S. N.; ALBUQUERQUE, P. P. F.; DIAS, H. L. T. Anticorpos IgG anti-*Neosporacanicum Toxoplasma gondii* em búfalos (*Bubalus bubalis*) criados no estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Pará, v. 30, n. 5, p. 443-446, 2010.
- SOUZA, L. M.; NASCIMENTO, A. A.; FURUTA, P. I.; BASSO, L. M. S.; SILVEIRA, D. M.; COSTA, A. J. Detecção de anticorpos contra *Neosporacanicum Toxoplasma gondii* em soros de bubalinos (*Bubalus bubalis*) no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 39-48, 2001.

SPAGNOL, F. H.; PARANHOS, E. B.; OLIVEIRA, L. L.; MEDEIROS, S. M.; LOPES, C. W.; ALBUQUERQUE, G. R. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos abatidos em matadouros do estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 18, n. 2, p. 42-45, 2009.

## ESTUDO DO EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.) SOBRE O CARRAPATO BOVINO *Rhipicephalus (Boophilus) MICROPLUS* EM ENSAIOS “IN VITRO”

### Jéssica Cassol

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,  
Mestranda no Curso de Pós-Graduação em  
Agrobiologia  
Santa Maria – RS

### Olívio Bochi Brum

Universidade Regional e Integrada do Alto  
do Uruguai e das Missões – URI Câmpus de  
Santiago, Doutor em Medicina Veterinária  
Santiago – RS

### Daniela Sponchiado

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,  
Mestre em Agrobiologia  
Santa Maria – RS

**RESUMO:** A utilização de produtos naturais e o controle biológico no combate aos carrapatos apresentam maior segurança, baixo custo, boa eficácia, nenhum dano ao ecossistema e à saúde humana. Sendo assim, uma alternativa ecologicamente viável para o controle dos carrapatos. Neste experimento foi avaliado o efeito do óleo essencial de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) sobre o carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em ensaios “*in vitro*”. Para isso, foram testadas 9 concentrações: 0,5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 e 50%, diluídas em água destilada e óleo mineral, seguindo a metodologia do teste de biocarrapaticidograma. Os dados foram

submetidos à análise de regressão, a um nível de significância de 5%. Perante os resultados foi observada inibição de postura de 37, 47, 69, 89, 90, 94, 98, 96 e 100%, eclosão larval de 79, 75, 68, 51, 14, 7, 6, 0 e 0% e a eficiência do tratamento de 26, 42, 59, 88, 99, 95, 99, 100 e 100%, respectivamente. A concentração do óleo essencial de manjericão foi inversamente proporcional à postura, e a eficiência do tratamento aumentou gradativamente, atingindo seu ponto máximo nas concentrações 45 e 50% com eficiência máxima. As concentrações 30, 35, 40, 45 e 50%, atendem o valor mínimo de eficácia recomendada, de acordo com a atual legislação relativa à comercialização brasileira, que prevê valores mínimos de eficácia para registro de produtos de 95% de eficácia. O óleo essencial de manjericão obteve um efeito negativo sobre os parâmetros reprodutivos de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carrapato.  
Biocarrapaticidograma. Manjericão.  
Homeopatia.

STUDY OF THE EFFECT OF ESSENTIAL  
BASIL OIL (*Ocimum basilicum* L.) ON THE  
BOVINE CARRAPATO *Rhipicephalus*

**ABSTRACT:** The use of natural products and biological control in the fight against high-security riots, low cost, good action, no damage to the ecosystem and human health. Thus, an ecologically viable alternative for the control of ticks. In this work the effect of basil oil (*Ocimum basilicum* L.) on the bovine tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* was evaluated in “*in vitro*” assays. For this, 9 units were tested: 0.5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 and 50%, diluted in distilled water and mineral oil, following the methodology of the biocarrapaticiogram test. Data were submitted to regression analysis, a level of significance of 5%. With the results of the inhibition session of 37, 47, 69, 89, 90, 94, 98, 96 and 100%, larval hatching of 79, 75, 68, 51, 14, 7, 6, 0 and 0% and efficiency of the treatment of 26, 42, 59, 88, 99, 95, 99, 100 and 100%, respectively. The essential focusing to basil was given proportionally to the posture, and the teaching efficiency was quite high, with its positioning at rates of 45% and 50% with maximum expenses. Concentrations 30, 35, 40, 45 and 50%, meet the minimum stock value, according to legislation for the Brazilian literature, with minimum registration values for 95% product registration. The essential oil of basil is of a negative effect on the reproductive parameters of the telegraphs of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **KEYWORDS:** Tick. Biocarrapaticiograma. Basil. Homeopathy.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui um dos maiores rebanhos bovino do mundo e as perdas econômicas causadas por parasitas externos são superiores a dois bilhões de dólares ao ano, e o carrapato é reconhecido como um dos ectoparasitos de maior importância, sendo responsável por 75% do montante citado acima (GRISI *et al.*, 2002).

No Brasil, a principal espécie de carrapato que compromete a produtividade da pecuária bovina é o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (SILVA *et al.*, 2007). Esse ectoparasito é hematófago e seu principal hospedeiro é o bovino, podendo parasitar também ovinos, equinos e até mesmo seres humanos. Este ácaro encontra-se amplamente distribuído nos grandes rebanhos bovinos da América, África, Ásia e Oceania, entre os paralelos 32°N e 32°S (JOHNSTON; KEMP; PEARSON, 1986).

A atividade alimentar do carrapato produz reações ao hospedeiro, tais como toxicose (enfermidade da transpiração, paralisia por carrapato) causada por fluidos salivares e toxinas, ferimentos de pele suscetíveis a infecções bacterianas secundárias e bicheiras, anemia e morte (ROCA, 1991, p.1007). De acordo com Evans (1992), devido às condições climáticas favoráveis, a reprodução do parasito em nosso país, ocorre praticamente em todas as estações do ano, colocando o criatório nacional numa situação de vulnerabilidade diante desta parasitose.

O controle do carrapato, basicamente, tem sido feito com produtos químicos que também acarretam malefícios aos organismos parasitados, ao homem que consome

os produtos de origem animal (CHAGAS et al., 2003). Agrega-se a esses problemas, o desenvolvimento de resistência aos produtos químicos utilizados (FURLONG et al., 2004), especialmente em rebanhos de bovinos leiteiros (OLIVEIRA & AZEVEDO, 2002). A descrição de populações de carrapatos resistentes a diferentes princípios ativos é citada por vários autores no Brasil, como em Minas Gerais (FURLONG et al., 2004), Rio de Janeiro (FERNANDES et al., 2004), São Paulo (MENDES, 1994), Goiás (SILVA et al., 2000) e Rio Grande do Sul (FARIAS et al. 2008). Devido às inúmeras dificuldades no controle e combate, a fitoterapia é considerada uma importante alternativa podendo contribuir como parte da estratégia de controle do parasito e, com isso, pode elevar a vida útil dos fármacos (VIEIRA et al., 1999).

Dentre as plantas indicadas para o controle de parasitas, destaca-se o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) uma planta perene, pertencente à família Lamiaceae. Em sua constituição química apresenta óleos essenciais (eugenol, estragol, linalol, lineol, alcanfor, cineol, pineno e timol), taninos, saponinas, flavonóides, ácido caféico e esculosídeo (EMBRAPA, 2001).

Diversos autores avaliaram óleos essenciais e compostos isolados de plantas do gênero *Ocimum* e constataram que estes fitoterápicos possuem ação inseticida e acaricida (MWANGI et al., 1995; MURUGAN; MURUGAN; NOORTHEN, 2007, KOSTIC et al., 2008; DEL FABRO; NAZZI, 2008).

Neste contexto, a partir da necessidade de novos compostos para o controle do carrapato, este experimento visa avaliar eficácia “*in vitro*” de diferentes concentrações de óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no controle de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

## 2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido entre os meses de agosto de 2014 a julho de 2015. Os testes *in vitro*, foram realizados no Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Câmpus de Santiago, Rio Grande do Sul (RS). Para tanto, foram coletadas 600 teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, manualmente, no segundo ciclo do carrapato (segunda geração) após o período de inverno, em uma propriedade de Santiago-RS, em bovinos naturalmente infestados. As teleóginas mais ativas foram selecionadas para o experimento, totalizando 440 teleóginas. No laboratório, as mesmas foram pesadas, lavadas em água corrente, secas em papel toalha e separadas em 11 grupos contendo 40 teleóginas de peso semelhante para cada grupo, seguindo a técnica de biocarrapaticidograma descrita por Drummond et al. (1973).

O óleo essencial de manjeriço foi extraído da planta através do método de arraste de vapor e testado *in vitro* utilizando 11 grupos, sendo 2 grupos controle (grupo 1 – água destilada e grupo 2 – água destilada + óleo mineral (adjuvante)), e outros 9

grupos: grupos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 que foram tratados com concentrações do óleo essencial iguais a 0,5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 e 50% respectivamente.

Para cada concentração de óleo essencial foram utilizadas 10 teleóginas, as quais foram imersas em 20 mL das soluções correspondentes a cada tratamento por cinco minutos. As soluções de tratamento foram compostas de: óleo mineral, água destilada e óleo essencial de manjeriço nas 9 diluições (0,5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 e 50%), completando os 20 mL de cada solução. Para promover a emulsificação entre ativo e solvente, que são líquidos imiscíveis, foi acrescentado o óleo mineral (adjuvante).

Após a imersão, as teleóginas foram secas em papel toalha e fixadas por meio de fita adesiva em placas de Petri (150 mm de diâmetro), previamente identificadas. Posteriormente, as teleóginas tratadas foram levadas para a estufa BOD, regulada à uma temperatura de 27 °C, umidade relativa superior a 80% por 14 dias. Os tratamentos foram quadruplicados. Após o período de ovipostura, o total da postura foi pesada e 0,3 g desse conteúdo foram armazenados em tubos de ensaio, vedados com algodão hidrófilo, sendo novamente encaminhados para a estufa, onde foram mantidos por 26 dias. Após o período de incubação dos ovos, foi realizada a leitura do percentual de eclodibilidade.

A eficácia dos tratamentos foi determinada a partir do cálculo do índice de inibição da reprodução, segundo Drummond *et al.* (1973), através das seguintes fórmulas:

$$ER = \frac{\text{peso do ovos}}{\text{peso das teleóginas}} \times \% \text{ de eclosão} \times 20.000$$
$$ER (\%) = \frac{(ER \text{ controle} - ER \text{ tratado})}{ER \text{ controle}} \times 100$$

Todos os tratamentos foram realizados em quadruplicata e os resultados foram obtidos através de suas médias. A avaliação estatística foi realizada através do método de análise de regressão, a um nível de significância de 5%, utilizando o Sistema de Análise Estatística SISVAR (FERREIRA, D. F., 2010).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação da eficácia *in vitro* do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no controle de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* está descrita na Tabela 1.

A inibição das posturas das concentrações 0,5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 e 50% de óleo essencial, foram de 37, 47, 69, 89, 90, 94, 98, 96 e 100%, respectivamente. Esses resultados corroboram com os de Santos, *et. al.*, (2012), que encontraram valores percentuais médios totais de 100% para inibição de postura para diluições

de 50%. A eclosão larval foi de 79, 75, 68, 51, 14, 7, 6, 0 e 0%, respectivamente.

Para a eficiência dos tratamentos, foram encontrados resultados de 26, 42, 59, 88, 99, 95, 99, 100 e 100% respectivamente, para as concentrações de 0,5, 1, 5, 25, 30, 35, 40, 45 e 50%. A concentração do óleo essencial de manjeriço foi inversamente proporcional à postura, e a eficiência do tratamento aumentou gradativamente, atingindo seu ponto máximo nas concentrações 45 e 50% com eficiência máxima. Estes resultados estão de acordo com os resultados encontrados por Santos, *et. al.* (2012) para as concentrações 5, 25 e 50%. Por outra parte, comparando-se os dois trabalhos, nota-se uma maior eficácia do tratamento nos resultados do presente experimento. Isto pode ser atribuído a cutícula dos carrapatos possuírem característica hidrofóbica conferida por sua constituição, que apresenta quitina, proteína e lipídeo (Jenkins et al. 1998) e o efeito do uso de óleo mineral como adjuvante aumentou aderência do óleo essencial de manjeriço na cutícula do carrapato, possivelmente, aumentando também a atividade biológica e a eficiência dos diferentes compostos, potencializando a ação dos princípios ativos envolvidos, sobre os artrópodes.

Cabe destacar que no controle 2, quando se utilizou apenas adjuvante (água destilada + óleo mineral), houve diminuição de postura e eclosão, e uma eficácia do produto de 21% sugerindo uma ação do óleo mineral (adjuvante) sobre a mortalidade ou reprodução das teleóginas.

CONCENTRAÇÕES DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Ocimum basilicum</i> L.	INIBIÇÃO DE POSTURA (%)	ECLOSÃO LARVAL (%)	EFICÁCIA DO TRATAMENTO (%)
Água destilada (Controle 1)	0	100	0
Água destilada + Adjuvante (Controle 2)	11	85	21
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 0,5%	37	79	26
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 1%	47	75	42
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 5%	69	68	59
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 25%	89	51	88
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 30%	90	14	99
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 35%	94	7	95
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 40%	98	6	99
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 45%	96	0	100
Água destilada + Adjuvante + Óleo Essencial 50%	100	0	100

**Tabela 1.** Médias percentuais (%) de inibição de postura, eclosão larval, e eficiência do tratamento das diferentes concentrações do óleo essencial de *Ocimum basilicum* L. em teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Na análise de regressão dos dados de inibição de postura (x) e concentração de óleo essencial de manjeriço (y), verificou-se associação significativa ( $P < 0,05$ ) expressa na equação  $y = -0,0467x^2 + 3,6773x + 26,868$ . Em relação à inibição de postura (%), apresentou um comportamento quadrático positivo com coeficiente de

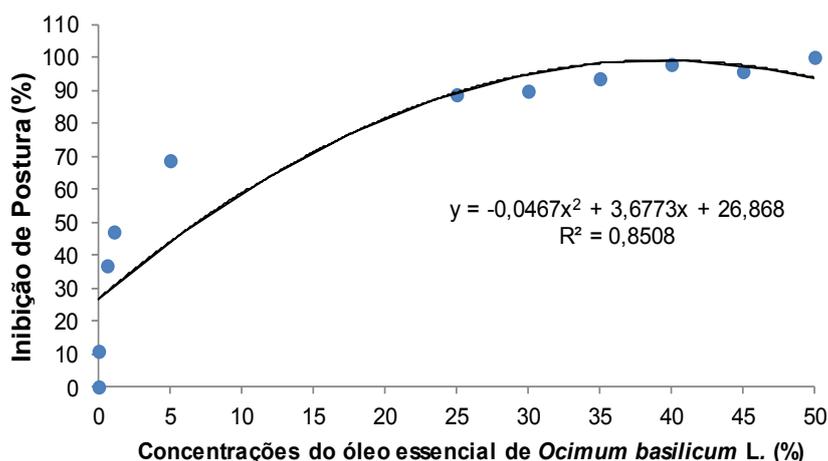
regressão 0,8508 e significância de 0,001, com ponto de máxima na concentração de 45% de óleo essencial de manjeriço (Gráfico 1).

Com os dados de eclosão larval (x) e concentração do óleo (y) foi verificada associação significativa ( $P < 0,05$ ) expressa na equação linear  $y = -1,8803x + 83,681$  (Gráfico 2). Quanto à eclosão, com coeficiente de regressão 0,9355 e significância de 0,000, a cada nível que a concentração do óleo essencial aumentou, poderia diminuir 83,68% de larvas eclodidas.

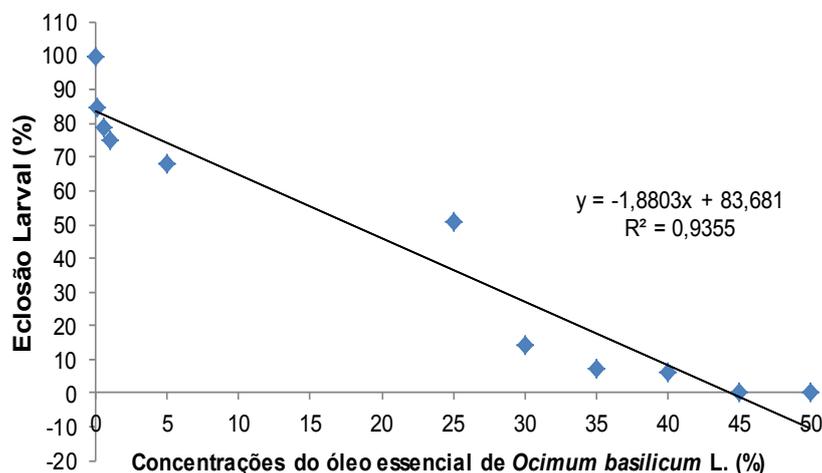
Com os dados de eficácia do tratamento (x) e concentração de óleo, foi verificada associação significativa ( $P < 0,05$ ) expressa na equação polinomial quadrática  $y = -0,0499x^2 + 3,9388x + 23,76$ . Em relação à eficiência, com coeficiente de regressão 0,9209 e significância de 0,000, com ponto de máxima na concentração de 49% de óleo essencial de manjeriço (Gráfico 3).

Conforme a concentração do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) aumentava, a inibição de postura aumentava, a eclosão larval reduzia e, conseqüentemente, a eficiência do tratamento também aumentava. Se tal capacidade ocorre, o modo de ação do tratamento sobre as fêmeas ingurgitadas (teleóginas) assume importância extraordinária do ponto de vista de controle populacional de carrapato, sugerindo assim uma ação do óleo essencial de *Ocimum basilicum* L. sobre a mortalidade ou reprodução das teleóginas.

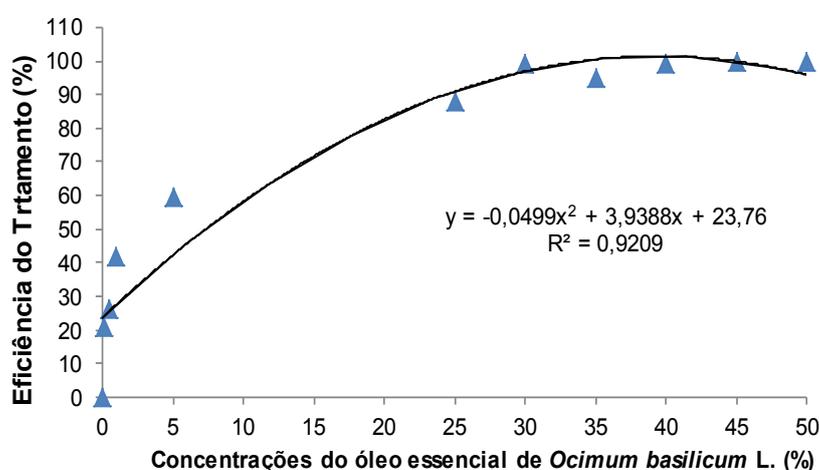
Para um produto químico comercial ser considerado de alta eficácia, ele precisa eliminar mais de 95% dos carrapatos (BRASIL, 1997). No presente estudo, seguindo essa classificação, as concentrações de 30, 35, 40, 45 e 50%, atendem o valor mínimo da eficácia recomendada, sendo consideradas aptas para comercialização.



**Gráfico 1.** Análise de regressão quadrática com os parâmetros de inibição de postura e concentração de óleo de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) (%) em teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



**Gráfico 2.** Análise de regressão linear com os parâmetros de eclosão larval e concentração de óleo de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) (%) em teleóginas de *Rhipicephalus* (*Boophilus*).



**Gráfico 3.** Análise de regressão polinomial quadrática com os parâmetros de eficiência do tratamento e concentração de óleo de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) (%) em teleóginas de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*.

Diversos autores avaliando o efeito do óleo essencial, obtido de folhas de *Ocimum suave*, sobre larvas e adultos do carrapato *Rhipicephalus appendiculatus*, constataram que o óleo possui ação repelente e é tóxico para esta espécie (MWANGI *et al.* 1995), com esta mesma planta Del Fabro e Nazzi (2008) apontaram para uma ação repelente sobre o carrapato *Ixodes ricinus*. Muitos outros autores avaliaram óleos essenciais e compostos isolados de plantas do gênero *Ocimum* e constataram que estes fitoterápicos possuem ação inseticida e acaricida (MURUGAN; MURUGAN; NOORTHEN, 2007, KOSTIC *et al.*, 2008; DEL FABRO; NAZZI, 2008), como repelente (PADILHA *et al.*, 2004), na ação na inibição do desenvolvimento e esporulação de fungos fitopatogênicos (SCHWAN-ESTRADA; STANGARLI; CRUZ, 2000), no desenvolvimento micelial de fungos (PEREIRA *et al.*, 2006).

Segundo Chungsamarnyart *et al.* (1991), a utilização das plantas como alternativa de terapia carrapaticida está cada vez mais ganhando espaço, pois além de ser menos agressiva ao meio ambiente, tende a apresentar níveis baixos de

toxidez aos mamíferos e possui baixa degradação e um lento desenvolvimento à resistência.

Estudos com o óleo essencial de distintas espécies de eucalipto chegaram a 100% de eficácia (CHAGAS *et al.*, 2002; AGNOLIN, 2012; OLIVO *et al.*, 2013). Olivo *et al.* (2009) verificaram que formulações contendo extrato aquoso de *Nicotiana tabacum* obtido por decocção, apresentaram um controle parcial do carrapato em bovinos naturalmente infestados. Silva *et al.* (2008) analisaram o efeito de uma solução alcoólica preparada com formulação comercial a base de óleo de Neen sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e também observaram redução significativa da taxa de eclosão e aumento da mortalidade das fêmeas.

Considerando-se os resultados obtidos e que as soluções feitas com extratos de plantas tendem a apresentar menor toxicidade aos mamíferos, rápida degradação e desenvolvimento lento de resistência (CHUNGSAMARNYART & JIWAJINDA, 1992), poderiam ser utilizados de forma auxiliar no seu controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, uma vez que possuem ação acaricida e apresentam controle parcial ou total do parasita.

No entanto, novos estudos com o óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) devem ser conduzidos a fim de avaliar sua resposta “*in vivo*”, toxicidade, identificação dos compostos com maior atividade acaricida e a possibilidade de conseguir bons resultados com concentrações mínimas.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados indicam um efeito negativo do óleo essencial de manjeriço sobre os parâmetros reprodutivos de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

As concentrações de 30, 35, 40, 45 e 50% do óleo essencial de manjeriço, testadas, atendem o valor mínimo de eficácia recomendada, sendo consideradas aptas para comercialização, de acordo com a atual legislação relativa à comercialização brasileira (BRASIL, 1990), que prevê valores mínimos de eficácia para registro de produtos de 95% de eficácia.

O uso de fitoterápicos é uma alternativa de controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

## REFERÊNCIAS

AGNOLIN C.A. **Tese de Avaliação de óleos essenciais de capim-limão, citronela e eucalipto no controle do carrapato**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2012. 75 p.

BRASIL. Portaria nº 90 de 04 de dezembro de 1989. **Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jan. Seção 1, coluna 2. 1990.

CHAGAS A.C.S., *et al.* Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de

- Eucalyptus spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, n.5, p.247-253, 2002.
- CHAGAS, A.C.S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.109-114, 2003.
- CHUNGSAMARNYART N, RATTANAKRITHAKUL C, JIWAJINDA S. Practical extraction of sugar apple seeds against tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal (Nat Sci Suppl)**. 1991;25:101-5.
- CHUNGSAMARNYART, N.; JIWAJINDA, S. Acaricidal activity of volatile oil from lemon and citronella grasses on tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal**, v.26, p.46-51, 1992
- DEL FABRO, S.; NAZZI, F. Repellent effect of sweet basil compounds on *Ixodes ricinus* ticks. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 45, n. 3, p. 219-228, 2008.
- DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests for insecticides. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.
- EMBRAPA-HORTALIÇAS. **Manjeriço**: *Ocimum basilicum* L. Porto Velho, 2001. (Série: "Plantas Medicinais" do Subprojeto de horto-matriz de plantas medicinais em Porto Velho – Rondônia).
- EVANS, D. E. **Tick infestation of livestock and tick control methods in Brazil: a situation report**. *Insect Sci. Applic.*, v. 13, n. 4, p. 629-643, 1992.
- FERNANDES, K. R.; GOLYNSKI, A. A.; OLIVEIRA, C. E.; MASSARD, C. L. **Características do controle químico do *Boophilus microplus* no estado do Rio de Janeiro e a relação com a resistência a carrapaticidas** In.: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA Anais... 20 – 24 de setembro, 2004. Ouro Preto, MG, Brasil p. 307.
- FERREIRA, D. F., *Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons*. **Ciênc. agrotec.** 2014, vol.38, n.2.
- FURLONG, J.; PRATA, M. C.; MARTINS, J. R. S.; COSTA Jr, L. M.; COSTA, J. C. R.; VERNEQUE, R.S. **Diagnóstico "in vitro" da sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas**. In.: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA . Anais... 20 – 24 de setembro, 2004. Ouro Preto, MG, Brasil p. 305.
- GRISI, L., MASSARD, C. L., BORJA, G. E. M., PEREIRA, J. B. **Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil**. *A Hora Veterinária*. Porto Alegre, v.21, n.125, p.8-10, 2002.
- JOHNSTON, L. A. Y.; KEMP, D. H.; PEARSON, R. D. **Immunization of cattle against *Boophilus microplus* using extracts derived from adult female ticks: effects of induced immunity on tick populations**. *International Journal for Parasitology*, New York, v. 16, n. 1, p. 27-34, 1986.
- KOSTIC, M.; POPOVIC, Z.; BRKIC, D.; MILANOVIC, S.; SIVCEV, I.; STANKOVIC, S. Larvicidal and antifeedant activity of some plant-derived compounds to *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Limantriidae). **Bioresource Technology**, Miramar, v. 99, n. 16, p. 7897-7901, 2008.
- MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA: **Um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**/ Clarence M. Fraser, editor.—7. Ed.—São Paulo: Roca, p 8, 1007, 1996.
- MENDES, M. **Testes de carrapaticidas "in vitro" com teleóginas a fim de verificar a "possibilidade de resistência" do carrapato do boi no Estado de São Paulo**. In: WORKSHOP - ACARICIDE RESISTANCE IN THE CATTLE TICK *Boophilus microplus*. Anais... Porto Alegre, 21-25 nov., 1994.

- MURUGAN, K.; MURUGAN, P.; NOORTHEN, A. Larvicidal and repellent potential of *Albizzia amara* Boivin and *Ocimum basilicum* Linn against dengue vector *Aedes aegypti* (Insecta: Diptera: Culicidae), **Bioresource Technology**, Miramar, v. 98, n. 1, p. 198-201, 2007.
- MWANGI, E. N.; HASSANALI, A.; ESSUMAN, S.; MYANDAT, E.; MOREKA, L.; KIMONDO, M. Repellent and acaricidal properties of *Ocimum suave* against *Rhipicephalus appendiculatus* ticks. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 11-18, 1995.
- OLIVEIRA, A.A.; AZEVEDO, H.C. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Revista Científica Rural**, v.7, n.2, p.64-71, 2002.
- OLIVO C.J, AGNOLIN C.A, PARRA C.L.C., VOGEL F.S.F., RICHARDS N.S.P.S., PELLEGRINI L.G, et al. Efeito do óleo de eucalipto (*Corymbia citriodora*) no controle do carrapato bovino. **Cienc Rural**. 2013;43(2):331-7.
- OLIVO, C. J.; HEIMENDINGER, A.; ZIECH, M. F.; AGNOLIN, C. A.; MEINERZ, G. R.; BOTH, F.; CHARÃO, P. S. Extrato aquoso de fumo em corda no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1131-1135, 2009.
- PADILHA, F. P.; FARAGO, P. V.; CECCHIA, L. P. M.; HIROSE, K. M.; RIBAS, J. L. C. **Estudo da ação repelente do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth contra o *Anopheles Brasiliensis***. Acta Farmaceutica Bonaerense, Buenos Aires, v. 23, n. 3, p. 376-378, 2004.
- PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. **Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos**. Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.
- SANTOS, F. C. C.; VOGEL, F. S. F.; MONTEIRO, S. G. **Efeito do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sobre o carrapato bovino *Rhipicephalus (boophilus) microplus* em ensaios in vitro**; Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1133-1140, maio/jun. 2012.
- SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLI, J. R.; CRUZ, M. E. R. **Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos**. Floresta, Curitiba, v. 30, n. 1-2, p. 129-137, 2000.
- SILVA, F. F. et al. Avaliação comparativa da eficácia de fitoterápicos e produtos químicos carrapaticidas no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) por meio do biocarrapaticidograma. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 2, n. 3, p. 1-8, 2008.
- SILVA, M. C. L.; NEVES SOBRINHO, R.; LINHARES, G. F. C. **Avaliação in vitro da eficácia do clorfenvinfós e da cialotrina sobre o *Boophilus microplus*, colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião de Goiânia – Goiás**. Ciência Animal Brasileira, v. 2 p. 143 – 148, jun./dez, 2000.
- SILVA, W. W.; ATHAYDE, A. C. R.; RODRIGUES, O. G.; ARAÚJO, G. M. B.; SANTOS, V. D.; NETO, A. B. S.; COELHO, M. C. O. C.; MARINHO, M. L. **Efeitos do neem (*Azadirachta indica* A. Juss) e do capim santo [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf] sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no semiárido paraibano**. Revista Brasileira Plantas Mediciniais, Botucatu, v. 9, n. 3, p. 1-5, 2007.
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. **Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 19, n. 3, p. 99-103, 1999.

## PROGESTÁGENOS E SEUS EFEITOS COLATERAIS EM GATAS – REVISÃO DE LITERATURA

**Roselaine Durão da Silva**

UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do  
Estado do Rio Grande do Sul  
IJUÍ – RS

**Tamires Rodrigues Perkoski**

UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do  
Estado do Rio Grande do Sul  
IJUÍ – RS

**RESUMO:** A aplicação de progesterona durante a fase de anestro previne o retorno do ciclo estral e a administração dessas drogas no pró-estro podem inibir as ovulações, as aplicações desses hormônios são frequentes, pois é de fácil acesso, sendo frequentemente encontrada e aplicada em petshop e agropecuárias. São vários os métodos contraceptivos reversíveis em gatas, sendo estes que estão associados a vários efeitos colaterais sérios como câncer de mama, hiperplasia mamária benigna, infecção de útero e, se a gata receber a injeção durante a gravidez pode causar a morte dos filhotes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contracepção, progesterona, câncer de mama, felinos, hormônios.

### PROGESTAGES AND THEIR COLLATERAL EFFECTS IN CATS - LITERATURE REVIEW

**ABSTRACT:** The application of progesterone during the anestrus phase prevents the return of the estrous cycle and the administration of these drugs in the prostate can inhibit ovulation, the applications of these hormones are frequent, since it is easily accessible and frequently found and applied in petshop and farming. There are several reversible contraceptive methods in cats, which are associated with several serious side effects such as breast cancer, benign breast hyperplasia, uterus infection and if the cat receives the injection during pregnancy can cause the death of the puppies.

**KEYWORDS:** Contraception, progesterone, breast cancer, felines, hormones.

### 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Looper (et al., 2001 apud Akkermann, 2014) apesar da ovariossalpingohisterectomia (OSH) ou ovariectomia (OV) serem os métodos de escolha, a contracepção reversível tem sido utilizada para prevenção de superpopulações, nas gatas o início da manifestação do ciclo estral e a puberdade são relacionados ao fotoperíodo, sendo estimulados pelo aumento

das horas luz/dia, os progestágenos são usados como droga contraceptiva pelo seu efeito de feedback negativo sobre o hipotálamo e hipófise, também exercem um feedback negativo sobre a liberação de prolactina e podem diminuir as concentrações de estrógeno e testosterona, as gatas de raças de pêlo curto apresentam uma puberdade mais precoce. O ciclo estral da gata é composto pelo pró-estro, estro, diestro, anestro e interestro, várias drogas contraceptivas já foram utilizadas em felinos domésticos e silvestres todas estão associados a efeitos colaterais sérios.

O objetivo dessa revisão bibliográfica é saber o que é, e quais são os progestágenos mais utilizados e mostrar alguns dos seus efeitos colaterais.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Drogas contraceptivas

#### 2.1.1 Progestágenos

Segundo Munson (2006 apud Akkermann, 2014) a progesterona é responsável pela manutenção da gestação e atua no miométrio mantendo o tônus relaxado, estimulando a liberação de secreções endometriais, bloqueando o comportamento estral e mantendo o concepto viável no útero, a progesterona também atua juntamente com os estrógenos promovendo o desenvolvimento da glândula mamária. Os progestágenos são derivados sintéticos da P4, muito utilizados como contraceptivos em fêmeas.

Conforme Asa (1999 apud Akkermann, 2014). O seu mecanismo de ação que promove a contracepção ainda não é totalmente compreendido, estão relacionados a alterações na motilidade do trato tubular devido ao crescimento endometrial e relaxamento da musculatura uterina, gerando falhas no transporte de espermatozoides e o ócitos, além de alterações na receptividade endometrial, tendo falhas na sua implantação.

Os progestágenos suprimem a secreção das gonadotrofinas na hipófise, causando supressão da ciclicidade ovariana, segundo Jewgenow (et al., 2006 apud Lopes, 2017). Porém alguns progestágenos não causam essas supressões, sugerindo que esse não é o mecanismo primário pelo qual esses agentes levam à contracepção de felinos, como o acetato de melengestrol (MGA) e o acetato de levonorgestrel (LNG), Looper (et al., 2001 apud Akkermann, 2014)

Por anos vem se usando formulações desse grupo para a contracepção de felinos domésticos. Sendo que o mecanismo de ação dos progestágenos é parecido ao da progesterona endógena (Conneely et al., 2003, Romagnoli and Concannon 2003, Mulac-Jericevic and Conneely 2004 apud Lopes, 2017). O hormônio atravessa a membrana e sua atividade biológica é ativada após ligação com o receptor de

progesterona, isoforma. Conforme Romagnoli e Concannon, (2003 apud Lopes, 2017) os progestágenos tem o mecanismo básico que é a redução da frequência dos pulsos da secreção do hormônio que libera gonadotrofina, inibindo a secreção FSH e LH, parando o desenvolvimento e maturação folicular.

A progesterona é pouco usada como contraceptivo devido a sua baixa bioviabilidade após uso oral, quando administrada via parenteral apresenta meia vida curta de apenas poucos dias. Já o Acetato de medroxiprogesterona (MPA) é classificado como um agente contraceptivo de 3º geração e é caracterizado por sua atividade antigonadotrófica e gestagênica, pois é metabolizada lentamente no fígado (Romagnoli & Concannon 2003 apud Lopes, 2017).

Acetato de megestrol (MA) é um fármaco que apresenta menos efeitos colaterais que o MPA podendo ser administrado oralmente em gatas. 1º geração é a prolisgestone (PROL), o progestágeno mais recente é principalmente antigonadotrófica e em menor escala gestagênica e antiestrogênica, condição que diminui os efeitos colaterais no útero e glândulas mamárias (Fieni et al., 2001 apud Santos, 2014).

Nas gatas a aplicação de progestágenos provoca profunda supressão da glândula adrenal, atrofia da adrenal, polidipsia/poliúria, mudança de comportamento e possível hepatotoxicidade, sendo que o uso de progesterona exógena em gatas estimula a síntese de hormônio do crescimento na glândula mamária com proliferação lóbuloalveolar e consequente hiperplasia de elementos mioepiteliais e secretórios, podendo induzir a formação de alterações em animais jovens. Nos felinos, mesmo após a aplicação dos progestágenos, ovulações espontâneas podem ocorrer e a condição hormonal e as fases do ciclo estral devem ser confirmadas antes do início do tratamento, as contraindicações incluem gestação, qualquer doença envolvendo o trato reprodutivo, doença mamária e hepática (Andrzej Max et al., 2014 apud Lopes, 2017).

A aplicação de progestágenos em felinos machos aumenta a incidência de diabetes, tumores mamários, hiperplasia mamária fibroepitelial, supressão da adrenocortical e outros e sinais que foram observados nas fêmeas. Progestágenos devem ser sempre utilizados com precaução; dosagens mais baixas devem ter preferências, progestágenos de última geração parecem ser mais efetivos e seguros, sendo que nenhum progestágeno é aprovado para gatos machos (Andrzej Max et al., 2014 apud Lopes, 2017).

Segundo Enginler & Senünver (2011 apud Lopes, 2017) as doses recomendadas para as gatas são: 5 mg/gata durante duas semanas ou 2.5 mg/gata/semana ou 5 mg/gata/ dia por 4 dias, então 5 mg uma vez a cada 15 dias. As doses que são consideradas por Kg de peso há uma diminuição na ocorrência de efeitos colaterais, principalmente em gatos pequenos.

### 2.1.2 Melatonina

A melatonina, hormônio produzido pela glândula pineal, sendo secretado na falta de luz, responsável pela sazonalidade reprodutiva de espécies fotoperiódicas. Nas gatas o aumento da secreção de melatonina induz uma diminuição da produção e liberação do GnRH pelo hipotálamo e consequente anestro estacional (Verstegen, 1998 apud Oliveira, 2007).

A melatonina primeiramente foi administrada diariamente por via oral, a administração de 30mg/animal, durante 35 dias, suprime com sucesso a reprodução, segundo Graham (et al., 2004 apud Akkerman, 2014). A contracepção também pôde ser obtida utilizando doses menores (pelo menos 4mg/animal/dia), mas a maioria dos gatos domésticos não aceitam a administração diária por via oral (Verstegen, 1998 apud Oliveira, 2007).

Implantes de 18mg (Melovine®), a supressão reprodutiva obtida durou de dois a quatro meses e não foram observados efeitos colaterais (Gimenez et al., 2009; Faya et al., 2011 apud Lopes, 2017). Estudos são necessários para explicar possíveis efeitos colaterais e o tempo necessário para que a reversibilidade seja atingida da melatonina (Verstegen, 1998 apud Oliveira, 2007).

Segundo Graham (et al., 2014 apud Lopes, 2017) o primeiro estudo da melatonina em gatos diz que a administração era de comprimidos via oral o que era uma desvantagem, pois à dificuldade de administrar em alguns animais, mas com a formulação de implantes esse desafio passou. A melatonina parece ser uma ótima opção, porém também precisa de mais estudos para explicar seus possíveis efeitos colaterais e o tempo necessário para que a reversibilidade seja atingida (Ackermann et al, 2014 apud Lopes, 2017).

### *2.1.3 Agonistas GNRH*

O hormônio decapeptídeo GnRH, liberado de forma pulsátil e possui meia-vida de apenas 2 a 5 minutos. Este hormônio ajuda na regulação da síntese e liberação de gonadotrofinas, modulando a gametogênese (Graham et al., 2004 apud Akkerman, 2014). A sua grande afinidade para os receptores gonadotróficos, o GnRH é um contraceptivo que pode ser utilizado na inibição da atividade reprodutiva pela supressão direta do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Herbert & Trigg, 2005 apud Lopes, 2017).

A exposição frequente ao GnRH reduz sua secreção, este mecanismo é utilizado para obtenção de contracepção reversível. O uso de agonistas do GnRH, inicialmente induz ao aumento das concentrações de LH e FSH, que pode durar vários dias, seguido de um retorno às concentrações basais. A exposição contínua cessa a secreção pulsátil de LH devido a uma regularização dos receptores de GnRH nas células gonadotróficas, levando ao decréscimo na síntese de LH e FSH com consequente supressão da função reprodutiva (Bertschinger et al., 2001; Munson et al., 2001 apud Akkerman, 2014).

Provavelmente a dessensibilização dos receptores hipofisários ocorre devido à aceleração da internalização e degradação dos receptores de GnRH, sem ter uma resposta compensatória ou devido ao desacoplamento dos receptores de GnRH ao seu segundo mensageiro intracelular. Os agonistas disponíveis comercialmente estão a buserelina, o leuprolide, o azagly-naferalina e o acetato de deslorelina (Herbert & Trigg, 2005; Gobello, 2007 apud Lopes, 2017).

A aplicação do acetato de deslorelina e do azagly-naferalina já foi descrito em gatas (Munson et al., 2001; Rubion & Driancourt, 2009; Ackermann et al., 2011; Toydemir et al., 2012 apud Akkerman, 2014), esse agonistas são utilizados como uma alternativa a métodos contraceptivos que possuem efeitos colaterais indesejáveis como os progestágeno. O primeiro uso de implante de acetato de deslorelina em gatas domésticas foi feito por Munson (et al. 2001 apud Lopes, 2017).

A descrição de comportamento estral observada por Munson em gatas, leoa e em guepardos fêmeas também foi observada após a aplicação do implante. O curto período de atividade estral está associado ao pico de estradiol induzido pelo contraceptivo. Como consequências negativas devido a este fato não foram relatadas. A aplicação simultânea, em uma leoa, de progestágenos, não foi eficaz em cessar o comportamento estral (Bertschinger et. al., 2001 apud Akkerman, 2014).

O uso de agonistas do GnRH durante o diestro é indicada em cadelas a fim de evitar a estimulação inicial gerada pelo tratamento contraceptivo (Wright et al., 2001 apud Pereira, 2014). Ackermann (et al. (2012) apud Akkermann, 2014) utilizou implantes de deslorelina em cinco gatas em diestro e em duas delas apresentaram citologia vaginal e comportamento característicos do estro, indicando que mesmo em diestro as gatas domésticas ainda podem apresentar sinais de estimulação ovariana logo após o tratamento com agonistas do GnRH. Não existe protocolos eficazes para inibição da estimulação ovariana inicial gerada pelo tratamento contraceptivo, então é recomendável manter as fêmeas pelo menos 20 dias sem contato direto com machos da mesma espécie (Ackermann et al., 2012 apud Akkermann, 2014).

Logo após o estímulo ovariano se iniciar, as gatas domésticas podem apresentar aquiescência reprodutiva por até 18 meses. Os resultados demonstraram que implantes subcutâneos de acetato de deslorelina suprimem efetivamente a atividade folicular ovariana em felinos (Munson et al., 2001, Toydemir et al., 2012 apud Akkermann, 2014).

A recomendação da AZA (2015 apud Lopes, 2017) é a aplicação de implantes de 4,7mg para contracepção de pelo menos 6 meses e de 9,4mg para 12 meses de contracepção, em felinos selvagens. Muitos zoológicos europeus e norte-americanos utilizam esse contraceptivo em seu plantel de felinos. A aplicação de implante de azagly-naferalina (Gonazon® 20mg) em felinos foi descrita por Rubion & Driancourt (2009 apud Lopes, 2017). Após a recomendação do contraceptivo, os autores observaram inicialmente indução do estro e ovulação, similar à observada em gatas tratadas com acetato de deslorelina (Munson et al., 2001 apud Lopes, 2017).

Ackermann (et al, 2014 apud Lopes, 2017), comenta que diversos alvos, como a zona pelúcida, LH, GnRH, têm sido explorados para o desenvolvimento de vacinas contraceptivas. Sendo que a imunogenicidade, especificidade, densidade e localização antigênica determinam potenciais sítios de imun contracepção (Jewgenow et al., 2006 apud Lopes, 2017).

## 2.2 Efeitos colaterais

### 2.2.1 Hiperplasia mamária felina

Hiperplasia mamária felina ou hiperplasia fibroepitelial é uma alteração do desenvolvimento caracterizada, histologicamente, pela rápida proliferação do epitélio dos ductos mamários e estroma (Rahal et al., 2003 apud Filgueira et al 2008), que se da em aumento de volume de uma ou mais glândulas mamárias, podendo acometer todas as cadeias mamárias (Souza et al., 2002; Loretti et al., 2005 apud Filgueira et al 2008).

É uma condição benigna e não-neoplásica (Calderón et al., 2002 apud Filgueira et al 2008), é mais frequentemente em gatas com idade entre seis a 24 meses (Silva et al., 2002; Anjos et al., 2005 apud Filgueira et al 2008). Raramente esta patologia ocorre no macho felino (Anjos et al., 2005 apud Filgueira et al 2008).

Um considerável número de hormônios tem sido implicado na patogênese da hiperplasia mamária em felinos, incluindo os progestágenos sintéticos, como o acetato de medroxiprogesterona, utilizados principalmente como contraceptivos. Manifestação clínica muitas vezes é preocupante, em que as mamas afetadas encontram-se maiores que o normal, túrgidas, quentes, presença de nódulos dolorosos, ulceração e necrose cutânea. Ocorrem ainda sinais clínicos sistêmicos, como apatia, anorexia, febre e desidratação (Vasconcellos, 2003 apud Filgueira et al 2008). Alguns animais demonstram acentuado grau de morbidade e podem até vir a óbito decorrente de complicações da doença ou até mesmo serem eutanasiados (Souza et al., 2002; Loretti et al., 2004 apud Filgueira et al 2008).

Um dos protocolos corresponde à mastectomia, uma vez que em alguns animais não se observa redução do volume mamário após a utilização do progestágeno ou ocorre recidiva do processo após algum tempo (Vasconcellos, 2003 apud Filgueira et al 2008). A piometra é a infecção bacteriana do útero devido a alterações hormonais no período do diestro em gatas não castradas. O comprometimento de outros órgãos não reprodutivos (principalmente rins e fígado) torna a piometra uma das maiores causas de atendimento ambulatorial, tratamento cirúrgico e óbito na casuística reprodutiva em pequenos animais. Por isso, deve ser considerada com demasiada atenção e o conhecimento de suas características, formas e manifestações clínicas conhecidas de todos os veterinários que trabalham com pequenos animais (Filgueira et al 2008).

A neoplasia mamária é o terceiro tipo de neoplasia mais comum em gatas, mais de 90% dos casos notificados são malignos, com propagação local e para os linfonodos regionais, pulmões e outros tecidos. Outros estudos ao longo de décadas têm demonstrado um efeito protetor da ovariosalpingohisterectomia (OSH), pois tem sido relatado que as gatas fêmeas sexualmente intactas, têm sete vezes o risco de desenvolver um tumor mamário quando comparado com gatas castradas (Birchard and Sherding, 2008, Kustritz, 2011 apud Lopes, 2017). O uso abusivo de progestágenos para o controle do ciclo estral e as pseudogestações é cada vez mais responsável pelo aparecimento precoce de tumores mamários em cadelas e gatas (Lopes, 2017).

A Hiperplasia mamária felina (hiperplasia fibroepitelial, fibroadenoma, fibroadenomatose) é uma doença mediada por progesterona, não neoplásica, normalmente encontrada em gatas jovens, após o estro (silencioso), em gestantes, com pseudogestação ou em animais que recebem progestágenos exógenos (Loretti et al., 2004, Nelson and Couto, 2015, Daleck et al., 2008 apud Montana, 2012).

### *2.2.2 Morte Fetal*

Os hormônios progestacionais têm a finalidade evitar gestações indesejáveis, pois atua como método contraceptivo (Loretti et al., 2004 apud Montana, 2012), como tem o Acetato de Medroxiprogesterona, que pode resultar, quando utilizado inadequadamente, em aumento de peso, aumento da glicemia, hiperplasia ou neoplasia mamária, piometra, diabetes melito, supressão adrenal e parto complicado por insuficiente relaxamento da cérvix (Inibidex, 2011). O esteroide sintético Acetato de Medroxiprogesterona, ativo nos animais por via subcutânea, é uma preparação de atividade prolongada, apresenta propriedades e ações antiestrogênicas e antigonadotropínicas. Doses equilibradas manifesta-se tanto sobre o sistema endócrino, como sobre a atividade celular. Sendo contra-indicado para as gatas nas seguintes fases: fases do ciclo estral, como proestro, estro e metaestro, antecedentes de doenças geniturinárias, corrimento vaginal persistente ou anormal, períodos irregulares de cio ou ninfomania, falsa prenhez ou antecedente de falsa prenhez em alguns casos, tumores mamários, que podem ser estimulados a atividade progestacional e outras anormalidades reconhecíveis do sistema endócrino ou reprodutor (Inibidex, 2011).

Outros casos de maceração fetal podem ocorrer após a aplicação de contraceptivos em gatas (Toniollo e Vicente, 2003). A interrupção da gestação na gata tem causas multifatoriais, podendo estar relacionada a fatores endócrinos, nutricionais, traumáticos, infecciosos e a alterações congênitas do trato reprodutivo (Sampaio apud, 2009 apud Montana, 2012). A morte fetal antes de 28 dias de gestação leva a maceração fetal e, em seguida, a fetos enfisematosos (Fritsch e Gerwing apud 1996 apud Montana, 2012). Historicamente o termo maceratione é

originado do latim, significando alterações degenerativas desintegradoras do feto. A sua definição tem como, processo séptico de destruição do feto retido no útero, com amolecimento e liquefação dos tecidos moles fetais, levando-o a uma esqueletização (Toniollo e Vicente, 2003). Essa patologia caracteriza-se pela presença de estruturas ósseas no útero, exsudato purulento de odor fétido, que eventualmente, é aquoso e sem odor. A parede uterina apresenta-se espessa, consistente e, às vezes, intensamente fibrosada ou até mesmo perfurada (Nascimento e Santos, 2003). Acomete esporadicamente fêmeas domésticas, aproximadamente na metade da gestação (Toniollo e Vicente, 2003).

No útero, a placenta e o embrião ou feto em desenvolvimento, têm maior tendência para a infecção que o útero não grávido (Jones, 2000 apud Montana, 2012). A maceração de um feto morto requer a presença de microorganismos no útero. São microorganismos que podem ser os que causaram a morte fetal ou podem ser microorganismos da putrefação que penetraram no útero após a morte fetal, por infecção ascendente através da cérvix e vagina materna. Junto com a desintegração do feto, o útero também é envolvido no processo (Acland, 1998; Jones, 2000 apud Montana, 2012).

São muitos os sintomas em gatas, entre eles desconforto abdominal, corrimento vaginal de coloração variada com odor fétido, podendo estar presentes neste conteúdo, fragmentos de tecidos e ossos fetais, diminuição gradativa do apetite e emagrecimento; em outros casos se observa peritonites, devido a perfuração uterina por ossos, podendo provocar ainda aderências, dispnéia e, às vezes, hipertermia (Toniollo e Vicente, 2003). O diagnóstico é confirmado através da história clínica, sinais clínicos, exames laboratoriais e por imagem (Nelson e Couto, 1998 apud Montana, 2012). A ultra-sonografia é o método mais eficiente para verificar a viabilidade fetal (Fritsch e Gerwing, 1996; Nelson e Couto, 1998 apud Montana, 2012). Em casos que, anamnese, sinais clínicos e exames por imagem não são suficientes para confirmação do diagnóstico, sendo feita laparotomia exploratória, realizada em caráter de urgência, antes que ocorra choque (Bolson et al, 2004 apud Montana, 2012). O tratamento indicado é a remoção dos órgãos fetais do sistema reprodutor, além do tratamento paliativo (Nelson e Couto, 1998 apud Montana, 2012).

### *2.2.3 Patologias Uterinas*

A hiperplasia endometrial cística é frequente e que causa infertilidade devido a falhas na implantação após a concepção. Geralmente, não se percebe anormalidades durante cio e ovulação, mas conduz à piometra, podendo a mesma ser tratada em alguns casos, utilizando-se prostaglandinas e antiprogéstágenos (Johnston et al., 2001 apud Cardoso, 2012). As Anormalidades congênitas como ausência de um ou dois cornos, aplasia de oviduto podem acontecer, mas não são relatadas com frequência. A estenose cervical tem sido descrita na cadela, mas seu diagnóstico é

difícil (Fontbonne, 2011 apud Cardoso, 2012).

#### *2.2.4 Hipoluteidismo*

Consiste na falha do corpo lúteo em manter uma secreção adequada de progesterona sérica para manter a gestação. Além disso, um declínio nos níveis de progesterona não implica em hipoluteidismo. Devem-se monitorar os níveis de progesterona séricos em associação com a ultrassonografia semanalmente, objetivando-se relacionar qualquer diminuição na progesteronemia com a perda de viabilidade fetal (Feldman; Nelson, 1996; Davidson, 2001 apud Cardoso, 2012). Segundo Van Duijkeren (1992 apud Cardoso, 2012), causas infecciosas suspeita-se que muitos agentes infecciosos possam causar infertilidade em felinos, sendo muito mais comum em pequenas criações ou mesmo em pets. As doenças infecciosas podem levar à infertilidade por várias causas. Na vagina, podem ter atividade espermicida e, ao chegar ao útero criam um ambiente desfavorável para os espermatozoides e oócitos, influenciando no desenvolvimento embrionário ou mesmo causando morte embrionária. Posteriormente, se durante a gestação ocorrer endometrite, placentite ou mesmo uma infecção placentária, pode levar a uma reabsorção fetal.

#### *2.2.5 Gatas que ciclam, aceitam a cópula e não concebem*

As causas de infertilidade para uma gata que cicla normalmente, aceita a cópula de um macho fértil podem estar relacionadas com impotência do trato tubular reprodutivo, podendo ser secundário as aplasias segmentares, hiperplasia endometrial. Outras causas de infertilidade podem estar associadas à infecção do trato reprodutivo, ciclos anovulatórios, anomalias do conceito, estresse e hipoluteidismo (Johnston et al., 2001 apud Cardoso, 2012).

No caso de infecções do trato reprodutivo, estas podem ter sido facilitadas por uma hiperplasia endometrial cística. Da mesma forma que na cadela, mudanças inflamatórias no útero aumentam com o avançar da idade (Lawler et al., 1991 apud Cardoso, 2012). Bactérias isoladas de secreções do útero infectado consistem naquelas pertencentes à flora normal da vagina.

Ciclos anovulatórios ocorrem em aproximadamente metade das gatas que copular apenas uma vez durante o estro. Isto se deve ao fato de que gatas precisam de múltiplas estimulações da vagina para que ocorra o pique pré-ovulatório de LH e, conseqüentemente ocasionar a ovulação (Concannon et al., 1980, Wildt et al., 1980 apud Cardoso, 2012).

Para verificar a ocorrência de ovulação, mensuram-se os níveis de progesterona, onde valores menores que 1,5ng/mL após 2 a 3 semanas que ocorreu a cópula, podem representar falha na ovulação. Hipoluteidismo e a lise prematura de corpo lúteo culminando com a perda embrionária podem ocorrer na gata apesar de ser

raro. O diagnóstico é realizado com base nas concentrações séricas de progesterona após a cópula (Johnston et al., 2001 Cardoso, 2012).

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer o mecanismo de ação, as principais indicações e possíveis efeitos colaterais auxilia na escolha do contraceptivo a ser utilizado. Além disso, saber que nem sempre os métodos mais utilizados são os mais adequados pode evitar o surgimento de doenças causadas pelo uso inadequado de um contraceptivo.

### REFERÊNCIAS

AKKERMANN, Camila et al. **Métodos contraceptivos em gatas domésticas – Revisão de literatura**, 2014. Disponível em:< [http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo5\\_2014\\_2.pdf](http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo5_2014_2.pdf) >. Acesso em: 05 de jun. 2017.

CARDOSO, Rita. **Infertilidade na cadela e na gata**, 2012. Disponível em:< [http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/CONERA\\_PALESTRA%20\(18\).pdf](http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/CONERA_PALESTRA%20(18).pdf) >. Acesso em: 07 de jun. 2017.

FILGUEIRA, Kilder; COSTA REIS, Paulo; PAULA, Valéria. **Relato de caso: Hiperplasia mamária felina: Sucesso terapêutico com o uso do aglepristone**, 2008. Disponível em:< <http://revistas.bvs-vet.org.br/cab/article/download/5117/4377> >. Acesso em: 09 de jun. 2017.

INIBIDEX: **Acetato de Medroxiprogesterona**. ELISEI, A. M. M. Minas Gerais: Jofadel, [2011]. Bula de remédio.

LOPES, Maria; AKKERMANN, Camila. **Contraceção em felinos domésticos: novas abordagens**, 2017. Disponível em:< [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p270-277%20\(RB669\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p270-277%20(RB669).pdf) >. Acesso em: 13 de jun. 2017.

MONTANHA, Francisco; CORRÊA, Carmen; PARRA, Thais. **Maceração fetal em gatas em decorrência do uso de contraceptivos – Relato de caso**, 2012. Disponível em:< [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/QBCKzVM23nJtTk2\\_2013-6-24-14-58-19.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QBCKzVM23nJtTk2_2013-6-24-14-58-19.pdf) >. Acesso em: 11 de jun. 2017.

NASCIMENTO, E. F.; SANTOS, R. L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 2ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2003.

OLIVEIRA, Kellen. **Complexo hiperplasia endometrial cística**, 2007. Disponível em:< <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/cir/m/2998.pdf> >. Acesso em: 16 de jun. 2017.

PEREIRA, Sílvia. Sarcoma de aplicação felino: **Avaliações histomorfológica, imunofenotípica e tratamento quimioterápico**, 2014. 56 pg. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

SANTOS, Lucila. **Hormônioterapia em pequenos animais**, 2004. Disponível em:< [https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/hormonioterapia\\_peq.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/hormonioterapia_peq.pdf) >. Acesso em: 17 de jun. 2017.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. Editora Varela: São Paulo, 2003.

## PLASTICIDADE ESTRUTURAL E ISOLAMENTO DE CÉLULAS PROGENITORAS DO CORDÃO UMBILICAL DE CUTIAS (*Dasyprocta prymnolopha*) CRIADAS EM CATIVEIRO

**Maria Acelina Martins de Carvalho**  
**Napoleão Martins Argôlo Neto**  
**Elís Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva**  
**Yulla Klinger de Carvalho Leite**  
**Dayseanny de Oliveira Bezerra**  
**Maíra Soares Ferraz**  
**Aírton Mendes Conde Júnior**  
**Andressa Rêgo da Rocha**  
**Gerson Tavares Pessoa**  
**Miguel Ferreira Cavalcante Filho**

**RESUMO:** A cutia vem sendo utilizada como modelo experimental em diversos estudos voltados à biologia reprodutiva. O cordão umbilical, anexo embrionário que une o feto à placenta, tem sido relatado como um importante sítio anatômico para obtenção de células-tronco. O objetivo deste estudo foi descrever macro e microscopicamente o cordão umbilical de cutias, em fases diferentes da gestação, expandir e cultivar *in vitro* as células progenitoras e relatar suas características morfológicas. Foram utilizadas sete cutias submetidas à cesariana para a coleta dos cordões umbilicais, cinco foram destinadas aos estudos da estrutura do cordão, em diferentes estágios de gestação (30, 35, 50, 75 e 100 dias pós-coito), e duas, no terço final da gestação, para isolamento e cultivo celular. O cordão umbilical de cutia assume disposição espiralada, com veias e artérias sobre ele a partir

dos 50 dias após o coito. As artérias apresentam camada externa de fibras musculares lisas, disposição longitudinal e circular, camada média de fibras musculares lisas, apenas com disposição longitudinal e íntima revestida pelo endotélio. As veias constituídas por fibras musculares lisas longitudinais com um extrato de células musculares lisas e pelo endotélio. Em todas as fases gestacionais analisadas é uma estrutura delimitada por tecido epitelial simples pavimentoso, proveniente do âmnio, aderido a Geleia de Wharton e com formação de vasos umbilicais e ducto alantóide. O protocolo proposto permitiu a coleta de células progenitoras do cordão umbilical de cutias, viáveis com elevada concentração celular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cordão umbilical. Morfologia. Fases gestacionais. Cultivo celular. Cutia.

### STRUCTURAL PLASTICITY AND ISOLATION OF UMBILICAL CORD PROGENITOR CELLS OF AGOUTI (*Dasyprocta prymnolopha*) RAISED IN CAPTIVITY

**ABSTRACT:** The agouti has been used as an experimental model in several studies focused on reproductive biology. The umbilical cord, an embryonic attachment that connects the foetus to the placenta, has been reported as an

important anatomical site for obtaining stem cells. The objective of this study was to describe macro- and microscopically the umbilical cord of agoutis at different stages of gestation, to expand and cultivate *in vitro* the progenitor cells and to report their morphological characteristics. Seven cutias were submitted to caesarean section to collect the umbilical cords: five were destined for studies of cord structure in different stages of gestation (30, 35, 50, 75 and 100 days postcoital), and two were collected in the third stage of gestation for isolation and cell culture. The umbilical cord of cutias assumes a spiral arrangement, with veins and arteries on it starting 50 days after coitus. The arteries present an outer layer of smooth muscle fibres in a longitudinal and circular arrangement and a medium layer of smooth muscle fibres with only longitudinal and intimate orientation and coated by the endothelium. The veins consist of longitudinal smooth muscle fibres with an extract of smooth muscle cells, and the endothelium, in all analysed gestational phases, is a structure bounded by simple pavement epithelial tissue originating from the amnion, adhered to Wharton's Jelly and forming the umbilical vessels and allantoid duct. The proposed protocol allowed the collection of a high cellular concentration of umbilical cord progenitor cells from viable cutias.

**KEYWORDS:** Umbilical cord. Morphology. Gestational stages. Cell culture. Agouti.

## INTRODUÇÃO

A cutia é um roedor da subordem *Hystricomorpha* que em condições naturais vive em matas, capoeiras e áreas cultivadas, das Américas Central e do Sul, muito utilizada na caça predatória, desempenha importante papel ecológico, e desperta crescente interesse científico (GUIMARÃES et al., 2016; MARTINEZ et al., 2013).

Estudos com o objetivo de melhor conhecimento da morfologia dessa espécie silvestre são relevantes, pois podem representar uma alternativa para investigações de diversos processos patológicos, além de contribuírem para sua preservação (SILVA et al., 2014). Quanto aos aspectos morfofisiológicos da reprodução da fêmea de cutia, vários trabalhos têm sido desenvolvidos (ALMEIDA et al., 2003; FERRAZ et al., 2016; FORTES et al., 2013; GUIMARÃES et al., 2016; SOUSA et al., 2012). Apesar das descrições morfológicas da placenta (RODRIGUES et al., 2003, 2006), como forma globular (esférica), estrutura lobada, orientação do fluxo sanguíneo fetal, e sub-placenta, quanto a morfogênese do cordão umbilical, não foram constatados estudos específicos na cutia. Já, em mocó (*Kerodon rupestris*), são fornecidas informações sobre os componentes estruturais do cordão umbilical em diferentes estágios da gestação (RODRIGUES et al., 2013).

Além disso, pesquisas com células-tronco em novos modelos animais, incluindo, espécies não convencionais, como a cutia, tem demonstrado resultados promissores quanto à dinâmica celular *in vitro* e *in vivo*, representando avanço na inserção das inovações sobre o cultivo e uso em terapia celular (CABRAL et al., 2012; CARVALHO et al., 2015; ROCHA, 2015; ROCHA et al., 2012). Porém, em

sendo o cordão umbilical uma possível fonte de células-tronco mesenquimais, nessa espécie de roedor silvestre, não foi encontrada nenhuma base científica na literatura.

O cordão umbilical é um anexo exclusivo dos mamíferos e se desenvolve quando uma conexão de tecido mesenquimal se espessa entre o embrião e o córion, formando uma ponte responsável pelo trânsito sanguíneo entre mãe e feto (EITELVEN et al., 2017; PROCTOR et al., 2013). Os diferentes tecidos do cordão umbilical contêm células-tronco hematopoéticas e mesenquimais (CTM), possíveis de serem utilizadas em uma variedade de propostas terapêuticas, representando importante sítio anatômico para a obtenção de CTM, tanto o seu revestimento, camada subendotelial, sangue, zona perivascular, quanto a geleia de Wharton (EITELVEN et al., 2017; WATSON et al., 2015).

As CTM vêm ganhando atenção nas pesquisas em humanos e animais, sendo o principal foco de interesse da terapia celular a medicina regenerativa em virtude de sua expansibilidade *in vitro*, obtenção inócua, possibilidade de transplantes autólogos, e principalmente, inexistência de impedância ética (MARTINS et al., 2014; SILVA et al., 2009).

Considerando que o cordão umbilical é descartado após o nascimento, o aproveitamento dessas células apresenta-se como uma alternativa de transplante com menores riscos de reações imunológicas no hospedeiro, riscos mínimos para o doador, rápida e fácil disponibilidade (BYDLOWSKI et al., 2009). Este estudo teve como objetivo descrever macro e microscopicamente o cordão umbilical de cutias em diferentes fases gestacionais, isolar e expandir *in vitro* as células progenitoras descrevendo suas características morfológicas.

## **METODOLOGIA**

### **Ética e experimentação animal**

Foram utilizadas sete cutias (*D. prymnolopha*) criadas no Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres-NEPAS (Registro IBAMA/PI N° 02/08-618, CTF N° 474064), autorizadas pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO para atividades com finalidade científica N° 19254-1. Os experimentos foram realizados após aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Piauí, parecer N° 006/09.

### **Procedimento anestésico-cirúrgico**

As cutias foram avaliadas por meio de colpocitologia e exames ultrassonográficos para diagnóstico e acompanhamento gestacional. Para a avaliação da bioarquitetura do cordão umbilical utilizaram-se cinco animais em diferentes idades gestacionais expressas em dias pós-coito aos 30, 35, 50, 75 e 100 (dpc). As fêmeas gestantes

foram pré-medicadas com Tramadol (2mg/kg) e induzidas com quetamina (20mg/kg) e mantidas com Halotano, para a realização de cesariana, no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal do Piauí (HVU-UFPI). Procedeu-se uma incisão na linha Alba no sentido pré-retroumbilical de forma a expor o útero gravídico, em seguida foi realizada outra incisão no corno uterino gestante para obtenção do feto e anexos fetais.

### **Bioarquitetura do cordão umbilical**

A descrição macroscópica do funículo umbilical foi realizada por meio de dissecação do saco amniótico, para observação e identificação do cordão umbilical, registrado mediante fotografias com máquina digital (Nikon Eclipse E200). Para as análises microscópicas, o cordão umbilical foi lavado em água a 40° C, fixado em formaldeído tamponado a 10% por 24h e submetido ao processamento histológico para coloração por Hematoxilina-eosina. Foram confeccionadas lâminas permanentes, analisadas em microscopia de luz e fotografadas por meio de um sistema fotomicrográfico específico utilizando máquina digital (Sony Cibershot®) acoplada à microscopia, realizado no laboratório de Morfologia e Histologia do Núcleo Integrado de Morfologia e Pesquisa com Células-tronco da UFPI (LabMorf/NUPCelt).

### **Isolamento e cultivo das células progenitoras do cordão umbilical**

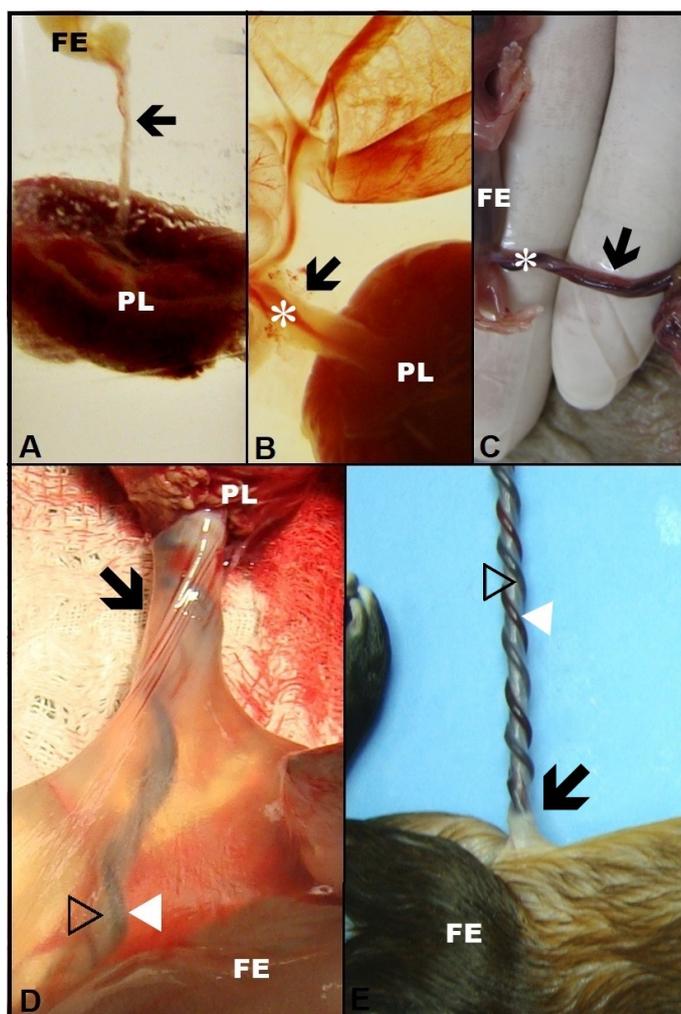
Duas fêmeas foram acompanhadas durante toda a gestação e submetidas à cesariana na eminência do parto para a coleta dos cordões umbilicais. Estes foram pinçados em suas extremidades, seccionados e lavados em PBS (PBS – Phosphate Buffered Saline) com 2% de antibiótico (Penicilina-estreptomicina) para a eliminação do sangue retido nos vasos. Em seguida, o cordão foi dissociado mecanicamente, com auxílio de uma lâmina estéril de bisturi em uma placa de Petri contendo solução de Colagenase tipo 1 a 1% (Invitrogen®, Cat. N° 17100-017). O material foi incubado em estufa (TECMAL TE-399®) à 37°C, em 5% de CO<sub>2</sub> e umidade de 95% durante 30 minutos. Após esse procedimento, a reação enzimática foi bloqueada pelo uso de meio de cultura basal completo Dulbecco's Modified Eagle's (D-MEM) (Invitrogen® baixa glicose, N° 11995065) suplementado adicionalmente com 15% de soro fetal bovino, 1% de penicilina-estreptomicina, 1% de L-glutamina (Invitrogen Corporation) e 1% de aminoácidos não essenciais (Sigma® N° M7145).

As células isoladas foram plaqueadas na concentração de 10<sup>6</sup> células/mL em garrafas de cultura de 25cm<sup>2</sup> com 3mL de meio de cultivo e mantido em estufa incubadora. O meio foi trocado a cada três dias e a cultura, monitorada para avaliação do crescimento, até atingir 80% de confluência. Os poços de cultura foram submetidos à tripsinização e avaliada concentração celular utilizando-se um hematocítmetro. As células foram plaqueadas na concentração de 10<sup>6</sup> células/mL em garrafas de

cultura de tecidos de 25cm<sup>2</sup>, incubadas expandidas, fotografadas em microscópio invertido de contraste de fase (COLEMAN NIB-100®) e repicadas com o dobro da área original, aferindo-se a concentração e morfologia celular a cada passagem.

## RESULTADOS

Macroscopicamente o cordão umbilical de cutia (*Dasyprocta sp*) 30 dpc (Figura 1A) é uma estrutura tubular, alongada, transparente. Aos 35dpc (Figura 1B) apresentam vasos sanguíneos iniciando processo em forma de espiral. Já aos 50 dpc (Figura 1C) os vasos estão completamente espiralados, no sentido anti-horário, com artérias e veias de diferentes calibres, envoltas no cordão e de coloração avermelhada. Aos 75 dpc (Figura 1D) o cordão apresenta-se esbranquiçado ligeiramente amarelado, constituído de três artérias e duas veias umbilicais. As artérias se localizam centralmente no cordão e as veias passam espiralando-o. Aos 100 dpc (Figura 1E) esta estrutura tem 10 cm de comprimento, continua alongado, transparente, com os vasos sanguíneos espiralados de forma simétrica.

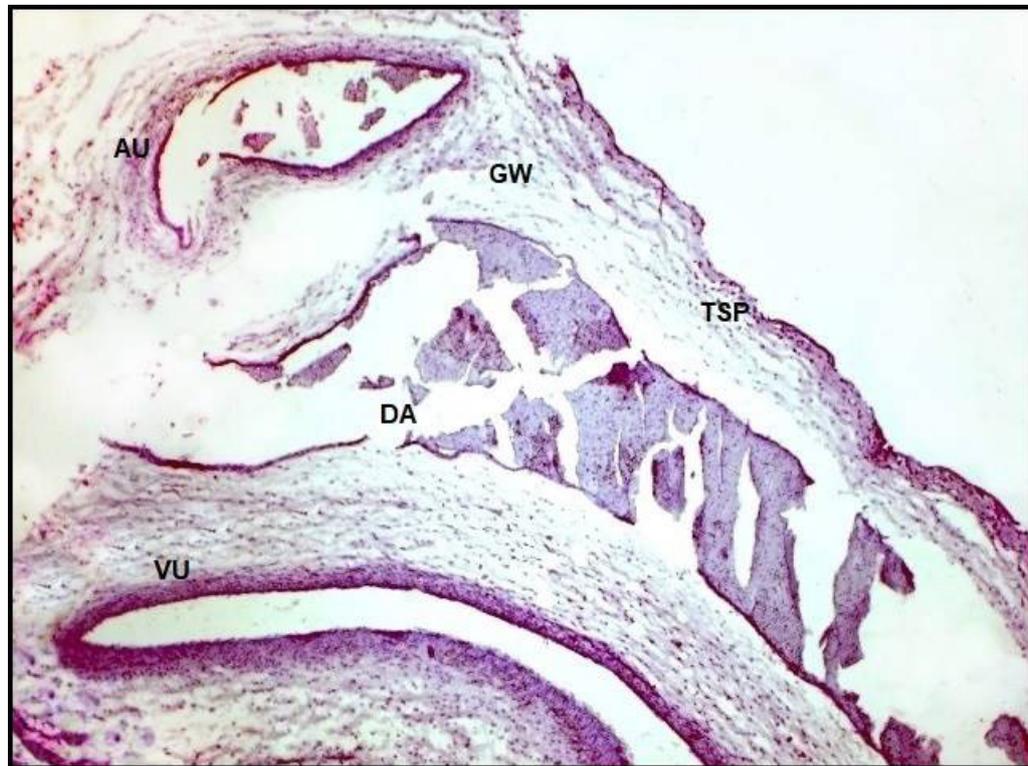


**Figura 1.** Fotografias do cordão umbilical de cutias (*D. Prynolopha*) nas diferentes idades gestacionais, expressas em dias pós-coito (dpc). **A:** Cordão umbilical (seta preta) comunicando a placenta (PL) ao feto (FE) aos 30dpc. **B:** Vasos sanguíneos (asterisco) iniciando processo em forma de espiral do cordão umbilical (seta preta) próximo à placenta (PL) aos 35dpc. **C:** Vasos

totalmente espiralados (asterisco) do cordão umbilical (seta preta) próximo ao feto (FE) aos 50 dpc. **D:** Artérias (seta vazada) localizadas centralmente ao cordão umbilical (seta preta) e veias (seta branca) espiralando o cordão ligando a placenta (PL) ao feto (FE) aos 75 dpc. **E:** Veias (seta branca) envoltas as artérias (seta vazada) do cordão umbilical (seta preta) ligada ao feto (FE) aos 100dpc.

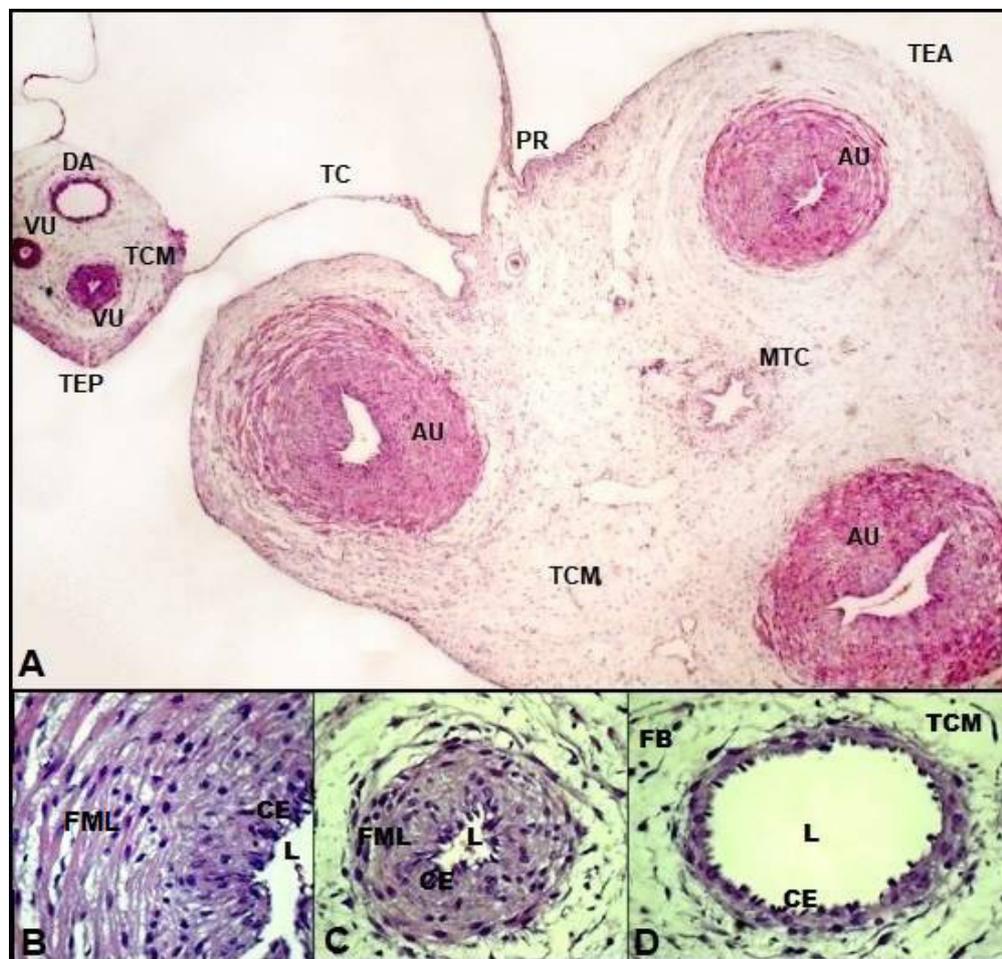
Quanto à análise histológica, o cordão umbilical aos 30 dpc é delimitado por tecido epitelial simples pavimentoso, com células pavimentosas, com as células unidas entre si, e pouco material extracelular entre elas, aderido ao tecido conjuntivo mucoso (geleia de Wharton), rico em substância amorfa, pela intensa síntese de fibroblastos. Não foi possível a visualização dos vasos umbilicais, nesta fase da gestação. Já aos 35dpc (Figura 2) os vasos apresentaram-se evidentes, e a estrutura histológica do cordão manteve-se semelhante. Nesta fase, foram identificados uma artéria, uma veia e o ducto alantoide. A artéria umbilical apresenta três camadas: a camada externa (adventícia), de fibras musculares lisas com disposição longitudinal e circular, a média formada também por fibras musculares lisas com disposição longitudinal e a íntima, por células endoteliais. A veia umbilical com dupla camada: uma de fibras musculares lisas com disposição longitudinal, com células musculares lisas e pelo endotélio. O ducto alantoide apresentou-se constituído por uma simples camada de células endoteliais, achatadas com núcleos centrais e elípticos.

Aos 50 dpc, histologicamente, o cordão umbilical de cutias (Figura 3A) é demarcado pelo tecido epitelial simples pavimentoso proveniente do âmnio, formado por células de revestimento, com as células epiteliais pavimentosas apresentando-se achatadas, poliédricas, juntas e sobrepostas fixadas ao tecido conjuntivo denso modelado através da lâmina basal onde ocorre troca de materiais, e assim, como aos 35 dpc, é constituído em sua maior parte pela geleia de Wharton rica em matéria fundamental, com formato estrelado, grandes e núcleos elípticos. Quanto aos vasos sanguíneos umbilicais, neste estágio de desenvolvimento são individualizadas três artérias e duas veias umbilicais.



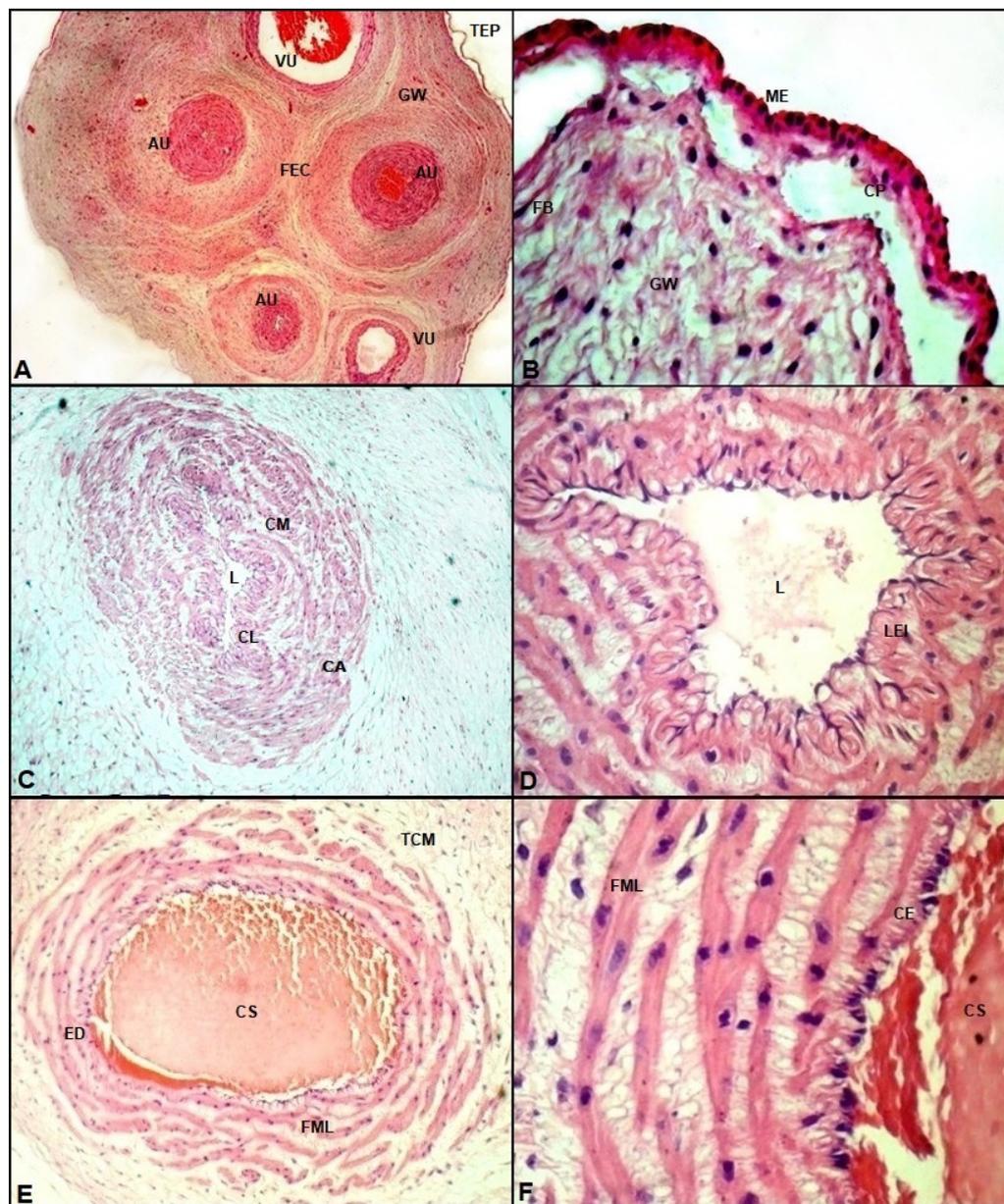
**Figura 2.** Fotomicrografia do cordão umbilical de cutias (*D. Prynolopha*) 35 dias após o coito em corte longitudinal. O cordão umbilical delimitado por tecido epitelial simples pavimentoso (TSP), aderido ao tecido conjuntivo mucoso ou geléia de Wharton (GW), presença de vasos: uma artéria(AU), uma veia umbilical(VU) e ducto alantoide(DA). HE: 4x.

As artérias (Figura 3B), com a camada íntima formada por fibras musculares lisas com disposição longitudinal circular (miócitos), a média, fibras musculares com disposição longitudinal e a íntima ao redor do lúmen, por células endoteliais. Do mesmo modo as veias umbilicais formadas por uma dupla camada, a mais externa ao lúmen, constituída de fibras musculares lisas com disposição longitudinal, feixes longitudinais de miofibrilas e células musculares lisas; e a mais interna, revestida pelo endotélio e por um único estrato de células achatadas (Figura 3C). O ducto alantóide (Figura 3D) quando comparado ao 35 dpc não apresenta alterações em sua conformação.



**Figura 3.** Fotomicrografia do cordão umbilical de cutia (*D. Prynolopha*) 50 dias após coito. **A:** Cordão umbilical dividido em duas partes, unidas por filamentos de tecido epitelial simples pavimentoso, fixado ao tecido conjuntivo (TC), massa de tecido conectivo mucoso (TCM), revestido por tecido epitelial amniótico (TEA), três grandes vasos arteriais umbilicais (AU) e o ponto de ramificação (PR) para formação de pequenos vasos: duas veias umbilicais (VU) e um ducto alantóide (DA) aderidos a uma pequena massa de tecido conjuntivo (MTC) envolto por tecido epitelial pavimentoso simples (TEP). HE:4x. **B:** Artéria umbilical com três camadas: a mais externa, a média, formadas por fibras musculares lisas (FML), e interna (adventícia), por células endoteliais (CE) ao redor do lúmen (L). HE: 100x. **C:** Veia umbilical com duas camadas: a externa formada de fibras musculares lisas (FML) longitudinais; e interna, por células endoteliais (CE) próximas ao lúmen (L). HE: 40x. **D:** Ducto alantoide aderido ao tecido conjuntivo mucoso (TCM) com grande quantidade de fibroblastos (FB), formado apenas por uma simples camada de tecido epitelial com células endoteliais (CE), células achatadas com núcleos centrais e ovais em contato com o lúmen (L). HE: 40x.

Aos 75 dpc., o cordão manteve a sua estrutura histológica, sendo delimitado por uma única camada de células epiteliais, achatadas assemelhando-se a escamas, próximas umas das outras, fixadas ao tecido conjuntivo. A geleia de Wharton com fibras elásticas e colágenas e vasos aderidos ao tecido, sendo a lâmina elástica venosa mais regular do que a arterial. Aos 100 dpc (Figura 4A-B) não foram observadas diferenças histológicas relevantes quando comparadas aos 75dpc. No entanto, observou-se com maior evidência as artérias (Figura 4C-D) com parede mais espessa e lúmen de formato estrelado, enquanto as veias (Figura 4E-F), parede mais delgada e lúmen elíptico.



**Figura 4.** Fotomicrografia da parede do cordão umbilical de cutia (*D. Prynolopha*) 100 dias pós coito. **A:** Mostra o tecido epitelial simples pavimentoso (TEP), geléia de Wharton (GW) com fibras elásticas e colágenas (FEC), artérias (AU) e as veias umbilicais (VU). HE: 4x. **B:** Camada de tecido epitelial simples pavimentoso mono estratificado (ME), células pavimentosas (CP); geléia de Wharton (GW) rico em substância amorfa, sintetizada pelos fibroblastos (FB). HE: 100x. **C:** Artéria umbilical: camada adventícia (CA), com fibras musculares longitudinais e circulares, a camada média (CM), com fibras musculares longitudinais, camada íntima (CI) e lúmen arterial (L). HE: 10x. **D:** Artéria umbilical: Lúmen arterial de formato irregular (L), lâmina elástica interna (LEI). HE: 40x. **E:** Veia umbilical: fibras musculares lisas circulares (FML), endotélio (ED), lúmen com coágulo sanguíneo (CS), tecido conjuntivo mucoso (TCM). HE: 10x. **F:** Veia umbilical: Miofibrilas, fibras musculares lisas (FML) com disposição longitudinal e segunda camada com células endoteliais (CE), lúmen com coágulo sanguíneo (CS). HE: 40x.

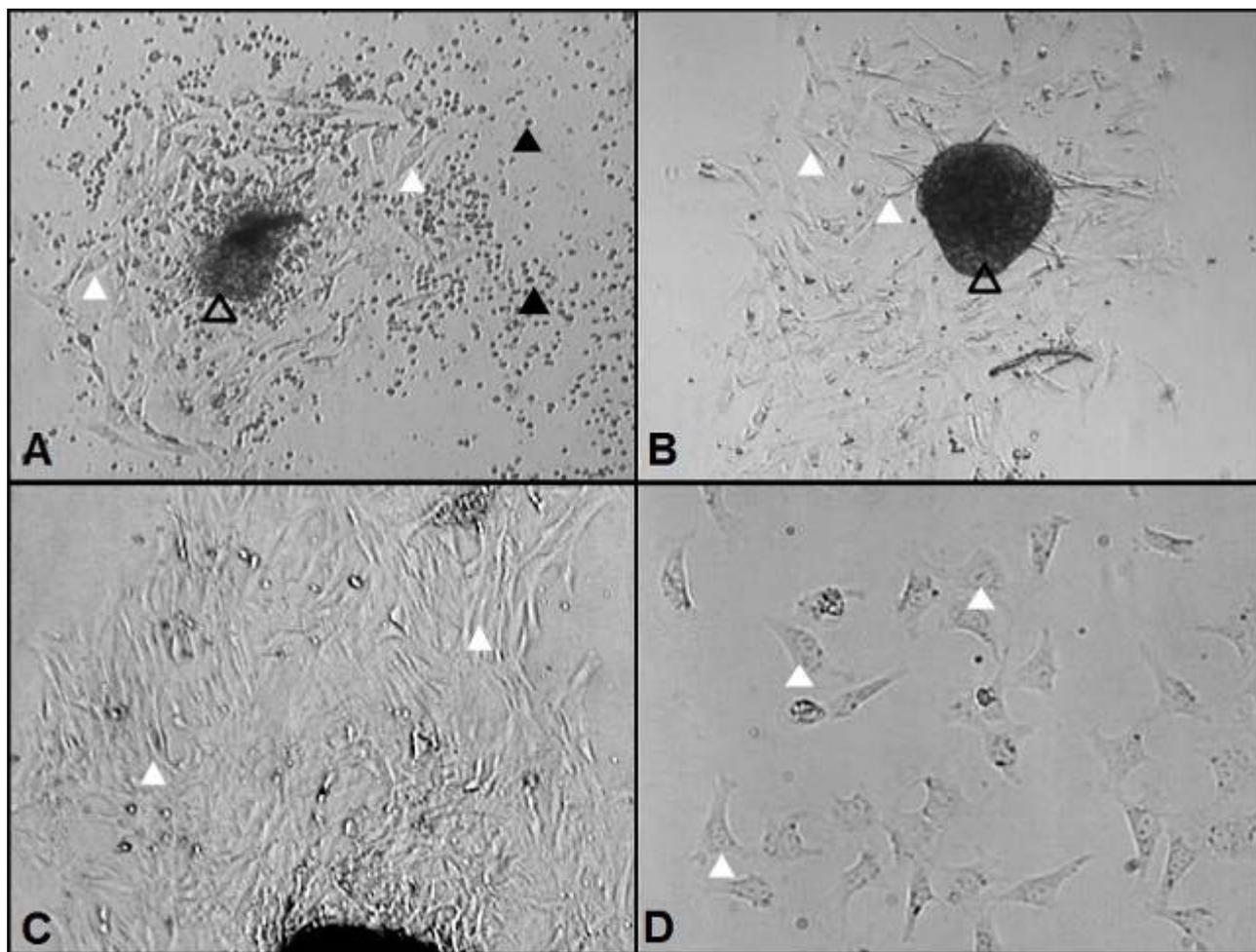
O protocolo de isolamento de células progenitoras do cordão umbilical de cutias, utilizado mostrou-se eficaz com o número médio de células isoladas por animal de  $4,5 \times 10^5$ , com viabilidade celular média de 89% ao longo das passagens e se manteve similar entre as amostras cultivadas de cordão umbilical, conforme apresentado na Tabela 1.

Animal	Amostra (cordão)	Concentração (células/mL)	Viabilidade (%)
1	A	$1,16 \times 10^5$	93
	B	$1,36 \times 10^6$	96
2	C	$1,42 \times 10^5$	85
	D	$1,82 \times 10^5$	82
	<b>Média</b>	$4,5 \times 10^5$	89

Tabela 1 – Concentração de células-tronco mesenquimais isoladas e viabilidade celular por amostra, em cutias (*D. prymnolopha*, Wagler, 1831).

As primeiras células fusiformes aderentes foram observadas após 48 horas de cultivo, circunjacentes ao explante. O surgimento das primeiras colônias celulares ocorreu após 96 horas de cultivo, com morfologia fibroblastóide e aderentes. Inúmeras células mononucleares permaneceram em suspensão até a primeira lavagem com PBS, após 72 horas de cultivo. No decorrer das sucessivas lavagens, ao longo de 30 dias, o percentual dessas células em suspensão e aderidas reduziu progressivamente, até que foram observadas apenas colônias de células progenitoras. Estas coalesceram e formaram uma monocamada celular com 80% de confluência após 45 dias de cultivo.

As células obtidas organizaram-se dispersamente ao explante, com morfologia mononuclear e em suspensão, decorrentes da liberação do tecido mediante digestão enzimática. À medida que as células aderiam ao substrato de cultivo, assumiam a morfologia fusiforme, em *clusters* circunjacentes ao explante, com núcleo evidente, margens celulares bem definidas e mantendo contato umas com as outras por meio de prolongamentos citoplasmáticos orientados paralelamente entre si (Figura 5). As células preservaram a morfologia fibroblastóide observada no isolamento da cultura, expandiram-se continuamente por sete passagens e obtiveram-se concentrações celulares crescentes a cada repique.



**Figura 5.** Culturas de explante de cordão umbilical de cutia (*D. prymnolopha*, Wagler, 1831). A: Células fusiformes (setas brancas) em torno de um fragmento de cordão umbilical (seta vazada), em primeira passagem. Identificam-se inúmeras células mononucleares, de morfologia arredondada ou ovalada, em suspensão (setas pretas). Aumento de 5x. B e C: Células fusiformes (setas brancas) distribuídas marginalmente ao explante (seta vazada), em quinta passagem. Aumento de 10x. D: Colônia homogênea de células fusiformes com núcleos (setas brancas), nucléolos e limite celulares evidentes, em sexta passagem. Aumento de 20x.

## DISCUSSÃO

O cordão umbilical de *D. prymnolopha* apresenta vasos umbilicais com disposição típica, obedecendo ao padrão espiralado, semelhantemente aos relatos da literatura para bubalinos e humanos (FERREIRA et al., 2009; PATIL et al., 2013; STANDRING, 2010). Esta disposição apresenta-se durante o segundo e terceiro trimestres da gestação, e presumivelmente ocorre devido a angulações no cordão, com o avanço da gestação e força de torção imposta pelos movimentos fetais. O comprimento do cordão umbilical de 10cm, visto aos 100dpc se assemelha aos achados em outra espécie desse roedor, *Dasyprocta leporina* L, em que varia de comprimento entre de 9,5-13 no terço médio e final da gestação (RODRIGUES et al., 2006).

Entre os 35 e 50dpc, histologicamente, foi evidenciado o aumento no número de vasos sanguíneos, anteriormente, dois, uma artéria e uma veia umbilical, passando

a cinco vasos sanguíneos, três artérias e duas veias umbilicais. Do mesmo modo, o número de vasos sanguíneos, entre o terço médio e final da gestação em *D. aguti*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Kerodon rupestris*, *Cavia porcellus* e *Agouti paca*, foi observado por Miglino et al., (2004). No entanto, dentre esses vasos os autores identificaram, uma artéria e uma veia vitelínica, que supriam o saco vitelino na placenta, diferentemente, neste estudo que não foi possível a identificação de vasos vitelínicos.

O epitélio de revestimento do cordão umbilical é composto de tecido epitelial simples pavimentoso, semelhante ao verificado em mocós (RODRIGUES et al., 2013). Contudo, difere dos estudos de Hillemann e Gaynor (1961) em nutrias (*Myocastor coypus*) e Silva (2001) em paca (*Agouti paca*) por apresentarem revestimento de epitélio escamoso simples contínuo, e cúbico simples, com núcleos ovoides. Essa estrutura é constituída, em sua maior parte, pela geleia de Wharton, com fibras de colágeno e elastina, que contribuem para a firmeza do cordão intacto. Para Ferguson e Dodson (2009), a espessura e turgidez da geleia de Wharton variam com a expansão e contração dos vasos, e podem sustentar estruturalmente e prevenir a sobredistensão dos vasos.

A parede da artéria apresenta três camadas e da veia, duas, contudo, rudimentares na fase de 35dpc, túnicas em desenvolvimento, mas não totalmente diferenciadas entre elas. Já, entre os 50 e 100dpc, tanto as artérias quanto as veias umbilicais possuem distinção das camadas musculares e disposição de suas fibras semelhantes ao descrito na literatura para outros animais e humanos (KADNER et al., 2004; RODRIGUES et al., 2013; ZHU et al., 2016). Essas fibras formam um esfíncter que promovem a oclusão dos vasos quando da ruptura do cordão umbilical evitando hemorragias (FERREIRA et al., 2009). Quanto ao tecido de revestimento interno da parede do ducto alantóide os resultados em cutias foram diferentes dos verificados por Tibbittes e Hillemann (1959) em chinchilas e por Silva (2001) em pacas, que indicam epitélio bi-estratificado cúbico. Porém, em cutias o ducto alantóide é formado por células endoteliais, assim como, citado por Rodrigues et al. (2013) em mocós.

A obtenção de células progenitoras aderentes a partir do cordão umbilical de cutias em terço final de gestação foi eficaz mediante a adaptação de protocolos prévios para células murinas e humanas (GUO;WANG, 2018; LI et al., 2012). Estes autores utilizaram, em comum, a fragmentação mecânica, digestão enzimática e cultivo em estufa de CO<sub>2</sub>, para isolamento celular. Neste estudo, optou-se ainda, pela lavagem do cordão umbilical com 10% de antibiótico conjugado (penicilina-estreptomicina), dado os riscos de contaminação entre o transporte do mesmo do centro cirúrgico para o laboratório de cultivo celular. Além disso, o meio nutriente base foi suplementado com 15% de soro fetal bovino (SFB) e 1% de aminoácidos não-essenciais (ANE) para minimizar a morte celular por privação de oxigênio e nutrientes, no período intermitente entre a coleta do material e início do processamento. Tais

opções não são comumente descritas em literatura e não foram identificados estudos comparativos entre estas metodologias. Contudo, Reiners et al. (2000) postularam que a redução dos níveis de glutathione e fatores de crescimento, dentre outras substâncias, contribuem para o estresse oxidativo celular. Como a solução de ANE é rica em ácido glutâmico, cisteína e glicina, componentes do antioxidante glutathione e o SFB, rico em fatores de crescimento, assumiu-se o silogismo que a utilização dos mesmos contribuiria para manutenção da viabilidade celular.

Não obstante, a viabilidade média celular obtida foi de 89% e a concentração média de  $4,5 \times 10^5$  células/mL, similar ao obtido por Cooper et al. (2013); Pawitan et al. (2014); Kannaiyan e Paulraj (2015) que obtiveram concentrações entre  $10^5$  a  $10^8$  células/mL e viabilidade acima de 80%, o que nos permite inferir que o modelo proposto foi adequado.

Tais características morfológicas e a disposição das células foram semelhantes às observadas em culturas de célula-tronco mesenquimais (CTM) isoladas da polpa dentária de cutias em que grande quantidade de células arredondadas em suspensão estavam presentes nas primeiras horas devido à dissociação enzimática do explante, e posteriormente, com morfologia fusiformes decorrente da adesividade celular dispostas ao redor do tecido pulpar adjacente (CARVALHO et al., 2015).

A observação de *clusters* circunvizinhos ao explante em que as células desprendem-se do tecido do cordão umbilical, formando, em organização radial também corroboram com os achados de estudos com CTM do cordão umbilical (BIEBACK et al. (2010), COOPER; VISWANATHAN, 2011; SHI et al. 2011; YANG et al. 2011).

Embora não seja objeto do presente estudo a determinação da natureza das células progenitoras obtidas, estudos inferem que células plásticas - aderentes, de morfologia fusiforme a fibroblastóide, que originem células idênticas a si, permanecendo indiferenciadas por mais que cinco passagens, podem ser classificadas como tronco mesenquimais (BIEBACK et al. 2010; COOPER; VISWANATHAN, (201; NARDI; MEIRELLES, 2006). Neste estudo, as células foram mantidas indiferenciadas até a décima passagem, sustentando tal possibilidade, como proposto por Rocha et al. (2012).

Segundo a Sociedade Internacional de Terapia Celular, são necessários, no mínimo, a indução da diferenciação celular em duas linhagens distintas e caracterização imunofenotípica CD90 ou 105 positivo e negativo para dois marcadores hematopoiéticos para classificação da linhagem como tronco mesenquimal (DOMINICI et al., 2006). Como a cutia é um roedor silvestre, nativo da fauna americana e cujos recentes estudos (CABRAL et al., 2015; FERRAZ et al., 2016; GUIMARÃES et al., 2016) indicam-no como modelo animal alternativo aos modelos murinos, é fundamental a descrição da plasticidade estrutural dos anexos embrionários, bem como seu potencial para isolamento de células progenitoras, tal qual propõe-se nesta oportunidade, para posteriormente maiores estudos acerca da

caracterização celular. Além disso, para pesquisas futuras, o desenvolvimento de anticorpos específicos para caracterização de células progenitoras nesta espécie constituir-se-á em importante desafio científico.

As características *in vitro* observadas de confluência, expansão contínua em taxa crescente de repique, viabilidade e homogeneidade morfológica indicam estabilidade celular nas culturas das células progenitoras obtidas do cordão umbilical de cutias, referendando potencial do tecido para estudos de caracterização e terapia celular.

## CONCLUSÃO

A bioarquitetura do cordão umbilical de cutias (*D. Prynolopha*) é descrita de forma semelhante a outros roedores silvestres, com disposição típica dos vasos umbilicais, composto em sua maior parte, pela geléia de Wharton. No decorrer das fases gestacionais ocorre à formação dos vasos sanguíneos umbilicais, que aumentam em número, e apresentam maior percepção da sua composição histológica. O modelo proposto para coleta de células progenitoras do cordão umbilical de cutias é viável para obtenção de amostras com elevada concentração e viabilidade celular. A celularidade deste órgão traduz a possibilidade do seu uso clínico em terapia celular, pois foram identificadas células morfolologicamente semelhantes às células mesenquimais indiferenciadas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.M.; CARVALHO, M.A.M.; CAVALCANTE FILHO, M.F.; MIGLINO, M.A.; MENEZES, D.J.A. Estudo morfológico e morfométrico do ovário de cutias (*Dasyprocta aguti* Linnaeus, 1766). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.40, n.1, p. 55-62, 2003.
- BIEBACK, K.; BRINKMANN, I. Mesenchymal stromal cells from human perinatal tissues: From biology to cell therapy. *World J Stem Cells*, v. 26, n. 4, p. 81-92, 2010.
- BYDLOWSKI, S. P.; DEBES, A.A.; MASELLI, L.M.F.; JANZ, F.L. Biological characteristics of mesenchymal stem cells. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 31, n.1, p. 25-35, 2009.
- CABRAL, R. M.; FERRAZ, M. S.; RIZZO, M. S.; SOUSA, F. C. A.; RODRIGUES, N. M.; IBIAPINA, P.B.; AMBRÓSIO, C. E. ; CARVALHO, M. A. M. Kidney Injury and Cell Therapy: Preclinical Study. *Microscopy Research and Technique*, v. 75, n.5, p. 566-570, 2012.
- CARVALHO, Y. K. P.; ARGÔLO-NETO, N. M.; AMBRÓSIO, C.E.; OLIVEIRA, L. D. J. D.; ROCHA, A. R. D.; SILVA, J. B. D.; CARVALHO, M. A. M.; ALVES, F. R Isolation, expansion and differentiation of cellular progenitors obtained from dental pulp of agouti (*Dasyprocta prymnolopha* Wagler, 1831). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 35, n. 6, p. 590-598, 2015.
- COOPER, K.; VISWANATHAN, C. Establishment of a mesenchymal stem cell bank. *Stem cells international*, v. 2011, 2011.
- COOPER, K.; SHAH, V., SAPRE, N., SHARMA, E., MISTRY, C.; VISWANATHAN, C. Defining

permissible time lapse between umbilical cord tissue collection and commencement of cell isolation. *International journal of hematology-oncology and stem cell research*, v.7, n. 4, p. 15, 2013.

DOMINICI, M. L. B. K.; LE BLANC, K.; MUELLER, I.; SLAPER-CORTENBACH, I.; MARINI, F.C.; KRAUSE, D. S.; DEANS, R. J.; KEATING, A.; PROCKOP, D.J.; HORWITZ, E.M. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*, v. 8, n. 4, p. 315-317, 2006.

EITELVEN, T.; MENIN, R. P.; FUSIGER, K. C.; BENVENUTTI, V.; ZANINI, J.; CAUMO, C. R.; BALESTRIN, R. C. Aplicações Biológicas de Células-tronco: Benefícios e Restrições. *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*, v. 2, n. 3, p. 16-25, 2017.

FERGUSON, V. L.; DODSON, R. B. Bioengineering aspects of the umbilical cord. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, v. 144, p. S108-S113, 2009.

FERRAZ, M. S. ; MORAES JUNIOR, F. J. ; FEITOSA, M. L. T. ; BEZERRA, D. O. ; PESSOA, G. T. ; CARVALHO, M. A. M. ; ALBUQUERQUE, D. M. N. Técnica de fatiamento do ovário para obtenção de oócitos em cutias (*Dasyprocta prymnolopha*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36, n.6, p. 204-208, 2016.

FERREIRA, G. J.; BRANCO, É.; CABRAL, R.; GREGORES, G. B.; FIORETTO, E. T.; LIMA, A. R. D.; SARMENTO, C. A.; MIGLINO, M. A.; CARVALHO, A. F. Morphological aspects of buffaloes (*Bubalus bubalis*) umbilical cord. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, n. 29, v.10, p.788-792, 2009.

FORTES, E. A.M.; FERRAZ, M. S.; BEZERRA, D. O.; JÚNIOR, A. M. C.; CABRAL, R. M.; SOUSA, F. D. C. A.; AMPAIO, I. B. M. Prenatal development of the agouti (*Dasyprocta prymnolopha* Wagler, 1831): External features and growth curves. *Animal reproduction science*, v. 140 n.3, p. 195-205, 2013.

GUIMARÃES, D. A.; OHASHI, O.M.; SINGH, M.; VALE, W. Profile of plasmatic progesterone on pregnancy, and the postpartum estrus of *Dasyprocta prymnolopha* (Rodentia: Dasyproctidae). *Revista de Biología Tropical*, v. 64, n.4 , p. 1519-1526, 2016.

GUO, Q.; WANG, J. Effect of combination of vitamin E and umbilical cord-derived mesenchymal stem cells on inflammation in mice with acute kidney injury. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, v. 40, n.2, p. 168-172. 2018.

KADNER, A.; ZUND, G.; MAURUS, C.; BREYMAN, C.; YAKARISIK, S.; KADNER, G.; TURINA, M.; HOERSTRUP, S. P. Human umbilical cord cells for cardiovascular tissue engineering: a comparative study. *European journal of cardio-thoracic surgery*, v.25, n.4, p. 635-641, 2004.

KANNAIYAN, J.; PAULRAJ, B. Clinical prospects of scale-up foetal Whartons jelly derived multipotent stromal cells to fulfil the therapeutic demands. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, v. 6, n. 4, p. 882-894, 2015.

LI, J.; LI, D.; LIU, X.; TANG, S.; WEI, F. Human umbilical cord mesenchymal stem cells reduce systemic inflammation and attenuate LPS-induced acute lung injury in rats. *Journal of Inflammation*, v. 9, n. 1, p. 33, 2012.

**MARTINEZ, A. C.; OLIVEIRA, F. S.; ABREU, C. O.; MARTINS, L. L.; PAULONI, A.P.; MOREIRA, N.** Colheita de sêmen por eletroejaculação em cutia-parda (*Dasyprocta azarae*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, n.1, p. 86-88, 2013.

MARTINS, G. R. et al. Células-tronco mesenquimais: características, cultivo e uso na Medicina Veterinária. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 8, n. 2, p. 181-202, 2014.

MIGLINO, M. A.; CARTER, A. M.; AMBROSIO, C. E.; BONATELLI, M.; OLIVEIRA, M. F.; FERRAZ, R. D. S.; RODRIGUES, R.F.; SANTOS, T. C. Vascular organization of the hystricomorph placenta: a

comparative study in the agouti, capybara, guinea pig, paca and rock cavy. *Placenta*, v. 25, n. 5, p. 438-448, 2004.

NARDI, N. BEYER; MEIRELLES, L. S. Mesenchymal stem cells: isolation, *in vitro* expansion and characterization. *Handbook of Experimental Pharmacology*, v. 174, p. 249-82, 2006.

PATIL, N. S.; KULKARNI, S. R.; LOHITASHWA, R. Umbilical cord coiling index and perinatal outcome. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDDR*, v. 7, n. 8, p. 1675-77, 2013.

PAWITAN, J. A.; LIEM, I.K.; BUDIYANTI, E.; FASHA, I.; FERONIASANTI, L.; JAMAAN, T.; SUMAPRADJA, K. Umbilical cord derived stem cell culture: Multiple-harvest explant method. *International Journal of PharmTech Research*, v. 6, n.4, p. 1202-1208, 2014.

PROCTOR, L. K.; FITZGERALD, B.; WHITTLE, W. L.; MOKHTARI, N.; LEE, E.; MACHIN, G.; KINGDOM, J. C.; KEATING, S. J. Umbilical cord diameter percentile curves and their correlation to birth weight and placental pathology. *Placenta*. v.34, n. 1, p.62-6, 2013.

REINERS JR. J. J; MATHIEU, P.; OKAFOR, C.; PUTT, D. A.; LASH, L. H. Depletion of cellular glutathione by conditions used for the passaging of adherent cultured cells. *Toxicology letters*, v. 115, n. 2, p. 153-163, 2000.

ROCHA, A. R.; ALVES, F. R.; ARGÔLO-NETO, N. M.; SANTOS, L.F.; ALMEIDA, H. M.; CARVALHO, Y. K. P.; BEZERRA, D. D. O.; FERRAZ, M. S.; PESSOA, G. T.; CARVALHO, M. A. M. Hematopoietic progenitor constituents and adherent cell progenitor morphology isolated from black-rumped agouti (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler 1831) bone marrow. *Microscopy research and technique*, v. 75, n. 10, p. 1376-1382, 2012.

ROCHA, A. R. *Roedor silvestre como fonte de células-tronco: caracterização e multipotencialidade de células mesenquimais estromais e adiposas de cutia (Dasyprocta prymnolopha)*. Tese (Doutorado em Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, p.90, 2015.

RODRIGUES, R. F.; MIGLINO, M. A.; FERRAZ R. H. S.; MORAIS-PINTO, L. Placentação em cutias (*Dasyprocta aguti*, Carleton M.D.): aspectos morfológicos *Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science*, v.2, n.40, p.133-137, 2003.

RODRIGUES, R. F.; CARTER, A. M.; AMBROSIO, C.E.; SANTOS, T. C.; MIGLINO, M. A. The subplacenta of the red-rumped agouti (*Dasyprocta leporina* L). *Reproductive Biology and Endocrinology*, v. 4, n. 1, p. 31, 2006.

RODRIGUES, M. N., OLIVEIRA, G. B., PAULA, V. V., RODRIGUES SILVA, A., NETO, A., CHAVES, A., OLIVEIRA, M. F. Microscopy of the umbilical cord of rock cavies—*Kerodon rupestris* Wied, 1820 (*Rodenta, Caviidae*). *Microscopy research and technique*, n. 76, v.4, p. 419-422, 2013.

SHI, L.L.; LIU, F.P.; WANG, D.W. Transplantation of human umbilical cord blood mesenchymal stem cells improves survival rates in a rat model of acute hepatic necrosis. *The American Journal of the Medical Sciences*, v. 342, n. 3, p.212-7, 2011.

SOUSA, F. C. A. ; FORTES, E. A. M. ; FERRAZ, M. S.; MACHADO JÚNIOR, A. A. N. ; MENEZES, D. J. A. ; CARVALHO, MAM . Pregnancy in Hytricomorpha: Gestacional age and embryonicfetal development of agouti (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler 1831) estimatede by ultrasonography. *Theriogenology*, v. 78, n.6, p. 1278-1285, 2012.

SILVA, W. N. *Aspecto morfológico da placenta e anexos fetais da paca (Agouti paca)*. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 61, 2001.

SILVA, F. C; ODONGO C. A; DULLEY, F. L. Células- troncos hematopoiéticas: utilidades e

perspectivas. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. São Paulo, v.31, supl.1, p. 53-58, 2009.

SILVA, D.C.B.; FAGUNDES, N.C.F.; FRANCISCO B. TEIXEIRA, F.B.; PENHA, N. E. A.; SANTANA, L. N. S.; MENDES-OLIVEIRA, A. C.; LIMA, R. R. Anatomical and histological characteristics of teeth in agouti (*Dasyprocta prymnolopha* Wagler, 1831). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n.1, p. 51-57, 2013.

SILVA, A. B. S.; SANTOS, T.M.V.; CARVALHO, M. A. M.; GUERRA, P.S.L.; RIZZO, M.S.; ARAÚJO, W. R.; TORRES, C. B.B.; CONDE JUNIOR, A. M. Morfologia da laringe de cutia (*Dasyprocta sp.*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 34, n.6, p.593-598, 2014.

STANDRING, S. *Gray's Anatomia*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

YANG, X.; ZHANG, M.; ZHANG, Y., LI, W.; YANG, B. Mesenchymal stem cells derived from Wharton jelly of the human umbilical cord ameliorate damage to human endometrial stromal cells. *Fertility and sterility*, v. 96, n. 4, p. 1029-1036, 2011.

WATSON, N.; DIVERS, R.; KEDAR, R.; MEHINDRU, A.; MEHINDRU, A.; BORLONGAN, M.C.; BORLONGAN, C. V. Discarded Wharton jelly of the human umbilical cord: a viable source for mesenchymal stromal cells. *Cytotherapy*, v. 17, n. 1, p. 18-24, 2015.

ZHU, X.; HOU, L.; ZHANG, J.; YAO, C.; LIU, Y.; ZHANG, C.; XU, Y, CAO, J. The structural and functional effects of fine particulate matter from cooking oil fumes on rat umbilical cord blood vessels. *Environmental Science and Pollution Research*, v.23, n.16, p.1029-1036, 2016.

## PROCESSO DE COMUNICAÇÃO DE VALOR EM CADEIAS PRODUTIVAS

### Marcos Vinícius Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios,  
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

### Camila Elisa Alves

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios,  
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

### Glenio Piran Dal' Magro

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios,  
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** Com o objetivo de compreender como ocorre o processo de comunicação de valor dentro de uma cadeia produtiva focando a entrega final de valor ao consumidor, esse trabalho baseia-se em um ensaio teórico que aborda as teorias de cadeia de valor e cadeia de suprimentos, sobre um olhar das teorias da comunicação, como mediação, a codificação de mensagens e de modelos e processos de comunicação. Para tanto, como resultado foi construído um modelo genérico de comunicação de valor para ser utilizado em cadeias produtivas, já que informações inadequadas dentro da cadeia abrandam o seu crescimento. Ademais, hoje em dia, os consumidores estão cada vez mais em busca de informações de qualidade a respeito do que consomem, principalmente no caso da indústria alimentar. Concluiu-se que ao

compreender os fluxos de informação dentro da cadeia produtiva, isso facilitará com que as empresas que compõem a cadeia possam gerir as melhores respostas às demandas, resultando em um processo de criação de valor e o posterior reconhecimento do consumidor final.

**PALAVRAS-CHAVE:** cadeia de valor, consumidor, fluxo de informação, valor agregado.

### PROCESS OF COMMUNICATION OF VALUE IN PRODUCTION CHAINS

**ABSTRACT:** In order to understand how the value communication process occurs within a production chain focusing on the final delivery of value to the consumer, this work is based on a theoretical essay that deals with theories of value chain and supply chain, about a look at communication theories such as mediation, coding of messages and communication models and processes. As a result, a generic model of value communication was constructed to be used in productive chains, since inadequate information within the chain slows its growth. In addition, consumers today are increasingly looking for quality information about what they consume, especially in the case of the food industry. It was concluded that by understanding

the information flows within the production chain, this will facilitate the companies that make up the chain to manage the best responses to the demands, resulting in a value creation process and the subsequent recognition of the final consumer.

**KEYWORDS:** value chain, consumer, flow of information, added value.

## 1 | INTRODUÇÃO

Dá-se o nome de cadeia, todo o percurso que o produto faz desde a matéria-prima, a fabricação, o transporte, até chegar ao consumidor final. Modelos genéricos de cadeias surgem para facilitar a compreensão desse processo, além de colaborar com outros estudos aplicados nela, como agregação de valor, a partir do modelo de cadeia de valor de Porter (1989), ou mesmo a otimização da cadeia de suprimentos, que visa à integração e diminuição de custos e prazos na entrega do produto, proposta por Poirier e Reiter (1996).

Contudo, alguns autores abordam a integração entre elas, já que ambas ainda não são completas. A cadeia de valor aborda cada etapa do processo de desenvolvimento do produto ou serviço separadamente, onde cada um destes agregam valorização de diferenciação e custo (PORTER, 1989). Portanto, é constituída por um conjunto de atividades criadoras de valor para um determinado produto ou serviço.

A cadeia de suprimentos se preocupa com a rapidez em atender a necessidade do consumidor final, no momento certo, com a agilidade na entrega, na quantidade solicitada e da maneira esperada (POIRIER; REITER, 1996). Nesse sentido, torna-se pertinente a conexão entre as duas teorias, a integração na capacidade de produção, as informações sobre o consumidor, sincronizadas a entrega eficiente de produtos ou serviços, mantendo simultaneamente conectados os fluxos de valor e de abastecimento (FELLER; SHUNK; CALLARMAN, 2006).

Portanto, busca-se pela agregação de valor aumentar o valor percebido e diminuir custos. Concomitantemente, se deseja alcançar uma alta satisfação do cliente e também percepção de qualidade pelo mercado em que está inserida (GALE, 1996). Como a etapa final da cadeia produtiva está centrada em atender as necessidades do consumidor, é preciso entender o que ele percebe como valor. Esta percepção será sua avaliação objetiva do que ele consome, na respectiva cadeia produtiva. Assim surge a necessidade em se criar valor a uma marca, por exemplo, pois será baseado nas percepções dos consumidores, daquilo que o consumidor dá em troca pelo que recebe (RUST; ZEITHAML; LEMON, 2001).

Nesse aspecto, o objetivo da cadeia produtiva será entregar um produto único ao consumidor final, que seja diferente dos concorrentes. Esse produto não precisa ser fisicamente diferente (AZEVEDO, 2000), contudo, precisa ser singular e valioso ao consumidor. Esta percepção associada a oferta de um preço baixo, a empresa se diferenciará de seus concorrentes (PORTER, 1989). Empresas que buscam

diferenciação em relação aos seus concorrentes, seja em preço, ou na percepção de valor, caminham principalmente para o valor da sustentabilidade, alterando suas cadeias, seus fornecedores, buscando matérias-primas que atendam a esse valor, a fim de melhor se relacionar com o consumidor final.

Essas mudanças vem em respostas à preocupação ambiental, social e econômica dos consumidores, um fator significativo na percepção de valor de diferenciação (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2010). Contudo, ainda existem problemas no fluxo de informação dentro das cadeias, que levam essa informação de valor ao consumidor final. Deste modo, a importância da informação para a cadeia torna-se importante, já que quanto mais precisa for a informação, mais a empresa poderá sustentar este valor agregado (GAVIRNENI; KAPUSCINSKI; TAYUR, 1999).

Por meio de um ensaio teórico, pretende-se tratar das questões que incitam esta discussão, com o objetivo de compreender como ocorre esse fluxo de informação dentro de uma cadeia produtiva. Baseando-se em modelos já propostos de cadeias produtivas, identificar-se-á os principais emissores e receptores de informação, contemplando assim um processo de comunicação de valor.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Para a abordagem desse ensaio teórico o referencial abordará uma contextualização sobre cadeia de valor e cadeia de suprimentos, bem como a pertinência da comunicação de valor que pode ser originária em cadeias produtivas.

### 2.1 Cadeia de valor

Os principais modelos adotados para estudos e para compreensão do ciclo que o produto passa desde a produção até o consumo são os modelos de Porter (1989) e Poirier e Reiter (1996). No primeiro caso, a cadeia de valor é definida por um conjunto de atividades desenvolvidas por uma determinada cadeia, onde cada atividade da cadeia agrega valor. Estas atividades quando desmembradas compõe a cadeia de valor, a qual se encaixa em uma corrente maior de atividades, denominada sistema de valor (PORTER, 1989). O principal objetivo é criar valor para os potenciais clientes. Nesse sentido a cadeia de valor da matéria prima irá influenciar não somente a partir do produto, mas também do canal de vendas, por exemplo.

Porter criou um modelo que descreve basicamente o processo que as empresas podem seguir, analisando suas atividades e as conexões existentes. Cabe salientar que o modo como são desenvolvidas as atividades da empresa determinam os seus custos e podem afetar seus lucros. Contudo, para melhor compreensão de como ocorre este processo, a cadeia de valor, definida por Porter, é fragmentada, conforme é possível ver na Figura 01.

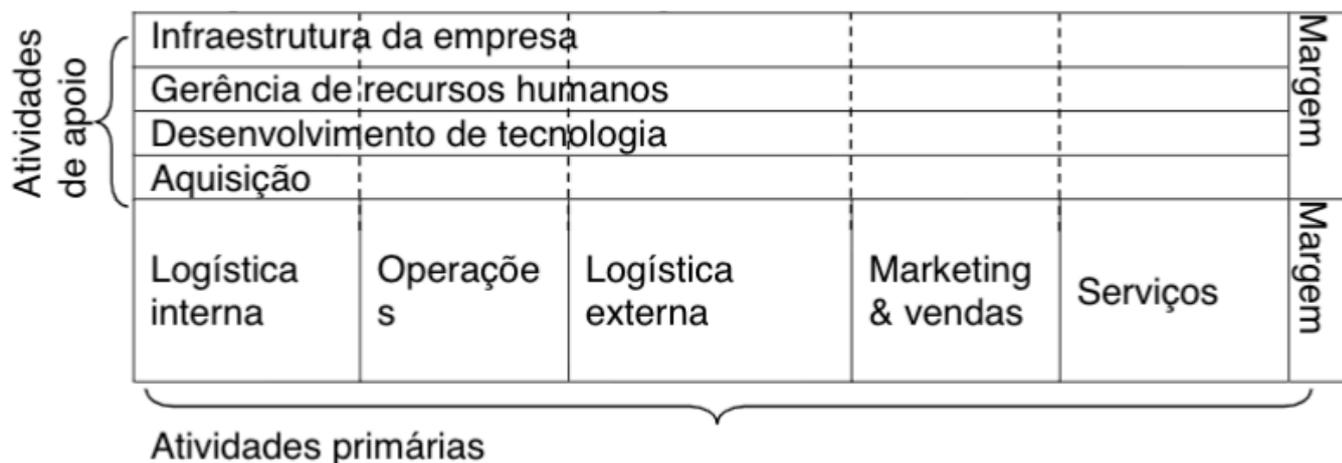


Figura 01 – A Cadeia de valores genérica

Fonte: Porter (1989).

As atividades dentro da cadeia são divididas em atividades primárias e atividades de apoio. Em ordem, uma está relacionada diretamente com a criação do produto e a segunda sustenta as atividades primárias e a si mesma. Cada uma dessas atividades podem cooperar na posição dos custos relativos, ademais gera suporte para a diferenciação (PORTER, 1989). Essa forma simplificada da cadeia de valor facilita a distinção nas relações verticais da cadeia, ligando os atores diretamente envolvidos, ou seja, os elos da cadeia, e também relações horizontais, que é a interação de participantes de uma cadeia de valor com outros atores (HAMILTON-HART; STRINGER, 2016).

Compreender a cadeia, significa entender as atividades desenvolvidas que diferenciam o produto. Esta diferenciação que ocorre na cadeia produtiva se mostra importante na entrega final de valor ao consumidor. Esse valor final só será bem-sucedido a partir da compreensão do que os consumidores valorizam nos produtos criados pelas empresas, tendo elas que adaptarem para atenderem a esses segmentos (SOOSAY; FEARNE; DENT, 2012).

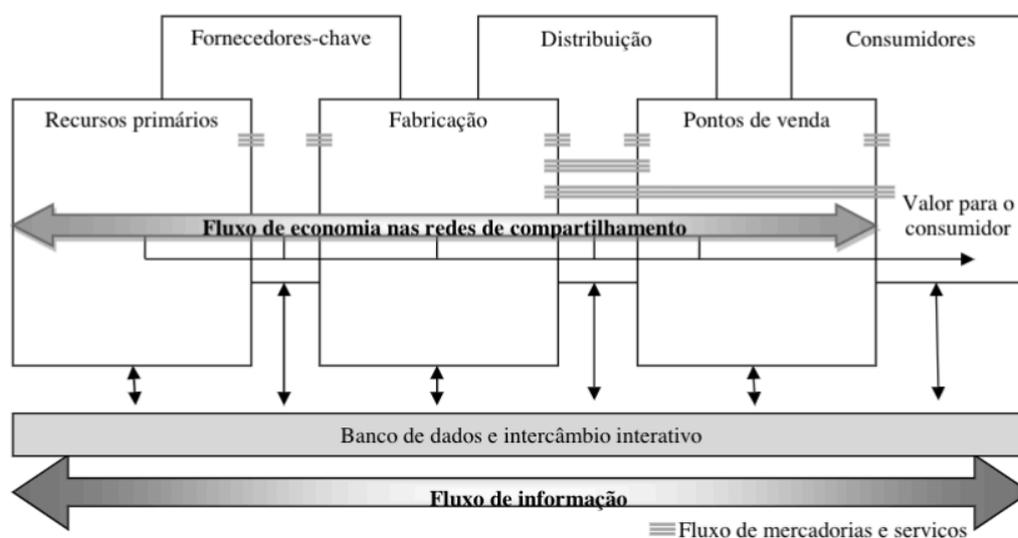
Por outro lado, essas atividades formam o percurso entre a matéria prima e o consumidor final. Este percurso também é composto por uma rede de equipamentos e distribuição, que vai deste a aquisição de materiais, beneficiamento, seja em produtos intermediários ou acabados, para que sejam distribuídos aos clientes (CUTTING-DECELLE et al., 2007).

Para otimizar esse percurso, visando a eliminação de custos significantes entre o consumidor e o processo de produção, estreitando laços e tornando mais rápida a resposta a essa demanda de produtos e serviços e disponibilizando aos consumidores de forma rápida apenas os produtos que realmente estão sendo necessários, apresenta-se os conceitos de cadeia de suprimentos (POIRIER; REITER, 1996), ou abastecimento (Supply Chain Management). A agilidade da cadeia é tida pela busca em integrar áreas que tradicionalmente trabalham de forma independente na cadeia de suprimentos, como marketing, distribuição, planejamento, fabricação

e compra, resultando em um plano único e integrado (CUTTING-DECELLE et al., 2007), diferentemente da cadeia de valor.

O objetivo principal da cadeia de suprimentos, além da integração entre elos, é a entrega de produtos e serviços necessários para os consumidores, agilizando o processo da entrega, devido ao fluxo integrado de informação e conexão entre as fases da cadeia, o que resulta em um processo mais eficiente (POIRIER; REITER, 1996).

Assim como a cadeia de valor, a compreensão da cadeia de suprimentos também é facilitada a partir de modelos de processos (Figura 02) para então informar o objetivo, a direção e controlar a cadeia, a fim de chegar a um bom desempenho, sendo os elementos integração, coordenação e colaboração das unidades organizacionais fundamentais para o processo (BEHERA; MOHANTY; PRAKASH, 2015). Esses modelos facilitam na compreensão da integração da cadeia e principalmente no fluxo de informação e produtos.



**Figura 02** – Cadeia de abastecimento do futuro

**Fonte:** Poirier e Reiter (1996).

**Nota:** traduzido pelos autores.

Conforme a Figura 02, observa-se a cadeia de suprimentos ou abastecimento do futuro como um sistema dinâmico e complexo. Em uma cadeia tradicional, as vias de produção e de agregação de valor, possuem elos predeterminados que orientam o fluxo dos materiais (dos recursos primários para o consumidor final) e o fluxo da informação (do consumidor para os fornecedores de matéria-prima). Em uma cadeia de abastecimento do futuro, a integralização dos fluxos (materiais, mercadorias, serviços, informação) torna-se dinâmico e interativo. Esta integração entre elos, fomentada pelo compartilhamento e troca de informações de qualidade, influencia diretamente na relação entre qualidade da informação e o desempenho da cadeia de suprimentos (MARINAGI; TRIVELLAS; REKLITIS, 2015).

## 2.2 Comunicação de valor

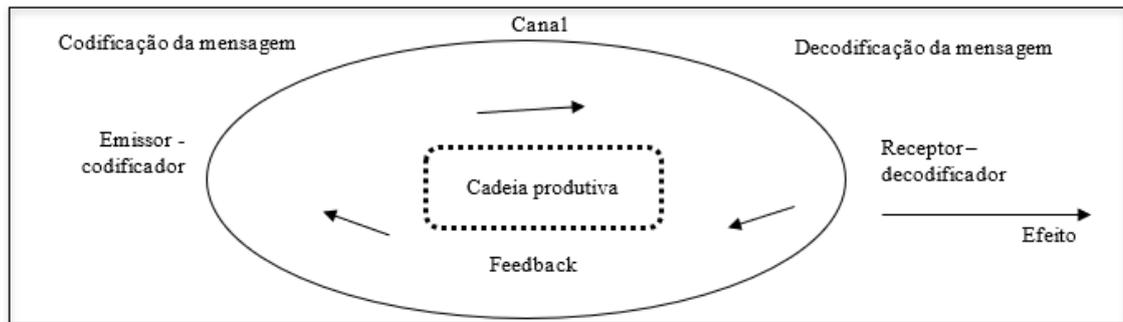
Em um modelo mais simples de comunicação, ou seja, a linear, tem-se o objetivo de apenas responder as cinco questões básicas propostas por Lasswell (1978). Estas questões referem-se a quem, diz o quê, em que canal, para quem e com que efeito. Tendo aí um emissor – quem, uma mensagem – diz o quê, por qual via, que meio – que canal, um receptor – para quem, e uma resposta/ação – efeito. De maneira mais abrangente, novos modelos de comunicação surgiram juntamente com os processos de evolução da sociedade e de necessidades mais complexas de comunicação, principalmente no que diz respeito a comunicação mercadológica, a publicidade. Essa evolução tornou os consumidores mais participativos e ativos, onde, apenas receber uma comunicação já não basta.

Pensando em consumidores mais ativos, participativos, dotados de corpo, alma e espírito (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2010), o consumidor por si só se torna mais participativo e ativo nas respectivas atividades de compra, exigindo, portanto, maior interação e participação (KELLER, 2011).

Na evolução destes processos, a comunicação se torna então mais interativa e a relação com consumidores também. Nesse modelo interativo, é apresentado, além dos processos básicos de Lasswell (1978), o feedback, o objetivo da comunicação e também seus ruídos, resultantes da falta de sinal, que faz com que a mensagem não seja completa ao destinatário (FOULGER, 2004). O feedback é também uma fonte de informação, e o seu receptor o destinatário, fazendo também todo o processo de Lasswell, porém no caminho contrário. A comunicação passa de linear para circular, redonda, com fluxos de informação indo e voltando, com objetivos claros.

Para se tornar completo o processo de comunicação, torna-se necessário entender a produção da mensagem, fazendo com que uma informação se transforme em mensagem (codificação da mensagem), para então ser enviada ao respectivo receptor e ser compreendida, ganhando efeito e entendimento (decodificação da mensagem). Assim, dá-se significado a mensagem. Contudo, deve-se buscar a simetria entre o processo de codificação e decodificação desta mensagem, tendo o emissor que pensar nas questões sociais e econômicas do receptor (HALL, 1994).

Nessa perspectiva, é possível ver na Figura 03 o modelo desse complexo processo de comunicação, para posterior aplicação nos modelos de cadeias agroindustriais, e dessa forma poder entender as emissores, os canais, quem são seus receptores, que efeitos geram, quais objetivos, se resultam ruídos e que feedback provoca, a partir da integração dos modelos de cadeias de suprimento e de valor com as teorias da comunicação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 03** – Dinâmica do fluxo de comunicação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do desenho do processo de comunicação, é possível compreender esta dinâmica como a mensagem é produzida, repassada e recebida, tornando-se um fluxo dinâmico, no qual o emissor se torna receptor e vice-versa. Portanto, esse modelo de comunicação torna-se o ideal, pois busca a interação entre o produtor da mensagem e o receptor.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do presente estudo, será utilizado uma abordagem qualitativa de revisão bibliográfica, tratando das questões que incitam a discussão abordada. Com o objetivo de desenhar os processos de comunicação em cadeias de suprimento e de valor. Tomou-se por base os modelos de cadeia de valor (PORTER, 1989), de cadeia de suprimentos (POIRIER; REITER, 1996) e das teorias da comunicação, processo de comunicação (LASSWELL, 1978) processo de comunicação interativa (FOULGER, 2004) e codificação e decodificação da mensagem (HALL, 1994), para desenvolver o ensaio teórico.

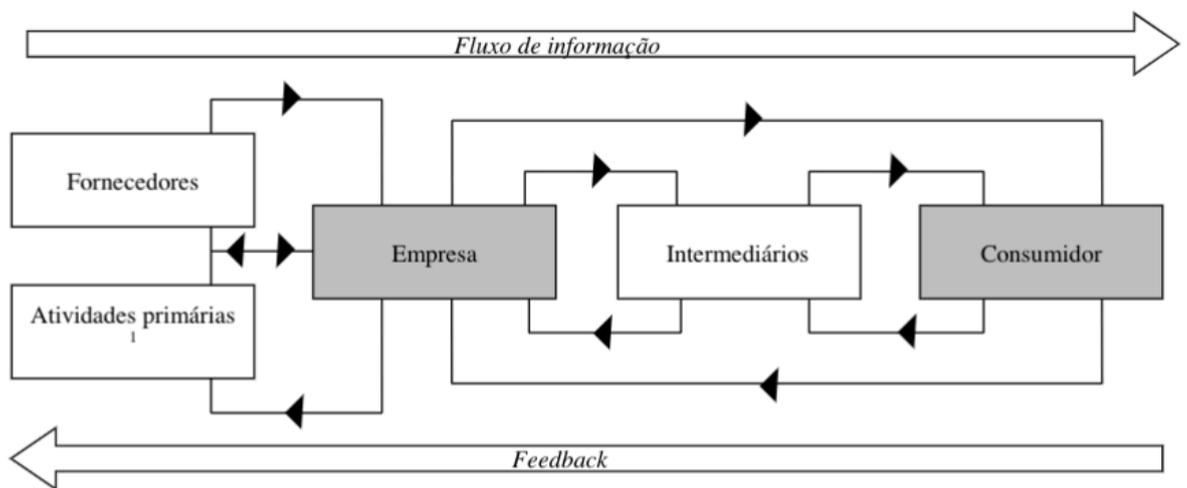
Um ensaio teórico trata-se de uma exposição lógica e reflexiva, mediante rigorosa argumentação e alto nível de interpretação e julgamento pessoal, oferecendo maior liberdade ao autor para defender determinada posição (SEVERINO, 2002). De modo que, tem o objetivo de sistematizar determinados olhares sobre a literatura do tema abordado, para que possa ser utilizado posteriormente por pesquisadores a fim de nortear estudos futuros (COOPER; LINDSAY, 1998).

Ademais, a partir do levantamento bibliográfico (pesquisa exploratória) das principais teorias sobre cadeias produtivas, será aplicado dentro destas, a compreensão de fluxo de informação das teorias da comunicação. Torna-se importante esta aplicabilidade uma vez que busca constatar algo em um fenômeno, por meio de abordagem qualitativa descritiva e analítica. Cabe salientar que a compreensão da importância da comunicação no processo mercadológico, por meio da informação adequada, faz com que consumidores percebam o real valor de um produto.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de identificar e desenhar o processo de comunicação existente nas cadeias produtivas, visto a importância da informação adequada para o fluxo da cadeia, buscou-se nas teorias de comunicação, modelos de processos de comunicação para integrar a noção de fluxo de informação em cadeias produtivas.

Essa compreensão permitiu a construção de um modelo genérico de comunicação na cadeia (Figura 04). Esse modelo apresenta a aplicação do processo simples de emissão e recepção de mensagens na cadeia produtiva, aplicando-se em todos os elos, sendo o foco na troca de mensagens entre consumidor e fabricante do produto, ou seja, para a empresa que não só transforma a matéria-prima, mas também insere outros valores, para a entrega ao consumidor final. Essa empresa fabricante (ou empresa) codifica uma mensagem, para ser entregue ao consumidor, que a decodificará e, por sua vez gerará um feedback sobre suas expectativas e ambições quanto ao produto, ou seja, o valor que percebido naquele produto (RUST; ZEITHAML; LEMON, 2001), tendo assim um processo de comunicação interativa.



**Figura 04** – Processo de comunicação de valor em cadeia de suprimentos

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

**Nota:** <sup>1</sup> – Processo de comunicação interativa em cadeias, comunicação entre elos e codificação e decodificação de valor entre empresa e consumidor, sendo a empresa a fabricante do produto e atividades primárias relativas àquelas internas a empresa, ou de apoio a fabricação do produto, como infraestrutura da empresa, gerência de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia, aquisição e atividades internas.

Nesse sentido, as linhas com setas são os fluxos de informação. Nessas informações está incluso o fluxo de valor financeiro e de produto, além dos contratos. Todas essas comunicações dentro da cadeia de um produto necessitam de atenção, principalmente a de entrega de valor ao consumidor e o feedback deste. Os quadros em cinza, representam esse elo, pois o objetivo é atender a expectativa e satisfazer o consumidor.

Portanto, este processo de comunicação tornará mais compreensível e precisa

a comunicação dentro da cadeia, sustentando assim o valor agregado por essa informação de qualidade (GAVIRNENI; KAPUSCINSKI; TAYUR, 1999). Ademais, ao se fornecer uma informação de qualidade, influenciada não pela percepção do usuário, porém pela própria informação ancorada pelo processo (codificação e decodificação) de acesso a ela, resulta-se em valor agregado (NAUMANN; ROLKER, 2000).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho se propôs a construir um modelo de processo de comunicação interativa para cadeias produtivas, a fim de melhor compreender os fluxos de informação dentro da cadeia. Isso facilitará com que as empresas possam gerir as melhores respostas às demandas da cadeia, bem como, as relações com demais cadeias interligadas. Ademais, ao utilizar a comunicação de valor se produzirá informações de melhor qualidade, que enviadas ao seu receptor, resultam em informação de qualidade para o consumidor final e o mesmo perceberá o valor agregado no produto.

O fluxo da informação dentro da cadeia produtivo torna-se imprescindível para o processo de criação de valor e o posterior reconhecimento pelo consumidor final. Todavia, ao se utilizar das teorias da comunicação, tem-se um modelo ideal constituído por meio de intercâmbio dinâmico com fluxo intenso de informações.

Obviamente, o reconhecimento da comunicação de valor e a sua percepção pode variar conforme a cadeia produtiva. No caso de cadeias curtas, agricultura urbana, orgânicos e produtos naturais, por exemplo, a informação adequada, tem a capacidade de tornar esses produtos algo significativo e valorizado para os respectivos consumidores, gerando resultados para a cadeia.

Nesse sentido, por meio do modelo sugerido, foi possível uma compreensão dos processos de comunicação e como deve ocorrer dentro de uma cadeia produtiva, baseado nas teorias da comunicação e suas relações com os processos produtivos e agregação de valor. Contudo, torna-se necessário aplicar o modelo para que se possa conhecer melhor suas limitações e plausibilidade em diferentes cadeias agroindustriais.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. F. Concorrência no Agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Eds.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares : indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 59–79.

BEHERA, P.; MOHANTY, R. P.; PRAKASH, A. Production Planning & Control Understanding Construction Supply Chain Management Understanding Construction Supply Chain Management. **Production Planning & Control**, v. 2616, n. JUNE 2015, p. 1332–1350, 2015.

- COOPER, H. M.; LINDSAY, J. J. Research synthesis and meta-analysis. In: L. Bickman; D. J. Rog; **Handbook of applied social research methods**. p.315-342. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1998.
- CUTTING-DECELLE, A. F. et al. A review of approaches to supply chain communications: From manufacturing to construction. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, 2007.
- FELLER, A.; SHUNK, D.; CALLARMAN, T. **Value Chains Versus Supply Chains** BPTrends, , 2006. Disponível em: <<http://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/03-06-ART-ValueChains-SupplyChains-Feller.pdf>>
- FOULGER, D. Models of the Communication Process. **Communication**, p. 1–14, 2004.
- GALE, B. T. **Gerenciando o valor do cliente**. São Paulo: Pioneira, 1996.
- GAVIRNENI, S.; KAPUSCINSKI, R.; TAYUR, S. Value of Information in Capacitated Supply Chains. **Management Science**, v. 45, n. 1, p. 16–24, 1999.
- HALL, S. Codage/décodage. **Reseaux**, v. 12, n. 68, p. 27–39, 1994.
- HAMILTON-HART, N.; STRINGER, C. Upgrading and exploitation in the fishing industry: Contributions of value chain analysis. **Marine Policy**, v. 63, p. 166–171, 2016.
- KELLER, K. R. B. Século XXI: as mídias sociais como formadoras horizontais de opinião sobre marcas. In: KELLER, K. R. B.; SATLER, L. (Eds.). **Século XXI: a publicidade sem fronteiras?** Goiânia: PUC - Goiás, 2011. p. 123–135.
- KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 3.0: As forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- LASSWELL, H. A estrutura e a função da comunicação na sociedade. In: COHN, G. (Ed.). **Comunicação e indústria cultural**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978. p. 105–117.
- MARINAGI, C.; TRIVELLAS, P.; REKLITIS, P. ScienceDirect Information Quality and Supply Chain Performance: The Mediating Role of Information Sharing. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 175, p. 473–479, 2015.
- NAUMANN, F.; ROLKER, C. **(NAUMANN-ROLKER, 2000) Assessment methods for information quality criteria** Assessment methods for information quality criteria. **Anais...** Boston, USA: Proceedings of the International Conference on Information Quality, 2000 Disponível em: <<http://edoc.hu-berlin.de/series/informatik-berichte/138/PDF/138.pdf>>
- POIRIER, C. C.; REITER, S. E. **Supply chain optimization: building the strongest total business network**. 1. ed. San Francisco: Berrett-Koehler, 1996.
- PORTER, M. E. **Vantagem competitiva – Criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: CAMPUS, 1989.
- RUST, R. T.; ZEITHAML, V.; LEMON, K. N. **O valor do cliente: o modelo que está reformulando a estratégia corporativa**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- SOOSAY, C.; FEARNE, A.; DENT, B. Sustainable value chain analysis - a case study of Oxford landing from vine to dine. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 68–77, 2012.

## EXTENSÃO AGRONÔMICA NA EXPOMAR 2018

### **Natália Cardoso dos Santos**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Nardel Luiz Soares da Silva**

Docente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Jaqueli Vanelli**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Jessyca Vechiato Galassi**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Camila da Cunha Unfried**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Lucas Casarotto**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Giordana Menegazzo da Silva**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Leonardo Mosconi**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Daliana Uemura**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Aline Rafaela Hasper**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Camila Inês Podkowa**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

### **Arthur Kinkas**

Discente/UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – PR

**RESUMO:** Realizada anualmente em Marechal Cândido Rondon, a Expomar (Feira da Indústria, Comércio, Prestação de Serviços e Maquinários Agrícolas) é organizada pela Associação Comercial e Empresarial de Marechal Cândido Rondon (Acimacar). A Universidade Estadual do Oeste do Paraná, por sua vez, detém de dois estandes na feira, onde todo o ano leva à comunidade externa da universidade um pouco do que são os cursos de Agronomia e Zootecnia, ambos do Centro de Ciências Agrárias, com o intuito de buscar novos acadêmicos, difundir novos conhecimentos a produtores ou pessoas familiarizadas com a área agrônômica, dar visibilidade a instituição da Unioeste e assim, conseqüentemente, agregar conteúdo pertinente e interessante à feira. No ano de 2018, o estande foi planejado, organizado e montado pelo grupo PET – Agronomia com o auxílio do Colegiado de Agronomia e de professores colaboradores. O planejamento do estande iniciou-se semanas antes da Expo Rondon, a qual aconteceu de 26 a 29 de julho

no Centro de Eventos Wender Wander. Os materiais didáticos expostos foram rochas de diferentes formações geológicas, insetários, uma mandala de ervas e temperos, mudas de frutíferas, experimento de milho em sistema hidropônico, fitoherbários e um terrário. Quanto aos resultados obtidos, acredita-se que os objetivos propostos na exposição do curso de Agronomia na Expomar 2018 foram alcançados, uma vez que com os recursos utilizados proporcionaram uma maior visibilidade ao curso, sendo isso verificado através do fluxo de pessoas que se fizeram presentes no decorrer dos dias no estande.

**PALAVRAS-CHAVES:** agronomia, exposição, comunicação.

### AGRONOMIC EXTENSION AT EXPOMAR 2018

**ABSTRACT:** Held annually at Marechal Cândido Rondon, Expomar (Trade Fair for Industry, Commerce, Services and Agricultural Machinery) is organized by the Commercial and Business Association of Marechal Cândido Rondon (Acimacar). The State University of the West of Paraná, in turn, holds two booths at the fair, where all year round the university's external community is a bit of what the Agronomy and Zootechnology courses are, both from the Agrarian Sciences Center, aiming to find new academics, disseminate new knowledge to producers or people familiar with the agronomic area, give visibility to the institution of Unioeste and, consequently, to aggregate pertinent and interesting content to the fair. In 2018, the stand was planned, organized and assembled by the PET - Agronomy group with the assistance of the Agronomy Collegiate and collaborating professors. Booth planning began weeks before the Rondon Expo, which took place July 26-29 at the Wender Wander Event Center. The teaching materials were rocks of different geological formations, insetaria, a mandala of herbs and spices, seedlings of fruit, experiment of corn in hydroponic system, phytoherbary and a terrarium. Regarding the results obtained, it is believed that the objectives proposed in the exhibition of the Agronomy course in Expomar 2018 were reached, one sees that with the resources used, they provided a greater visibility to the course, being verified through the flow of people who were present in the course of the days at the booth.

**KEYWORDS:** agronomy, exhibition, communication.

## 1 | INTRODUÇÃO

A universidade é um local de produção, acumulação e disseminação de conhecimento. Que para cumprir com seu papel social, está estruturada no tripé ensino, pesquisa e extensão. No qual cada uma das três bases, possuem ações essenciais dentro do sistema público de ensino.

A extensão universitária possui papel de disseminação do conhecimento produzido, e a integralização do mesmo com a sociedade. Através dela é possível um maior contato com a comunidade externa, o que possibilita conhecer as

problemáticas atuais e levá-las para o meio acadêmico. Para que assim, produzam o conhecimento necessário e transforme-o em soluções que sejam fundamentalmente, externalizadas e compartilhadas com a sociedade.

Segundo Martins 2008, a relação entre a universidade e comunidade é fortalecida por meio da extensão universitária. Que ao socializar o seu conhecimento, exerce a melhoria na qualidade de vida dos cidadãos.

Sendo assim, o Programa de educação tutorial (PET-Agronomia) Unioeste, promove suas ações baseadas no mesmo tripé, ensino pesquisa e extensão. Busca desenvolver e promover a formação ampla, extracurricular e interdisciplinar. Que proporcione, reforce e estimule a consciência social dos acadêmicos, contribuindo com a melhoria da educação.

Dessa forma, a extensão do curso de agronomia na Expomar 2018, teve como intuito principal, apresentar as atividades promovidas pelo curso de agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e mostrar a importância do mesmo, no contexto regional para toda a população local.

Anualmente a exposição é realizada com o propósito de buscar novos acadêmicos, difundir novas técnicas e práticas agronômicas para as pessoas com interesse na área, transparecer os trabalhos e pesquisas realizados na instituição de ensino Unioeste e agregar qualidade de conteúdo científica e cultural à feira.

Os temas expostos foram escolhidos pela viabilidade e disponibilidade de recursos e pela importância agronômica dos mesmos. Procurou-se disponibilizar um leque de variedades com base nas diferentes áreas da Agronomia. Dos materiais didáticos apresentados foram expostos uma mandala de ervas e temperos, rochas de diferentes formações geológicas, insetários, mudas de frutíferas não convencionais, experimentos com cultura em sistema hidropônico, fitoherbários e um terrário.

## **2 | HISTÓRIA, ECONOMIA E CULTURA DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

Marechal Cândido Rondon é um município brasileiro localizado na mesorregião oeste paranaense e microrregião de Toledo, abrigando uma população estimada de 52.379 habitantes e apresentando área territorial de 748.002 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018). Apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,774 e 98,5% da sua população com a idade de 6 a 14 anos se encontra escolarizada (IBGE, 2010).

A ocupação do território local foi estimulada a partir das ações da Empresa Colonizadora, denominada Industrial Madeireira Rio Paraná S/A – Maripá, em meados dos anos cinquenta. A busca do alargamento da fronteira agrícola, aliada à proposta de exploração da erva mate, a policultura de subsistência, dentre outros fatores econômicos, foram determinantes à formação do núcleo populacional que deu origem ao município de Marechal Cândido Rondon que, essencialmente, trata-

se de uma cidade típica germânica, onde os traços da população e as construções enxaimel preservam a cultura europeia.

A Companhia Colonizadora Maripá, além de explorar as riquezas vegetais presentes no território Oeste do Paraná, desmembrou o espaço em pequenas propriedades rurais e comercializou-as para colonos oriundos dos vizinhos Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Em 1953, a vila General Rondon passou a ser distrito de Toledo e, em 25 de julho de 1960, através de lei sancionada pelo então governador Moisés Lupion, passou à condição de município, recebendo o nome de Marechal Cândido Rondon. A emancipação política do município foi em 1960.

A economia da cidade é baseada na extração e transformação de recursos naturais. Apesar de ser uma economia especializada no agronegócio, assim como o restante do estado do Paraná, o setor primário aumentou sua produtividade nos últimos anos, mesmo que a área média das propriedades rurais está entre 10 a 20 ha. Além disso, as propriedades rurais diversificaram suas atividades produtivas, atuando na produção agrícola e pecuária, o que fomentou um maior aproveitamento do espaço produtivo e uma diminuição nos riscos de perda de renda nas propriedades (FÓRUM MARECHAL CÂNDIDO RONDON, 2016).

Em termos culturais, a cidade possui forte influência da cultura germânica, que é preservada através de músicas, danças, gastronomia e bebidas típicas e por isso, então, é conhecida como a cidade mais germânica do Paraná. Os pontos turísticos mais populares também preservam a arquitetura e história germânica, sendo eles o portal da cidade, Centro de Eventos Werner Wander, o Bunker Berlin, Museu Histórico Padre José Gaertner, Parque de Lazzer Annita Wanderer, Casa do Artesão, Lago Municipal Rodolfo Rieger, Cachoeira da Onça, Ricas Trilhas Verdes e o Sítio das Orquídeas.

O prato típico e tradicional da cidade de Marechal Cândido Rondon é o Boi no Rolete, o qual é preparado e apreciado durante o último dia da Expo Rondon. A Festa Nacional do Boi no Rolete é um dos eventos mais aguardados pelos visitantes da feira e moradores da cidade. Em 2018 realizou-se a 39ª edição da mesma. Esta edição contou com 48 bois assados inteiros e segundo a organização do evento, cerca de 25 mil pessoas foram apreciar o prato gastronômico rondonense.

Ariovaldo Luiz Bier foi o inventor do tradicional Boi no Rolete, natural de Erechim-RS, mudou-se para o estado do Paraná no ano de 1962 e para a cidade de Marechal Cândido Rondon em 1972, onde em 1977 assumiu o cargo de vereador. O primeiro Boi no Rolete foi assado na comunidade de Novo Horizonte, distrito de Marechal Cândido Rondon, que na época era sede do Governo Municipal na interiorização administrativa (SCHNEIDER, 2002).

O preparo do Boi no Rolete necessita de muita técnica e alguns equipamentos específicos, como espetos gigantes e rotativos, bomba de pressão para injeção dos temperos, e churrasqueiras grandes com até seis entradas de carvão as quais

são cobertas por uma cúpula de metal, simulando um forno. Essas técnicas foram sendo aprimoradas ao decorrer dos anos. Ainda no preparo, são retirados unicamente a cabeça e partes internas dos bois, os mesmos permanecem por cerca de 18 horas ao fogo.

Por fim, todo ano é realizado um concurso de assadores, com premiações em dinheiro e troféus para os quatro primeiros colocados, como uma forma de incentivo aos participantes. O concurso é dividido em duas categorias, sendo elas: a apresentação e a técnica culinária. Na categoria “Apresentação” são considerados aspectos como limpeza, higiene e criatividade na decoração das instalações e vestimentas da equipe. Já na categoria “Técnica culinária” são avaliados o aroma, paladar e cozimento da carne (SCHNEIDER, 2002).

### **3 | INTERDISCIPLINARIDADE DA UNIOESTE ATRAVÉS DO GRUPO PET**

A universidade através dos eixos ensino, pesquisa e extensão, possibilita ao local e/ou região em que se encontra através destes elementos considerados essenciais, um desenvolvimento econômico diferenciado.

De acordo com Chiarello (2015) o desenvolvimento não tem referência somente nas questões econômicas, o qual está inserido aspectos sociais, históricos e institucionais. Ainda de acordo com o autor no desenvolvimento regional, tem-se a teoria endógena, a qual considera como fator importante da sociedade e das relações sociais no processo de desenvolvimento de uma região as relações sociais e as formas locais de integração.

Nesta linha de pensamento inserimos a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, fundada em 1987 através do Decreto nº 8464 a qual possui cinco campus universitários distribuídos nos municípios de Cascavel, Toledo, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão e Marechal Candido Rondon, possuindo ainda duas unidades situadas nos municípios de Medianeira e Santa Helena (UNIOESTE, 2018).

A UNIOESTE oferta a comunidade a oportunidade de cursar os mais diversos cursos de graduação e pós graduação, os quais são distribuídos e ofertados pelos campus já mencionados anteriormente, dentre os quais possui grande destaque o curso superior de Agronomia, ofertado no município de Marechal Candido Rondon.

Curso este pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, o qual é ofertado em modulo integral com duração de 5 anos e dá ao discente a titulação de Engenheiro Agrônomo, sendo implantado no campus de Marechal Candido Rondon no ano de 1995. O mesmo permite ao graduado em Agronomia o conhecimento da dinâmica da agricultura, através da “competência técnica para buscar respostas aos problemas nos contextos ambiental, social e econômico e pela promoção de evolução desse contexto na propriedade rural, bem como do contexto regional e das cadeias agroalimentares” (UNIOESTE, 2018).

Podendo o profissional atuar em “campos de trabalho como produção em propriedades rurais, em cooperativas de produção e comércio, em variadas empresas da agroindústria, em indústrias ligadas à agricultura e em serviços públicos de orientação, planejamento e controle” (UNIOESTE, 2018).

Sendo assim, o grupo de alunos pertencentes ao Programa de Educação Tutorial do curso de Agronomia (PET – AGRONOMIA), o qual iniciou suas atividades em dezembro de 2010, tem como objetivo central a criação de um ambiente acadêmico com vistas a construção do conhecimento, formação e aperfeiçoamentos dos professores e alunos do curso de Agronomia com caráter interdisciplinar e transdisciplinar.

Sempre levando em consideração o meio ambiente e a sustentabilidade, tendo como base a participação de atores sociais internos e externos a universidade, formando assim profissionais capazes de atuarem tanto na pesquisa, quanto no ensino e na extensão.

Portanto, o PET é um programa a longo prazo que atua sobre a graduação a partir do desenvolvimento de ações coletivas, objetivando a formação de um cidadão com ampla visão do mundo e com responsabilidade social (MANUAL DE ORIENTAÇÕES BÁSICAS – PET, 2002).

Nesse intuito, em 25 de setembro, o grupo Pet – Agronomia, participou da EXPO RONDON 2018, possuindo um estande no local, o qual foi montado pelos integrantes do PET juntamente com alguns professores que colaboraram na organização. Com o intuito de facilitar o melhor andamento do grupo de trabalho, elaborou-se uma escala de horários, para tal houve a colaboração dos petianos e acadêmicos de todos os anos do Curso de Agronomia que se propuseram a contribuir. Com efeito, todos trabalharam em dois períodos de 2h cada, totalizando em 4h de atividade, a qual envolveu a explicação dos materiais expostos aos visitantes do estande. Sendo emitido certificado com a referida quantidade de horas para todos os contribuintes, através do SGEV.

Os materiais didáticos utilizados na demonstração foram: rochas de diferentes formações geológicas, como basalto, arenito e mármore; insetários exibindo as principais ordens de insetos, como a Lepidoptera e a Coleoptera; teste de tetrazólio utilizando sementes de jatobá, com o intuito de demonstrar a qualidade da semente, distinguindo as sementes viáveis das não viáveis; uma mandala, na qual foram cultivadas algumas ervas e temperos para demonstração de sua usualidade; mudas de oliveira, pitaia e damasco; um experimento utilizando plantas de milho em um sistema hidropônico com soluções completas e incompletas a fim de demonstrar os efeitos de carências nutricionais da planta; alguns fitoherbários e, por fim, em nível de entretenimento, uma aranha caranguejeira foi exposta em um terrário.



Figura 1. Estande de Agronomia na EXPOMAR 2018



Figura 2. Terrário

## 4 | CONCLUSÃO

Quanto aos resultados obtidos, acredita-se que os objetivos propostos na exposição do curso de Agronomia na Expomar 2018 foram alcançados, uma vez que os recursos utilizados proporcionaram uma maior visibilidade do curso, sendo isso verificado através do fluxo de pessoas que se fizeram presentes no decorrer dos dias no estande.

## REFERÊNCIAS

CHIARELLO, ILZE SALETE. A Universidade e Seu Papel no Desenvolvimento Regional: Contribuições Do Proesde. **Revista Extensão em Foco**. v.3. n.1. p. 240-257. 2015.

FÓRUM MARECHAL CÂNDIDO RONDON. **VII ECONOMIA E FOMENTO À PRODUÇÃO**, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018. **Estatística de Cidades**

**e Estados.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/marechal-candido-rondon.html?>>. Acesso em 04 de abr. de 2019.

MARTINS, E. **Extensão como componente curricular: oportunidade de formação integral e de solidariedade.** Goiânia, Julho de 2008. Base de dados do Scielo. Disponível em: <<http://cienciasecognicao.org/>>. Acesso em 16 de abri. de 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Manual de Orientações Básicas - PET.** 2002. Secretaria de Educação Superior – SESu. Departamento de Projetos Especiais de Modernização e Qualificação do Ensino. Superior – DEPEM. Programa Especial de Treinamento – PET Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/PETmanual.pdf>>. Acesso em 10 abr. de 2019.

PORTAL DO CIDADÃO – **Município de Marechal Cândido Rondon.** Disponível em: <<https://marechalcandidorondon.atende.net#!/tipo/inicial>>. Acesso em 04 abr. de 2019.

SCHNEIDER, C. J. **“DO CRU AO ASSADO”: A FESTA DO BOI NO ROLETE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON.** Curitiba, 2002. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24627/D%20-%20SCHNEIDER%2C%20CLAIDES%20REJANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 12 abr. de 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ. Agronomia. 2018. Disponível em: <<https://www5.unioeste.br/portal/prograd-outros/cursos-campus-todos/mrcampus?campi=0&curso=MCR0004>>. Acesso em 10 abr. de 2019.

## MOTIVAÇÃO DOS JOVENS ACADÊMICOS EM BUSCA DA SUCESSÃO FAMILIAR NO MEIO RURAL

### **Gabriela Carvalho**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Fabiano Nunes Vaz**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Greicy Sofia Maysonave**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Tônia Magali Moraes Brum**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Caroline de Ávila Fernandes**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Paulo Santana Pacheco**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Leonir Luiz Pascoal**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Ana Carolina Teixeira Silveira Cougo**

Universidade Federal de Santa Maria,

Departamento de Zootecnia

Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Ariel Schreiber**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

### **Alessany Machado Navarro**

Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Zootecnia  
Santa Maria – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi identificar a motivação dos jovens acadêmicos sobre o processo de sucessão familiar no meio rural. O projeto foi realizado por meio de uma pesquisa de natureza exploratória descritiva com os alunos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. Foram aplicados 700 questionários na forma on-line e presencial para os acadêmicos dos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal, Medicina Veterinária, Tecnologia em Alimentos, Tecnólogo em Agronegócios e Zootecnia. Os dados foram submetidos a análise estatística descritiva utilizando o software Microsoft Office Excel 2016®. Os alunos do sexo feminino foram mais representativos na amostra, com a frequência de 53%. Para a característica ascendência, a variável descendência italiana foi a mais observada, 43,9%. Sobre motivação dos alunos

a cursar um ensino superior, 78,3%, responderam que buscam crescimento pessoal e educacional. No total, 81,8% dos alunos são filhos e netos de produtores rurais e 51,1% dos alunos responderam que a maior dificuldade de trabalhar no campo é o acesso à tecnologia. Os acadêmicos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria tiveram percepções e motivações positivas em relação ao meio rural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jovens agricultores. Jovens empreendedores. Meio rural. Sucessão rural familiar.

## MOTIVATION OF ACADEMIC YOUNG PEOPLE IN SEARCH OF FAMILY SUCCESSION IN THE RURAL ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** The objective of this work was to identify the motivation of young academics about the process of family succession in rural areas. The project was carried out through a descriptive exploratory research with the students of the Center of Rural Sciences of the Federal University of Santa Maria. 700 questionnaires were applied in online and face-to-face for the academics of the courses of Agronomy, Forest Engineering, Veterinary Medicine, Technology in Food, Technologist in Agribusiness and Zootecnics. Data were submitted to descriptive statistical analysis using Microsoft Office Excel 2016® software. Female students were more representative in the sample, with a frequency of 53%. For the characteristic ancestry, the Italian offspring variable was the most observed, 43.9%. Regarding students' motivation to attend higher education, 78.3% answered that they are looking for personal and educational growth. In total, 81.8% of the students are children and grandchildren of rural producers and 51.1% of the students answered that the greatest difficulty in working in the field is access to technology. The academics of the Center of Rural Sciences of the Federal University of Santa Maria had positive perceptions and motivations regarding the rural environment.

**KEYWORDS:** Young farmers. Young entrepreneurs. Countryside. Family succession.

### 1 | INTRODUÇÃO

A migração da população rural, especialmente jovem, vem ocorrendo de forma significativa nas últimas décadas na Região Sul do Brasil. A propriedade rural vem se mantendo em um ambiente altamente competitivo e desigual e o fator determinante para a continuidade desta atividade é a sucessão destas pequenas propriedades. Diante dos diversos recortes da realidade do meio rural, torna-se importante compreender que os jovens, como principais atores sociais, são fundamentais no processo de desenvolvimento dos espaços rurais contemporâneos (BOESSIO; DOULA 2016).

Segundo os autores Matte e Machado (2016) a falta de preparação e ausência de sucessores na agricultura familiar vem gerando incertezas no que diz respeito

não apenas à continuidade das famílias e das atividades produtivas, mas também às comunidades rurais, as quais cada vez mais perdem sua população e passam a sentir os reflexos dessa mudança sobre suas dinâmicas sociais. Por outro lado, o meio urbano tem sido o principal destino, pois os jovens buscam conhecimento em cursos superiores e novas experiências.

Ao analisar com um olhar mais detalhado sobre essa dinâmica no rural, é possível observar que além do esvaziamento populacional, a saída dessa população tem ocasionado um contexto de incertezas (WEISHEIMER, 2007), e por conta disso, algumas consequências têm sido recorrentes, como o envelhecimento da população, a masculinização do meio, pois as mulheres buscam melhores condições nos espaços urbanos e com isso gera dificuldades na constituição de novas famílias e também pais sem garantias de cuidados na velhice.

De 1970 até 2010, segundo dados do último Censo Populacional (IBGE, 2011), o número de jovens com até 29 anos residindo no meio rural brasileiro reduziu 43,3% entre as jovens mulheres e 46,3% entre os jovens homens. Consequentemente, houve um acréscimo no número de idosos no meio rural brasileiro, com um aumento de pessoas acima de 60 anos equivalente a mais de 51,9% (IBGE, 2011).

Mesmo com essas dificuldades um estudo divulgado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2016) aponta que houve uma melhora na qualidade do emprego para os jovens de comunidades rurais da América Latina nas últimas décadas. No mesmo sentido, Carneiro e Castro (2007) apontam que atualmente os jovens estão analisando, de uma forma mais positiva, o meio rural, valorizando-o como um ambiente mais tranquilo, seguro e com boa qualidade de vida, contrariando o que antes era percebido pela sociedade como um local atrasado e parado.

Contudo, constatam-se poucos estudos que levem a entender a motivação dos jovens acadêmicos, filhos ou não de produtores rurais, que buscam um ensino superior nas áreas das ciências rurais, para permanecer no campo ou empreender no meio rural. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar a motivação dos jovens acadêmicos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, sobre o processo de sucessão familiar no meio rural.

## **2 | MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado entre os meses de dezembro de 2017 a abril de 2018, por meio de uma pesquisa de natureza exploratória descritiva com os alunos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Participaram deste trabalho os cursos de graduação: Agronomia, Engenharia Florestal, Medicina Veterinária, Tecnologia em Alimentos, Tecnologia em Agronegócios e Zootecnia. A primeira etapa da coleta dos dados foi realizada através da aplicação de questionários online via site do portal do aluno da Universidade Federal de

Santa Maria, onde foram obtidas 300 respostas. A segunda etapa foi feita de forma presencial nas salas de aula da Universidade Federal de Santa Maria, com 400 questionários respondidos.

Os questionários foram estruturados para os alunos, com perguntas comuns que visaram caracterizar o perfil das pessoas entrevistadas no tocante ao gênero, idade, ascendência e curso, além de questões sobre a motivação dos jovens em relação à sucessão rural e as dificuldades que levam ao jovem a querer, ou não, a permanecer no campo.

Após a coleta dos dados, estes foram analisados utilizando a análise estatística descritiva no software Microsoft Office Excel 2016®, calculando-se o número de respostas, médias e frequência para cada questão.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável analisada no tocante gênero, as alunas do sexo feminino foram mais representativas na amostra, com a frequência de 53,0% no total da amostra, no curso de Agronomia as mulheres tiveram frequência de 32%, na Engenharia Florestal 53,85%, para a Medicina Veterinária 73,29%, Tecnologia em Alimentos 54,91%, Tecnólogo em Agronegócio 42,45% e para o curso de Zootecnia 56,2% (Tabela 1).

Conforme o censo do IBGE (2011) a população de Rio Grande é distribuída entre homens e mulheres, a população masculina representa 94.983 habitantes, enquanto a população feminina é de 102.245 habitantes. E dessa população de mulheres no estado, segundo IBGE (2011), 48,9% estão no ensino superior.

Segundo Perondi (2016) a decisão de sair ou ficar na propriedade rural como sucessor está além de outros aspectos, diretamente relacionada à dificuldade de constituir novas famílias, ou seja, de realizar casamentos (matrimônio). Esse fator possui relação mais direta com os homens, pois as mulheres deixaram de ver o casamento como única forma de “inserção social”, passando a buscar pela ampliação de experiências afetivas (CARNEIRO, 2001). A importância de encontrar uma companheira disposta a residir no campo tem se tornado um fator decisivo na tomada de decisão dos jovens sobre a sucessão familiar. Isso se justifica pela crescente saída das mulheres do meio rural, na qual a sua grande maioria busca um ensino superior, que resulta em um número reduzido de mulheres jovens dispostas a permanecer no campo.

Ainda conforme o autor, essa saída de mulheres do meio rural tem relação com um processo histórico de desigualdade de gênero, pois as filhas mulheres não participavam do processo de sucessão e não possuíam espaço para a participação. De modo geral, as mulheres possuíam pouco ou nenhuma autonomia. A tomada de decisão era feita pelos pais, cabendo a elas apenas acatá-la. Hoje o trabalho da mulher passou a ser melhor reconhecido, e elas vêm assumindo com autonomia as

tomadas de decisões na grande maioria das atividades desenvolvidas em sua vida (CARNEIRO, 2001).

Em relação à idade, em todos os cursos estudados a maior parcela dos respondentes estão na faixa etária de 21 a 25 anos (Tabela 1), sendo que no estado, essa faixa etária corresponde a 40,5% da população (IBGE, 2011). A baixa representatividade do público de meia idade, acima de 40 anos em um curso de graduação, pode ser explicada pelo “ciclo natural da sociedade” em que o ingresso em uma universidade ocorre muito cedo, logo após o término do ensino médio, que na maioria das vezes acontece com 17 anos de idade. Porém vale afirmar que segundo uma pesquisa de Raposo e Gunther (2008) o processo de integralização e interação social desta fase adulta, acima de 40 anos, legitimado pelo meio social e pela convivência com grupos de outra faixa etária, pode validar a adoção de novos papéis na sociedade e possibilitar o cultivo de expectativas que se projetam para o futuro.

Para a característica ascendência, a variável Italiana foi a mais representativa na amostra de todos os cursos analisados (Tabela 1). O estado do Rio Grande do Sul possui uma população total de 10,9 milhões de pessoas, dessa população total três milhões são de ascendência Italiana, ou seja, 27% de italianos descendentes no RS (IBGE, 2011). A ascendência foi analisada neste trabalho para entender se ela influência na tomada de decisão sobre suceder a família no meio rural.

Devido à forma de colonização realizada pelos imigrantes europeus, italianos, a agricultura familiar praticada no Rio Grande do Sul, se assemelha à forma europeia de organização familiar. As propriedades contam com a agricultura familiar consolidada, detendo certa quantia de terra e capital, estando inseridas em cadeias ligadas ao agronegócio.

As atividades desenvolvidas com maior expressividade no Rio Grande do Sul possuem o cultivo de grãos (milho, soja, trigo, arroz e feijão), criação de bovinos de corte, bovinos de leite, ovinos e suínos. Também possui a fruticultura, como por exemplo, produção de uvas para vinhos.

Com estas características da colonização e cultura do Rio Grande do Sul, é possível inferir, já que a Universidade Federal de Santa Maria está localizada na região central do estado do RS, e possui alunos de todas as regiões do estado, que a ascendência pode sim influenciar tanto na busca por conhecimento como para aplicar este conhecimento nas propriedades depois de formados.

	Agronomia	Engenharia Florestal	Medicina Veterinária	Tecnologia Alimentos	Tecnólogo Agronegócio	Zootecnia
<b>N 699</b>	150	39	146	57	106	201
<b>Gênero</b>						
Feminino	32,00	53,85	73,29	64,91	42,45	56,2
Masculino	68,00	46,15	26,71	35,09	57,55	43,8

<b>Idade</b>						
17-20 anos	33,33	30,77	43,15	36,84	55,66	32,80
21-25 anos	53,33	56,41	41,10	40,35	25,47	51,70
26-30 anos	10,00	10,26	8,22	12,28	7,55	10,90
31-40 anos	2,00	2,56	6,85	1,75	4,72	4,00
> 41 anos	1,33	0,00	0,68	8,77	6,60	0,50
<b>Ascendência</b>						
Africana	2,00	5,13	5,48	7,02	2,83	5,47
Alemã	26,00	17,95	19,18	26,32	16,04	20,40
Espanhola	2,00	2,56	4,11	1,75	0,94	6,47
Indígena	3,33	5,13	2,05	1,75	1,89	2,99
Italiana	48,00	41,03	36,30	38,6	50,94	44,78
Japonesa	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00
Polonesa	0,67	0,00	4,79	0,00	1,89	1,49
Portuguesa	6,67	20,51	10,27	10,53	12,26	8,96
Outro	11,33	7,69	15,75	14,04	13,21	9,45

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico (gênero, idade e ascendência) dos cursos de graduação estudados

Sobre a motivação dos alunos para cursar um ensino superior, 80,86% das mulheres e 75,30% dos homens responderam que buscam crescimento pessoal e educacional (Tabela 2). Este dado demonstra as características da geração Y, que está cada vez mais buscando novos conhecimentos. Segundo Bona (2013) é a primeira geração global que, impostos pela sociedade, são levados de modo natural à informação pela ajuda da tecnologia. Esse tipo de recurso faz com que a Geração Y tenha facilidade em adquirir informações e conhecimentos externos em menor tempo. Através da janela da tecnologia, eles enxergam realidades diferentes das quais estão acostumados, e com isso, começa o interesse por demais assuntos dos quais anteriormente não tinham acesso, e assim então, surge à motivação para cursar um ensino superior.

Depois de formados, 62,80 % das mulheres responderam que pretendem fazer uma pós-graduação (Tabela 2). Brumer e Spanevello (2008) afirmam que, as dificuldades encontradas no meio rural representam para os filhos de produtores rurais, fatores de acesso aos empregos urbanos ou alternativas de vida que não fazem parte da realidade do meio rural, por isso, parte significativa dos jovens que saem para estudar buscam o ensino superior. Das mulheres 47,98% pretendem procurar um emprego ligado ao meio rural e dos homens 55,79% (Tabela 2). Sobre o objetivo de criar o seu próprio negócio, independente da família 29,65% das mulheres marcaram esta opção e 39,02% dos homens também. Já para a questão determinante que busca entender se os alunos pretendem voltar para substituir seus pais ou avós, apenas 8,63% das mulheres pretendem, e 17,38 % dos homens estudantes desejam apenas suceder a propriedade rural. Isso deixa claro que ainda não ocorre um planejamento estruturado e formal da sucessão da propriedade. Cardona e Balvín

(2014) falam sobre a importância da existência de um protocolo familiar, um acordo que vise reger as relações entre familiares e a propriedade, objetivando acima de tudo evitar conflitos, e ajudar na transferência de poder. Assim como Leone (2005) e Oliveira (2010) citam a importância do processo sucessório, Oliveira, Albuquerque e Pereira (2012) trazem a percepção que o processo sucessório geralmente só ocorre com a morte de um dos dirigentes. Na agricultura familiar isto se torna quase que uma regra, pois o filho realmente assume a propriedade, posse e poder, após o falecimento ou incapacidade dos pais.

	O que te motivou a cursar um ensino superior? (%)	
	Feminino N=371	Masculino N=328
Influência familiar	34,50	34,76
Crescimento pessoal e educacional	80,86	75,30
Independência financeira	56,06	51,83
Aprimorar conhecimentos para aplicar na sua propriedade	17,79	31,40
Necessidade	15,36	13,72

	Quais são os seus principais objetivos pós-formado? (%)	
	Feminino N=371	Masculino N=328
Voltar para casa para trabalhar com a minha família	8,63	17,38
Procurar um emprego na área urbana	28,30	16,16
Criar meu próprio negócio, independente da minha família	29,65	39,02
Voltar para substituir meus pais ou avós	4,85	6,71
Procurar um emprego ligado ao meio rural	47,98	55,79
Fazer uma pós-graduação	62,80	42,38

	Qual seu vínculo com o meio rural? (%)	
	Feminino N=371	Masculino N=328
Sou filho(a) de produtor rural	36,12	48,48
Sou neto(a) de produtor rural	34,77	45,73
Não tenho ascendência de produtores rurais, mas já trabalhei no campo	4,04	11,59
Não tenho vínculo com o meio rural	42,05	22,26

Tabela 2 – Motivação dos jovens acadêmicos em busca da sucessão familiar no meio rural de acordo com o gênero (questões 5,6 e 7)

Dos 700 alunos, 573 são filhos e netos de produtores rurais, o que torna a pesquisa mais enriquecida, dos 700 alunos 36,12% são mulheres e 48,48% são homens. Quando foi perguntado aos alunos por que gostariam de trabalhar em uma propriedade rural 446 alunos, ou seja 63,71% responderam que gostariam de trabalhar, pois é uma coisa que gostam de fazer. Segundo uma pesquisa feita por Stuaní e Neckel (2016) com 15 jovens agricultores da cidade de Nova Araçá, região Norte do Rio Grande do Sul, os entrevistados relatam que “gostar da atividade é o

motivo que faz com que a maioria permaneça, mesmo que os pais não incentivem de forma direta”. Produzir alimentos que vão para diversos locais, quase sempre representando momentos de união das famílias traz satisfação a eles. Segundo os dados desta pesquisa (Tabela 3), 328 alunos, 46,86% responderam que trabalhar no campo proporciona qualidade de vida e 210 pessoas, 30% responderam que ao trabalhar no campo é possível ter uma independência pessoal, pois geralmente quando se trabalha no campo autonomamente existe mais flexibilidade nos horários.

Os autores Carneiro e Castro (2007) apontam que atualmente os jovens estão analisando, de uma forma mais positiva, o meio rural, valorizando-o como um ambiente mais tranquilo, seguro e com boa qualidade de vida, contrariando o que antes era percebido pela sociedade como um local atrasado e parado. Em concordância com estas percepções o autor Doula et al. (2014) colabora com a discussão falando que a partir da pesquisa com jovens rurais da Zona da Mata Mineira, os jovens estão valorizando como fatores positivos para o meio rural a tranquilidade e a segurança e também ser dono da propriedade traz certa liberdade, entendida como a ausência de certos controles que o trabalho nos centros urbanos impõe como: horários rígidos, a vigilância dos gestores, dentre outros aspectos.

	Por que você trabalharia em uma propriedade rural?	
	N	%
Subsistência	82	11,71
É uma coisa que sei fazer	147	21,00
Segurança	51	7,29
Independência pessoal	210	30,00
É uma coisa que eu gosto de fazer	446	63,71
Aumentar o negócio da família	178	25,43
Qualidade de vida	328	46,86
	Qual a maior dificuldade em trabalhar no campo?	
	N	%
Trabalho é muito pesado	335	47,86
Dificuldades de acesso a tecnologias	358	51,14
Falta de opções de lazer	149	21,29
	Ao cursar um ensino superior, você se considera preparado para gerenciar uma propriedade rural?	
	N	%
Sim	419	11,71
Não	281	40,00
	Quais características você considera importante para ser um bom gerente da propriedade?	
	N	%
Conhecimento	82	11,71
Autoconhecimento e liderança	147	21,00
Bom relacionamento	51	7,29
Iniciativa e correr riscos	210	30,00
Planejamento	446	63,71

Do total de alunos, 25% responderam que trabalhariam em uma propriedade rural para aumentar o negócio da família (Tabela 3), o que é benéfico para o desenvolvimento do meio rural. Segundo Stuani et al. (2016) a permanência do jovem no meio rural revela-se importante para dar sucessão às atividades das propriedades rurais, garantindo a produção agrícola e a diversificação da mesma, por meio do empreendedorismo.

Em relação a pergunta, qual a maior dificuldade de trabalhar no campo (Tabela 3) 358 alunos ou seja 51,15 % responderam que uma das dificuldades é o acesso à tecnologia, e como a tecnologia para a geração jovem é essencial, tanto para o lazer como para o desenvolvimento da agricultura familiar. Do total, 335 alunos sendo eles 47,86% (Tabela 3) responderam que uma grande dificuldade de trabalhar no campo é porque o trabalho é muito pesado. De acordo com estes resultados, o autor Spanevello (2008) afirma segundo suas pesquisas que as mudanças estruturais na sociedade em geral, desde a questão da renda, da dificuldade e penosidade do trabalho, da desvalorização da ocupação, da falta de lazer no campo e da autonomia na gestão da propriedade, entre outras coisas, geram implicações diretas na sucessão das propriedades rurais.

Estes fatores oferecem de forma mais relevante, não apenas informações, mas sim um comparativo entre os modos de vida ofertados no meio rural em um contraponto ao meio urbano (BRUMER; SPANEVELLO, 2008). As dificuldades encontradas no meio rural representam para os jovens filhos de agricultores, motivos para que a parte significativa dos jovens que saem para estudar nos centros urbanos busque um ensino superior com perspectivas de um futuro melhor.

Boessio e Doula (2016) afirmam que os jovens querem tecnologia, conforto, certa estabilidade e qualidade de vida, ou seja, desejam um meio rural onde possam construir suas vidas com acesso a tudo o que podem ter em qualquer outro lugar.

Ao responderem à pergunta em relação ao gerenciamento rural (Tabela 3) dos 700 alunos envolvidos na pesquisa 60% deles responderam que sim, se consideram preparados para gerenciar uma propriedade rural. Quando o jovem sai do campo e busca um ensino superior, ou seja, busca ver uma realidade diferente daquela que tinha no campo, ele consegue ter uma percepção de mundo diferente dos seus pais, que em alguns casos não preferem que os seus filhos voltem para casa para trabalhar no pesado, e sim busque um emprego ou estudos na cidade que proporcione uma vida sem tanto esforço físico.

Porém atualmente, a vida no centro urbano está ficando cada vez mais difícil por conta da vida corrida, da insegurança, da sociedade que impulsiona as pessoas a serem semelhantes a máquinas, com cada vez menos tempo para se dedicar a família, ao lazer e a satisfação pessoal. Com toda essa percepção que ocorre ao sair do meio rural, ao viver no meio urbano, conforme dados dessa pesquisa,

os jovens conseguem analisar com bons olhos, e percebem a oportunidade que é poder voltar para o campo, pois com toda a informação e aprendizado obtido durante a graduação, a vida no campo tanto em questões de qualidade de vida, como de suceder e gerenciar a propriedade rural, a aplicação desse conhecimento corretamente trará resultados satisfatórios.

Com isso, a fim de incentivar a permanência dos jovens empreendedores e agricultores no campo, a diversificação da produção, a produção sustentável e a modernização e melhorias das pequenas propriedades, o poder público tem desenvolvido diversas políticas (CONTAG, 2014). Estas possibilitaram e possibilitam a criação de diversos programas destinados aos agricultores familiares, como o acesso ao crédito, à garantia de preço e a habitação rural.

Um desses programas vem influenciando de forma positiva a permanência dos jovens no meio rural e merece ser destacado. Este Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), por meio do PRONAF jovem, é uma iniciativa do governo federal para incentivar a permanência do jovem no campo e evitar o êxodo rural, com uma linha de crédito especial para jovens agricultores que fazem parte de uma unidade de agricultura familiar já reconhecida pela Secretaria de Agricultura Familiar. Esta linha de crédito é destinada para jovens agricultores familiares com idade entre 16 e 25 anos, que cursaram, cursam ou estejam em centros de formação por alternância de nível médio e/ ou cursos profissionais voltados para atividades agropecuárias. É um investimento de única operação que tem por finalidade o investimento e custeio para atividades agropecuárias, turismo rural, artesanato e outros desenvolvidos no meio rural de interesse do jovem agricultor rural. Pode-se utilizar até R\$ 6.000,00 com taxa de juros de 1% ao ano, podendo ser pago em dez anos com carência de três anos (MDA, 2008).

As variáveis mais citadas como importantes para compor o perfil de um bom gerente foram (Tabela 3): ter conhecimento, bom relacionamento e planejamento. Lourenzani e Souza Filho (2009) tratam do processo de gestão das propriedades rurais comparando-o ao de empresas sistêmicas, onde as propriedades sofrem influência dos ambientes externo, como o clima, preço dos produtos, políticas agrícolas, etc. E interno, onde citam os recursos humanos, planejamento da produção, conhecimento e bom relacionamento. Para eles, é a partir destas forças que as decisões são tomadas, ocorrendo assim, o gerenciamento. E são esses fatores que tornam o sucesso de um gerente em bons resultados em uma empresa.

Partindo da pergunta: A partir da sua formação, você trabalharia em algum negócio da família vinculado ao meio rural (Figura 1), 565 alunos, ou seja, 66% responderam que sim, trabalhariam em uma propriedade rural existindo vínculo ou não com o meio, pois acreditam no progresso do meio rural. Stuardi (2016) afirma com sua entrevista feita com 15 filhos de produtores rurais no norte do Rio Grande do Sul, que os mesmos vêm o futuro da agricultura familiar com bons olhos, eles que acreditam que, a médio e longo prazo, a agricultura familiar tenha boas

perspectivas, pois todos precisam de alimentos para sobreviver, o que continuará gerando mercado para os produtos. Também foi abordado no estudo que o agricultor que souber investir e se conscientizar sobre a forma como sua propriedade é gerida, controlando custos e evitando desperdício, terá mais condições de se manter no meio rural e poderá criar alternativas para aumentar a renda. Ainda o mesmo autor menciona que permanecerão na agricultura aqueles que agregarem valor ao seu produto e se especializarem na produção do produto.

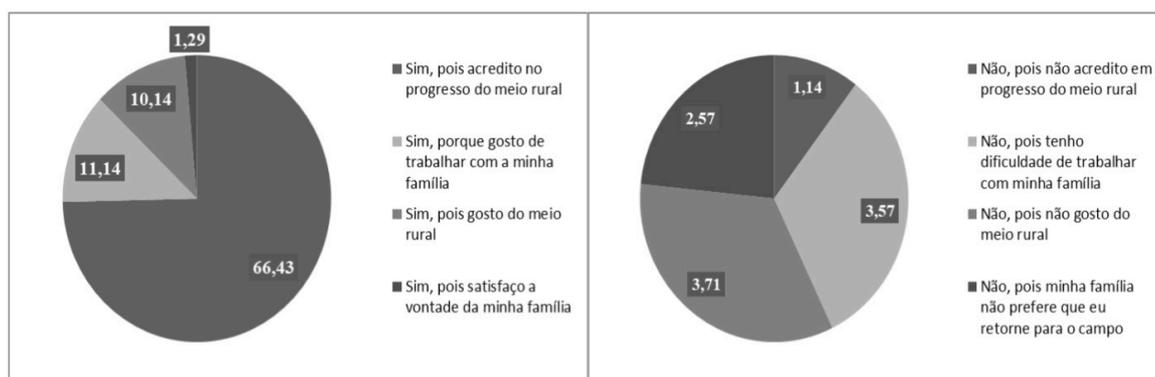


Figura 1 - A partir da sua formação, você trabalharia em algum negócio da família vinculado ao meio rural (existindo ou não), respostas afirmativas (esquerda) e negativas (direita)

#### 4 | CONCLUSÃO

Grande parte dos jovens do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria tiveram percepções e motivações positivas em relação ao meio rural. Os acadêmicos, sendo eles filhos ou não de produtores rurais, demonstram gostar do meio rural e acreditam no progresso deste meio. Muitos deles pretendem dar continuidade a atividade agrícola, direta ou indiretamente pretendem contribuir com o desenvolvimento do meio rural.

Essa preferência, ou gosto, se deve ao fato de que o campo pode permitir a eles atividades para o seu desenvolvimento pessoal, profissional e econômico, bem como garantir moradia e alimentação. É preciso aproveitar esse sentimento de identidade e envolvimento com o campo, nesse momento da vida desses jovens, pois ela é fundamental para garantir a permanência dos mesmos no meio rural aliado a todos os benefícios associados a tal ação.

Os dados analisados nesta pesquisa confirmam muito do que é citado pela literatura da área, porém percebe-se uma mudança de percepção em relação aos demais jovens, pois os jovens acadêmicos estudados nessa pesquisa, na sua grande maioria são filhos de produtores rurais, e eles saíram do meio rural em busca de conhecimento para que no futuro seja aplicado esse conhecimento em prol do desenvolvimento do campo.

Ainda existem muitas dificuldades no meio rural, como a dificuldades de acesso

a tecnologia nas pequenas propriedades, a mão de obra e também a penosidade do trabalho, mas com esta pesquisa foi possível perceber o meio rural de forma positiva, perante aos olhos dos jovens acadêmicos que serão o futuro do agronegócio.

Diante dos dados apresentados, ficou clara a necessidade de elaboração de políticas públicas mais eficazes que garantam aos jovens, melhores condições de trabalho no campo (acesso a terra, crédito, tecnologia e assistência técnica), e infraestrutura para cultura e lazer. Essas ações poderão melhorar a qualidade de vida no campo, e conseqüentemente, aumentam as perspectivas dos jovens em permanecerem vivendo no campo.

## REFERÊNCIAS

BOESSIO, A. T.; DOULA, S. M. **Jovens rurais e influências institucionais para a permanência no campo: um estudo de caso em uma cooperativa agropecuária do Triângulo Mineiro.** *Interações*, v. 17, n. 3, p. 370-383, 2016.

BONA, O. G. **Sucessão familiar do ponto de vista do sucessor: Motivações na oportunidade de suceder uma empresa familiar de micro e pequeno porte.** 2013. Trabalho de conclusão de curso (Escola de administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2013.

BRUMER, A.; SPANEVELLO, R. M. **Jovens agricultores da Região Sul do Brasil. Porto Alegre:** UFRGS; Chapecó: Fetraf-Sul/CUT, 2008. Relatório de Pesquisa.

CARDONA, H. A. A.; BALVÍN, D. R. La empresa familiar, el protocolo y la sucesión familiar. *Estudios Gerenciales*, v. 30, n. 132, p. 252-258, 2014.

CARNEIRO, M. J. Herança e gênero entre agricultores familiares. *Revista Estudos Feministas*, v. 9, n. 2, p. 22-55, 2001.

CARNEIRO, M. J.; CASTRO, E. G. **Juventude rural em perspectiva.** Mauad Editora Ltda, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA - CONTAG. **Sobre a agricultura familiar.** 2014. Disponível em: < [www.contag.org.br](http://www.contag.org.br)>. Acesso em: 18 maio. 2018.

DOULA, S. M. et al. Jovens que ficam - projetos e concretização da vida profissional da juventude rural da Zona da Mata Mineira. In: SITRE - simpósio internacional trabalho, relações de trabalho, educação e identidade, 4. 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, MG: UFMG, 2014. v. 1, p. 1-18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **CENSO 2010.** 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 18 mai. 2018.

LEONE, N. M. de C. P. G. **Sucessão na empresa familiar: preparando as mudanças para garantir sobrevivência no mercado globalizado.** São Paulo: Atlas, 2005.

LOURENZANI, W. L.; SOUZA FILHO, H. M. **Gestão Integrada para a agricultura familiar.** In: SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. (Org.). *Gestão integrada da agricultura familiar.* São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2009.

MATTE, A.; MACHADO, D. A. J. Tomada de decisão e a sucessão na agricultura familiar no sul do Brasil. *Revista de Estudos Sociais*, n. 37, v. 18, p. 130, 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, MDA. **PRONAF Jovem**: Crédito Rural para Juventude da Agricultura Familiar. 2008. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)>. Acesso em: 18 mai. 2018.

OLIVEIRA, D. P. R. **Empresa familiar: como fortalecer o empreendimento e otimizar o processo sucessório**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, J. L.; ALBUQUERQUE, A. L.; PEREIRA, R. D. Governança, sucessão e profissionalização em uma empresa familiar: (re) arranjando o lugar da família multigeracional. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 14, n. 43, p. 176-192, 2012.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). **Juventud rural y empleo decente en América Latina**. Editado por Martine Dirven. FAO: Santiago, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5570s.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

PERONDI, M. A. **Estratégias de reprodução social da família rural no Brasil**. 1. ed. Saarbrücken: NEA - Novas Edições Acadêmicas, 2016. v. 1. 166p.

RAPOSO, P. S. M. D; GUNTHER, A. I. O ingresso na universidade após os 45 anos: um evento não-normativo. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 123-131, 2008.

SPANVELLO, R. M. **A dinâmica sucessória na agricultura familiar**. 2008. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

STUANI, C.; NECKEL, A. Jovens herdeiros: **uma análise da sucessão familiar em pequenas propriedades rurais de Nova Araçá**. Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de pequenas Empresas. Passo Fundo, 2016.

WEISHEIMER, N. **Caracterização dos jovens na agricultura familiar no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: IFCH/UFRGS, 2007. Relatório.

## EMPREENDEDORISMO RURAL EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA

### **Jean Carlos Ramos da Silva**

Universidade Católica Dom Bosco, Curso de  
Administração

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

### **Marcio Arruda Ribeiro Junior**

Universidade Católica Dom Bosco, Curso de  
Administração

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

### **Denilson de Oliveira Guilherme**

Universidade Católica Dom Bosco, Programa  
de Pós Graduação em Ciências Ambientais e  
Sustentabilidade Agropecuária.

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

### **Maria Aparecida Canale Balduino**

Universidade Católica Dom Bosco, Curso de  
Administração

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

**RESUMO:** O presente trabalho por meio de uma pesquisa qualitativa analisou a possibilidade de transformação na produção da Comunidade quilombola Furnas do Dionísio, em uma agricultura familiar para uma agroindústria associativa com especificação para produção orgânica. A pesquisa apontou que para o resultado desse objetivo, a Comunidade Furnas do Dionísio deve incorporar mudanças tecnológicas e organizacionais que assegurem qualidade, e que permitam explorar as vantagens competitivas de comunidade étnica/regional de

agricultores familiares. O resultado da pesquisa indicou também, que o desenvolvimento da produção agroindustrial no local amplia a possibilidade de desenvolvimento de outros empreendimentos na comunidade, como a visitação turística entre outras atividades paralelas, agregando valor a comunidade. E necessário adicionar esta a comunidade conhecimento, pesquisa e desenvolvimento, sem que isso gere prejuízo às características essenciais da produção artesanal de base local. As comunidades de agricultura familiar têm importância no segmento do agronegócio já que além de atuarem, criam segmentos e atividades dentro do agronegócio e para o desenvolvimento social e econômico regional/local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processo produtivo. Empreendedorismo rural. Comunidade Quilombola.

### RURAL ENTREPRENEURSHIP IN A QUILOMBOLA COMMUNITY

**ABSTRACT:** The present work through a qualitative research analyzed the possibility of transforming in the production of the Quilombola community Furnas do Dionísio, in a family agriculture for an associative agroindustry with specification for organic production. The

research pointed out that for the result of this objective, the Furnas do Dionísio Community must incorporate technological and organizational changes that ensure quality, and that allow to exploit the competitive advantages of ethnic / regional community of family farmers. The result of the research also indicated that the development of agroindustrial production in the area increases the possibility of developing other projects in the community, such as tourist visits and other parallel activities, adding value to the community. It is necessary to add this to the knowledge, research and development community, without this damaging the essential characteristics of local-based artisanal production. Family farming communities are important in the agribusiness segment, since in addition to working, they create segments and activities within agribusiness and for regional / local social and economic development.

**KEYWORDS:** Productive process. Rural entrepreneurship. Community Quilombola.

## INTRODUÇÃO

A comunidade Furnas do Dionísio é uma Comunidade que provém da herança quilombola e, está localizada a aproximadamente 43 km da capital do estado de Mato Grosso do Sul (MS) - Campo Grande, nas proximidades de Rochedinho, Serra de Maracaju, estabelecida no município de Jaraguari – MS.

De acordo com a Associação Brasileira de Antropologia (1994), apud Amorim (1998, p.05) pode-se definir uma comunidade quilombola como uma “comunidade negra rural que agrupe descendentes de escravos vivendo da cultura de subsistência e onde as manifestações culturais têm forte vínculo com o passado”, ou seja, as comunidades que recebem o nome de quilombola são grupos sociais que possuem características de identidade étnica e cultural distintas da sociedade de um modo geral e, após o processo de abolição da escravatura, grupos como estes, passaram a buscar sua identidade e cidadania, bem como a garantia de um território.

Por volta de 1890, vindo de Minas Gerais, Dionísio Antônio Vieira, um ex-escravo se instalou junto aos seus familiares na fazenda Lageadinho, posteriormente decidiu reivindicar a posse e propriedade definitiva das terras, e pagou o valor de mercado da época referente aos 250 hectares, quando foi fundada a comunidade denominada Furnas do Dionísio, que atualmente conta com 450 habitantes quilombolas.

A região da comunidade é um território montanhoso, que na época da chegada dos primeiros colonos possuía muitas áreas verdes e uma mata virgem e, “encontra-se em um vale profundo, em terreno escarpado, com 120 metros de diferença altimétrica e 09 km de comprimento, aproximadamente”. (Oliveira, 2001).

No ano de 1917 o Estado de Mato Grosso do Sul, que na época ainda era Mato Grosso concedeu a Antônio Vieira o título definitivo e posse das terras com 914 hectares para que pudesse viver com seus descendentes. Quando o fundador da comunidade faleceu no ano de 1920, seus onze filhos decidiram inventariar a área e demarcaram-na em linhas familiares, estipulando entre dois e cinquenta hectares

dependendo do tamanho da família; e na expectativa de alcançarem melhores condições de vida, muitos de seus herdeiros venderam suas terras e se mudaram para a capital.

A partir da Constituição Federal de 1988, o direito a território as comunidades negras passou a ser reconhecido por meio de ações e procedimentos que abrangeram desde a regulamentação fundiária para promoção e desenvolvimento de investimentos até a melhoria e amparo a fim de gerar qualidade de vida a essas comunidades. Nesse sentido Amorim (1998, p.03) afirma que, a questão quilombola passou a ser analisada de forma mais intensa, em que se estabeleceu “aos remanescentes de quilombos que estejam ocupando suas terras, é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado, emitir-lhes os respectivos títulos”.

A partir de ações como estas, a Fundação Cultural Palmares a pedido realizado por parte dos próprios moradores, reconheceu a garantia ao direito de posse e propriedade de fato das terras aos descendentes dos quilombos de Furnas do Dionísio, principalmente em razão da preservação das questões históricas, sociais, culturais, históricos e econômicas.

Vale destacar que a Fundação Cultural Palmares utilizou como base para definição da comunidade Furnas do Dionísio como remanescente de quilombos um levantamento sistematizado e resumido da situação social, histórica e econômica, por meio desde um processo de pré-caracterização, que se materializou no formato de um memorial descritivo.

Importante também evidenciar que um dos principais traços da comunidade de Furnas do Dionísio, é sua organização familiar e senso comunitário concebido e desenvolvido desde sua constituição, especialmente no que tange ao cultivo da terra sempre voltado para subsistência, sendo que conforme relatos a aragem da terra, para receber a plantação, era feita por todos que compunham a comunidade, assim é inegável que o relacionamento familiar existente possui alto grau de relevância dentro de Furnas do Dionísio.

Assim, fica claro que para os membros da comunidade os laços familiares e de amizade são de extrema importância e altamente valorizados de forma que o desempenho das atividades por muitas das vezes depende de cooperação e atuação mútua, demonstrando que a organização e a estrutura da comunidade de Furnas permanecem a mesma desde sua fundação, ou seja, a família segue como o ponto central.

Desde a fundação da comunidade de Furnas, os moradores se dedicam a prática de atividades agrícolas que é quase toda voltada para subsistência, e seus principais produtos comercializados são a mandioca e a plantação de cana-de-açúcar para produção de rapadura e açúcar mascavo.

Somente a partir do ano de 2000 a comunidade passou a se dedicar a produção de hortifrútiis, nascendo a Associação de Pequenos Produtores de Furnas do Dionísio para comercialização dos produtos na Ceasa de Campo Grande, assim, além da

Ceasa a renda econômica de Furnas vem do comércio de sua rapadura, açúcar mascavo e farinha de mandioca.

As possibilidades de uma transformação de agricultores que trabalham dentro de um sistema de agricultura familiar tradicional que se propõe a comercializar os alimentos que produz para uma agricultura empreendedora que além de produzir, industrializa, comercializa e combina atividades tradicionais com outras fontes de renda pode ser desenvolvida através da criação e aplicação de um modelo de negócios que combinam renda proveniente da atividade agropecuária e de outras fontes de riqueza (agroindústrias de pequeno porte, cultivo e/ou criação de produtos nobres, orgânicos, naturais, artesanais, confecções, de transporte, de comunicação, de turismo rural e de aventura), modelo estes que autores como Campanhola e Silva (2004) denominam de o novo rural brasileiro.

Diante desse cenário a agroindústria associativa se torna uma das possibilidades mais promissoras e o presente trabalho procurou analisar as oportunidades e os obstáculos que os agricultores familiares da comunidade Furnas do Dionísio podem enfrentar na tentativa de realizar essa transformação.

Sendo assim, quais competências empreendedoras estão sendo desenvolvidas pelos agricultores para tornar suas unidades agroindustriais mais sustentáveis, este é um questionamento. A priori devesse identificar as principais dificuldades e potencialidades para que os agricultores assimilem as novas competências empreendedoras necessárias na viabilização das agroindústrias; bem como verificar a compatibilidade das ações dos órgãos de apoio para a viabilização dos empreendimentos associativos.

A competência é a qualidade do próprio indivíduo, e não de um cargo específico ou mesmo de alguma atividade ou trabalho, que se manifesta por meio da execução de ações práticas, ou seja, ocorre durante a rotina profissional. Zarifian (2001) indica que as competências devem ser analisadas de modo isolado e, não dentro de um contexto que envolve relações e influências do trabalho e de desempenho.

Vale destacar que no caso, por exemplo, das fábricas que exibem resultados negativos, na maioria das vezes são os gerentes que possuem incapacidade de competências empreendedora, dessa forma a constituição da comunidade como uma agroindústria associativa ajudaria na superação tanto de dificuldades como exigências sanitárias e fiscais, como também, na regulação dos produtos da expectativa do mercado, porém com respeito às condições culturais do local de produção, para que haja maior integração desses pequenos produtores (SULZBACHER, 2009).

## **O EMPREENDEDORISMO NA AGRICULTURA FAMILIAR**

O termo empreendedorismo surge na década de 50 e foi cunhado pelo economista Joseph Schumpeter, que afirmava ser empreendedor a pessoa que

possui criatividade e através dela se torna capaz de fazer sucesso, em razão do seu espírito inovador (SOUZA et al, 2013), e desde então se discute muito sobre o que são as características e as habilidades ditas como empreendedoras.

Ainda conforme afirmam Souza et.al. (2013), a maioria das oportunidades de emprego surge nos centros urbanos de forma que o trabalhador do campo precisa de criatividade para produzir sua própria renda, assim à agricultura familiar despontou como forma de produção alternativa à agroindústria e, gerou postos de trabalho no âmbito rural, no entanto diante do avanço tecnológico, o panorama rural se modificou, o empreendedor rural passou de sujeito que trabalha por horas afinco na lavoura por sujeito que possui distintas capacidades (BRACHT; WERLANG, 2015).

Diante das informações do Centro de Estudo Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) no Brasil o PIB do agronegócio do ano de 2015 totalizou 1,3 bilhões de reais, o que corresponde a 21,5% do total do PIB daquele ano, tornando-se evidente o papel dos empreendimentos rurais na economia.

Segundo a ESALQ o agronegócio é composto por quatro segmentos: I) a matéria-prima para a agropecuária; II) a produção primária; III) agroindústria essencial; IV) processamento e V) serviços (BARROS et al, 2016), para tanto a figura 2 demonstra de forma resumida os fatores que constituíram o PIB do agronegócio no Brasil, no ano de 2015.

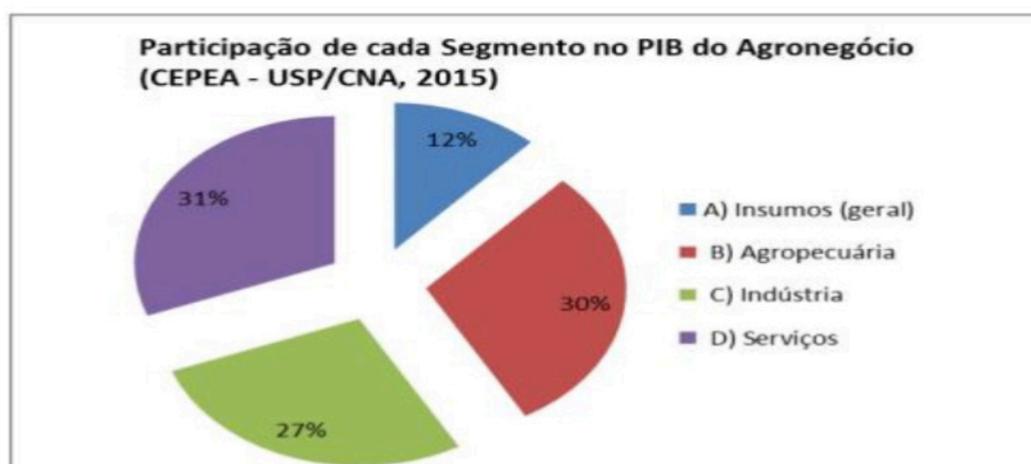


FIGURA 3 – FATORES E SEGMENTOS NO PIB DO AGRONEGÓCIO ANO DE 2015

Fonte: CEPEA - USP/CNA, 2015.

Para Chaves et al. (2009) o agronegócio se encontra em um ambiente de grande competitividade e de transformações constantes, dessa forma o produtor rural necessita valer-se de iniciativas e atitudes que incluem investir em novos produtos, tecnologia e processos, o que não corre na Comunidade Furnas do Dionísio que com frequência se depara com situações de risco para os negócios, em função das limitações em âmbito organizacional e estrutural dentro do próprio ambiente

de trabalho, o que gera dificuldades para a inserção de plano empreendedor que viabilize um planejamento das tarefas e posterior tomada de decisões.

Vale destacar que a administração de empreendimentos no meio rural pode ser facilitada por ferramentas de assistência e colaboração de ensino profissionalizante voltado para os agricultores rurais, pois caso os produtores utilizem de um plano de negócios que inclua as funções administrativas e gerenciais nos negócios as chances de se obter melhores resultados cresce (CELLA; PERES, 2002), pois apesar de não poder afirmar se empreendedorismo é uma característica que está na essência do ser humano ou se ela é desenvolvida no decorrer da vida, o que se sabe é que um meio social que torne oportuno o seu desenvolvimento pode ser o início para a geração de um novo ponto de vista que viabilize mais o crescimento dos negócios.

Longenecker et al. (2013) narram que uma das maiores dificuldades dos líderes de pequenos negócios é florescer a parte do profissionalismo sem perder o perfil de empreendedor e que, no caso das empresas rurais, a dificuldade é de manter a essência da agricultura familiar, ou seja, unir a vida simples do homem do campo com a vida empresarial.

Ainda nesse sentido, em relação ao empreendedorismo Longenecker et al. (1997 apud RIBAS, 2003, p. 284) afirmam que “[...] tanto as micro quanto as pequenas empresas exigem um processo gerencial para dirigir e coordenar as atividades de trabalho” de modo que, se forem processos estabelecidos e realizados com qualidade, fornecerá além de lucratividade a permanência da “empresa” no mercado, não importando o tamanho do negócio.

A expressão “empreendedor” tem sua origem na palavra francesa “entrepreneur” que conforme afirma Dornelas (2008) significa algo como quando alguém assume riscos, embora calculados, sabe gerenciá-los a fim de obter sucesso ao dar início a algo, diferente do que Drucker (2005) afirma que, de modo geral empreendedores não possuem como característica assumir riscos.

As mudanças culturais na transição do pensamento de empregado para empreendedor não são fáceis, porém podem ser reduzidas, pois de acordo com Leite (2000) quando existe uma orientação para essa transição, um local, um ambiente de trabalho ou algo semelhante que propicie o processo de aprendizagem, à criação de novos negócios, treinamento adequado para ajudar no surgimento e desenvolvimento da figura do empreendedor (LAU et al., 2012).

Para Man (2012) os processos para aprendizagem do empreendedorismo, ocorrem a partir de um acúmulo de experiência através da prática de tarefas empresariais a fim de fortificar os resultados e a aprendizagem, já que proporciona maior aplicação e transferência dos próprios resultados assim como dos outros na hora de realizar as funções provenientes do empreendedorismo.

Para Lopes e Nantes (2008) a aplicação tanto da expressão, como das ferramentas de gestão do empreendedorismo no âmbito rural sofrem algumas formas de inibição por conta da forma como a sociedade tanto rural como a urbana,

enxergam o agricultor, a disposição das pessoas envolvidas nesse meio em assumir riscos, que de um modo geral são evitados pelos produtores rurais, bem como a relação com o capital social que no relacionamento entre os sujeitos de uma região se caracteriza de forma diferente, que variam de acordo com o nível de cooperação, confiança e da associação local.

Ainda nessa perspectiva Lopes e Nantes (2008) afirmam que para que haja sucesso do empreendedorismo no meio rural, é preciso converter os produtores rurais familiares em empresários, o que implicaria em mais trabalho para os agricultores rurais, razão pela qual essa mudança deve ser realizada mediante um planejamento (plano de negócios), atenção e muita cautela pois o alcance de sucesso nessa transição, faz crescer o reconhecimento do empresário rural dentro da comunidade, mediante à relevância e o alcance dos resultados positivos dessa iniciativa.

Assim, a formação de empreendedores rurais ganha relevância, pois existem implicações e barreiras na administração de um novo negócio que eles terão de transpor, como por exemplo, a competitividade do mercado, as mudanças que a economia invariavelmente sofre, a questão da sustentabilidade e o meio ambiente, a adaptação de seus produtos, às exigências tanto sanitárias como dos consumidores, o conhecimento das práticas e ferramentas de gestão, a utilização do marketing para o desenvolvimento de produtos, o que conforme McClelland (1973) e Zarifian (2001) nesse cenário se caracterizam como competências.

## **RESULTADOS DA PESQUISA COMUNIDADE QUILOMBOLA FURNAS DO DIONÍSIO**

Os líderes da comunidade Furna do Dionísio não possuem muito experiência administrativa bem como apresentam grande dificuldade na utilização de funções básicas do cotidiano administrativo, nem como a ideia do que é um plano de negócios. A comunidade não possui nenhum tipo de organização que cuide da parte de recursos humanos, o que inibe o potencial físico e intelectual do pessoal e aplicação do dinheiro disponível, o que leva ao investimento em equipamentos.

Os custos de produção, safras, orçamentos, vendas e o desempenho dos agricultores não possuem nenhuma forma de controle ou análise, e os objetivos da agroindústria não são definidos e conhecidos pelos colaboradores da associação

.Em contato com os agricultores da Comunidade Furnas do Dioniso, pudemos constatar baixo poder de articulação, pouco acesso a informações e conhecimentos bem como carência de orientação, o que implica em certos obstáculos, pois a capacidade e aptidão de um empreendedor decorrem de sua relação direta com seus conhecimentos, sua prática, estratégias a fim de conseguir responder as demandas de seus produtos.

Para Pires (2011) mesmo na presença de condições adversas, como a falta de

recursos, distância física dos centros consumidores e custos elevados, produtores familiares, utiliza como exemplo produtores rurais do sul da França que alcançaram êxito em seus empreendimentos por conseguirem reunir em alto grau de entendimento dos princípios de cooperativismo e administração nos associados.

Autores como Zampier e Takahashi (2011) sustentam que práticas empreendedoras, como a criação de empresas e administração de negócios, estimula e fortalece o processo de aquisição de competências empreendedoras.

De modo geral o produtor rural é caracterizado como sujeito de pouco ou nenhum conhecimento científico e técnico, mas de grande capacidade criativa relacionada às atividades que desempenha, seja pela sabedoria passada pelos membros mais velhos da comunidade ou por vezes por habilidade no exercício da atividade rural.

Souza *et. all* (2013) por meio de estudos afirma que parte dos empreendimentos rurais decorre da necessidade real de empreender, mas o frequente insucesso dos empreendimentos rurais está relacionado à falta de conhecimento e capacidade empreendedora, bem como de gestão de negócios seja por ausência de assistência ou de iniciativas (BRACHT; WERLANG, 2015; CHAVES et al., 2009).

Na verdade, o que surge com clareza quando se analisa a história da agricultura capitalista é a constante oposição e coexistência entre as formas “familiar” e “patronal” de produção, sendo a primeira a que acabou predominando em todos os países capitalistas desenvolvidos neste século. (Veiga, 1991a). Todos os países do Primeiro Mundo acabaram por apostar nas virtudes da agricultura familiar e, por diversos caminhos, seguiram a tal “via democrática” de modernização da agricultura. Não há sequer um exemplo em que a dita “via prussiana” tenha permitido o pleno desenvolvimento de uma nação. Isto é um fato com o qual não se pode brigar. É o que se extrai da experiência histórica. Já explicar os porquês, são outros quinhentos. Passa-se para o nível das interpretações, sempre discutíveis. Uma delas, a que procura ressaltar a adaptabilidade da agricultura familiar às exigências do desenvolvimento capitalista, tem sido reafirmado em trabalhos recentes (Abramovay, 1990, 1992; Romeiro, 1990; Veiga, 1990, 1991, 1992).

A partir dos dados descritos acima, observa-se que o estabelecimento do modelo de agricultura familiar de forma concreta, duradoura e lucrativa em países com a economia mais desenvolvida, sofrem processos que passam por vários estágios de adaptação e estudos. Já no Brasil como observa-se, no caso de Furnas do Dionísio, modelos como estes não foram devidamente planejados, pois as políticas públicas voltadas para a implantação de um olhar e uma educação empreendedora dentro de comunidades que sobrevivem da agricultura familiar não ocorre de forma simples e direta.

No dito “homem do campo” a vontade de profissionalização está diretamente relacionada ao seu sucesso no mundo dos negócios, assim a partir desse ponto de vista instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresas (SEBRAE) poderiam

atuar de forma conjunta com as comunidades e associações, além da ajuda governamental que pode chamar a atenção, ação e participação da sociedade sobre o empreendedorismo rural.

Ainda nesse sentido a partir da década de 90, houve um estado de muita animação que envolveu a organização de eventos que geraram impactos relevantes no meio rural e que apoiaram e fundamentaram movimentos sociais rurais, dando início ao reconhecimento da noção de agricultura familiar, introduzindo e reconhecendo uma nova identidade às categorias sociais da zona rural surgindo certo engajamento a causa da agricultura familiar e a busca por seu reconhecimento e validação frente ao Estado proporcionando a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) como a reestruturação em âmbito acadêmico de debates e pesquisas sobre o ambiente rural (SCHNEIDER, 2003).

Estes atores têm todas as ferramentas necessárias para desenvolverem políticas públicas voltadas ao apoio de atividades empreendedoras, mas parecem fechar os olhos para a real importância do agronegócio, principalmente relacionada à pequena propriedade rural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na transformação da comunidade de agricultura familiar para uma agroindústria com especificação orgânica, os agricultores necessitariam preestabelecer tarefas a fim de alcançar com mais facilidade o que foi planejado, pois quando os recursos não são bem determinados e direcionados, o comportamento, a gestão e a coordenação dos agricultores diminui o que resulta em baixo ou não retorno financeiro e assim ela não cobre os investimentos e, a capacidade de produção da comunidade não é desenvolvida, de forma que no presente caso a elaboração e o uso de um plano de negócios, agiria como uma ferramenta de indicadores de desempenho e o investimento em conhecimento tanto dos líderes como dos demais envolvidos na produção possibilitaria uma melhoria contínua na produtividade.

A insuficiência de apoio, recursos financeiros e ações por parte dos órgãos governamentais, para capacitar, informar e profissionalizar os agricultores familiares, pois elas não dão preparo técnico ao pessoal, não fornecem infraestrutura de apoio bem como não investem na aplicação de metodologias de implantação, projetos, planos de negócios, estudos, etc.

A elaboração dos projetos para implantação de agroindústrias com especificação orgânica em agriculturas com base familiares elaborados pelos órgãos de financiamento deveria ser mais rigorosa assim como em sua análise, pois a pressa para aprovação dos pleitos vem sobrepondo à qualidade, recaindo em resultados negativos e na morosidade por parte do poder público que por vezes pode desanimar os produtores.

Dessa forma, não existe solução, mas se pode sugerir parcerias com universidades e escolas técnicas a fim de auxiliar os produtores em algumas etapas do registro e fiscalização durante as fases de mudança do empreendimento, na parte do registro dos produtos e legalização das fábricas, na desburocratização do processo, na redução de tarifas e o respeito à cultura, ao desenvolvimento local que procura preservar às particularidades da comunidade.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e capitalismo no campo**. In: STÉDILE, J.P. A questão agrária hoje. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1994: 94-104.
- AMORIM, C. R. (org.). **Negros do Ribeira: reconhecimento étnico e conquista do território**. São Paulo: ITESP, 1998.
- BRACHT, D. E.; WERLANG, N. B. **Competências empreendedoras: uma investigação com produtores rurais catarinenses**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 4, n. 1, p. 101-124, 2015.
- CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. F. G. **O novo rural brasileiro: rendas das famílias rurais**, v. 5. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 495 p.
- CELLA, D.; PERES, F. C. **Caracterização dos fatores relacionados ao sucesso do empreendedor rural**. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 49-57, 2002.
- CHAVES, R. Q., A. M. MAGALHÃES, O. I. S. BENEDETTI, A. L. F. BLOS, e T. N. SILVA. **Tomada de decisão e empreendedorismo rural: um caso da exploração comercial de ovinos de leite**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 2009: vol. 6, nº 3, p. 3-21.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. Tradução de Carlos J. Malferrari. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 2005. 378 p.
- LONGENECKER, Justin G. et al. **Administração de Pequenas Empresas, 13ª Ed**. Tradução, Oxbridge Centro de Idiomas. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- LOPES, L. A. B.; NANTES, J. F. D. **Capacitação e Empreendedorismo no Setor Rural**. In: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. Agronegócio: gestão e inovação. 3. ed. São Paulo: Saraiva. p. 364-393, 2008.
- MAN, T. W. Y. **Developing a behaviour-centred model of entrepreneurial learning**. Journal of Small Business and Enterprise Development, v. 19, n. 3, p. 549-566, 2012.
- McCLELLAND, D. C. **Testing for competence rather than for intelligence**. American Psychologist, Washington, n. 28, p. 1-4, jan. 1973.
- PIRES, P. S. **Paisagem litorânea de santa Catarina como recurso turístico**. In: YAZIGI, E. CARLOS, A. F. A. e CRUZ, R. C. A. Turismo – espaço, paisagem e cultura. São Paulo: Hucitec, 1996.
- ROMEIRO, Ademar R. **Reforma agrária e distribuição de renda. Trabalho apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**. Florianópolis, SC, de 22 a 27 de julho de 1990. Publicado pelo boletim Quinzena, do Centro Pastoral Vergueiro, em 15 de janeiro de 1992, nº 130.
- SOUZA, P. A. R., F. A. V. ANDRADE, J. O. O. MAIA, e P. J. N. REIS. **A agricultura familiar e a**

**geração de renda na Amazônia: uma abordagem empreendedora no município de Parintins AM.”** *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, 2013: vol. 7, nº 3, p. 01-17.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e pluriatividade**. 1999. 470p. Tese (Doutorado em Sociologia) – UFRGS, Porto Alegre, 1999.

SULZBACHER, A. W. **Agroindústria familiar rural: caminhos para estimar impactos sociais**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., 2009, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 2009. p. 1-23.

VEIGA, José Eli da. **Fundamentos do agrorreformismo**. *Revista Lua Nova*, nº 23, março, p. 68-93, 1991b

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. Tradução de Maria Helena C. V. Trylinski. São Paulo: Atlas, 2001. 197 p.

## AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS ALIMENTOS SERVIDOS NOS *FOOD TRUCKS* NA CIDADE DE UBERLÂNDIA/MG

**Aline Alves Montenegro Freitas**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM  
Uberaba - Minas Gerais

**Nathália Pinheiro Barbosa Souza**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM  
Uberaba - Minas Gerais

**Fernanda Barbosa Borges Jardim**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM  
Uberaba - Minas Gerais

**RESUMO:** Atualmente os *Food Truck* vêm conquistando mercado de alimentação fora de casa. A principal preocupação nesse segmento é que não existem legislações específicas com foco para os *Food Trucks* e ainda há uma escassez de artigos científicos nessa área. O objetivo desta pesquisa foi verificar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos servidos em sete *Food Trucks* em Uberlândia/MG. Os estabelecimentos apresentaram uma média de 9,2% de itens não conformes como portas abertas sem fechamento automático; ausência de pia para higienização das mãos; ausência de cartazes afixados de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antisepsia das mãos e demais hábitos de higiene; falta de controle durante o tratamento térmico; contaminação cruzada. A partir das não conformidades verificadas, constatou-

se que os *Food Trucks* necessitam adequar suas condições e que legislação específica para o setor seja estabelecida para garantir a segurança dos alimentos oferecidos aos consumidores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Boas práticas, consumidor, qualidade.

### EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF FOODS SERVED IN *FOOD TRUCKS* IN THE CITY OF UBERLÂNDIA / MG

**ABSTRACT:** Currently the *Food Truck* have been conquering the food market outside the home. The main concern in this segment is that there are no specific legislation focused on *Food Trucks* and there is still a shortage of scientific articles in this area. The objective of this research was to verify the hygienic-sanitary conditions of the foods served at seven *Food Trucks* in Uberlândia / MG. The establishments presented an average of 9.2% of items not conforming as open doors without automatic closing; no sink for hand hygiene; absence of posted signs of guidance to handlers on proper washing and antisepsis of hands and other hygiene habits; lack of control during heat treatment; cross contamination. From the verified nonconformities, it was verified that the *Food Trucks* need to adapt their conditions and

that specific legislation for the sector is established to guarantee the safety of the foods offered to the consumers.

**KEYWORDS:** Good practices, consumer, quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

Um dos setores do ramo alimentício que vem crescendo é o comércio de street food (comida de rua), termo definido pela WHO (World Health Organization) para se referir aos alimentos e bebidas comercializados por ambulantes para o consumo imediato, sem preparo adicional (PALERMO, 2008).

Nesse segmento pode-se citar o *food truck* (“carro de comida” ou “cozinha sobre rodas”), fundamentado na comercialização de alimentos em veículos, com condições de mobilidade (Farias et al., 2017), de dimensões pequenas, sobre rodas que transporta e vende alimentos (SEBRAE, 2015).

O *Food Truck* pode ser considerado um negócio que movimenta o mercado de alimentação e possibilita um importante crescimento do setor, se tornando uma opção para lazer e refeições fora de casa. (SILVA et al., 2015).

A principal referência legal para área de serviços de alimentação são as boas práticas, estabelecidas pela RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), que contém um conjunto de procedimentos cujo objetivo é garantir um alimento de qualidade, em todas as suas etapas, desde a compra de da matéria prima até a distribuição ao consumidor. A necessidade de legislações específicas com foco para os *Food Trucks* é fundamental pelas particularidades do tipo de estabelecimento e o referencial teórico sobre o tema é insuficiente.

O objetivo deste estudo foi verificar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos servidos nos *Food Trucks* na cidade de Uberlândia/MG.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 7 (sete) estabelecimentos de *Food Trucks* em diferentes bairros na cidade de Uberlândia/MG. Foi aplicado em cada estabelecimento um *Check-List* baseado nos tópicos contidos na RDC216/2004 (BRASIL, 2004), abordando os temas: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo dos resíduos; manipuladores; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento, armazenamento e transporte do alimento preparado; exposição ao consumo do alimento preparado; documentação e registro e responsabilidade. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem, com auxílio do programa Excel.

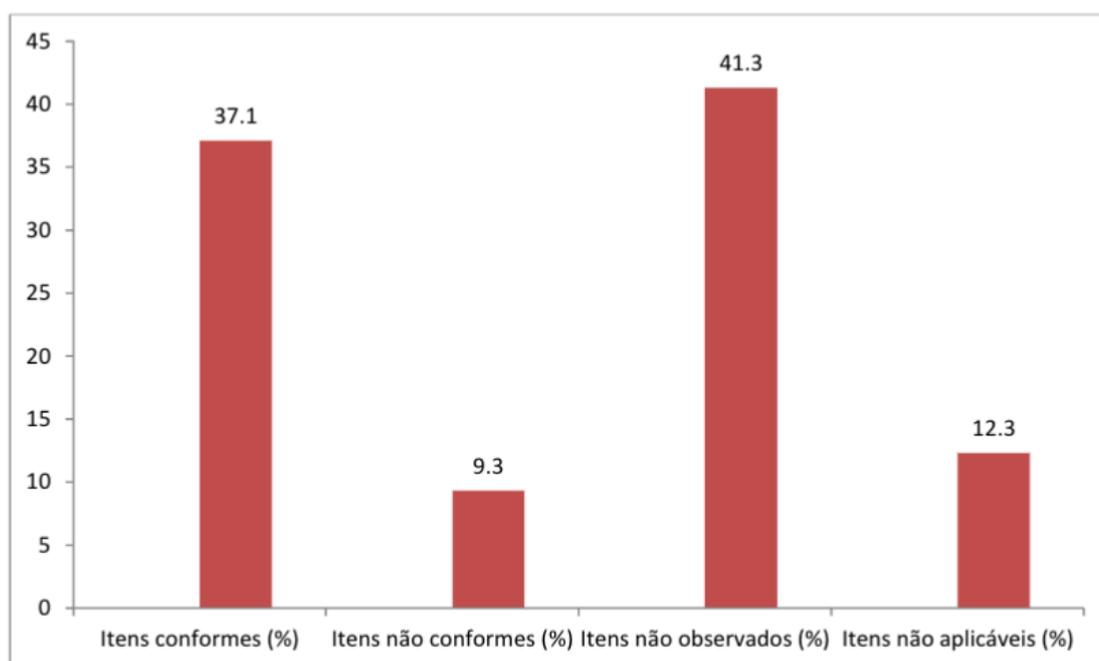
### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados individuais obtidos pelos *Food Trucks* na aplicação do *check list* podem ser observados na Tabela 1 e a média dos resultados globais conforme mostra a Figura 1.

<i>Food Trucks</i>	Itens conformes (%)	Itens não conformes (%)	Itens não observados (%)	Itens não aplicáveis (%)
1	36,0	10,7	39,3	14,0
2	40,7	6,7	42,0	10,6
3	37,3	8,7	42,0	12,0
4	35,3	10,7	42,7	11,3
5	37,7	8,6	40,4	13,3
6	36,0	10,0	40,0	14,0
7	36,7	9,3	42,7	11,3

**Tabela 1** - Resultados do *check list* das condições higiênico-sanitárias dos *Food Trucks* na cidade de Uberlândia/MG.

Fonte: próprio autor.



**Figura 1** - Média (%) dos resultados globais das condições higiênico-sanitárias dos *Food Trucks* na cidade de Uberlândia/MG.

Fonte: próprio autor.

Observou-se que a média de itens conformes foi de 37,1% e dos itens não conformes de 9,3%. As principais não conformidades observadas foram: portas abertas, sem fechamento automático; ausência de pia para higienização das mãos; falta de cartazes afixados de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antissepsia das mãos e demais hábitos de higiene; não verificação do binômio tempo e temperatura durante o tratamento térmico; contaminação cruzada entre os

alimentos e utensílios.

A porcentagem de itens não observados (41,3%) foi a maior devido a não autorização do estabelecimento para avaliação dos mesmos, como medidas adotadas durante a compra das mercadorias, controle da saúde dos manipuladores, diluição dos produtos para higienização dos alimentos, controle de treinamento dos manipuladores.

A maior dificuldade encontrada durante as visitas nos *Food Trucks* foi à ausência das boas práticas essenciais durante a preparação, armazenamento e os manipuladores dos alimentos. A aplicação de treinamentos em boas práticas para os manipuladores é essencial para a melhora deste quadro.

Curi (2006) avaliou carrinhos de cachorro-quente em Limeira/SP e verificou que em 70% os utensílios eram armazenados em locais inadequados, havendo contaminação cruzada e 50% não apresentaram condições adequadas de higiene das instalações, resultados similares aos encontrados neste estudo.

Em estudo de caso de Ribeiro (2017) em um *Food Truck* de Jaraguá/GO, o autor observou as seguintes não conformidades: armazenamento incorreto dos materiais de limpeza junto com os produtos alimentícios, além da ausência do controle de temperatura durante o armazenamento dos produtos perecíveis, não havendo termômetro para realização do mesmo. Neste estudo, estas não conformidades também foram observadas.

Considerando a inadequada manipulação, armazenamento e distribuição dos alimentos observados nos estabelecimentos durante as visitas, existe o risco de DTA's (Doenças Transmitidas por Alimentos), já que nenhum estabelecimento apresentou garantias de um alimento seguro para o consumidor.

## 4 | CONCLUSÃO

A partir das não conformidades verificadas, constatou-se que a segurança dos alimentos é fator primordial para minimizar os riscos à saúde dos consumidores. Para que seja efetivo, há a necessidade de leis específicas que abrangem a garantia da qualidade dos alimentos produzidos nos *Food Trucks* e consecutivamente a fiscalização dos mesmos deve ser contínua. A conscientização dos manipuladores dos alimentos sobre as condições higiênico-sanitárias durante todas as etapas de preparação dos alimentos é primordial e pode ser alcançada mediante capacitação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

CURI, J.D.D.P. **Condições microbiológicas de lanches (cachorro quente) adquiridos de vendedores ambulantes, localizados na parte central da cidade de Limeira-SP**. (Dissertação de

Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FARIAS, P.P., SILVA, J.F.DA., BRANDÃO, J.M.F. **Qualidade sobre rodas: o nível de satisfação de consumidores sobre os serviços de alimentação em food Trucks**. R. Intellig. Compet., v. 7, n. 1, p. 43-71, 2017.

PALERMO, J.R. **Bioquímica da nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2008.

RIBEIRO, S.A.do B. **Avaliação das boas práticas de manipulação: um estudo de caso sobre um food truck de Jaraguá-Go** (Monografia de especialização). Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2017.

SEBRAE. **Análise de Tendência**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Food-Truck:-uma-nova-tend%C3%Aancia>, 2015.

SILVA, G.DE L., LIMA, L.F., LOURENÇO, N.S. **Food truck na cidade de São Paulo e a influência do perfil do consumidor em sua longevidade**: aspectos socioculturais. Revista FATEC Zona Sul v.2, n.1, 2015.

## BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS DA INSERÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata*) NA PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA

### **Clistiane Santos Santana**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

### **Angela Kwiatkowski**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

angela.kwiatkowski@ifms.edu.br

### **Amanda Moura Queiros**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

### **Aparecida Michelle da Silva Souza**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

### **Ramon Santos Minas**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

### **Wilson Alex Martins Miranda**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS,  
Campus Coxim

**RESUMO:** A planta Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) é cultivada como remédio e alimento, sendo conhecida como plantas alimentícias não convencionais (PANC). É uma planta que pode contribuir com vários benefícios à saúde e bem estar das pessoas devido ao seu valor nutricional. O objetivo do trabalho foi apresentar os benefícios nutricionais das folhas desidratadas de ora-pro-nóbis para inserção na alimentação e produção de alimentos. Foram realizadas

pesquisa em plataformas digitais científicas como google acadêmico, Scielo e Science Direct. Os resultados foram organizados em tabelas, dividindo o levantamento de trabalhos que analisaram a qualidade química e nutricional das folhas e outra parte com observação de trabalhos que realizaram a inserção de ora-pro-nóbis nos alimentos produzidos. Foram observados ao todo 32 trabalhos científicos, sendo 20 de estudos que avaliam a composição química e nutricional da planta e 12 trabalhos que realizaram a inserção da ora-pro-nóbis na produção alimentícia. A maioria dos trabalhos estão concentrados no estado de Minas Gerais, que já tem o hábito de introduzir ora-pro-nóbis em seus preparos culinários.

**PALAVRAS-CHAVE:** Folhas, composição nutricional, compostos fenólicos.

**ABSTRACT:** The plant Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) is cultivated as medicine and food, being known as unconventional food plants (PANC). It is a plant that can contribute many benefits to the health and well being of people due to its nutritional value. The objective of this work was to present the nutritional benefits of dehydrated ora-pro-nóbis leaves for insertion in food and food production. Research was carried out on digital scientific platforms such as Google Academic, Scielo and Science Direct. The results were organized in tables, dividing

the survey of works that analyzed the chemical and nutritional quality of the leaves and another part with observation of works that carried out the insertion of ora-pro-nóbis in the produced foods. 32 scientific studies were observed, of which 20 were studies that evaluated the chemical and nutritional composition of the plant and 12 studies that carried out the insertion of the ora-pro-nóbis in food production. Most of the work is concentrated in the state of Minas Gerais, which already has the habit of introducing ora-pro-nóbis in its culinary preparations.

**KEYWORDS:** *Leaves, nutritional composition, phenolic compounds.*

## 1 | INTRODUÇÃO

Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) é uma planta de conhecimento popular usada nas mais diferentes regiões do mundo, cultivada na maioria das vezes de forma caseira. A planta está apresentada na Figura 1 e pode ser observada aspectos de cor, tamanho e formato das folhas, flor e fruto. Também é conhecida como planta alimentícia não convencional (PANC), da família Cactaceae, do tipo arbusto trepadeira que tem características similares com as demais hortaliças que existem no mundo. Alguns estudos indicam que esta planta apresenta valor nutricional altíssimo para diversificar o seu uso na alimentação humana como alimentação animal. Sendo muito estudado os aspectos sobre o seu cultivo e composição nutricional, pois é conhecida na cultura popular como bife verde ou carne de pobre (SOUZA, 2009; CORRÊA, 2010). É uma planta de simples manejo e adaptada a diferentes climas e tipos de solos. É uma boa alternativa para produtores iniciantes no cultivo de hortaliças. No idioma português *Rogai por Nós*, que em latim significa Ora-pro-nóbis, também conhecida como lobrobó ou orabrobó é uma planta muito difundida na culinária local (MATHIAS; MADEIRA; SILVEIRA, 2013). Foi a partir desse conhecimento popular que a planta passou a chegar às grandes cidades. Ora-Pro-Nóbis em sua forma natural apresenta benefícios para saúde e por isso são comercializadas naturalmente em feiras e mercadinhos (LEITE, 2018).



Figura. Ora-Pro-Nóbis. (A) Caule lignificado com espinhos em forma de agulha.

(B) Folhas. (C) Flor. (D) Frutos Maduros.

Fonte: SANTANA et al. (2018).

A floração da planta pode ocorrer de dezembro a maio. As flores (Figura 1A) permanecem abertas por apenas um dia, do amanhecer ao anoitecer, são pequenas e possuem odor agradável, ricas em néctar e pólen e, portanto, atrativas para muitos insetos (BOKE, 1966). As flores podem ser consumidas cruas, o néctar presente dá o sabor adocicado, porém, por conter muitos espinhos o ovário da flor deve ser cortado, sendo aproveitado apenas suas pétalas, estames e pistilos (SANTOS et al., 2012). Possui folhas (Figura 1B) simples de cor verde-escura, com sete centímetros de comprimento e três centímetros de largura, tendo textura de couro e facilmente quebradiça (DUARTE; HAYASHI, 2005). As folhas são ricas fontes de nutrientes minerais e orgânicos, fósforo, magnésio, ferro e cobre (TOFANELLI; RESENDE, 2011). O fruto, ainda verde, possui folhas e espinhos na parte externa, que caem após o amadurecimento, quando o fruto (Figura 1 D) adquire coloração alaranjada intensa, e em seu interior encontram-se cerca de 4 sementes (QUEIROZ et al., 2011).

A suplementação alimentar está sendo muito utilizada pelas pessoas devido à falta de tempo para o preparo do seu alimento. A ANVISA apresenta preocupações enquanto órgão regulador e alerta que o mercado de suplementos alimentares é formado por produtos com diferentes níveis de risco, pois os documentos que regem esse segmento é fragmentado e existem lacunas regulatórias (ANVISA, 2017). Segundo o *CODEX Alimentarius*, suplemento alimentar é o produto para ingestão oral, apresentado em formas farmacêuticas (comprimidos, cápsulas, pós ou líquidos), e destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados (KREIDER, 2010; ANVISA, 2017).

O uso de suplementos naturais elaborados por meio dos alimentos pode ser uma alternativa saudável para contribuir com a qualidade de vida das pessoas. As folhas de ora-pro-nóbis pode ser cultivada de forma simples, em vasos ou no solo, não exigindo de quem cultiva, técnicas de difícil manuseio e assim ser utilizada como suplemento nutricional e ainda enriquecer vários alimentos. Por isso há a necessidade de se pesquisar os trabalhos já realizados com a ora-pro-nóbis como alimentação.

A nutrição por meio da alimentação é a forma mais antiga e mais utilizada pela humanidade. Os nutrientes são todas as substâncias químicas provenientes dos alimentos, sendo eles absorvidos pelo organismo humano com a finalidade de proporcionar energia para conhecimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Os alimentos possuem nutrientes essenciais para o metabolismo humano, como minerais, vitaminas, proteínas, carboidratos, lipídios entre outros (KATO et al., 2016).

Estudo realizado por SANTANA e colaboradores (2018) relatam a presença

de vários elementos nutricionais, incluindo o ácido fólico (vitamina B9). Vitamina B9 promove a saúde dos cabelos e da pele, além de ser essencial na síntese de DNA. Fornece nutrientes para garantir a manutenção dos sistemas imunológico, circulatório e nervoso. Ajuda no combate do câncer de mama e de cólon. A vitamina B9 é fundamental para a biossíntese de diversos compostos. (SARDINHA, 2018). O ácido fólico tem importantes funções na saúde, estabilidade e manutenção do material genético, além de estabelecer papel na redução dos defeitos de tubo neural. Estudos apontam para um efeito benéfico na proteção de alguns tipos de cânceres e prevenção de acidente vascular cerebral com o aumento da ingestão de folato (MARCHIONI et al., 2013).

A deficiência de ácido fólico em mulheres na idade reprodutiva pode provocar defeitos no fechamento do tubo neural, podendo acarretar incapacidades crônicas graves e morte. É fundamental o uso da suplementação desde o período Peri concepcional. Assim durante a gestação, o fechamento do tubo neural ocorre nas primeiras nas quatro semanas após a concepção. Quando esse tubo não consegue completar a neurulação ou envoltórios, ocorre o defeito que, dependendo do tipo de falha e do local acometido, pode originar doenças que causam morte ou sequelas graves nos recém-nascidos, sendo as mais frequentes a anencefalia-desenvolvimento incompleto das principais partes do cérebro e a espinha bífida-desenvolvimento incompleto da medula espinhal ou vértebras. O Ministério da Saúde (MS) recomenda a suplementação do ácido fólico na dosagem de 5mg/dia para a mulher desde os últimos três meses antes da concepção até a 14<sup>a</sup> semana gestacional (ESPOLADOR et al., 2015). A suplementação de ácido fólico é satisfatória para diminuir em até 95% problemas de malformação fetal. Utilizado como prevenção na ocorrência de defeitos abertos do tubo neural (DATN) e outras anomalias, o ácido fólico e as multivitaminas devem ser ingeridos nos três meses pré-concepcionais e até 14 semanas pós-concepção. Devido à possível formação da deficiência neuronal durante a fase inicial do desenvolvimento do feto, as estruturas primitivas acabam sendo incluídas, estas darão origem mais tarde ao cérebro e à medula espinhal. A grande maioria de fetos que não obteve suplementação de ácido fólico durante período adequado apresentou anencefalia e espinha bífida em um total de 90%, o restante consistem em encefalocele, representando 10% dos casos (POLTRONIERI et al., 2013).

Trabalho desenvolvido por Santana et al. (2018) mostra a composição nutricional de folhas de ora-pro-nóbis desidratadas por secagem em estufa e o valor energético de 100g de folhas.

Análises	Valores
Umidade (g/100g)	4,14±0,09
Cinzas (g/100g)	15,23±0,29
Proteína (g/100g)	27,06±0,15
Açúcares totais (g/100g)	43,23±0,33
Lipídios (g/100g)	10,34±0,40
Fibras (g/100g)	28,70±0,27
Vitamina C (mg/100g)	42,35±0,01
Ácido Fólico (mg / 100 g)	9,88±0,01
Valor Energético total (Kcal / 100 g)	374,22

**Tabela 1.** Valores nutricionais da folha da Ora-pro-nóbis desidratada em pó.

**Fonte:** SANTANA et al. (2018).

Na Tabela 2 estão os valores de teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante encontrado pelos mesmos autores.

Análises	Valores
Compostos fenólicos (mg EAG*/100g)	132,00±4,67
Atividade antioxidante (%)	89,76±0,78

**Tabela 2.** Valores de pH, acidez, compostos fenólicos e atividade antioxidante da folha da Ora-pro-nóbis desidratada.

\*EAG: Equivalente ácido gálico.

**Fonte:** SANTANA et al. (2018).

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico de trabalhos científicos que apresentam os benefícios da inserção de folhas de ora-pro-nóbis na alimentação e os trabalhos que realizaram avaliações químicas e determinação dos valores nutricionais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foi realizado um levantamento das informações científicas a respeito do benefícios dos valores nutricionais e inserção de ora-pro-nóbis no enriquecimento de alimentos, além de relacionar os compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Para este levantamento de informações científicas foi utilizado a pesquisa de artigos em periódicos de algumas plataformas e ferramentas de buscas eletrônicas como Scielo, Google Acadêmico e Science Direct, no período compreendidos entre os anos de 2000 a 2018, todos trabalhos desenvolvidos no Brasil.

Os resultados foram analisados e organizados para leitura em tabelas, indicando

a fonte, local de origem da planta e alimento envolvido.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo foram analisados 32 trabalhos com ora-pro- nóbis. Os resultados deste importante estudo pode ser visualizado na Tabela 3, que apresenta os trabalhos com determinação da composição de folhas de ora-pro-nóbis. Foram encontrados 20 trabalhos científicos que estudaram a planta da ora-pro-nóbis. Foram observados que os artigos publicados apresentam o estudo no local ou origem da coleta de seis estados brasileiros. Destes seis estados citados, podemos visualizar que o estado de Minas Gerais (MG) foi o que mais publicou trabalhos avaliando a ora-pro-nóbis (13). Destes trabalhos de MG, oito são de plantas coletadas e cinco trabalhos de apresentação de dados científicos como revisão bibliográfica ou semelhante. Ainda, para este estado, quatro artigos são da cidade de Viçosa e quatro artigos de Uberlândia. Durante o ano 2014 foram publicados mais trabalhos sobre ora-pro-nóbis que estão apresentados na Tabela 3.

Local de cultivo/ coleta <sup>1</sup> ou estudo <sup>2</sup>	Autores	Local de publicação	Ano de publicação
Maringá – PR <sup>1</sup>	Rosa e Souza	Acta Scientiarum Biological Sciences	2003
Umuarama – PR <sup>1</sup>	Turra et al.	Arq. Ciênc. Saúde Unipar	2007
Viçosa – MG <sup>1</sup>	Nachtigall et al.	B.CEPPA	2007
Viçosa – MG <sup>2</sup>	Souza et al.	Revista Brasileira de Agroecologia	2009
São Gonçalo do Abaeté – MG <sup>2</sup>	Almeida e Corrêia	Revista Ciência Rural	2012
Seropédica – RJ <sup>1</sup>	Augusta e Nascimento	Higiene Alimentar	2013
Cáceres e Sinop – MT <sup>1,3</sup>	Oliveira et al.	Horticultura Brasileira	2013
São Gonçalo do Abaeté – MG <sup>1</sup>	Almeida et al.	Bioscience Journal	2014
Uberlândia – MG <sup>1</sup>	Sousa et al.	Bioscience Journal	2014
Xaxim – SC <sup>1</sup>	Gonçalves et al.	COBEQ – Congresso Brasileiro de Engenharia Química	2014
Uberlândia – MG <sup>2</sup>	Ribeiro et al.	Em Extensão	2014
Sabará – MG <sup>2</sup>	Mergarejo Netto	Geograficidade	2014
Brasília - DF <sup>1</sup>	Agostini-Costa et al.	Journal of Functional Foods	2014
Uberlândia - MG <sup>1</sup>	Queiroz et al.	Revista Agrogeoambiental	2015
Uberlândia – MG <sup>1</sup>	Santos et al.	Revista Agrarian	2015
Viçosa – MG <sup>1</sup>	Barbosa et al.	Acta Scientiarum. Agronomy	2015

Viçosa – MG <sup>1</sup>	Souza et al.	Pesquisa Agropecuária Tropical	2016
Prudente de Morais - MG <sup>1</sup>	Rodrigues et al.	Cadernos de Agroecologia	2018
Foz do Iguaçu – PR <sup>2</sup>	Fink et al.	Pleiade	2018
Belo Horizonte – MG <sup>2</sup>	Santos Filho et al.	Holos	2018

**Tabela 3.** Quantificação de trabalhos, publicados no formato de artigo ou semelhante, de estudo da avaliação nutricional e compostos fenólicos e atividade antioxidante de folhas de ora-pro-nóbis.

<sup>1</sup>Local onde foi cultivado e coletada as amostras para análises.

<sup>2</sup> Local onde foi realizado o estudo, no caso de revisão bibliográfica ou semelhante.

<sup>3</sup> Cáceres - MT foi realizada a coleta do caule para plantio e cultivo em Sinop – MT.

Os trabalhos sobre análise química e nutricional da ora-pro-nóbis apresentam valores de componentes primários como teores de umidade, proteínas, carboidratos, minerais, vitamina C, mas também apresentam valores de carotenoides e demais compostos bioativos que podem estar presentes em variadas quantidades nas folhas de ora-pro-nóbis, pois esses valores dependem do clima, tipo de solo, manejo, entre outros fatores. Entre esses trabalhos foi possível verificar que cada região de cultivo apresentam valores diferentes na planta.

Na Tabela 4 estão organizados os trabalhos que utilizaram a ora-pro-nóbis na produção de alimentos, com objetivo de aumentar o valor nutricional e fornecer sabor e aroma diferentes aos alimentos preparados.

Local	Alimento produzido	Autores	Local de publicação	Ano de publicação
Campinas – SP	Multimistura	Farfan	Cadernos de Saúde Pública	1998
Diamantina - MG	Macarrão	Rocha et al.	Revista Alimentos e Nutrição	2008
Porto Alegre - RS	Pão de forma com bortalha <sup>1</sup>	Martinevski et al.	Alimentos e Nutrição – Brazilian Journal of Food Nutrition	2013
Pelotas - RS	Pão de sal	Silva et al.	Demetra	2014
Bambuí - MG	Cupcake	Silva et al.	VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão	2014
Uberaba - MG	Salsichas	Sobrinho et al.	International Food Research Journal	2015

	Biscoito de Queijo			
	Bolo de Limão			
	Bolo de Chocolate			
	Bombom			
Uberlândia-MG	Doce de Abóbora	Queiroz et al.	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	2015
	Doce de Banana			
	Hambúrguer de Frango			
	Hambúrguer de Suíno			
	Pão de Cebola			
	Torta de Legume			
Maringá - PR	Bolo	Paula et al.	Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais	2016
São Gonçalo do Abaeté - MG	Pão com grão de bico	Arruda et al.	Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais	2016
Curitiba - PR	Cupcake	Zem et al.	Revista Eletrônica Científica da UERGS	2017
Coxim - MS	Suplemento em pó	Santana et al.	Cadernos de Agroecologia	2018
São Paulo - SP	Macarrão	Sato et al.	Food Science and Technology	2018

Tabela 4. Quantificação de artigos científicos relacionados com a inserção de folhas de ora-pro-nóbis para desenvolvimento e enriquecimento de alimentos.

<sup>1</sup>Bertalha: planta conhecida como espinafre gaúcho, folha-gorda, folha-santa.

Entre os alimentos, estão as massas como macarrão, pães, bolos, cupcakes, tortas e biscoitos. Um trabalho apresentou os benefícios da utilização como multimistura e um como suplemento nutricional. Ainda, um trabalho desenvolvido adicionou farinha das folhas em salsichas, um trabalho em hambúrguer de frango e suíno. Assim, como teve inserção da ora-pro-nóbis em doces como bombom, doce de abóbora e doce de banana. Essa versatilidade da adição da ora-pro-nóbis em alimentos, deixa a planta mais atrativa para enriquecer os alimentos. Entre os elementos nutricionais mais destacados nestes trabalhos estão a presença de ácido fólico (vitamina B9), importante para desenvolvimento de fetos na fase gestacional da mulher, teor proteico, vitamina C e minerais, principalmente o ferro.

Foram visualizados 12 trabalhos científicos publicados em periódicos, sendo novamente, maior publicação de trabalhos do estado de Minas Gerais (MG). A

utilização desta planta se intensifica neste estado, pois muitos dos trabalhos relatam que a planta já faz parte de preparados culinários locais.

Um trabalho realizou testes sensoriais em dez produtos elaborados com inserção de ora-pro-nóbis, e os resultados foram satisfatórios para os pesquisadores.

## CONCLUSÕES

Podemos concluir que a ora-pro-nóbis apresenta grande potencial de desenvolvimento de novos produtos alimentícios, mas ainda há muito a ser analisado sobre a planta na área de produção alimentícia, na área de panificação, doces, derivados de carnes, entre outros.

Assim, vários pesquisadores realizaram seus estudos e avaliações da planta, mas muitos trabalhos científicos ainda podem ser desenvolvidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMS e ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, T.S.; PÊSSOA, G.K.A.; SILVA, D.B.; GOMES, I.S.; SILVA, J.P. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae – *Pereskia* sp. **Journal of Functional Foods**, v.11, p. 178–184, 2014.
- ALMEIDA, M. E. F.; CORRÊA, A. D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v.42, n.4, p.751 – 756, 2012.
- ARRUDA, H.S.; SEVILHA, A.C.; ALMEIDA, M.E.F. Aceitação sensorial de um pão elaborado com farinhas de cactácea e de grão-de-bico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.18, n.3, p.255-264, 2016.
- AUGUSTA, I.M.; NASCIMENTO, K.O. Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Higiene Alimentar**, v.27, n. 218/219, 2013.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Suplementos alimentares**: documentos bases para discussão regulatória. 2017. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/3845226/0/Documento+Base.pdf/8a931dd3-6de7-4bd7-8546-23e91f73f331>>. Acesso em 22 out. 2018.
- BARBOSA, C.K.R.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. Handling and postharvest shelf life of ora-pro-nobis leaves. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 37, n. 3, p. 307-311, 2015.
- BOKE, N. H. Ontogeny and structure of the flower and fruit of *Pereskia aculeata*. **American Journal of Botany**, v. 53, n. 6, p. 534-542, 1966.
- CORRÊA, E. J. A. Conhecimento popular e uso de plantas tradicionais no meio rural em Minas Gerais. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 8, 2010, Porto de Galinhas. **Anais...** Disponível em: <<http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT27-Maria-Regina-de-Miranda-Souza.pdf>>. Acesso em: 26 Ago. 2018.

- DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 15, n. 4, p. 103-109, 2005.
- FARFAN, J.A. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. **Cadernos de Saúde Pública**, v.14, n.1, Rio de Janeiro,1998.
- FINK, S.R.; KONZEN, R.E.; VIEIRA, S.E.; ORDONEZ, A.M.; NASCIMENTO, C.R.B. Benefícios das plantas alimentícias não convencionais-PANCs: Caruru (*Amaranthus viridis*), *Moringa oleífera* Lam. e Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill). **Pleiade**, v.12 (S1), p. 39-44, 2018.
- GONÇALVES, J.P.Z.; SERAGLIO, J.; SILVA, L.L.; FERNANDES, S.C.; COSTELLI, M.C.; SAVIO, J. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller). In. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, COBEP. **Anais...** Florianópolis, 2014.
- KATO, C. G.; OLIVEIRA, D. M.; KLEIN, S.; KWIATKOWSKI, A.; INÁCIO, F. D. **Importância do balanceamento nutricional na alimentação humana**. In. MINAS et al. Antropoentomofagia e entomofagia: insetos, a salvação nutricional da humanidade. Brasília: Kiron. 2016. p. 91 – 108. (cap. 5).
- KREIDER, R. B.; WILBORN, C.D.; TAYLOR, L., CAMPBELL, B.; ALMADA, A.L.; COLLINS, R.; COOKE, M.; EARNEST, C. P.; GREENWOOD, M.; KALMAN, D. S.; KERKSICK, C. M.; KLEINER, S. M.; LEUTHOLTZ, B.; LOPEZ, H.; LOWERY, L. M.; MENDEL, R.; SMITH, A.; SPANO, M.; WILDMAN, R.; WILLOUGHBY, D. S.; ZIEGENFUSS, T. N.; ANTONIO, J. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. **Journal International Society Sports Nutrition**, V.7, p. 2010.
- LEITE, P. **Ora-pro-nóbis**: o super alimento proteico pouco conhecido. Disponível em:<<http://www.mundobaforma.com.br/ora-pro-nobis-o-superalimento-proteico-pouco-conhecido/>>. Acesso em: 26 Ago. 2018.
- MARCHIONI, D.M.L.; VERLY-JR., E.; STELUTI, J.; CESAR, C.L.G.; FISBERG, R.M. Ingestão de folato nos períodos pré e pós fortificação mandatória: estudo de base populacional em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 10, p. 20183-2092, 2013.
- MARTINEVSKI, C.S.; OLIVEIRA, V.R.; RIOS, A.O.; FLORES, S.H.; VENZKE, J.G. PANCs na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal of Food Nutrition**, Araraquara, v.24, n.3, p. 1-6, 2013.
- MATHIAS, J.; MADEIRA, N. R.; SILVEIRA, G. S. R. Como plantar ora-pro-nóbis. **Revista Globo Rural**. 2013. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-ora-pro-nobis.html>>. Acesso em 02 de Set. 2018.
- MERGAREJO NETTO, M. Ora-pro-nóbis em Pompéu: gastronomia na serra de Sabará/MG. **Geograficidade**, v.4, Número Especial, 2014.
- NACHTIGALL, A.M.; STRINGHETA, P.S.; FIDELIS, P.C.; NACHTIGALL, F.M. Determinação do teor de luteína em hortaliças. **B.CEPPA**, Curitiba v. 25, n. 2, p. 181-192, 2007.
- OLIVEIRA, D.C.S.; WOBETO, C.; ZANUZO, M.R.; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, v.31, p. 472-475, 2013.
- PAULA, M.C.; OLIVEIRA, R.B.; FELIPE, D.F.; MAGRINE, I.C.O.; SARTOR, C.F.P. Processamento de bolo com a planta *Pereskia aculeata* mill. (ora-pro-nóbis). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.18, n.2, p.167-174, 2016.
- POLTRONIERI et al. Nível de conhecimento de mulheres em idade reprodutiva quanto à importância

do ácido fólico. **Simpósio Científico de Graduação e Pós-Graduação**, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<http://ojs.ftsg.edu.br/index.php/simposio/article/view/108>>. Acesso em: 26 Set. 2018.

QUEIROZ, C.R.A.A.; MELO, C.M.T.; ANDRADE, R.R.; PAVANI, L.C.; MORAIS, S. A.L. **Composição centesimal de frutos de ora-pro-nóbis**. 34<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, **Anais...** p. 2003, 2011. Disponível em: <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T3296-1.pdf>>. Acesso em: 27 Ago. 2018.

QUEIROZ, C.R.A.A.; MORAES, C.M.S.; ANDRADE, R.R.; PAVANI, L.C. Crescimento inicial e composição química de *Pereskia aculeata* Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, [S.l.], v. 7, n. 4, jul. 2015.

QUEIROZ, C.R.A.A.; FERREIRA, L.; GOMES, L.B.P.; MELO, C.M.T.; ANDRADE, R.R. Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. p. 1–5, 2015.

RIBEIRO, P.A.; REIS, W.G.; ANDRADE, R.R.; QUEIROZ, C.R.A.A. Ora-pro-nóbis: cultivo e uso como alimento humano. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 70-81, 2014.

ROCHA, D.R.C.; PEREIRA JÚNIOR, G.A.; VIEIRA, G. PANTOJA, L.; SANTOS, A.S.; PINTO, N.A.V.D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.4, p. 459-465, 2008.

RODRIGUES, C. G; ANDRADE, R. M.; SILVA, E. C.; CARLOS, L. A. Compostos bioativos de ora-pro-nóbis minimamente processadas durante o armazenamento. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

ROSA, S.M.; SOUZA, L.A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 25, no. 2, p. 415-428, 2003.

SANTANA, C.S.; KWIAKOWSKI, A.; QUEIROS, A.M.; SILVA, M.A.´; MINAS, R.S. Desenvolvimento de Suplemento Alimentar Utilizando Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*). **Cadernos de Agroecologia**. v.13, n.2, 2018.

SANTOS FILHO, A.S.; VELOSO, N. C.; CARELI, R. T.; CANO-CHAUCA, M. N.; COSTA, C. A.; OLIVEIRA, N. J. F.; CAMPOS, J. A. Qualidade físico-química e microbiológica de hortaliças desidratadas ao sol e em secador laboratorial. **HOLOS**, v.5, p.91-100, 2018.

SANTOS, I. C.; PEDROSA, M. W.; CARVALHO, O. C.; GUIMARÃES, C. D. C.; SILVA, L. S. Ora-pro-nóbis: da cerca à mesa. **Circular Técnica**. n. 177 - dezembro - 2012. n. 31, p. 1– 4, 2012.

SANTOS, L.S.; QUEIROZ, C.R.A.A.; ANDRADE, R.R.; Melo, C.M.T. Análise química de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*. **Revista Agrarian**, Dourados, v.8, n.30, p.343-350, 2015.

SATO, R.; CILLI, L.P.L.; OLIVEIRA, B.E.; MACIEL, V.B.V.; VENTURINI, A.C.; YOSHIDA, C.M.P. Nutritional improvement of pasta with *Pereskia aculeata* Miller: a non-conventional edible vegetable. **Food Science and Technology**, Campinas, 2018. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/2018nahead/0101-2061-cta-fst35617.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2019.

SOUZA, M.R.M.; PEREIRA, P.R.G., MAGALHÃES, I.P.B.; SEDIYAMA, M.A.N.; VIDIGAL, S.M.; MILAGRES, C.S.F.; BARACAT-PEREIRA, M.C. Mineral, protein and nitrate contents in leaves of *Pereskia aculeata* subjected to nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 46, n. 1, p. 43-50, 2016.

SILVA, D.O.; DI PRIMIO, E.M.; BOTELHO, F.T.; GULARTE, M.A. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. **Demetra**, v. 9, n. 4, p. 1027-1040, 2014.

SOBRINHO, S. S.; COSTA, L. L.; GONÇALVES, C. A. A.; CAMPAGNOL, P. C. B. Emulsified cooked sausages enriched with flour from ora-pro-nobis leaves (*Pereskia aculeata* Miller). **International Food Research Journal**, v. 22, n.1, p. 318-323, 2015.

SOUSA, R. M. F.; LIRA, C. S.; RODRIGUES, A. O.; MORAIS, S. A. L.; QUEIROZ, C. R. A. A.; CHANG, R.; AQUINO, F. J. T.; MUÑOZ, R. A.; OLIVEIRA, A. Atividade antioxidante de extratos de folhas da Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos *in vitro*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 448-457, 2014.

SOUZA, M. R. M.; CORREA, E. J. A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nóbis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 3550-3554, 2009.

TOFANELLI, M. B. D.; RESENDE, S. G. Sistemas de condução na produção de folhas de Ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 466– 469, 2011.

TURRA, A. F.; MARÇAL, F. J. B.; BARETTA, I. P.; TAKEMURA, O. S.; LAVERDE-JR, A. Avaliação das propriedades antioxidantes e susceptibilidade antimicrobiana de *Pereskia grandifolia* Haworth (cactaceae). **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2007.

ZEM, L.M.; HELM, C.V.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S. Nutritional analysis of cupcakes base meal of leaves and stems of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, [S.I.], v. 3, n. 2, p. 428-446, 2017.

## DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE PÃO DE CEBOLA COM ADIÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS

### **Rejane de Oliveira Ramos**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM,  
Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

### **Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM,  
Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

**RESUMO:** A ora-pro-nóbis é uma hortaliça não convencional que apresenta folhas comestíveis de alto valor nutricional. O pão, por ser um alimento popular, pode ser um veículo para introdução de nutrientes e fibras alimentares provenientes desta hortaliça. O presente estudo teve como objetivos, o desenvolvimento de pães de cebola com substituição parcial da farinha de trigo por folhas desidratadas de ora-pro-nóbis (OPN), com a finalidade de determinar experimentalmente a viabilidade do seu processamento e suas características físicas. Inicialmente, os pães foram amassados, colocados para crescer, moldados e assados, para então serem avaliados a circunferência, a altura, o volume e a massa, e, em seguida, calculados o diâmetro, a densidade, o volume específico, o fator de expansão, a razão massa assado/massa cru e a razão da perda de massa dos pães, os quais foram submetidos à análise da variância e teste de Tukey. Não houve variação significativa na massa, sugerindo uniformidade dos tratamentos. Os pães com 2,5% e 5% de

OPN tiveram menor volume específico que o pão sem OPN. As densidades diferiram entre as formulações ( $p < 0,01$ ), indicando que quanto maior a inclusão da OPN maior a densidade. Os pães foram processados adequadamente com até 5% de OPN sem prejuízo para o produto final, mesmo com a redução do volume específico e aumento da densidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farinha de folhas secas; hortaliça não convencional; *Pereskia aculeata* Miller.

### DEVELOPMENT AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF ONION BREAD WITH ORA-PRO-NÓBIS

**ABSTRACT:** The ora-pro-nóbis is an unconventional vegetable that presents edible leaves of high nutritional value. Bread, being a popular food, can be a vehicle for the introduction of nutrients and dietary fibers from the vegetable. The present study aimed to the development of bread of onion with partial substitution of wheat flour by dehydrated leaves of ora-pro-nóbis (OPN), with an experimental guideline to check the viability of execution and its physical characteristics. Initially, the loaves were kneaded, put to grow, molded and roasted, then evaluated for circumference, height, volume and mass, and then calculated

the diameter, density, specific volume, expansion ratio, the ratio of roasted / raw mass and the reason for the mass loss of the loaves, which were submitted to analysis of variance and Tukey's test. There was no significant variation in the mass, suggesting uniformity of treatments. The 2.5% and 5% OPN loaves had lower specific volume than non OPN bread. The densities differed between the formulations ( $p < 0.01$ ), indicating that the higher the inclusion of the OPN the higher the density. The loaves were processed with 5% OPN without damage to the final product, even with the reduction of the specific volume and increase of the density.

**KEYWORDS:** Flour of dried leaves; unconventional vegetables; *Pereskia aculeata* Miller.

## 1 | INTRODUÇÃO

A ampliação do conhecimento sobre as diversas variedades de hortaliças não convencionais existentes no território brasileiro pode contribuir com a promoção e manutenção da saúde da população. A *Pereskia aculeata* Miller, popularmente conhecida como ora-pro-nóbis (OPN), é classificada como hortaliça não convencional (BRASIL, 2010). Nos ramos da espécie *Pereskia aculeata* Miller (Figura 1) se inserem folhas pequenas e suculentas com a presença de mucilagem, que não possui toxicidade e que a torna importante na alimentação humana e animal devido a sua riqueza em nutrientes (TRENNEPOHL, 2016).



**Figura 1.** Exemplar de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller).

Fonte: Carla R. A. A. Queiroz

Essa pode ser considerada como fonte de fibras (fibra dietética total 39,1% em base seca); vitaminas, destacando-se a vitamina A, C e ácido fólico; minerais, como ferro, cálcio, magnésio, manganês e zinco, e também aminoácidos essenciais (TAKEITI et al., 2009). Nas folhas são encontrados altos teores de lisina, um aminoácido essencial na nutrição humana, sendo superiores aos encontrados em couve, alface e espinafre (CONCEIÇÃO, 2013).

Desta forma pode-se destacar a sua importância em preparações que a utilizam tanto na forma *in natura* como previamente processada, como farinhas,

saladas, refogados, tortas e massas alimentícias como o macarrão (ALMEIDA et al., 2014). Segundo Kinupp e Barros (2008), as frutas e hortaliças não-convencionais geralmente apresentam teores de minerais e proteínas significativamente maiores do que as plantas domesticadas, além de serem mais ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes.

Atualmente, já é possível encontrar concentrados proteicos a base de folhas de ora-pro-nóbis, que por serem ricos em nutrientes são recomendados para a dieta alimentar diária. Entretanto, a planta se destaca pela facilidade na propagação e cultivo em variados tipos de solo e clima. Por isso, pode ser facilmente cultivada em quintais para o uso doméstico, tornando-se desta forma, uma hortaliça de baixo custo e alta disponibilidade (QUEIROZ et al., 2015).

O pão é um alimento popular presente na dieta do brasileiro, sendo um importante veículo para introdução de fibras alimentares (PEREIRA; NAKAGAWA; GONÇALVES, 2014). A panificação está entre os seis maiores segmentos industriais do Brasil, sendo que dos pães consumidos, 86% são artesanais e 52% são do tipo francês, apresentando um consumo per capita por brasileiro igual a 22,61 kg de pães por ano (SEBRAE, 2017). Substituir ingredientes menos nutritivos por outros de maior valor nutricional, sem comprometer o sabor dos alimentos, é uma prática de relevância para se constituir uma dieta mais saudável (COELHO, 2014).

O objetivo deste estudo foi elaborar pães de cebola com substituição parcial da farinha de trigo por folhas secas de ora-pro-nóbis e avaliar as suas características físicas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Vegetais no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM campus Uberlândia.

As folhas de ora-pro-nóbis foram coletadas no viveiro do IFTM, campus Uberlândia no mês de abril de 2018. Após colheita, as folhas foram higienizadas em solução de hipoclorito de sódio 100 ppm, para então serem desidratadas em desidratador de circulação de ar a 35 °C por 24 horas. Terminada a secagem, as folhas foram trituradas em liquidificador, peneiradas e armazenadas em recipiente de vidro até a sua utilização.

Os pães foram elaborados com a substituição de parte da farinha de trigo por farinha de ora-pro-nóbis (0%, 2,5% e 5%), de acordo com o exposto na Tabela 1.

Ingredientes	Formulações dos pães de cebola		
	Teor de Ora-pro-nóbis		
	0%	2,5%	5%
Cebola <i>in natura</i> (g)	67,5	67,5	67,5
Fermento biológico seco (g)	5,0	5,0	5,0
Açúcar cristal (g)	3,4	3,4	3,4

Leite integral (mL)	100	100	100
Ovos (unidade)	1	1	1
Sal (g)	3,8	3,8	3,8
Óleo de soja (mL)	50	50	50
Farinha de trigo especial (g)	310	302,25	294,50
OPN seca (farinha) (g)	-	7,75	15,5

**Tabela 1.** Ingredientes utilizados na elaboração dos pães de cebola nas três formulações propostas.

As formulações de pães foram preparadas com três repetições, sendo cada uma delas analisada em triplicata. Em liquidificador foram processados a cebola, o ovo e o leite morno, para então adicionar o fermento, sal e a farinha de OPN, e proceder a mistura destes com a farinha de trigo.

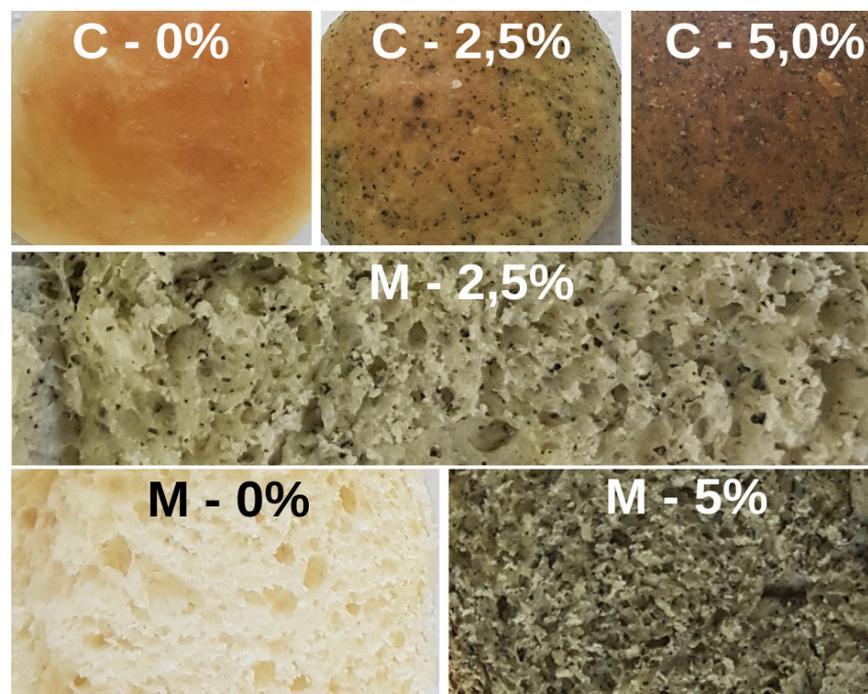
A massa foi amassada manualmente e deixada em repouso por 20 minutos em temperatura ambiente. Após esse tempo, a massa foi novamente amassada moldada no formato de pães em bolinhas de 50 gramas cada, sendo estas colocadas para crescer em tabuleiro de aço em temperatura ambiente por mais 60 minutos. Logo depois foram assados em forno elétrico por 15 minutos em temperatura de 170 °C, resfriados e encaminhados para análises.

Terminado o processo de produção, os pães foram analisados quanto aos parâmetros: circunferência com fita métrica, altura com paquímetro, volume pelo deslocamento do painço, massa em balança semianalítica (RODRIGUES, 2012). A partir destes dados foram calculados o diâmetro (circunferência/  $\pi$ ), a densidade (m/v), o volume específico (v/m) (PAZ et al., 2015), o fator de expansão (altura/diâmetro) (COURI; GIADA, 2016), a perda de massa (%) pela diferença entre a massa pós forneamento e a massa inicial (SENGEV, ABU e GERNAH, 2013).

Os resultados obtidos nos testes físicos foram tabulados em planilha eletrônica e analisados por meio de análise de variância ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ), seguido do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) (RODRIGUES, 2012).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães de cebola apresentaram excelente aspecto visual, tanto da casca quanto do miolo, sem aspecto de massa embatumada, conforme apresentado na Figura 2. Em relação ao aspecto sensorial, os pães de cebola apresentaram cheiro característico de cebola, sabor agradável e textura aprazível. Os pães são de fácil preparo e se mostram adequados para o processamento doméstico, sem utilização de equipamentos especiais. Em cada formulação, conforme Tabela 1, há um rendimento aproximado de 12 unidades de pães de cebola tipo bolinha.



**Figura 2.** Aparência dos pães de cebola com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de ora-pro-nóbis, após forneamento. C = crosta e M = miolo. Porcentagem de substituição expressa na imagem.

Fonte: Carla R. A. A. Queiroz

Os resultados das análises físicas dos pães de cebola com substituição de farinha de trigo por farinha de OPN (0%, 2,5% e 5%) estão descritos na Tabela 2.

Parâmetros	Pães de cebola Teor de Ora-pro-nóbis		
	0%	2,5%	5%
Massa (g) <sup>n/s</sup>	45,83 ± 1,31 <sup>a</sup>	45,67 ± 0,57 <sup>a</sup>	44,17 ± 0,92 <sup>a</sup>
Altura (cm) <sup>*</sup>	4,71 ± 0,22 <sup>ab</sup>	4,72 ± 0,08 <sup>a</sup>	4,32 ± 0,14 <sup>b</sup>
Circunferência (cm) <sup>*</sup>	23,04 ± 0,07 <sup>a</sup>	22,88 ± 0,46 <sup>a</sup>	22,09 ± 0,19 <sup>b</sup>
Diâmetro (cm) <sup>*</sup>	7,33 ± 0,02 <sup>a</sup>	7,28 ± 0,14 <sup>a</sup>	7,03 ± 0,06 <sup>b</sup>
Razão perda de massa (%) <sup>n/s</sup>	8,33 ± 2,62 <sup>a</sup>	8,66 ± 1,14 <sup>a</sup>	11,67 ± 1,83 <sup>a</sup>
Razão massa assado/massa cru <sup>n/s</sup>	0,92 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,88 ± 0,02 <sup>a</sup>
Fator de expansão (cm/cm) <sup>n/s</sup>	1,56 ± 0,08 <sup>a</sup>	1,55 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,63 ± 0,06 <sup>a</sup>
Volume (cm <sup>3</sup> ) <sup>**</sup>	135,94 ± 10,54 <sup>a</sup>	102,04 ± 2,00 <sup>b</sup>	88,11 ± 1,36 <sup>b</sup>
Densidade (g×cm <sup>-3</sup> ) <sup>**</sup>	0,34 ± 0,03 <sup>c</sup>	0,45 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,50 ± 0,02 <sup>a</sup>
Volume Específico (cm <sup>3</sup> ×g <sup>-1</sup> ) <sup>**</sup>	2,97 ± 0,21 <sup>a</sup>	2,24 ± 0,07 <sup>b</sup>	2,00 ± 0,06 <sup>b</sup>

**Tabela 2.** Resultados médios ± desvio padrão de parâmetros físicos em pães de cebola elaborados com 0%, 2,5% e 5% de substituição de farinha de trigo por farinha de ora-pro-nóbis, após forneamento.

<sup>\*\*</sup>significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); <sup>\*</sup>significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); <sup>n/s</sup> não significativo ( $p > 0,05$ ). Letras diferentes na linha significam diferença significativa no teste de comparação de médias de Tukey a 95% de probabilidade.

A massa dos pães não apresentou diferença significativa nas formulações ( $p > 0,05$ ), sugerindo uniformidade entre eles. Já a altura, a circunferência e o diâmetro dos pães apresentaram, semelhantemente, diferença entre as formulações ( $p < 0,05$ ),

com menor circunferência e diâmetro na formulação com 5% de substituição, indicando menor crescimento lateral em relação à formulação com menor percentual de ora-pro-nóbis, ou sem sua presença na formulação. Já a altura dos pães, que representa o crescimento vertical, foi maior nos pães com 2,5% de substituição, em relação ao pão com 5% de folhas de OPN. Interessante notar que nesse quesito, as duas formulações se mostraram iguais estatisticamente ao pão sem a presença de OPN, indicando bom crescimento vertical.

A razão da perda de massa, assim como a razão massa assado/massa cru não apresentaram mudança significativa em função da substituição da farinha de trigo por OPN ( $p > 0,05$ ). A massa dos pães após o forneamento foi menor que a massa inicial em todos os tratamentos, em média houve decréscimo de 4,7 g, representando cerca de 9,4%. Esse resultado representa uma perda pequena se comparado ao experimento conduzido por Sengev, Abu e Gernah (2013), em que os pães formulados com folhas de *Moringa oleífera* sofreram perda de massa entre 25 e 29% em relação à massa inicial. Ainda para esses autores, os pães sem a presença do vegetal, apresentaram maior perda de massa que os pães formulados com inserção de folhas. De forma semelhante, nos experimentos conduzidos por Couri e Giada (2016), os pães formulados com farinha de mesocarpo de babaçu apresentaram menor perda de massa que pães formulados sem a presença dessa fibra. Ambos justificam a menor perda de massa pela maior retenção de água provoca pelo acréscimo das fibras.

As perdas de massa no processo são importantes pois, embora sejam uma ocorrência natural, deseja-se minimizá-las, o que pode ocorrer com o controle da temperatura e do fluxo de ar do forno. Esse mesmo controle pode ser um fator importante na completa gelatinização do amido e na formação de uma crosta corada (THERDTHAI; ZHOU, 2003). Segundo Sengev, Abu e Gernah (2003), durante o forneamento várias transformações levam à perda de massa, incluindo a expansão do dióxido de carbono que ficou preso em pequenas cavidades de ar na massa durante a fermentação, a gelatinização do amido e a formação de uma crosta. Para Mondal e Datta (2008), a formação da crosta é um fator importante na minimização da perda de massa. Além disso, esses autores a consideram uma boa representação da variação da umidade na superfície do produto durante o cozimento.

O fator de expansão, o qual relaciona duas variáveis mensuradas após o forneamento (diâmetro e altura), representa uma estimativa do crescimento do pão e não houve diferença detectada entre as formulações ( $p < 0,05$ ). Esse resultado revela que houve uma relativa uniformidade no crescimento dos pães, ou seja, a presença das folhas de OPN não afetou negativamente os pães em relação ao fator de expansão. Isto confirma que 5% de acréscimo de farinha de OPN em substituição a farinha de trigo não implica em prejuízo da qualidade do produto final do produto. Nas pesquisas de Couri e Giada (2016) os pães com farinha de mesocarpo de babaçu apresentaram menor fator de expansão que os pães controle. Esses fatores

de expansão (1,85 e 1,79 cm/cm, respectivamente para pães com 5% e 10% de farinha de mesocarpo de babaçu) são comparáveis aos valores médios obtidos nesse trabalho para as formulações (1,58 cm/cm).

O volume e o volume específico dos pães apresentaram diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre as formulações testadas, com o mesmo padrão de observação: os pães com a presença de OPN tiveram menores volume e volume específico em relação ao controle, sem distinção entre os resultados obtidos para as formulações com a presença de OPN. O volume dos pães com OPN, assim como o volume específico, foram equivalentes a cerca de 70% do volume dos pães sem a presença das folhas. Resultados semelhantes foram obtidos nos trabalhos de Sengev, Abu e Gernah (2013), Paz et al. (2015) e Couri e Giada (2016). Entre as justificativas para essas observações, podem ser citadas a modificação na formação da rede de glúten pela presença das fibras da OPN e pela própria diminuição da presença das proteínas do glúten. Sengev, Abu e Gernah (2013) consideram que aumento na dose de fermento e ou no tempo de crescimento da massa poderiam melhorar a condição do volume específico do produto final.

As densidades dos pães de cebola (0,34, 0,45 e 0,50  $\text{g} \times \text{cm}^{-3}$ , respectivamente para 0%, 2,5% e 5%) diferiram entre si ( $p < 0,01$ ), e mostraram que quanto maior a inclusão percentual das folhas maior a densidade ( $d_{5\%} > d_{2,5\%} > d_{0\%}$ ,  $p < 0,05$ ), representando pães menos “fofos” pois contém mais massa em um mesmo volume. O aumento da quantidade de OPN (fibras), em substituição à farinha de trigo, representa diminuição das proteínas de glúten presentes na farinha de trigo, resultando em uma rede de glúten mais fraca e conseqüentemente menor retenção de gases na massa (CARDOSO et al., 2016).

Estes valores crescentes de densidades com maior porcentagem de OPN em substituição a farinha de trigo indicam que é provável haver um limite para tal substituição, a partir do qual as formulações perderão suas características apropriadas para o consumo.

Esse resultado aponta para uma diminuição da qualidade sensorial do pão, uma vez que em geral os pães menos densos são mais aceitos. Entretanto, para grupos de consumidores que procuram especificamente produtos mais nutritivos, mesmo considerando pães mais densos, o pão de cebola pode ser bastante aceitável.

De acordo com Esteller e Lannes (2005), o volume específico e a densidade demonstram a relação entre o teor de sólidos e a fração de ar existente na massa assada. Massas com densidade alta ou volume específico baixo (embatumadas) apresentam, em geral, aspecto desagradável ao consumidor.

## 4 | CONCLUSÃO

A fabricação do pão de cebola com OPN incentiva o resgate cultural do consumo de hortaliça de uso não convencional, por meio da incorporação das folhas secas da

planta em alimentos, pois mostra possibilidades para o seu uso doméstico.

Os testes físicos realizados mostraram que até o limite de 5% de substituição de farinha de trigo por farinha de folhas não há prejuízo para a obtenção do produto final, embora reduza seu volume específico e aumente a sua densidade em relação ao pão sem a substituição da farinha de trigo por farinha de ora-pro-nóbis.

Análises químicas e sensoriais podem complementar esta pesquisa para que as conclusões sejam mais abrangentes.

Nota: A desidratação pode ser realizada no âmbito doméstico, com a mesma eficiência do desidratador, e maior rapidez em forno tipo micro-ondas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E.; JUNQUEIRA, A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. A. **Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 431-439, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Hortaliças não-convencionais: (tradicionais)/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo – Brasília: MAPA/ ACS, p. 52, 2010.

CARDOSO, W. S.; PIZZOLI, L. H. R.; FINOTI, V.B.; PINHEIRO, F. A.; GHIDETTI, K. R. **Avaliação do processo de fermentação e de forneamento para elaboração da tabela nutricional de pães**. XXV congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos. Alimentação: a árvore que sustenta a vida. Gramado, 2016. Disponível em <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/995.pdf>> Acesso em 05/04/2019.

COELHO, M. S. **Pão enriquecido com chia (*salvia hispanica l.*): desenvolvimento de um produto funcional**. Dissertação (Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos), Universidade Federal de Lavras, 2014.

CONCEIÇÃO, M. C. **Otimização do processo de extração e caracterização da mucilagem de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller)**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Lavras, 2013.

COURI, M. H. S.; GIADA, M. L. R. **Pão sem glúten adicionado de farinha do mesocarpo de babaçu (*Orbignya phalerata*): avaliação física, química e sensorial**. Revista Ceres, v. 63, n. 3, p. 297-304, 2016.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. **Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados**. Revista Ciência de Tecnologia em Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 802-607, 2005.

KINUPP, V. F; BARROS, I. B. I. **Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, p. 846-857, 2008.

MONDAL, A; DATTA, A. K. **Bread baking – A review**. Journal of Food Engineering, v. 86, p. 465–474, 2008.

PAZ, M. F.; MARQUEZ, R. V.; SCHUMANN, C.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K. **Características tecnológicas de pães elaborados com farelo de arroz desengordurado**. Brazilian Journal of food Technology, v. 18, n. 2, p. 128-136, 2015.

- PEREIRA, S. D.; NAKAGAWA, A.; GONÇALVES, J. E. **Adição da farinha de trigo integral na composição do pão francês como uma estratégia alimentar.** Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.10, n.19, p. 52-59, 2014.
- QUEIROZ, C. R. A. A.; GOMES, L. B. P.; MELO, C. M. T.; ANDRADE, R. R. **Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial.** Revista Verde, Pombal, v. 10, n. 3, p. 01-05, 2015.
- RODRIGUES, A. M. D. P. **Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu.** Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, p.128, 2012.
- SEBRAE - Serviço-Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Indústria: Panificação.** Bahia, 2017, p. 45. Disponível em <encurtador.com.br/stIJK> Acesso em 01/08/2018.
- SENGEV, A. I.; ABU, J. O.; GERNAH, D. I. **Effect of *Moringa oleifera* leaf powder supplementation on some quality characteristics of wheat bread.** Food and Nutrition Sciences, v. 4, p. 270-275, 2013.
- TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M. P.; PARK, K. J. **Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller).** International Journal of Food Science and Nutrition, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.
- THERDTHAI, N.; ZHOU, W. **Review: Recent Advances in the Studies of Bread Baking Process and Their Impacts on the Bread Baking Technology.** Food Science Technological Research, v. 9, n. 3, p. 219–226, 2003.
- TRENNEPOHL, B. I. **Caracterização Físico-Química, atividade antioxidantes e biológicas da espécie *Pereskia aculeata* Mill.** Dissertação (Mestre em Alimentação e Nutrição), Universidade Federal do Paraná, 2016.

## ELABORAÇÃO E CINÉTICA FERMENTATIVA DE BEBIDA MISTA DE MEL DE ABELHA E PINHA (*Annona squamosa*, L.)

### **Maria Mikaele da Silva Fernandes**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
- PB

### **Maria Eduarda Dantas Cândido**

Universidade Federal de Campina Grande Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
- PB

### **Jonnathan Silva Nunes**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
- PB

### **Dauany de Sousa Oliveira**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
- PB

### **Bruna Lorrane Rosendo Martins**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

### **Maria Ester Maia Evangelista**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

### **Juvêncio Olegário de Oliveira Neto**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

### **Bianca Louise Alves Torres Silva**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

### **Alfredina Dos Santos Araújo**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

### **Adriano Sant’Ana Silva**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – Pombal  
– PB

**RESUMO:** A pinha é um fruto climatérico, demonstra alta taxa de respiração no decorrer de seu processo de maturação resultando em uma vida de prateleira bastante limitada. O presente trabalho teve por objetivo elaborar uma bebida mista de mel de abelha com pinha e avaliar o comportamento cinético durante a fermentação. O processo fermentativo foi avaliado em quinze tempos, quanto ao teor de acidez total titulável (%), sólidos solúveis totais (°Brix), pH, teor alcoólico e contagem de células. A bebida apresentou um pH de 3,8, acidez total titulável de 80 meq. L<sup>-1</sup> e teor alcoólico de 7,35 °GL estando de acordo com os padrões exigidos pela legislação brasileira. A elaboração de uma bebida mista mostrou ser tecnicamente viável em decorrência da qualidade do produto final, sendo considerada uma excelente forma de aproveitamento da polpa da pinha.

**PALAVRAS-CHAVE:** bebida alcoólica; contagem de células; fermentação;

## ELABORATION AND KINETICS FERMENTATIVE OF MIXED DRINK OF HONEY AND PINE CONE (*ANNONA SQUAMOSA*, L)

**ABSTRACT:** The pine cone is a climacteric fruit, it shows a high rate of respiration during their ripening process resulting a very limited shelf life. The present work had the objective to develop a mixed beverage of honey with a pine cone and evaluate the kinetic behavior during the fermentation. The fermentation process was assessed in fifteen times, as the total titratable acidity content (%), total soluble solids (°Brix), pH, alcohol content and cell counting. The beverage presented a pH of 3,8, total acidity titratable of 80 meq. L<sup>-1</sup> and alcohol content of 7,35 °GL being in accordance with the standards required by Brazilian legislation. The elaboration of mixed beverage proved to be technically feasible due to the quality of the final product, being considered an excellent way to use the pulp of the pine cone.

**KEYWORDS:** alcoholic beverage; cell counting; fermentation;

### 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grandes diversidades de frutos tropicais e destaca-se entre os países com maior produção mundial de frutas. Entretanto o desperdício pós-colheita de algumas culturas proporciona prejuízos. Deste modo tem-se a necessidade de desenvolver procedimentos biotecnológicos que permitam reduzir as perdas pós-colheita (GOMES, 2007).

A pinha (*Annona squamosa*, L) pertencente à família Annonaceae, é apreciada principalmente por seu sabor adocicado, decorrente do alto teor de sólidos solúveis e da baixa acidez titulável (FILGUIERAS et al., 2000). Apresenta polpa branca ou amarela, com aroma agradável, geralmente é consumida *in natura*, podendo ser também processadas na forma de sucos, doces, licores e na fabricação de bebidas fermentadas (MACHADO et al., 2012).

O processo de fermentação alcoólica é decorrente da transformação de açúcares solúveis em etanol (SILVA, 2000), resultando em um produto refrescante, aperitivo ou estimulante destinado a ingestão humana no estado líquido, sem finalidade medicamentosa. Pode-se fazer uma excelente bebida fermentada quando se associa a polpa da pinha com mel.

O mel não foi só o primeiro açúcar de importância para os povos do Egito, Grécia e Império Romano, mas foi também uma das primeiras coisas das quais era possível produzir bebida alcoólica (SCHRAMM, 2003), pois além de ter variações de cores e sabores, é um produto natural, versátil e altamente fermentável, tornando-se um ingrediente e adoçante que pode ser utilizado na produção de bebidas, promovendo um sabor diferenciado (BRUNELLI, 2015).

O presente trabalho teve por objetivo elaborar uma bebida mista de mel de abelha com polpa de pinha e avaliar seu comportamento cinético durante a fermentação.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local do experimento

O experimento foi realizado no Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB.

### 2.2 Obtenção da matéria-prima

As matérias-primas utilizadas na produção da bebida mista, foram mel de abelha (*Apis mellifera*) foi doado pela associação de apicultores, localizada na cidade de Triunfo-PB e as pinhas (*Annona squamosa*, L) foram adquiridas no comércio da cidade de Pombal-PB. As etapas do processo de obtenção da bebida apresentadas na Figura 1.

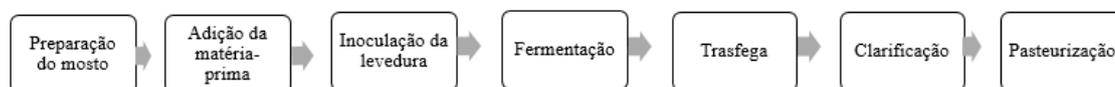


Figura 1 - Fluxograma para a obtenção da bebida mista de mel com pinha.

O mosto foi obtido mediante diluição do mel com água mineral, até atingir 26 °Brix. Logo após, foi adicionado ao mosto o nutriente e de metabissulfito de sódio. Os frutos foram selecionados manualmente, depois foram lavados em água corrente e sanitizados. O despulpamento manual, a polpa foi colocada em saquinhos de tecido e ao mosto, em uma concentração de 20%. Para inoculação da levedura, foi feito um pé-de-cuba com a levedura M05, aerando-se por 24 horas.

A fermentação foi realizada em um reator de polietileno com capacidade de 10 litros, com duração de doze dias, em temperatura aproximada de 20°C. Após a finalização da fermentação, transferiu-se o mosto de uma unidade reatora para outra, esse processo foi feito para eliminar a massa decantada. Logo após a clarificação da bebida foi realizada e o envase em garrafas de vidro fechadas com rolhas de madeira.

A pasteurização foi realizada com o objetivo de cessar a fermentação e eliminar possíveis microrganismos indesejáveis na amostra. O armazenamento foi realizado a temperatura ambiente no Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte.

### 2.3 Análises Físico-Químicas

Realizou-se a cinética de fermentação, analisando os parâmetros de acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (°Brix), pH, teor alcoólico e contagem de células, todos em triplicata até estabilidade do °Brix. Foram avaliados quinze tempos de fermentação (0, 6, 12, 24, 48,72, 96, 120, 144, 168, 192, 216, 240, 264 e 288

horas).

Foram realizadas Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB e no Centro Vocacional Tecnológico.

### *2.3.1 Acidez Total Titulável*

Determinada através de 10 mL de mosto e 100mL de água destilada acrescido de três gotas de fenolftaleína alcoólica 1%. Após a homogeneização foi realizada titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH, 0,1 N), conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008).

### *2.3.2 Sólidos solúveis totais (°Brix)*

O teor de sólidos solúveis foi aferido por leitura em refratômetro digital com compensação automática de temperatura modelo (GT427- Lorben).

### *2.3.3 pH*

Determinação do pH foi através de um pHmetro digital da Tekna Distribuidora, modelo pHmetro T-1000, conforme normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

### *2.3.4 Teor alcoólico*

Determinado por ebulliometria. Uma vez que a água ferve e a leitura da temperatura mantém-se estável, observa-se a temperatura e associa-se a 0° GL na régua de acompanha o equipamento. O processo é repetido com a amostra de fermentado. (JACOBSON, 2006).

### *2.3.5 Contagem de células*

Através do método seco, onde os eppendorfs foram pesados depois de tarados em estufa a 80°C. Foi pipetado 1mL de cada amostra, e centrifugadas através de centrífuga da marca Fanem, modelo Flex 3400, por 5 minutos para decantação das células, posteriormente foram lavadas com água destiladas. Em seguida, secos em estufa a 100°C por 24 horas, depois pesados.

### *2.3.6 Obtenção dos dados*

Para obtenção dos gráficos, os dados foram tabulados no *software* OriginPro8.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Concentração celular

Representada na Figura 1 no início ocorrer a readaptação dos microrganismos no novo meio nutritivo. Com 12 horas de fermentação ocorre a fase de latência que é relativamente curta, conhecida por não ocorrer crescimento ou mesmo declínio da cultura, o mesmo foi observado por (COSTA et. al., 2017) com bebida mista de mel e morango. A multiplicação microbiana ocorreu de forma mais intensa entre a hora 96 e a hora 120, e em seguida iniciou-se a fase de morte, representada com o declínio da curva com poucas variações de crescimento.

### 3.2 Sólidos Solúveis

A Figura 2 apresenta a variação na concentração SST na bebida mista durante a fermentação. O teor de sólidos solúveis reduziu durante o processo de 26 °Brix a 10 °Brix em 288 horas, mostrando uma diminuição significativa nos primeiros 216 horas, esse valor é resultante do início do processo fermentativo e do consumo intensivo de mel como substrato que no decorrer do período manteve constante. E valores próximos alcançados por (Costa e Oliveira et. al., 2016) com hidromel: tipo seco tradicional saborizado com morango, apresentando redução de 24,6 a 10,9 °Brix em 70 dias de análise.

### 3.3 Teor alcóolico

A Figura 3, mostra que a bebida mista obteve 7,35 °GL, valor aproximadamente ao descrito por Costa e Oliveira (2016) de 6,9 °GL para hidromel saborizado com morangos. Este resultado foi similar ao obtido por Kempka (2013) utilizando méis de diferentes qualidades com concentração média de 8,37 °GL. Todos os resultados citados estavam dentro do estipulado pela legislação brasileira que estabelece graduação alcoólica entre 4 e 14% pra hidroméis (MAPA, 2009).

### 3.4 pH

A Figura 4, mostra que o pH do meio iniciou em 3,55 aumentou durante as 12 primeiras horas apresentando pouca variação após 24 horas, atingindo valor máximo de aproximadamente 3,87 em 264 horas antes do próximo decaimento. Na observação feita por (COSTA et. al., 2017) o resultado com morango apresentou valor de pH decaído depois das 6 horas de inoculação. O pH final foi de 3,18 em 192 horas, mostrando-se inferior aos resultados obtidos para a bebida mista de pinha em que o menor valor não passa de 3,46.

### 3.5 Acidez Total Titulável

Na acidez total titulável (Figura 5) observa-se um aumento de 26,73 meq.L<sup>-1</sup> para

97,02 meq.L<sup>-1</sup> durante todo o processo. O aumento gradual foi possivelmente devido a produção de ácidos orgânicos, como ácido láctico, acético, *succínico*. De acordo com Ferreira (2014), a acidez representa um dos elementos mais importantes, pois atua como realçador de cor, além de fornecer sabor a vinhos, assegurando assim sua comercialização.

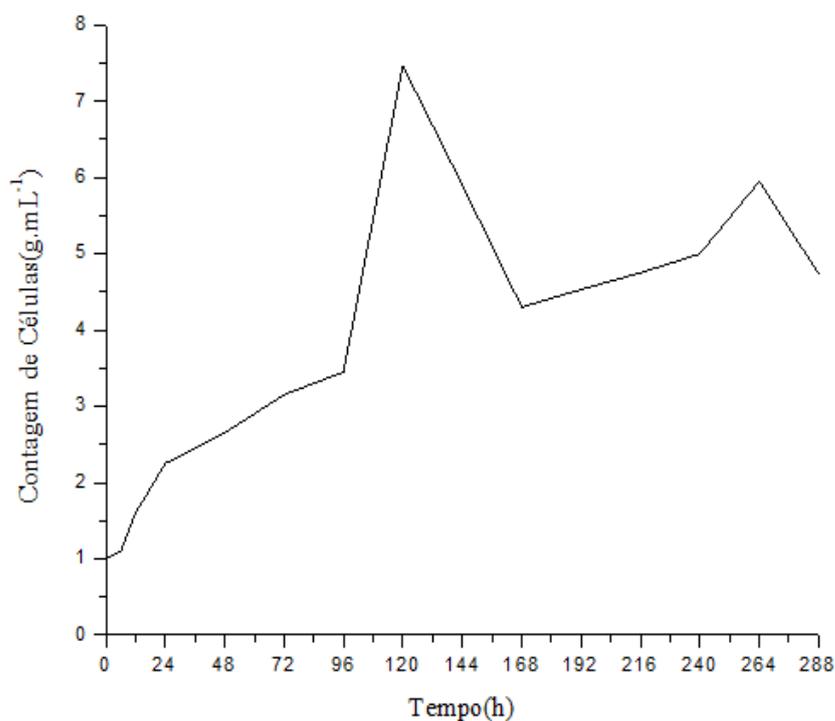


Figura 1. Concentração celular da cinética de fermentação

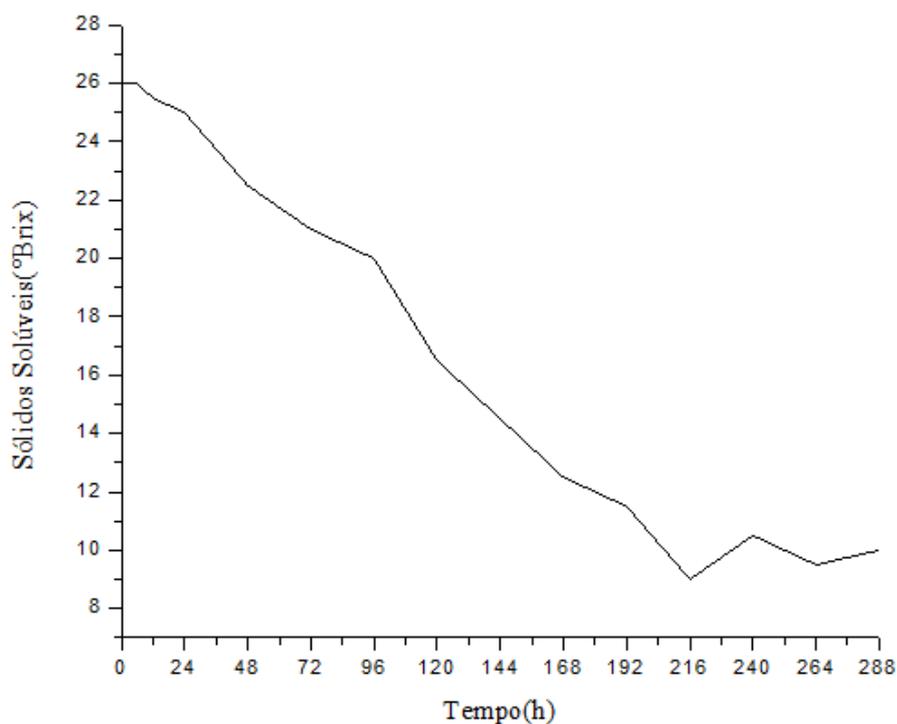


Figura 2. Sólidos Solúveis da cinética fermentativa

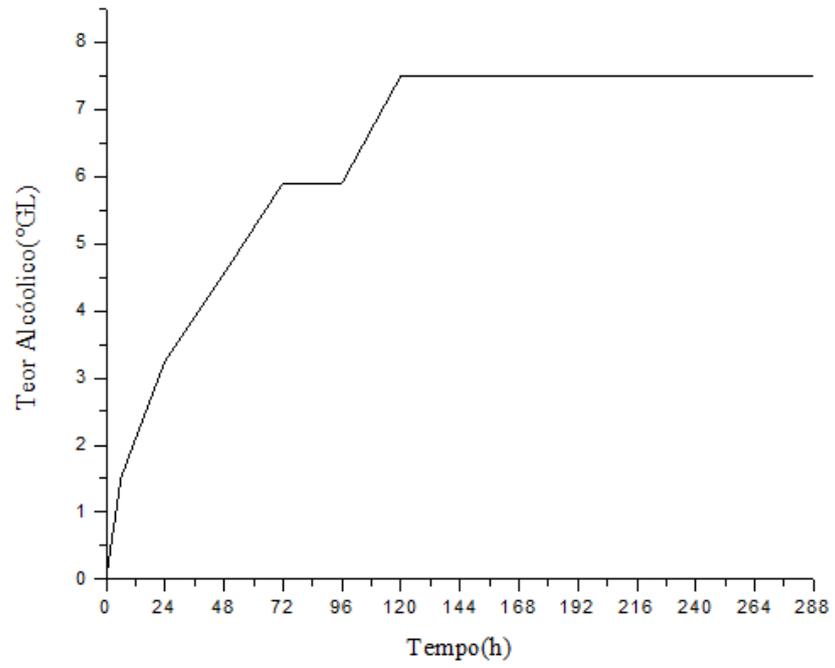


Figura 3. Teor alcoólico da cinética fermentativa

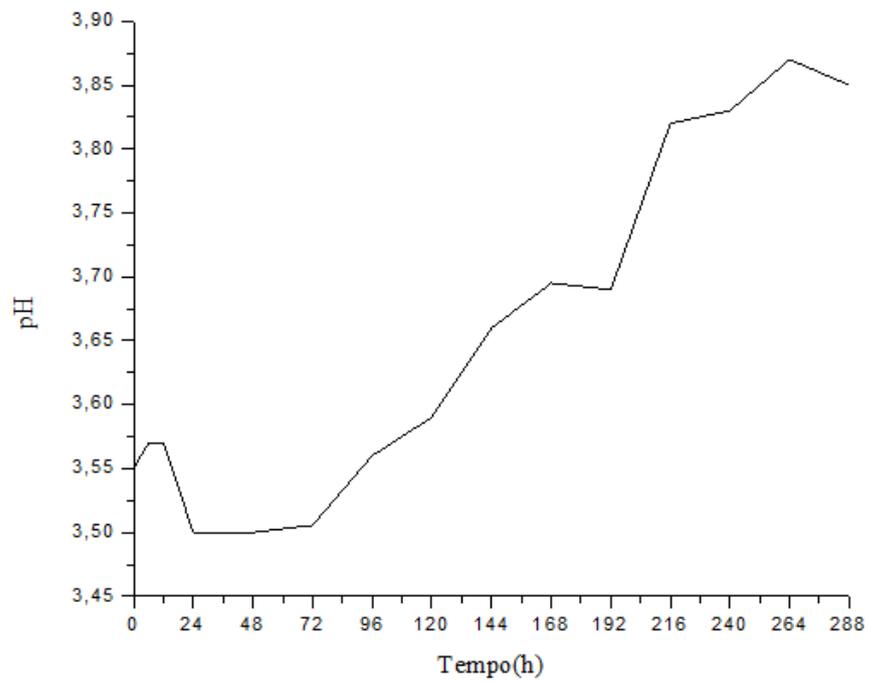


Figura 4. pH da cinética fermentativa

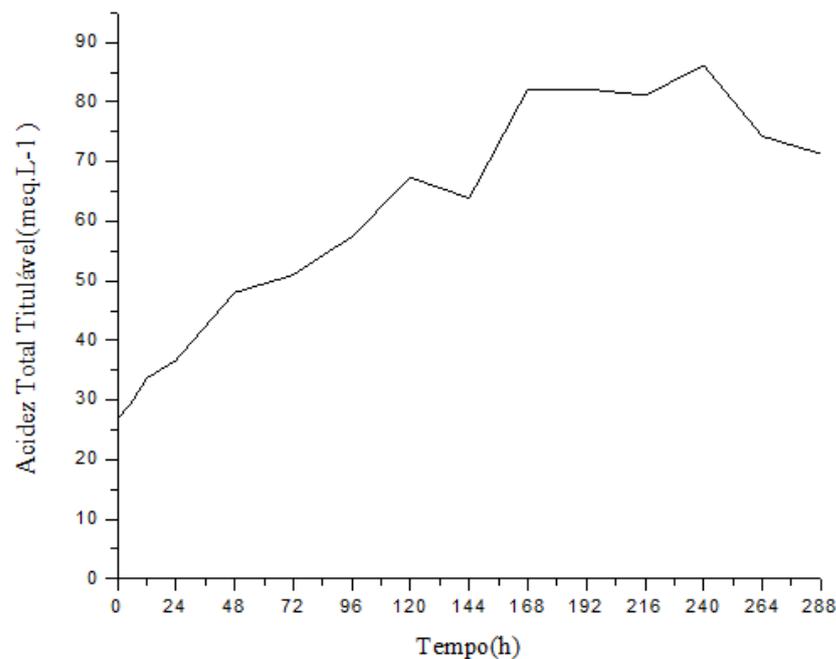


Figura 5. Acidez total titulável da cinética fermentativa

## 4 | CONCLUSÃO

A combinação da polpa de pinha e o mel apontaram boas características para produção de bebida mista, obteve-se teor alcoólico de 7,35°GL, estando dentro das especificações exigidas pela legislação brasileira. A elaboração de uma bebida mista de mel de abelha e pinha mostrou ser tecnicamente viável em decorrência da qualidade do produto final, sendo considerada uma boa forma de aproveitamento da polpa da pinha.

## REFERÊNCIAS

- BRUNELLI, L. T. **Caracterização físico-química, energética e sensorial de hidromel**. 2015. 94f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2015.
- COSTA, R. T. R. V., SILVA, J. L., NASCIMENTO, A. M., SOUTO, M. V. **Cinética de produção de bebida mista de mel de abelha e morango**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, PB, V.12, Nº 1, p. 90-94, 2017.
- COSTA, A. M. G.; OLIVEIRA, C. G. ; LEDO, L. V. R. ; DIAS, H.S. ; AQUINO, A.A.; CAFIEIRO, C.S.P. **Caracterização e análise sensorial de hidromel: tipo seco tradicional e saborizado com morango**. 7f. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., Resumo completo... 2016, GRAMADO, 2016.
- FERREIRA, A. S. **Elaboração de fermentado alcoólico de araçá-boi (Eugenia stipitata)**. 2014. 36 f. Monografia - Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, 2014.
- FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. **Caracterização de frutas nativas da américa latina**. Jaboticabal: UNESP-SBF, 2000.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 2007. 446 p.

JACOBSON, J. L. **Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures**. Springer, 2006.

KEMPKA, A. P; MANTOVANI, G. Z. **Produção de hidromel utilizando méis de diferentes qualidades**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.3, p.273-281, 2013.

MACHADO, M. S.; CONCEIÇÃO, A. L.S.; SANTOS, D. B.; BELO, G. O.; CARDOSO, R. L. **Elaboração, processamento e análise sensorial de iogurte de leite de cabra com pinha (*Annona squamosa L.*)**. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 842-852, 2012.

SCHRAMM, K. **Compleat Meadmaker: Home production of honey wine from your first batch to award-winning fruit and herb variations**. Boulder, CO: Brewer Publications, 2003.

SILVA, João. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Varela, 2000.

## ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO E DA TEMPERATURA PARA O FORNEAMENTO DE BISCOITOS

### **Rennan de Vasconcelos Correia**

Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos-  
DEA/CT/UFPB;

### **Pierre Correa Martins**

Docente do Departamento de Engenharia de  
Alimentos - DEA/CT/UFPB.

E-mail: pierre@ct.ufpb.br

**RESUMO:** O forneamento de biscoitos é uma importante etapa da panificação, cujos principais parâmetros operacionais são o tempo e a temperatura.. O objetivo desse trabalho foi avaliar o tempo e a temperatura da operação de forneamento de biscoitos. Foram produzidos biscoitos a base de farinha de trigo através de informações da literatura e testes experimentais. A avaliação do tempo e da temperatura de forneamento dos biscoitos foi realizada através de um delineamento estatístico experimental do tipo 2<sup>2</sup> com composto central e rotacional (DCCR) para as faixas operacionais de 13 a 27 min e de 151 a 210 °C. Os parâmetros de avaliação desse DCCR foram os resultados das determinações físicas aplicadas ao material (atividade de água, conteúdo de umidade, massa, dimensões) e suas relações (perdas de umidade e de massa, redução da atividade de água, percentagem de expansão). O produto produzido nas melhores condições de operação foi comparado a um biscoito comercial similar.

Os resultados experimentais verificaram que o tempo e a temperatura foram estatisticamente significativos, ao nível de significância de 5%, para todos os parâmetros de avaliação do DCCR. O tempo foi mais significativo que a temperatura e a faixa otimizada de operação foi de 15 a 17 min e de 180 a 190 °C. O biscoito obtido em uma condição otimizada de tempo e temperatura de forneamento tem um tempo de prateleira igual ou superior ao de um produto comercial similar, pois apresentou menores valores de conteúdo de umidade e atividade de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** panificação, tratamento térmico, parâmetros de operação.

### **INTRODUÇÃO**

O biscoito é um produto alimentício composto basicamente de farinha de trigo, gordura e açúcar apresentando baixo conteúdo de umidade e considerável tempo de prateleira quando armazenado em embalagens que possuem uma proteção resistente ao contato com a umidade do meio externo (MONTEIRO e MARTINS, 2003). O forneamento ou assamento da massa é uma das principais etapas da produção de biscoitos. Sua principal finalidade é causar uma eliminação e/ou inativação de microrganismos e enzimas,

tornando o alimento próprio para o consumo humano e com maior tempo de prateleira possível (FERRÃO, 2012). Durante esse processo, acontecem vários tipos de reações químicas, bioquímicas e físicas, as quais podem diminuir a qualidade e a aceitabilidade do produto. Portanto, os seus parâmetros operacionais (temperatura e tempo) têm que ser bem definidos para garantir o baixo conteúdo de umidade do produto e as suas desejáveis características sensoriais e bioquímicas. O interesse de desenvolvimento desse trabalho está relacionado ao alto consumo mundial desse produto, cujo tipo em estudo é o semi doce duro. O principal objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do tempo e da temperatura no forneamento de biscoitos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Materiais e equipamentos

Os biscoitos foram produzidos com farinha de trigo contendo fermento (marca Primor da Bunge, Brasil), açúcar refinado (marca Alegre da Usina Monte Alegre, Brasil), gordura vegetal (marca Primor da Bunge, Brasil) e sal de cozinha (marca Marlin da Salinor, Brasil) adquiridos no comércio varejista local de João Pessoa/PB.

Os equipamentos utilizados para a produção e caracterização física dos biscoitos foram: forno elétrico (modelo Premium, marca Mondial, Brasil); batedeira elétrica (modelo *Tok Pratik* TSK- 951PST, marca *Tok Line*, Brasil); laminador de massa (marca *La Cuisine*, Brasil); refrigerador (modelo RDC 38 super, marca Electrolux, Brasil); estufa com circulação de ar forçada (modelo MA 030/12, marca Marconi, Brasil); determinador automático de atividade de água (modelo LabMaster, marca *NOVASINA*, Suíça); vidrarias de laboratório; bandejas, facas e colheres de aço inoxidável; molde cilíndrico de aço inoxidável; paquímetros e réguas milimetradas; luvas de látex e de lã isolante; embalagens de polietileno; balanças analíticas de 2 e 4 casas decimais de precisão.

### Metodologia experimental

#### *Caracterização do material*

A caracterização física do material (biscoito antes e depois do forneamento) dos ensaios experimentais foi realizada através das seguintes determinações: Conteúdo de umidade e de sólidos totais do material (determinados por método gravimétrico em estufa a 105 °C até massa constante); Atividade de água,  $a_w$  (realizada através de um determinador automático de  $a_w$  a 25°C); Massa e dimensões, espessura e diâmetro (realizados em balança analítica e com um paquímetro, no qual o volume das amostras é o produto entre a área da circunferência e a sua espessura)

## Formulação e produção dos biscoitos

Os biscoitos foram produzidos conforme a metodologia descrita por Moraes et al. (2010) com eventuais adaptações, cuja formulação está apresentada na Tabela 1

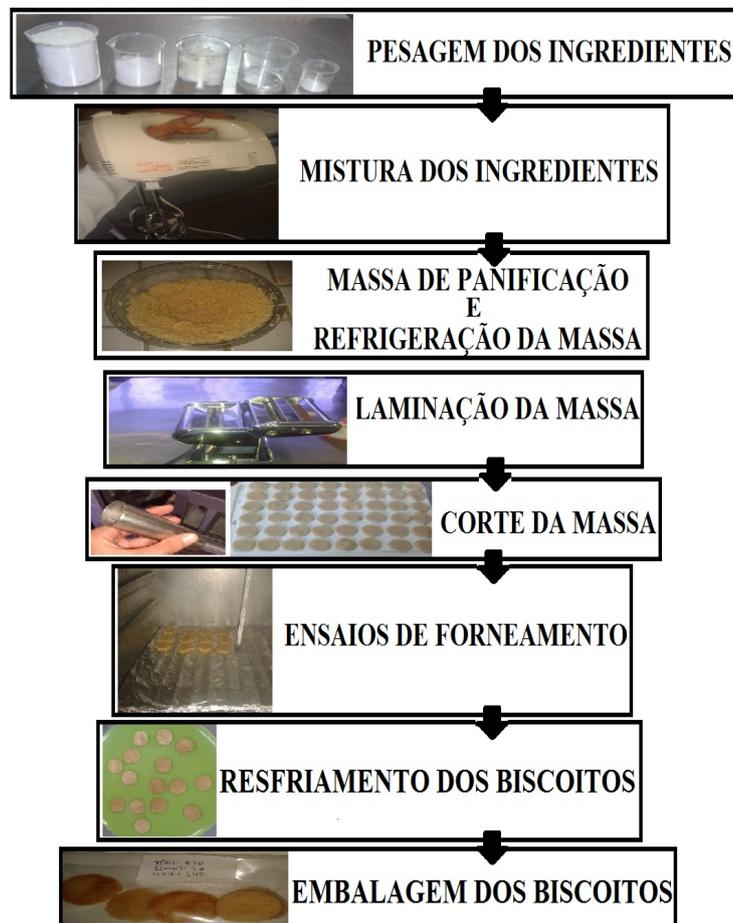
<i>Ingrediente</i>	<i>Proporção mássica (g/100 g)</i>
Farinha de trigo enriquecida <sup>i</sup>	100 %
Açúcar refinado	50 %
Gordura vegetal hidrogenada	20 - 34 %
Sal	5 %
Água	18 %

Tabela 1: Ingredientes e suas respectivas proporções.  
<sup>i</sup>Farinha contendo fermento e enriquecida com ferro e ácido fólico.

Preliminarmente foram testadas as formulações com diferentes proporções de gordura vegetal hidrogenada (20% e 34%), mantendo-se constantes as demais proporções dos ingredientes apresentadas na Tabela 1 para a definição do conteúdo mais adequado de gordura vegetal, baseado em aspectos qualitativos de manipulação da massa e características da massa do produto final.

A proporção e pesagem dos ingredientes foram baseadas em uma quantidade arbitrária (base de cálculo) de farinha de trigo de 250 g, resultando em adições de 125 g de açúcar refinado, 85 g de gordura vegetal hidrogenada, 12,5 g sal e 45 g de água no preparo da massa do biscoito.

A Figura 1 apresenta um fluxograma esquemático das etapas de produção dos biscoitos, cujo detalhamento se encontra logo a seguir.



**Figura 1:** Fluxograma de elaboração dos biscoitos.

A metodologia utilizada para mistura dos ingredientes foi baseada no estudo de Moraes et al. (2010), cujo procedimento foi:

1º) Misturou-se a farinha de trigo e a gordura vegetal hidrogenada com uma batedeira doméstica em um recipiente adequado por 3 minutos em nível baixo de agitação/velocidade do equipamento;

2º) Logo, foi adicionado o açúcar refinado à mistura, misturando-a por 1 minuto, acrescentado simultaneamente sal, sob nível baixo de agitação/velocidade da batedeira; 3º) Foi adicionado água à mistura, misturando-a novamente por 1 minuto em nível médio de agitação/velocidade da batedeira;

4º) Foi realizada uma homogeneização final, agitando a massa por 2 minutos em nível baixo de agitação/velocidade da batedeira.

A etapa subsequente à mistura se realiza a formação de uma massa de panificação adequada. Nesta etapa, a mistura foi retirada do recipiente, colocada sobre uma superfície plana e amassada manualmente (sovada) até ficar totalmente coesa, cujo intervalo de tempo de manipulação foi de 3 a 5 min. Essa etapa tem a função de proporcionar mais homogeneidade à mistura. Devido ao fato do biscoito produzido ser considerado de massa mole, a massa foi levada para um refrigerador a 10 °C, permanecendo por um prazo de 1 hora. Esta etapa tem a função de proporcionar à massa uma maior firmeza. Testes preliminares demonstraram que a refrigeração da massa melhora sua textura, firmeza para a sua manipulação em

relação ao material acondicionado a temperatura ambiente local na faixa de 25 a 28 °C. Posteriormente foi realizada a laminação da massa refrigerada em laminador manual a uma espessura de 4 mm. Após a laminação, foi realizado o corte da massa em geometria esférica de 2,8 cm de diâmetro com um cortador no formato de um cilindro de aço inoxidável.

O forneamento dos biscoitos foi realizado em forno elétrico a condições de tempo e de temperatura determinada por uma matriz experimental de um delineamento estatístico fatorial aplicado a essas variáveis. Foi delimitada uma área de acondicionamento do material no forno que apresentasse a maior uniformidade possível de temperatura de sua superfície de contato através da verificação do perfil de temperatura no interior da sua câmara. A área determinada acondicionava 30 amostras para cada ensaio experimental, os quais foram realizados a diferentes condições de tempo e temperatura de forneamento. O controle de temperatura do forno foi realizado através do seu termostato eletrônico e de termômetros de bulbo de mercúrio localizados no interior da sua câmara.

Ao término do processo de forneamento, os biscoitos produzidos foram dispostos em bandejas de placas planas e expostas a temperatura ambiente (27 a 29 °C) por um tempo de 20 minutos. Logo, foram acondicionados em embalagens de polietileno e hermeticamente fechadas.

### *Ensaio experimentais de forneamento dos biscoitos: Delineamento fatorial estatístico*

Os experimentos de forneamento dos biscoitos foram realizados através de delineamento estatístico do tipo fatorial tipo 2<sup>2</sup> com composto central e rotacional denominado de DCCR.

A Tabela 2 apresenta as variáveis e os seus níveis de variação, de forma codificada e com os seus respectivos valores de operação.

Níveis de variação codificados das variáveis	Variáveis	
	Temperatura (°C)	Tempo de operação (min)
-α	151	13
-1	160	15
0	180	20
1	201	25
+α	210	27

Tabela 2: Variáveis e níveis de variação do DCCR do forneamento dos biscoitos.

Foram realizados 13 ensaios experimentais para as combinações dos valores das variáveis apresentadas na Tabela 1, sendo: 4 ensaios para os níveis +1 e -1, 4

ensaios para os níveis -a e +a e 5 ensaios para o nível 0.

A avaliação do DCCR para a determinação de uma região otimizada de forneamento dos biscoitos foi realizada através dos parâmetros de Perda de massa (PM); Perda de umidade (PU); Expansão volumétrica (% Expansão) e Redução da atividade de água ( $Ra_w$ ). Eles foram obtidos através da variação dos parâmetros físicos utilizados para a caracterização das amostras antes e depois do forneamento da massa dos biscoitos. O tratamento estatístico do DCCR foi realizado em *software* de estatística ao nível de significância de 5%.

Para comparação dos resultados experimentais de forneamento dos biscoitos em relação a um produto similar comercial foram realizadas determinações de atividade de água e de conteúdo de umidade em um pacote de biscoitos adquirido no mercado varejista local com as mesmas características de formulação do material produzido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção dos biscoitos

Foram produzidos 171 biscoitos seguindo a matriz do planejamento experimental fatorial adotado (DCCR), cuja média foi de 13 biscoitos para cada ensaio. Os testes preliminares de formulação da massa para averiguação da quantidade de gordura hidrogenada (20 ou 34% em peso) demonstraram que a maior proporção de gordura resulta em uma massa mais homogênea para sua manipulação. Os biscoitos produzidos com menor conteúdo de gordura demonstraram maior dificuldade manual de quebra e uma maior compactação de sua massa em relação ao biscoito produzido com maior proporção de gordura vegetal.

Assim, para a formulação dos biscoitos foi utilizada para o preparo da massa as proporções de 34% em peso de gordura vegetal hidrogenada, 50% em peso de açúcar, 5% em peso de sal e 18% em peso de água para 100% em peso de farinha de trigo enriquecida. Portanto, os biscoitos produzidos se enquadram na classificação “do tipo massa mole”, segundo as informações de Penteado (2012). Esse tipo de biscoito apresenta representativos conteúdos de gordura e de açúcar, cujos respectivos valores são superiores a 30% e a 50% em peso.

Os resultados das determinações físicas de massa, conteúdos de umidade e de sólidos totais, atividade de água e dimensões (diâmetro, espessura e volume) das amostras preparadas para o forneamento dos biscoitos, a massa dos biscoitos, estão apresentados na Tabela 3.

Determinações	Biscoitos
Massa (g)	2,742 ± 0,064

Diâmetro (cm)	2,892 ± 0,066
Espessura (cm)	0,423 ± 0,015
Volume (cm <sup>3</sup> )	2,778 ± 0,176
Conteúdo de umidade, em base úmida (%)	14,89 ± 0,03
Conteúdo de sólidos totais (%)	85,11 ± 0,03
Atividade de água (valor absoluta)	0,666 ± 0,003

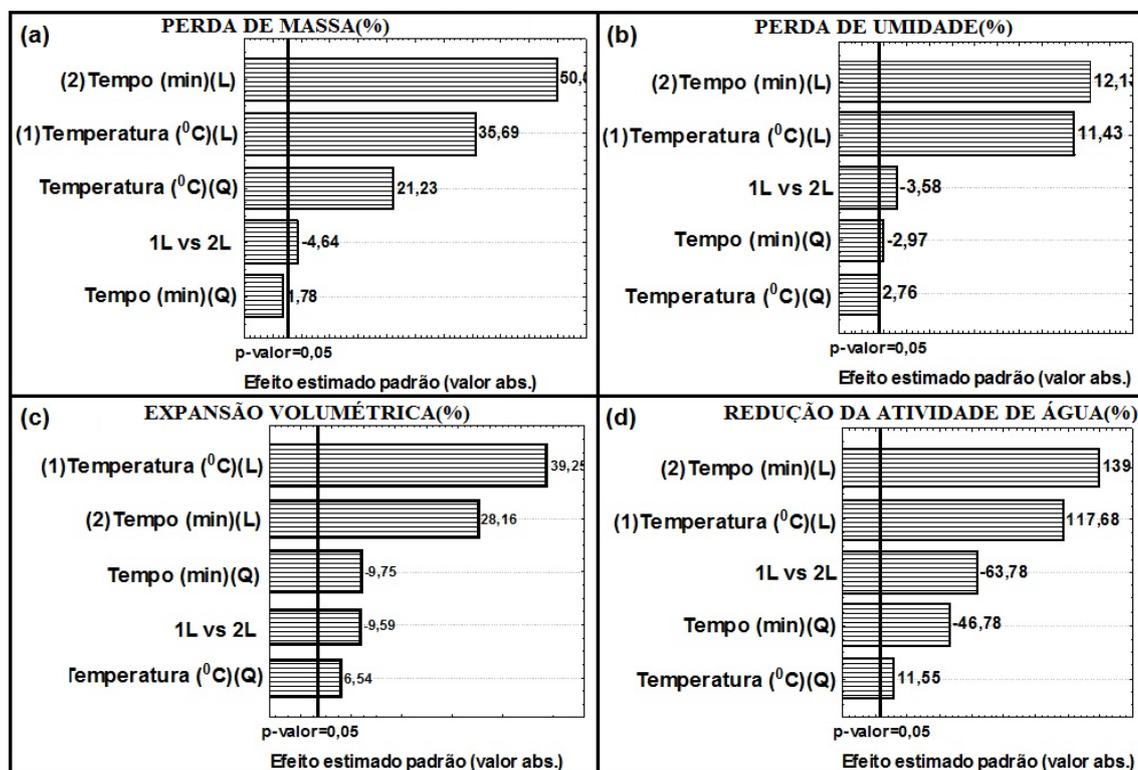
Tabela 3: Valores médios e seus desvios das determinações físicas do material produzido (massa) para os ensaios de forneamento (unidades discoidais não assadas).

Observa-se na Tabela 3 que o material produzido para os ensaios de forneamento, apresentaram valores dimensionais similares aos utilizados em sua metodologia de produção (diâmetro e espessura propostos) indicando uma desejável uniformidade, verificada através dos baixos valores dos desvios dos resultados de seus parâmetros físicos constitutivos e dimensionais. Pode-se verificar que esse material apresentou baixos valores de umidade situados na faixa desejável para a massa não assada de biscoitos citada por Bernussi (1996) e de 11 a 30% em base úmida. Porém, esse conteúdo de umidade deve ser reduzido para a faixa de 1 a 5% em base úmida após o forneamento da massa, conforme as informações de Turhan e Ozilgen (1991) sobre as características desejáveis dos biscoitos.

### Ensaio experimentais de forneamento dos biscoitos

Os modelos matemáticos adotados para o tratamento estatístico do DCCR são matematicamente do tipo linear e quadrático, representados pelas notações das letras L e Q presentes junto aos nomes das variáveis (temperatura e tempo) nos diagramas, tabelas, quadros e demais informações apresentadas pela análise estatística. Os resultados de significância dos fatores de estudo do DCCR, tempo e temperatura e sua interação, foram obtidos através de testes de análise de variância para os seus parâmetros de avaliação.

A Figura 2 apresenta os diagramas de significância dos fatores de estudo (Pareto), na qual se observa que o tempo, a temperatura e a sua interação foram significativos para todos parâmetros de avaliação do DCCR para o modelo linear. Eles foram predominantemente significativos para o modelo quadrático, no qual apenas o tempo (Q) não é significativo para a perda de massa. Verifica-se que o modelo matemático linear é mais significativo estatisticamente em relação ao quadrático.



**Figura 2:** Diagramas de Pareto para os parâmetros de avaliação do DCCR aplicado ao forneamento dos biscoitos: a) Perda de massa, b) Perda de umidade, c) Expansão volumétrica, d) Redução da atividade de água.

A Figura 2 demonstra que o tempo foi o fator mais significativo para a maioria dos parâmetros de avaliação (perda de massa, perda de umidade e redução da atividade de água). A maior significância estatística da temperatura é obtida apenas para a expansão volumétrica da massa dos biscoitos. Os resultados da análise de variância para os parâmetros de avaliação do DCCR aplicado demonstraram que os modelos estatísticos para estimar os seus resultados ao longo da faixa de operação adotada são preditivos estatisticamente segundo os resultados de seus testes de variância ou teste  $f$ . Os valores do  $f_{\text{calculado}}$  foram de três ou mais vezes superior aos do  $f_{\text{tabelado}}$ , cujos modelos estão apresentados a seguir.

$$\text{Perda mássica (\%)} = 58,687 - 0,762T + 0,0025T^2 + 1,041t - 0,0031Tt \quad (1)$$

$$\text{Perda de umidade (\%)} = -20,35 + 0,13T - 0,012t^2 + 1,46t - 0,004Tt \quad (2)$$

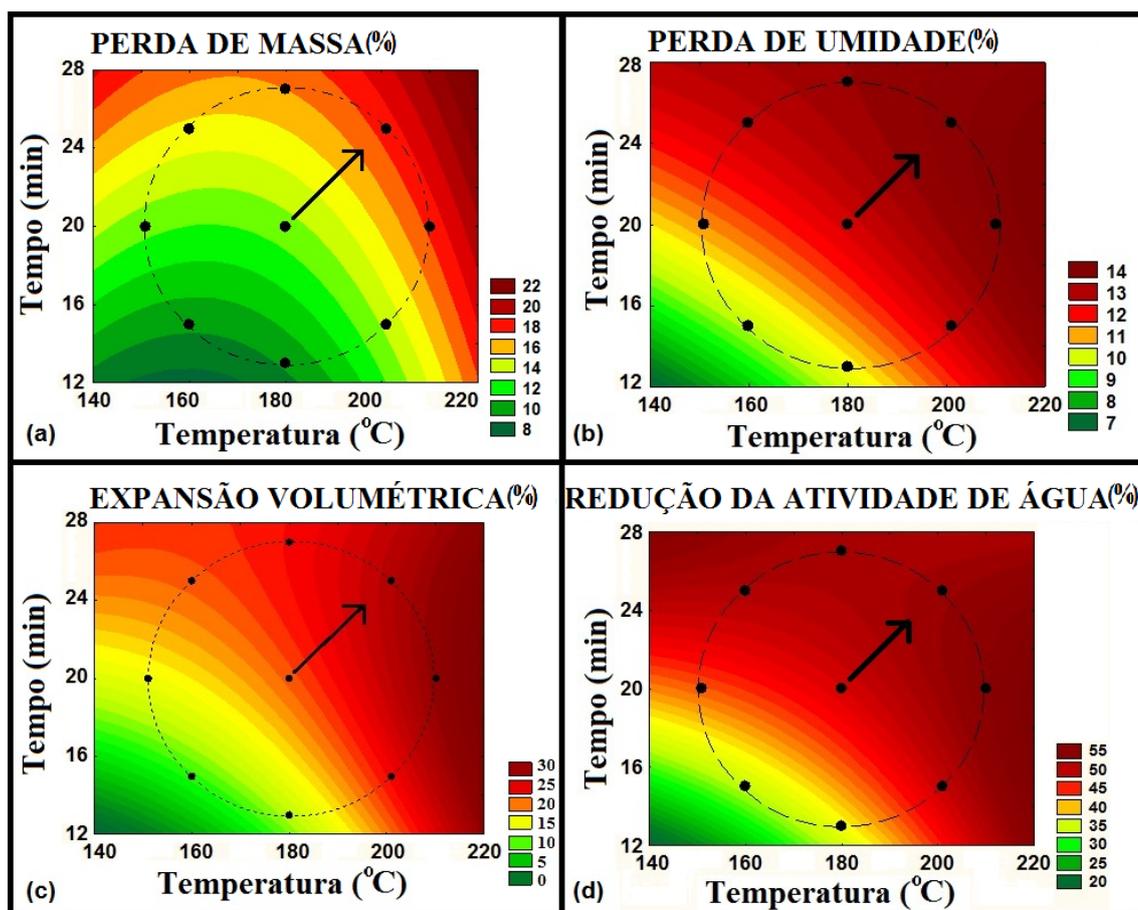
$$\% \text{Expansão} = -60,878 - 0,188T + 0,002T^2 + 6,610t - 0,060t^2 - 0,018Tt \quad (3)$$

$$\text{Redução da atividade de água} = -120,516 + 0,469T + 0,001T^2 + 9,738t - 0,074t^2 - 0,032Tt \quad (4)$$

onde: “T” se refere a temperatura em °C e “t” ao tempo em minutos.

Para avaliar a região de ótimo de operação (faixas de valores de tempo e temperatura desejadas) do forneamento dos biscoitos através dos parâmetros de avaliação adotados são utilizadas as curvas de níveis dos seus tratamentos

estatísticos, as quais estão apresentadas na Figura 3.



**Figura 3:** Curvas de níveis do DCCR aplicado para os parâmetros: (a) Perda de massa; (b) Perda de umidade; (c) Expansão volumétrica; (d) Redução da atividade de água.

As regiões de máximos valores para os parâmetros apresentados na Figura 3 para as circunferências tracejadas, região que comporta a faixa operacional utilizada experimentalmente, apresentam as mesmas disposições. A perda de massa, a perda de umidade, a expansão volumétrica e a redução de atividade de água do material aumentam no quadrante superior direito dos diagramas da relação tempo temperatura, conforme indicam os sentidos de suas setas. O aumento da perda de umidade, da expansão volumétrica e da redução da atividade de água são geralmente desejáveis para garantir uma boa qualidade e maior tempo de prateleira do produto. Porém, o aumento da perda de massa do material é indesejável sob ponto de vista comercial. Assim, podem-se reunir as informações das faixas otimizadas de cada parâmetro de avaliação e definir uma faixa operacional otimizada para o fornecimento dos biscoitos, sendo de: 180 a 190 °C e a 5 a 17 min.

Nesta faixa de operação se obtém os seguintes resultados para o produto:

- Conteúdo de umidade e Perda de umidade de 3 a 4% em peso e de 11 a 12%, respectivamente;
- Atividade de água e Redução de atividade de água de 0,3 a 0,2 e de 40 a 50%, respectivamente;

c) Perda de massa e Expansão volumétrica de 10 a 12% e de 15 a 20%, respectivamente.

### Comparação do produto com similares comerciais

A Tabela 4 apresenta os resultados de conteúdo de umidade e atividade de água do biscoito comercial e do biscoito produzido em uma condição operacional otimizada.

Determinações	Biscoito produzido	Biscoito comercial
Conteúdo de umidade, base úmida (%)	2,93 ± 0,62 <sup>i</sup>	5,05 ± 0,01 <sup>ii</sup>
Atividade de água (valor absoluto)	0,253 ± 0,033 <sup>i</sup>	0,383 ± 0,001 <sup>ii</sup>

**Tabela 4:** Comparação entre os resultados de umidade e atividade de água do produto produzido na faixa otimizada de operação (16 min e 185°C) e o seu similar comercial.

<sup>i</sup>Valores estimados pelos modelos estatísticos para a faixa otimizada de forneamento dos biscoitos.

<sup>ii</sup>Valores obtidos pelas determinação físicas de umidade e atividade de água.

Observa-se na Tabela 4 que o biscoito produzido na faixa otimizada de tempo e temperatura de forneamento dos biscoitos apresentou menores conteúdos de umidade e atividade de água. Isto indica que os biscoitos produzidos podem apresentar um tempo de prateleira igual ou superior ao produto comercial.

## CONCLUSÃO

A faixa otimizada de tempo e temperatura de forneamento para produção de biscoitos com perda de massa de 10 a 12%, perda de umidade de 11 a 12%, redução de atividade de água de 40 a 50% e expansão volumétrica de 15 a 20% é de 15 a 17 min e de 180 a 190 °C.

## REFERÊNCIAS

BERNUSSI, A.L.M. **Efeito da combinação do assamento convencional e energia de microondas na qualidade tecnológica de biscoito semi-doce duro.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2003 (Dissertação de Mestrado). 99 p.

FERRÃO, E.S.P. **Modelagem e validação da transferência de calor e da distribuição de temperatura no processamento térmico contínuo de alimentos líquidos em trocadores bitubulares.** São Paulo, SP: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012 (Dissertação de Mestrado). 97 p.

MONTEIRO; A.R.G.; MARTINS; M.F. Processo de desenvolvimento de produtos na indústria de biscoitos: Estudos de casos em fabricantes de médio porte, **In: IV Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos**, Gramado, RS, Brasil, 2003.

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

PENTEADO, A.A.T. **Aplicação de gorduras “low trans” à base de soja, formuladas utilizando rede neural artificial, em biscoitos laminados.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2003 (Dissertação de Mestrado). 142 p.

TURHAN, M.; OZILGEN, M. Effect of oven temperature variations up on the drying behavior of thin biscuits, **Acta Alimentaria**, 20(3-4), p. 197-203, 1991.

## EXPERIÊNCIA NA MONITORIA DAS DISCIPLINAS DE ANÁLISES DE ALIMENTOS DO CCQFA

### **Fernanda Mülling Mülling**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas – RS

### **Eduarda Caetano Peixoto**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas – RS

### **Renata Pires Da Silveira**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas – RS

### **Caroline Dellinghausen Borges**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas - RS

### **Rui Carlos Zambiasi**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas - RS

### **Carla Rosane Barboza Mendonça**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas - RS

**RESUMO:** A monitoria acadêmica representa um espaço de formação para o monitor, bem como uma ação que visa contribuir com a melhoria da qualidade da educação. Objetivou-se com o estudo contribuir com a melhora do

rendimento acadêmico, levantando o perfil dos estudantes das disciplinas de análise de alimentos dos cursos de Química de Alimentos e Tecnologia em Alimentos da UFPel a fim de atender as necessidades dos discentes de forma mais direcionada, bem como obter dados sobre o rendimento acadêmico e a importância do monitor nestas disciplinas. Foram aplicados dois questionários nas disciplinas de Análise Físico-Química de Alimentos do curso de Química de Alimentos e Análise de Matérias Primas e Produtos Alimentícios do Curso de Tecnologia em Alimentos, do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, a fim de determinar o perfil dos discentes, o rendimento destes, a avaliação da atuação do monitor e do professor nas disciplinas em questão. Além disto, foi realizado um levantamento referente as atividades executadas pelo monitor em tais disciplinas. Com o presente estudo pode-se verificar que é muito importante conhecer o perfil da turma para definir melhores formas de atuação do monitor, visando colaborar para o aumento de rendimento dos alunos. As atividades realizadas e as reflexões sobre o papel do monitor evidenciam a importância de sua atuação, tanto no apoio aos alunos matriculados nas disciplinas, elucidando suas dúvidas, quanto no auxílio ao professor orientador.

**PALAVRAS-CHAVE:** monitor, Tecnologia em

## EXPERIENCE IN THE MONITORING OF FOOD ANALYSIS DISCIPLINES OF THE CCQFA

**ABSTRACT:** Academic monitoring represents a training space for the monitor, as well as an action that aims to contribute to the improvement of the quality of education. The aim of this study was to contribute to the improvement of the academic performance, raising the profile of the students of the food analysis disciplines of the courses of Food Chemistry and Food Technology of UFPel in order to meet the needs of the students in a more targeted way, as well as to obtain data about the academic performance and importance of the monitor in these disciplines. Two questionnaires were applied in the disciplines of Physical and Chemical Analysis of Foods of the course of Food Chemistry and Analysis of Raw Materials and Food Products of the Food Technology Course of the Center of Chemical, Pharmaceutical and Food Sciences, in order to determine the profile of the students, their performance, the evaluation of the performance of the monitor and the teacher in the subjects in question. In addition, a survey was carried out regarding the activities performed by the monitor in such disciplines. With the present study it can be verified that it is very important to know the profile of the class to define better ways of acting of the monitor, in order to collaborate to increase the students' performance. The activities carried out and the reflections on the role of the monitor show the importance of its performance, both in the support to the students enrolled in the disciplines, elucidating their doubts, and in the aid to the guiding teacher.

**KEYWORDS:** monitor, Food Technology, Food Chemistry.

### 1 | INTRODUÇÃO

Conforme Dantas (2014), a monitoria acadêmica representa um espaço de formação para o monitor e para o próprio professor orientador, bem como uma ação que visa contribuir com a melhoria da qualidade da educação. Esta deve ser pensada a partir do processo de ensino. O professor orientador procura envolver o monitor nas fases de planejamento, interação em sala de aula, laboratório ou campo e na avaliação dos alunos e das aulas. Desta forma, o monitor é considerado um estudante em formação, que possui conhecimento sobre um determinado conteúdo e que auxilia outros estudantes a se desenvolverem no processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Machado (2015), a análise de alimentos é um dos assuntos principais da ciência dos alimentos, de especial importância para identificar as características dos alimentos. Por exemplo, é por meio dessas técnicas que conseguimos determinar quais nutrientes estão presentes em um alimento, e ter base para a confecção de sua tabela nutricional. Além disso, as análises podem ser utilizadas para o controle de

qualidade em alimentos, ao aferir o peso, umidade, acidez, entre outros aspectos de sua composição, bem como verificar a presença ou não de corantes, conservantes, aromas artificiais, contaminantes, entre outros compostos.

Dentre as técnicas empregadas para a análise de alimentos, podemos destacar a análise instrumental, que é o ramo analítico que aborda métodos separativos, como extração por solventes, cromatografia de papel, de camada delgada, gasosa e líquida, os métodos espectroanalíticos, como espectroscopia UV, espectroscopia de absorção e emissão atômica, além da refratometria, da potenciometria, eletroforese, entre outros (HARRIS, 2005).

Objetivou-se com o estudo contribuir com a melhora do rendimento acadêmico, levantando o perfil dos estudantes das disciplinas de análise de alimentos dos cursos de Química de Alimentos e Tecnologia em Alimentos a fim de atender as necessidades dos discentes de forma mais direcionada, bem como obter dados sobre o rendimento acadêmico e a importância do monitor nestas disciplinas.

## **2 | METODOLOGIA**

Foram aplicados dois questionários ao longo de um semestre de aulas nas disciplinas de Análise Físico-Química de Alimentos do curso de Química de Alimentos (Q.A.) e Análise de Matérias Primas e Produtos Alimentícios do Curso de Tecnologia em Alimentos (T.A.), do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. O primeiro questionário, aplicado em meados no início do semestre, continha questões abertas referentes ao perfil dos discentes; o segundo, aplicado ao final do semestre, continha questões fechadas e abertas relativas ao rendimento dos discentes e avaliação da atuação do monitor e do professor nas disciplinas em questão.

As atividades realizadas na monitoria concentram-se no preparo de material adicional de estudo relacionado aos conteúdos de análise de alimentos, realização de exercícios de fixação de conteúdos, correção de exercícios, apoio no desenvolvimento de aulas práticas, com auxílio ao professor, teste de metodologias práticas, preparo de roteiros de aulas, impressão e reprodução de material, assim como o preparo de soluções e organização de laboratório para aulas práticas.

Além destas atividades, reporta-se também a realização de análises referentes aos assuntos abordados nas disciplinas em bem como em outros trabalhos de desenvolvidos pelo grupo de ensino, pesquisa e extensão da professora orientadora.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

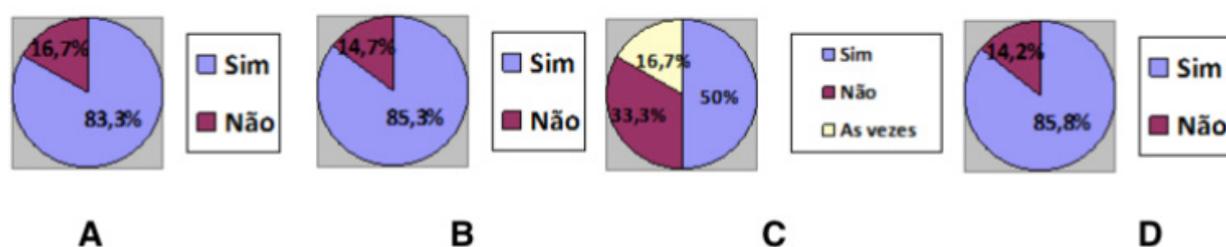
Para determinar o perfil dos discentes, estes foram questionados sobre a realização de disciplinas básicas que fornecem o suporte para as disciplinas de

análise de alimentos. Destes, 83,3% dos matriculados no curso de T.A. e 100% dos discentes do curso de Q.A., mencionaram ter cursado tais disciplinas. Sobre de que forma o monitor pode auxiliar para melhorar o rendimento, 67% dos estudantes do curso de T.A. respondeu que seria através do apoio para realizar os exercícios e 33 % por meio de atendimento. Já os estudantes do curso de Q.A. acreditam que o monitor pode ajudar nas aulas práticas (42,8%), nos exercícios (28,6%) e o restante (28,6%) considerou que não necessita do monitor.

Ao serem questionados se o número de exercícios passados pelo docente é suficiente, 100% dos alunos de T.A. respondeu de forma afirmativa, enquanto que 85,8% dos alunos de Q.A. acharam suficientes.

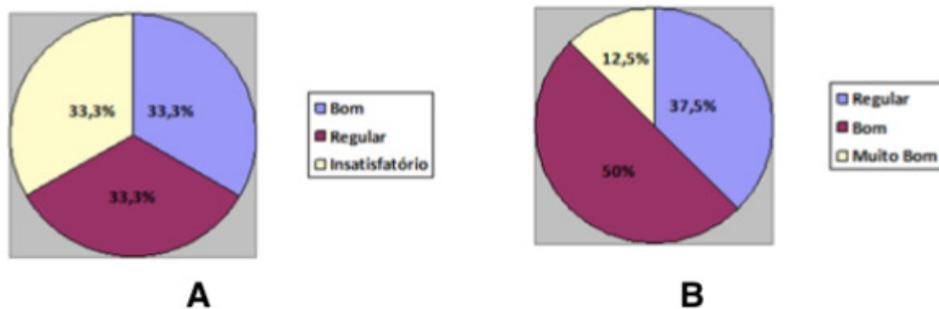
Ainda em relação aos exercícios, 100% dos alunos de T.A. mencionaram que há relação destes com o conteúdo ministrado em sala de aula. Os estudantes de Q.A. também concordam em 100% com a afirmativa.

Quando perguntados se o número de aulas práticas é suficiente, 83,3% dos alunos de T.A. e 85,8% dos alunos de Q.A. acreditam que sim (Figura 1 A e B). Entretanto, 50% dos alunos de T.A. afirmam ter dificuldades para elaboração de relatórios (Figura 1C). Já 85,8% dos alunos de Q.A. não apresentam dificuldades para a realização de relatórios (Figura 1D).



**Figura 1** – Respostas (%) dos alunos dos Cursos de Tecnologia em Alimentos (A e C) e Química de Alimentos (B e D), respectivamente para as questões: A e B - O número de aulas práticas na disciplina é suficiente? C e D - Você tem dificuldades para fazer os relatórios de prática?

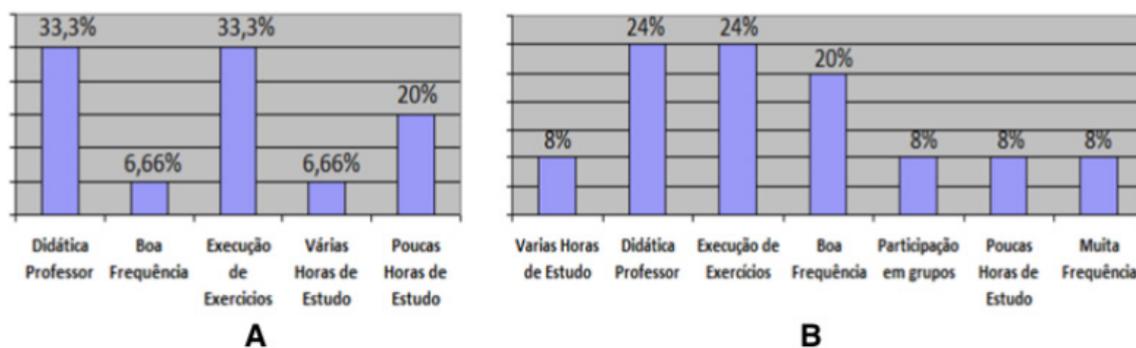
Para determinar o rendimento nas disciplinas de análise de alimentos, no segundo questionário (no final do semestre), foi perguntando sobre como o discente avaliou seu desempenho na disciplina, verificou-se que 33,33% dos alunos de T.A. e 50% dos alunos de Q.A. avaliaram como bom (Figura 2A e B).



**Figura 2** – Respostas (%) dos alunos dos Cursos de Tecnologia em Alimentos (A) e Química de Alimentos (B) para a questão: Como você avalia seu desempenho na disciplina de análise que está finalizando?

Quando perguntado sobre quais os aspectos que influenciaram o rendimento do aluno, os discentes de T.A. destacaram como de maior influência a didática do professor e a execução de exercícios (Figura 3A). Destaca-se que poucas horas de estudo (20%) foram também mencionadas, neste caso, aplicando-se a desempenhos insatisfatórios.

Quanto aos alunos do Curso de Q.A., observou-se que também a didática do professor e a execução de exercícios estiveram entre os motivos mais citados, neste caso, associou-se também a boa frequência para justificativa de resultados positivos (Figura 3B).



**Figura 3** – Respostas (%) dos alunos dos Cursos de Tecnologia em Alimentos (A) e Química de Alimentos (B) para a questão: Que aspectos influenciaram em seu rendimento?

Na Tabela 1, são mostrados os resultados obtidos para as demais questões contidas no segundo questionário.

	TA		QA	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Quanto às aulas práticas, você considera que foram satisfatórias?	83,30%	16,70%	100%	0%
Foi possível contar com o monitor nas aulas práticas?	83,30%	16,70%	75%	25%
Foi possível contar com o monitor na elaboração de relatórios?	83,30%	16,70%	37,50%	62,50%
Quando você necessitou o monitor esteve à disposição?	100%	0%	87,50%	12,50%
O monitor auxiliou na comunicação com o professor?	83,30%	16,70%	50%	50%
Você acha importante contar com a presença do monitor para auxiliar no processo de ensino aprendizagem?	100%	0%	100%	0%

**Tabela 1** – Respostas (%) ao questionário de avaliação da atuação do monitor nas disciplinas de análise de alimentos

De um modo global os alunos do curso de T.A. avaliaram a atuação do monitor em 100% boa e os alunos de Q.A. avaliaram em 62,5% boa atuação e 12,5% muito boa.

Como as atividades de monitoria dizem respeito a uma atuação extra-classe que busca resgatar as dificuldades ocorridas em sala de aula e propor medidas capazes de amenizá-las, os ensinamentos adquiridos junto ao professor orientador e aos alunos monitorados acabam revelando ao monitor novos horizontes e perspectivas acadêmicas, dentre elas, despertar vocações ou mesmo para prevenir erros futuros (LINS et al, 2009).

Durante a atuação como monitor, houve a possibilidade de colaborar com a professora orientadora, corrigindo exercícios aplicados em aula, tabulando notas em planilhas e também auxiliando os colegas para a elaboração de relatórios e revisão de exercícios.

De um modo geral, os alunos parecem um pouco resistentes a procurar o auxílio do monitor, então, para ampliar o contato, a professora orientadora passou listas de exercícios, deixando o gabarito com o monitor, incentivando os discentes a agendar horários com o monitor por meio de redes sociais.

Para a correção dos exercícios e mediação com os alunos, a professora orientadora retomou todos os conceitos e revisou o que deveria ser enaltecido sobre o conteúdo.

A possibilidade de atuação em outros trabalhos do grupo também foi muito interessante e produtiva para a experiência como monitora, já que viabilizou treinar técnicas analíticas aplicadas a alimentos. Houve a oportunidade de realizar as avaliações de cor, carotenoides e clorofilas em sucos de tangerina submetidos à termossonicação, em diferentes tempos e temperaturas de processo. Os dados produzidos permitiram a elaboração de um trabalho para o XXVII Congresso de Iniciação Científica da UFPel. Estas experiências permitiram também aliar atividades de ensino e pesquisa, dentro de um mesmo eixo temático. Segundo Pivetta et al. (2010) as funções da universidade devem ser pautadas em princípios democráticos e transformadores, que possibilitam olhares ampliados, entre os diferentes saberes

disciplinares, integrando o ensino, a pesquisa e a extensão.

Podem ser descritos como resultados da experiência como monitor, a melhora do desempenho acadêmico dos cursos de graduação, contribuição para o processo de formação discente e ainda, o incentivo do interesse pela carreira docente. Além disso, a atuação como monitor amplia e aprofunda a formação acadêmica, incentiva o interesse à pesquisa e ainda, percebe-se que o estudante ao exercer o papel de monitor acaba fazendo uso de suas experiências para pensar seu trabalho e criar seu próprio modelo de aprendizagem (WAGNER et al, 2009).

Complementando a importância da monitoria, podem-se citar vários aspectos positivos sobre esta experiência, pois auxilia a expansão dos saberes pedagógicos produzidos durante sua formação profissional, bem como da criatividade, da auto expressão, do raciocínio e da compreensão (DANTAS, 2014).

#### 4 | CONCLUSÕES

Com o presente estudo pode-se verificar que é muito importante conhecer o perfil da turma para definir melhores formas de atuação do monitor, visando colaborar para o aumento de rendimento dos alunos. Ainda, quanto à auto-avaliação de rendimento discente, observou-se que no Curso de Tecnologia em Alimentos os rendimentos foram considerados muito variados, sendo os baixos rendimentos justificados por poucas horas de estudo. Já no Curso de Química de Alimentos o rendimento foi considerado bom pela maioria dos alunos, especialmente justificado pela boa frequência às aulas e realizações de exercícios.

Quanto à atuação do monitor, para os alunos do Curso de Tecnologia em Alimentos, esta foi considerada, de um modo geral, muito boa, enquanto que para os alunos do Curso de Química de Alimentos esta foi menos destacada.

As atividades realizadas e as reflexões sobre o papel do monitor evidenciam a importância de sua atuação, tanto no apoio aos alunos matriculados nas disciplinas, elucidando suas dúvidas, quanto no auxílio ao professor orientador. Ainda, a possibilidade de ampliar a atuação, integrando o ensino e a pesquisa somam-se aos aspectos positivos da experiência acadêmica adquirida pelo aluno-monitor, revelando novas perspectivas e aprofundando o conhecimento.

Espera-se que as novas estratégias possam ser colocadas em prática e o maior tempo de contato do monitor com as turmas possa sanar algumas deficiências evidenciadas.

#### REFERÊNCIAS

DANTAS, O. M. Monitoria: fonte de saberes à docência superior. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 95, n. 241, p. 567-589, 2014.

FERNANDES, C. O. **Indagações sobre currículo: currículo e avaliação**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 44 p.

GARCIA, J. Avaliação e aprendizagem na educação superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 20, n.43, 2009.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 876 p.

LINS, L. F.; FERREIRA, L. M. C.; FERRAZ, L. V.; CARVALHO, S. S. G. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor. In: **JEPEX 2009 –IX Jornada de ensino, pesquisa e extensão da UFRPE**, Recife, 2009. Disponível em:<<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0147-1.pdf>>.

MACHADO, G. Cinco tipos de análise de alimentos que vão te ajudar no processo de controle da qualidade. **Food Safety**, 20 de abril de 2015. Disponível em:<<http://foodsafety.myleus.com/gato-por-lebre-analise-de-alimentos/>>.

PIVETTA, H. M. F.; BACKES, D. S.; CARPES, A.; BATTISTEL, A. L. H. T.; MARCHIORI, M. Ensino, pesquisa e extensão universitária: em busca de uma integração efetiva. **Linhas Críticas**, v. 16, n. 31, p. 377-390, 2010.

WAGNER, F.; LIMA, I. A. X.; TURNES, B. L. Monitoria universitária: a experiência da disciplina de exercícios terapêuticos do curso de Fisioterapia. **Cadernos Acadêmicos**, v.4, n. 1, p 104-116, 2012.

## UM MÉTODO DE AGRUPAMENTO ALTERNATIVO PARA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA NÚMERO DE GRUPOS

### **Mácio Augusto de Albuquerque**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, marcioaa@uepb.edu.  
br

### **Antônio Leopoldo Cardoso Sabino**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, marcioaa@uepb.edu.  
br

### **Hiago José Andrade de Albuquerque Martins**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, marcioaa@uepb.edu.  
br

### **Lucas Cardoso Pereira**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, marcioaa@uepb.edu.  
br

### **Edwirde Luiz Silva Camelo**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, edwirde@uepb.edu.br

### **Kleber Napoleão Nunes de Oliveira Barros**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Rua  
Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - CEP 58429-  
500 - Campina Grande-PB, kleberbarros@cct.  
uepb.edu.br

abordagem para a análise de agrupamento, a partir da combinação de características da técnica hierárquica. Assim, procurou-se fornecer uma análise exploratória mais completa dos dados, visando facilitar o trabalho dos pesquisadores quanto à presença de *outliers*, a número de grupos, a técnicas de agrupamento, e de validação dos grupos, e aumentar o conhecimento que pode ser obtido com a aplicação de um conjunto de sentenças lógicas em análise de agrupamento. Foram aplicados, com base distância Mahalanobis, o método Raio de ação, as técnicas hierárquicas de ligação simples, de média das distâncias, de ligação completa, e de Ward. Observou-se que o uso do método raio de ação tem o potencial de melhorar significativamente a tomada de decisões sobre o número operacional grupos, tornando-se, assim, uma técnica recomendável para buscar o número de grupos ideal de forma criteriosa.

**PALAVRAS-CHAVES:** Raio de ação. Técnica de agrupamento. Número de grupo.

### AN ALTERNATIVE GROUPING METHOD FOR GROUPING ANALYSIS FOR NUMBER OF GROUPS

**ABSTRACT:** This work aimed to develop a new approach to cluster analysis, based on

**RESUMO:** Objetivou-se desenvolver uma nova

a combination of characteristics of hierarchical and technical. Thus, the objective was to provide a more complete exploratory analysis of data, to facilitate the work of researchers for the presence of outliers, the number of groups, clustering techniques, and validation groups, and increasing knowledge that can be obtained with applying a set of logical sentences in cluster analysis. Were applied, based on Mahalanobis distance, the radius of action method, the techniques of hierarchical single linkage, complete linkage, average linkage and the Ward. It was observed that the use of radius of action technique has the potential to significantly improve the decisions about the number operating groups, becoming therefore recommended a technique to search for the optimal number of groups wisely.

**KEYWORDS:** incremental method, clustering algorithm, indices of validation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O principal objetivo da análise agrupamento é formar subconjuntos, grupos ou estruturas, identificando grupos que refletem a organização de um conjunto de dados. Os grupos identificados deverão obedecer a critérios de homogeneidade intergrupos e de separação entre grupos, traduzindo-se num maior grau de semelhança entre elementos do mesmo grupo, do que entre elementos de grupos diferentes. A semelhança entre elementos depende da medida escolhida que condiciona a identificação dos grupos. Assim, o resultado de uma análise de agrupamento permite sumariar as relações entre um conjunto de elementos, representando-os por um menor número de grupos de elementos.

O coração da análise de agrupamento é a seleção do método de agrupamento. O método a selecionar deverá estar de acordo com o tipo de estrutura que se espera estar presente no conjunto de dados. Esta decisão é importante porque métodos de agrupamento diferentes, aplicados ao mesmo conjunto de dados, podem originar diferentes agrupamentos.

As técnicas de agrupamento podem ser classificadas em hierárquicas e não hierárquicas (Mingoti, 2007). Os métodos hierárquicos criam uma decomposição hierárquica do conjunto de dados, construindo uma estrutura encaixada na qual os grupos ou são disjuntas ou mutuamente excludentes, ou estão contidas umas nas outras.

Os algoritmos de agrupamento hierárquico aglomerativos. No agrupamento hierárquico aglomerativo, inicialmente cada documento pertence a um grupo e, em cada iteração, os pares de grupos mais próximos são unidos até se formar um único grupo. Tanto os métodos aglomerativos quanto os divisivos organizam os resultados do agrupamento em uma árvore binária conhecida como dendrograma. Essa representação é uma forma intuitiva de visualizar e descrever a sequência do agrupamento. Cada nó do dendrograma representa um grupo do dado. A altura dos arcos que unem dois subgrupos indica o grau de compactação do grupo formado

por eles. Quanto menor a altura, mais compactos são os grupos. No entanto, também espera-se que os grupos formados sejam distantes entre si, ou seja, que a proximidade de objetos em grupos distintos seja a menor possível. Essa característica é representada quando existe uma grande diferença entre a altura de um arco e os arcos formados abaixo dele (Albuquerque et al., 2016)

Os métodos não hierárquicos ou de partição, têm como objetivo a obtenção de partições sobre o conjunto a classificar ou agrupar. De acordo com o modo de funcionamento, estes métodos distinguem-se entre métodos centroides e métodos de transferências. O algoritmo de agrupamento mais conhecido é o k-médias de MacQueen (1967) que pretende minimizar a soma dos quadrados das distâncias de cada elemento ao centro do grupo à qual pertence.

O método das k-médias considera como centro de cada classe o seu centro de gravidade, que é recalculado após cada aferição de um elemento a um grupo.

As técnicas de análise de agrupamento exigem de seus usuários a tomada de uma série de decisões independentes, que requerem o conhecimento das propriedades dos diversos algoritmos à disposição e que podem representar diferentes agrupamentos. Além disso, o resultado dos agrupamentos pode ser influenciado pela escolha da medida de dissimilaridade, bem como pela definição do número de grupos (Lattin, 2011). O objetivo desse trabalho é comparar e relatar as vantagens e desvantagens das técnicas conhecidas como: hierárquicas, não-hierárquicas e um método híbrido, proposto por Freitas e Prata (2007), conhecido como Raio de ação. Nesse estudo foi utilizado um conjunto de dados descrito na literatura e, considerando-se as medidas Mahalanobis, com alguns métodos hierárquicos e não-hierárquicos, para comparar a performance e eficiência com o método Raio de ação.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados provenientes de um estudo da IDH (2010), extraídos de Atlas Brasil 2010 que apresenta os seguintes índices: expectativa de vida, educação e renda (PIB) relativas a um conjunto de 27 estados. Esses índices foram constituídos por uma metodologia proposta pela ONU e, quanto maiores seus valores, melhor caracterizado seria os estados. É desejável se agrupar estados com índices cujos valores são próximos, pois indicam um padrão de desenvolvimento semelhante.

	UF	Renda	Longevidade	Educação
1 °	DF	0,863	0,873	0,742
2 °	SP	0,789	0,845	0,719
3 °	SC	0,773	0,860	0,697
4 °	RJ	0,782	0,835	0,675
5 °	PR	0,757	0,830	0,668

6 °	RS	0,769	0,840	0,642
7 °	ES	0,743	0,835	0,653
8 °	GO	0,742	0,827	0,646
9 °	MG	0,730	0,838	0,638
10 °	MS	0,740	0,833	0,629
11 °	MT	0,732	0,821	0,635
12 °	AM	0,694	0,813	0,629
13 °	RR	0,695	0,809	0,628
14 °	TO	0,690	0,793	0,624
15 °	RO	0,712	0,800	0,577
16 °	RN	0,678	0,792	0,597
17 °	CE	0,651	0,793	0,615
18 °	AM	0,677	0,805	0,561
19 °	PE	0,673	0,789	0,574
20 °	SE	0,672	0,781	0,560
21 °	AC	0,671	0,777	0,559
22 °	BA	0,663	0,783	0,555
23 °	PB	0,656	0,783	0,555
24 °	PI	0,635	0,777	0,547
24 °	PA	0,646	0,789	0,528
26 °	MA	0,612	0,757	0,562
27 °	AL	0,641	0,755	0,520

Tabela 1. Ranking IDHM Unidades da Federação 2010

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013

### 3 I METODOLOGIA

A proposta desse método tem, como interesse principal, agregar a filosofia de agrupamento dos métodos hierárquicos e não-hierárquicos, com o intuito de evitar a subjetividade inerente ao pesquisador, comumente utilizada; e reduzir o número de interações utilizadas até a convergência para o agrupamento desejado.

Para esse conjunto de dados foi utilizada a medida de dissimilaridade: distância de Mahalanobis. Foram comparadas as seguintes técnicas:

- I. Hierárquicas classificadas como aglomerativas ;
- II. Técnicas não-hierárquicas k-médias;
- III. Método *Raio de ação*, que é uma combinação das duas técnicas citadas acima.

#### 3.1 Medidas de distância

Todas as medidas de distância têm vantagens e desvantagens e nesse trabalho abordou-se somente a medidas de distâncias Mahalanobis.

“Para realizar a análise de agrupamento foi utilizada como medida de dissimilaridade à distância de Mahalanobis ( $D_{ij}^2$ ) calculada conforme a seguinte

expressão:

$$D_{ij}^2 = (\underline{X}_i - \underline{X}_j)' \cdot \Sigma^{-1} (\underline{X}_i - \underline{X}_j),$$

em que:  $\Sigma^{-1}$  é a inversa da matriz de co-variância residual de X, e  $D_{ij}^2$  tem a característica de ser invariante para qualquer transformação linear não-singular. Onde  $\Sigma^{-1}$  é a matriz de variâncias e covariâncias amostrais, comum a todas as unidades. Vale observar que, embora  $D_{ij}^2$  seja o quadrado da distância de Mahalanobis, ela ser chamada simplesmente de distância de Mahalanobis. Essa medida é muito importante quando as variáveis são correlacionadas ou quando existem repetições dentro das unidades experimentais". (Albuquerque et al., 2006).

### 3.2 Técnicas Hierárquicas

Os algoritmos de agrupamento utilizados foram Método da Ligação Simples, Método da Ligação Completa, Método da Centróide, Método da Mediana, Método das Médias das Distâncias e Método de Ward, conforme descrito por Johnson e Wichern (2011) e Albuquerque et al. (2016). Esses métodos foram utilizados por serem os mais usados na prática e pela facilidade de serem encontrados nos mais diversos programas computacionais. A sequência de fusão dos agrupamentos, conforme o método utilizado, foi representada graficamente por dendrogramas, os quais foram observados o número de grupos determinado por meio do método raio de ação, com cinco grupos da distância de Mahalanobis. Os diferentes dendrogramas obtidos foram, então, comparados para possibilitar a análise entre métodos. (Albuquerque et al., 2006).

i) Método da Ligação Simples (*Single Linkage*) ou também conhecido como método do vizinho mais próximo;

A distância e a menor distância entre os elementos de  $X_1$  e um elemento de  $X_2$  ou seja

$$d_{(X_1, X_2)} = \min_{i \in X_1, j \in X_2} d_{ij}$$

ii) Método da Ligação Completa (*Complete Linkage*) ou método do vizinho mais distante;

Defini se a distância como a maior distância entre os elementos de  $X_1$  e um elemento de  $X_2$  ou seja

$$d_{(X_1, X_2)} = \max_{i \in X_1, j \in X_2} d_{ij}$$

iii) Método da Média das Distâncias (*Average Linkage*);

Nesse caso calcula-se a média das distâncias dos elementos de  $X_1$  e os de  $X_2$

$$d_{(X_1, X_2)} = \sum_{i \in X_1} \sum_{j \in X_2} \frac{d_{ij}}{|X_1| |X_2|}$$

iv) Método de Ward (*Ward's Method*).

A alocação de um elemento a um grupo é feita de modo a minimizar uma medida de homogeneidade interna.

Essas técnicas satisfazem a propriedade de hierarquia, na qual a cada iteração, um novo grupo é formado a partir dos anteriores. Se dois elementos aparecem juntos um dado agrupamento, eles permanecem juntos até o final do processo. Devido a essa propriedade é possível construir dendrogramas.

### 3.3 Técnicas não-Hierárquicas

O algoritmo de agrupamento mais conhecido é o k-médias de MacQueen (1967) que pretende minimizar a soma dos quadrados das distâncias de cada elemento ao centro do grupo à qual pertence.

Essas técnicas têm por objetivo encontrar diretamente uma partição de  $n$  elementos em  $g$  grupos pré-especificados pelo pesquisador. Além da especificação inicial do número de grupos, a novidade é que novos agrupamentos podem ser feitos a partir de outros já formados, isto é, se dois elementos estão juntos em um *cluster*, não necessariamente eles estarão unidos até o final do processo, como consequência, não se pode construir dendrogramas. O método mais utilizado é conhecido como *K-Means*, na qual se escolhe  $k$  centroides como sementes iniciais e cada elemento do conjunto de dados é comparado a cada centroide inicial. O elemento é alocado ao grupo cuja distância é a menor e após repetir esse processo para cada elemento, recalcula-se os valores dos centroides para cada novo grupo formado, e repete-se o procedimento até que todos os elementos amostrais estejam “bem alocados” em seus grupos, não necessitando de uma nova iteração. Deve-se ter cuidado com os valores da semente inicial, pois podem influenciar o resultado final de forma considerável. As possíveis formas são:

- I. Vetor de média de cada grupo nas técnicas hierárquicas;
- II. Escolha aleatória;
- III. Primeiros valores do banco de dados.

### 3.4 Método do Raio de ação

“Os métodos hierárquicos constroem agrupamentos de maneira simples, pecando por enumerarem os agrupamentos de maneira exaustiva. Os métodos não-hierárquicos convergem rapidamente, contudo, carecem de subjetividade na escolha dos agrupamentos iniciais. Para não ficar limitado a somente um determinado método propõe-se o uso o método do Raio de ação, que combina as técnicas de agrupamento

hierárquicas e as não hierárquicas. O algoritmo mostrou-se eficiente e os resultados esperados de sua aplicação mostraram-se consideráveis. Para realizar o método do *Raio de ação*, devem-se seguir os seguintes passos:” (Freitas e Prata, 2007),

- I. Passo 1: Determinar, para cada observação do conjunto de dados analisado, o somatório das distâncias especificada pelo pesquisador a todos os demais pontos do conjunto. Ordenar as observações em ordem crescente numa lista DMIN.
- II. Passo 2: Determinar o Raio de ação de cada observação. O *Raio de ação* é dado pelo somatório das distâncias de cada ponto aos demais, dividido pelo número de observações.
- III. Passo 3: Avaliar, para o primeiro elemento de DMIN (primeiro nó semente), quais as observações estão contidas dentro do seu Raio de ação, compondo, então, um cluster.
- IV. Passo 4: Repetir, para os elementos subsequentes de DMIN que se encontram fora dos raios de influência dos seus antecessores, o Passo 3. Caso uma observação que já compõe um cluster esteja mais próxima de outro candidato a nó semente, ele deve sair do agrupamento inicial e compor um novo cluster com esse novo candidato.

“Para os diversos métodos de agrupamento utilizados foram obtidas as respectivas matrizes cofenéticas resultantes da simplificação proporcionada pelo método. Com base nas matrizes de dissimilaridade original e cofenética, foi obtida a correlação cofenética,” conforme a expressão (Albuquerque et al., 2006):

$$r_{\text{cof}} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (c_{ij} - \bar{c})(d_{ij} - \bar{d})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (c_{ij} - \bar{c})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (d_{ij} - \bar{d})^2}}, \text{ em que;}$$

$c_{ij}$  : valor de dissimilaridade entre os indivíduos  $i$  e  $j$ , obtidos a partir da matriz cofenética;  $d_{ij}$  : valor de dissimilaridade entre os indivíduos  $i$  e  $j$ , obtidos a partir da matriz de dissimilaridade.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de agrupamento não se tem um método ótimo de grupos, tanto as técnicas hierárquicas, não-hierárquicas como as híbridas têm suas vantagens e desvantagens. As vantagens das técnicas hierárquicas são: a simplicidade, uso de diferentes medidas de dissimilaridades e a rapidez. As desvantagens são: reduções do impacto dos outliers não são boas para grandes conjuntos de dados.

Nas técnicas não-hierárquicas as vantagens são: os resultados não são tão afetados por *outliers* e podem ser utilizados para grandes conjuntos de dados. As desvantagens são: o uso aleatório de centroides iniciais faz com que o método seja inferior ao hierárquico e mesmo não sendo as sementes aleatórias, a técnica não garante uma solução ótima. O método não é aconselhável em situações onde existem muitos agrupamentos.

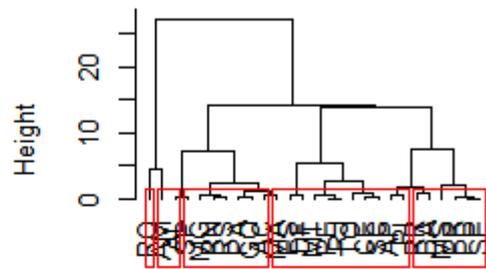
Com base na matriz de dissimilaridade de Mahalanobis obtida a partir dos dados originais foram aplicados os métodos da ligação simples, da ligação completa, da média das distâncias e de Ward e obtidos os respectivos dendrogramas (Figura de 1) e o método “Raio de ação” que o mesmo indicou 5 grupos para os métodos.

Embora a estrutura geral dos agrupamentos seja bastante similar, pode-se observar que há pequenas alterações nos níveis em que os estados são agrupados, ou seja, os estados que estão dentro de um mesmo grupo podem ser agrupados em outra ordem, quando se mudam os métodos.

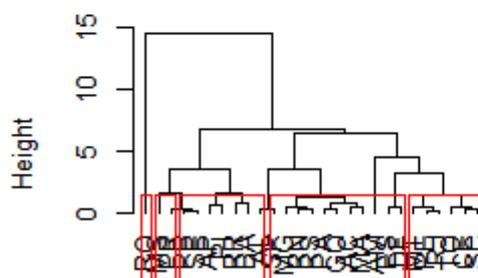
Observa-se na Figura 1: Dendrogramas representando as sequências das fusões dos estados, obtidos pelo emprego dos métodos, ligação simples, ligação completa, ligação média e o de Ward, com base nas distâncias de Mahalanobis a partir dos dados.



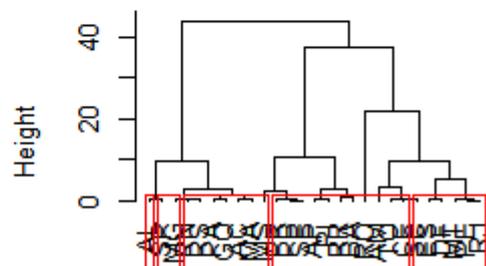
distâncias  
hclust (\*, "single")



distâncias  
hclust (\*, "complete")



distâncias  
hclust (\*, "average")



distâncias  
hclust (\*, "ward.D")

De forma geral, os dendrogramas obtidos com os métodos hierárquicos apresentam estruturas de agrupamentos de objetos homogêneos, embora não exista critério objetivo para se determinar o número de grupos no dendrograma, ou seja, para determinar quais grupos foram formados.

O número de grupos nos métodos hierárquicos pode ser definido por alguns critérios: razões práticas do pesquisador; análise visual das ramificações do dendrograma, sendo o número de grupos estabelecido em pontos onde há mudança abrupta da ramificação; e critérios estatísticos, como por exemplo: desvio padrão médio e coeficiente de determinação, propostos por Khattree e Naik (2000); método de Mojena (1977), baseado no tamanho relativo dos níveis de fusões (distâncias) no dendrograma.

Recomendamos a aplicação do método raio de ação para se ter o número de grupo ideal, no nosso trabalho aplicamos mais de um método e comparamos os grupos formados com o método hierárquico ao conjunto de dados. Isso evita que a classificação seja um mero artefato da técnica utilizada, já que cada técnica impõe determinada estrutura aos dados.

Observa-se na Tabela 1, o número de grupos determinado pelo método raio

de ação que foi de 5 grupos, observa-se que mudando o método também muda formação dos estados em cada grupo respectivamente, como era de se esperar, pois cada método tem sua característica própria.

Grupos	Simplex	Completa	Média	Ward
I	RO	RO, AM	RO	AC, PA, MA, RN, AL, MG, SP, RS, GO
II	ES, DF	AC, PA, MA, RN AL, MG, SP, RS, GO	RR, AP, PI, PB, SE, BA, PR, MS	PB, SE, PR, MS
III	AM, TO, CE, PE, RJ, SC, MT	TO, CE, PE, ES, RJ, SC, MT, DF	AC, PA, MA, RN, AL, MG, SP, RS, GO	RR, AP, PI, BA
IV	AC, RR, PA, MA, RN, AL, BA, MG, SP, RS, GO,	RR, AP, PI, BA	AM	RO
V	AP, PI, PB, SE, PR, MS	PB, SE, PR, MS	TO, CE, PE, ES, RJ, SC, MT, DF	AM, TO, CE, PE, ES, RJ, SC, MT, DF
Correlação confenética	0.89	0.89	0.85	0.81

Tabela 1 -Formação dos grupos segundo a distância Mahalanobis como medida de dissimilaridade, e os métodos ligação simples, ligação completa, ligação média e o método de Ward e o método “Raio de ação” para se obter o número de grupos.

Os valores das correlações cofenéticas (Tabela 1) foram todos de magnitude elevada, nos dados, indicando que há boa representação das matrizes de dissimilaridade na forma de dendrogramas e que isso independe do método usado.

Baseando-se nas correlações cofenéticas dos agrupamentos apresentados na Tabela 1 pode se avaliar que os métodos ligação simples e ligação completa (0.89) proporcionou o melhor agrupamento, apresentado o maior correlação cofenética .

Conforme a Figura 2 apresenta os resultados dos agrupamentos para a técnica não- hierárquica, aplicando o método de *K-Means* no R, e o método “Raio de ação” para se obter o número de grupos, obteve-se 5 grupos para a técnica:

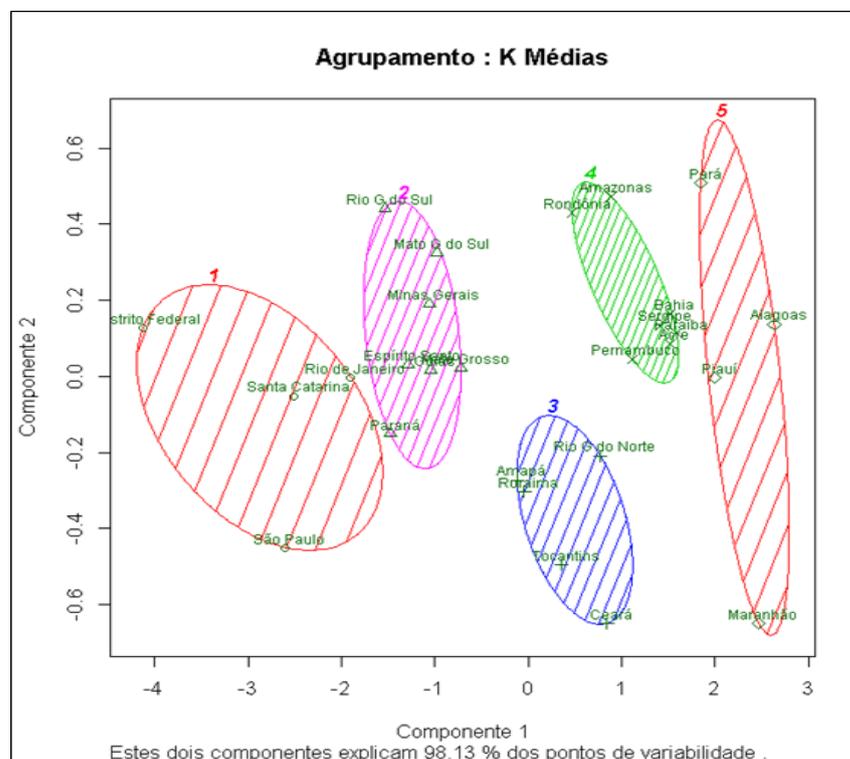


Figura 2: Agrupamento usando a técnica não hierárquica

A partir desse novo diagrama de dispersão, são encontrados novos grupos que poderão ser utilizados para auxiliar na definição de uma nova formação de grupos. Aplicando o método de *K-Means* no R, e considerando 5 grupos para a técnica, obtém-se:

Agrupamento 1 : DF, SP, SC, RJ;

Agrupamento 2 : PR, RS, ES, GO, MG, MS, MT;

Agrupamento 3 : AP, RR, TO, RN, CE

Agrupamento 4 : RO, AM, PE, SE, AC, BA, PB;

Agrupamento 5 : PI, PA, MA, AL.

As técnicas hierárquicas e não-hierárquicas dependem muito da subjetividade do pesquisador, diferente do método do Raio de ação que é desprovido desse fato. Os procedimentos aqui descritos, ainda precisam ser avaliados para outras medidas de distância, para então ser possível um estudo mais criterioso da eficiência entre os métodos. O método do Raio de ação além de ter solução única, converge rapidamente, pois o número de iterações é no máximo o número de observações. Como limitações podem ser citadas: o método é influenciado por valores extremos e pode-se dizer que o método é “cauteloso”, pois só forma agrupamento com os elementos bastantes semelhantes. Pela própria definição da medida DMIN do método do Raio de ação, em função de uma média de distâncias, esta sofre influência dos valores aberrantes, dessa forma, estão sendo avaliadas variações nessa medida, como, por exemplo, uma medida de mediana ou uma média ponderada, para que seja possível um estudo mais aprofundado do comportamento do método.

## 5 | CONCLUSÃO

A sistemática proposta é promissora para o estudo e interpretação do número de grupos dos métodos de análise de agrupamento em dados do IDH.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. A.; GOVEIA, J. F.; BARROS, K. N. N. O.; RINALDO L. C. F. Determination and validation of group numbers in a cluster analysis: A case study applied to forestry science. **Acta Scientiarum. Technolog**, v. 38, p. 339-344, 2016.

ALBUQUERQUE, M. A. RINALDO L. C. F; SILVA, J.A.A; SANTOS, E. S.; STOSIC, B.; SOUZA, A. L. (2006). Estabilidade em análise de agrupamento: estudo de caso em ciência florestal. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2.

FREITAS, S. M; PRATA, B. A. (2007). Uma nova abordagem para a análise de agrupamento com uma aplicação em agronomia. 12. **Seagro**.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM R. L. (2010). **Multivariate Data Analysis**. 7. ed. Pearson Prentice Hall, 593 p.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. (2011). **Applied multivariate statistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prantice Hall, 642p.

KHATTREE, R.; NAIK, D. N. (2000). **Multivariate data reduction and discrimination with SAS Software**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 338p.

LATTIN, J. M.; DOUGLAS C.; PAUL E. G. (2011). **Análise de dados multivariados**. São Paulo: Cengage Learning, 455 p.

J. MACQUEEN (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In **Proceedings of Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability**. V. 1, p. 281–297.

MINGOTI, S. A. (2007) **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1ª reimpressão. 297p.

MOJENA, R. (1977). Hierárquical grouping method and stopping rules: an evaluation. *Computer Journal*, v.20, p.359-363.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. (2013). Desenvolvimento Humano e IDH. Acesso em 05 de abril, 2018, em <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx> [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/desenvolvimento\\_humano/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/desenvolvimento_humano/)

R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

## O USO AGRÍCOLA DA TERRA NA COMUNIDADE DO BROCA, MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA DO PARÁ, NORDESTE PARAENSE, AMAZÔNIA ORIENTAL

### **Lívia Tálita da Silva Carvalho**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Produção Vegetal, Campus Jaboticabal – São Paulo

### **Alexandre de Souza**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema - Pará

### **Fabricio do Carmo Farias**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema - Pará

### **Antonio Valmique Alves Da Silva Filho**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema - Pará

### **Antonio Michael Pereira Bertino**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Engenharia Rural, Campus Jaboticabal – São Paulo

### **Bianca Cavalcante da Silva**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Tecnologia, Campus Jaboticabal – São Paulo

### **Mateus Higo Daves Alves**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema - Pará

### **Antonio Maricélio Borges de Souza**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capitão-Poço - Pará

### **Jonathan Braga da Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema - Pará

**RESUMO:** Esta pesquisa objetivou realizar levantamento socioeconômico e ambiental referente ao uso agrícola da terra nos estabelecimentos de agricultura familiar, na comunidade do Broca, município de Santa Luzia do Pará-PA, visando colaborar para a construção de novas formas de compreensão do universo agrário e agrícola na Amazônia. Para tanto, utilizou-se a abordagem de pesquisa em domicílio dos entrevistados, com a aplicação de quarenta e quatro questionários, estruturados com sessenta e quatro questões. Os resultados demonstram que o cultivo da terra é realizado pelos pequenos proprietários rurais, tendo como mão de obra essencialmente o núcleo familiar, onde as principais fontes de renda são os produtos advindos da lavoura mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) do milho (*Zea mays spp.*), e programas sociais como o bolsa família e a aposentadoria rural. Cerca de 93,02% dos produtores alegam não ter acesso a assistência técnica e insumos agrícolas que possibilitem um maior desenvolvimento da agricultura, resultando na utilização de métodos manuais para a implantação da roça, chamado como corte e queima.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura familiar, assistência técnica, insumos agrícolas, roça.

## THE AGRICULTURAL LAND USE IN THE BROCA COMMUNITY, SANTA LUZIA DO PARÁ, NORTHEAST PARAENSE, EASTERN AMAZONIA

**ABSTRACT:** This research aimed to carry out a socioeconomic and environmental survey concerning the agricultural use of land in family farming establishments in the community of Broca, in the municipality of Santa Luzia do Pará-PA, aiming to collaborate in the construction of new forms of understanding of the agricultural and Amazon. To do so, we used the home-based research approach of the interviewees, with the application of forty-four questionnaires, structured with sixty-four questions. The results show that the land is cultivated by the small landowners, whose labor is essentially the family unit, where the main sources of income are the products derived from manioc (*Manihot esculenta Crantz*), cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) of maize (*Zea mays* spp.), and social programs such as the family grant and rural retirement. Some 93,02% of the producers claim that they do not have access to technical assistance and agricultural inputs that allow a greater development of agriculture, resulting in the use of manual methods for the implantation of the crop, called as cutting and burning.

**KEYWORDS:** Family agriculture, technical assistance, agricultural inputs, farm.

### 1 | INTRODUÇÃO

O solo consiste de sólidos, de líquido e de uma mistura de gases (MALAVOLTA, 1980). É uma coleção de corpos naturais, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e podem, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2009).

No Censo Agropecuário de 2006, foram identificados 4.367.902 estabelecimentos da agricultura familiar, o que representa 84,4% dos estabelecimentos brasileiros, dos quais 150.930 estão no estado do Pará (IBGE, 2006). O Brasil rural comporta uma diversidade de ambientes físicos, recursos naturais, agroecossistemas, sistemas agrários, etnias, culturas, relações sociais, padrões tecnológicos, formas de organização social e política, linguagens e simbologias. Essa diversidade demonstra que o espaço rural brasileiro não é uniforme, mas plural e heterogêneo (IBASE, 2006).

Para Gerhardt et al., (2000) o desafio de se trabalhar a questão do rural traz à tona as limitações quanto à forma mais adequada de interação com os diferentes aspectos que constituem este tema tão complexo. Questões como o clima, a localização geográfica, a topografia da região, a fauna, a flora, a estrutura fundiária, a disponibilidade de meios de produção, as relações de trabalho, as inovações tecnológicas e o papel da pesquisa acadêmica, as interações urbano-rural, as especificidades histórico-culturais e da agricultura, são apenas algumas

das inúmeras interrogações que devem necessariamente integrar as discussões a serem trabalhadas.

Este trabalho visa colaborar para a construção de novas formas de compreensão do universo agrícola. Isto implica buscar outras formas de interação com os atores e agentes existentes, bem como com o meio ambiente onde as relações sociais ocorrem. Ao mesmo tempo, este trabalho é o resultado de um esforço, por parte de alunos e professores, no sentido de potencializar espaços interdisciplinares dentro da academia, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento existentes na Universidade, além de procurar estabelecer parcerias com outras instituições da sociedade, inclusive com instituições sociais comunitárias rurais.

## **2 | METODOLOGIA**

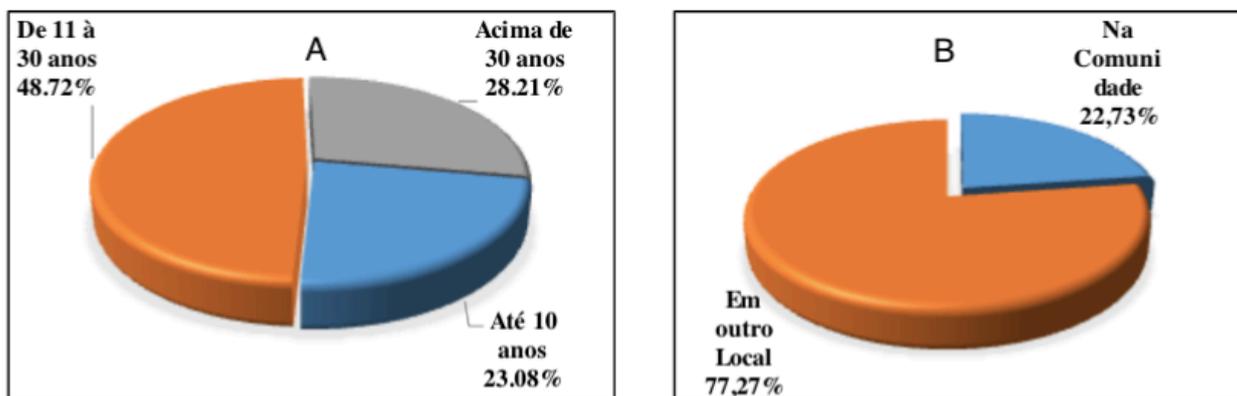
A comunidade do Broca está localizada no município de Santa Luzia do Pará, microrregião do Guamá e na mesorregião do Nordeste Paraense, distante 173 km da capital Belém. Realizou-se levantamento de dados a partir da aplicação de quarenta e quatro questionários no dia 20 de outubro de 2014.

Esse levantamento consistiu basicamente em entrevistas com produtores rurais homens e mulheres, escolhidos aleatoriamente, com uma dada parcela que representam a população da comunidade.

Observou-se os principais sistemas de cultivo realizados pelos produtores e as observações eram anotadas em diário de campo. De posse das informações obtidas, os dados foram analisados com o auxílio do software Excel, para melhor compreensão e interpretação dos resultados através de gráficos e tabelas.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A média de idade dos produtores rurais da comunidade do Broca é de 47 anos para o sexo masculino e 46 anos para o sexo feminino, com a maioria dos produtores vindos de outras cidades ou estados, correspondendo a 77,27% dos entrevistados (Figura 1A), e todos que migraram para região alegam que vieram em busca de melhorias de vida, outros fugindo da seca, desemprego e do alto custo de vida nas grandes cidades, ou ainda por conta de assuntos familiares, como proximidade ou emprego do cônjuge. Os demais (22,73%) nasceram na própria comunidade. Cerca de 48,72 % dos agricultores trabalham nas suas propriedades em um período de 11 a 30 anos; os outros 28,21% trabalham na terra a mais de 30 anos e isso geralmente ocorre em terras compartilhadas com irmãos ou outros parentes, como mostra a (Figura 1B).

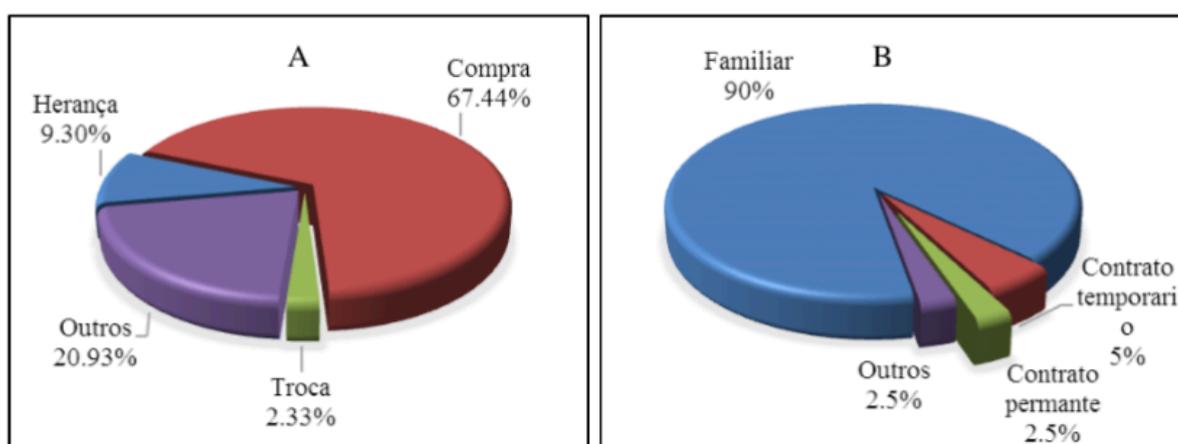


**Figura 1.** Período em anos, que o produtor trabalha na terra (A). Região de origem do produtor B.

De com os dados obtidos no levantamento, os meios de aquisição das áreas que tiveram forte incidência foram, principalmente, por meio da compra, com 67,44% dos módulos de terra, em seguida predominou outras formas de aquisição com cerca de 20,93%, tais como por meio de posseiros, grileiro, doação, dentre outras. Que foram realizados principalmente pelos primeiro moradores da comunidade, com forme a (Figura 2A).

Outro aspecto constatado foi a predominância da mão-de-obra familiar nos trabalhos realizados na propriedade, havendo baixa necessidade de contratação de mão-de-obra extra.

No entanto, de acordo com alguns produtores, somente era necessário a contratação de serviços temporários nos períodos de maior demanda ou no momento oportuno de serviços a serem empregados na limpeza da área para o cultivo de dada cultura (Figura 2B).



**Figura 2:** Meios de aquisição da terra (A). Quem desenvolve atividade na propriedade (B).

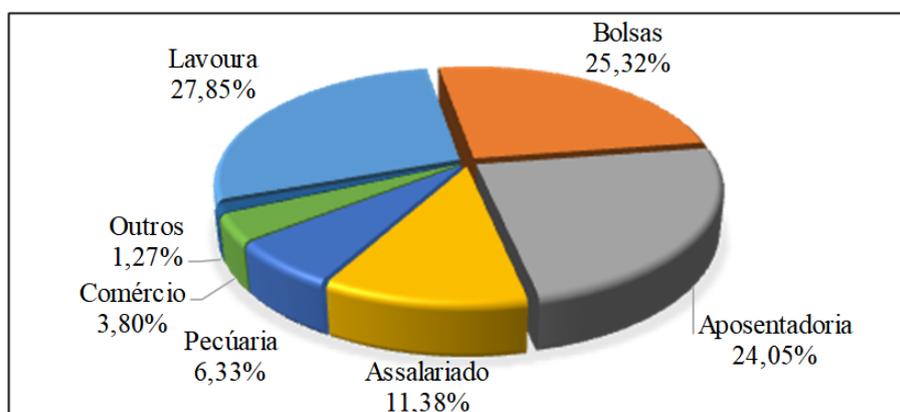
As principais fontes de renda são provenientes dos trabalhos agrícolas, tendo como principal atividade o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e do milho (*Zea mays spp.*), conforme a (Figura

3).

Estes agricultores se caracterizam por contratar pouca mão-de-obra externa durante o ano. Geralmente estas unidades produtivas se localizam em pequenas áreas favoráveis a realização de atividades agrícolas.

A agricultura de subsistência é bastante diversificada e muito importante para a manutenção da família, sendo a principal fonte de alimentação. Tanto os produtos agrícolas como o produto obtido com a criação de alguns animais domésticos (porcos, aves e, às vezes, bovinos) é destinado em prioridade ao auto consumo da família e eventualmente ao comércio local (armazéns, açougues, etc.), indicando a presença de relações capitalistas mais fortes.

Em virtude de 29,55% dos “chefes de família” apresentarem faixa etária elevada, entre 55 a 83 anos, a aposentadoria constitui-se numa significativa fonte de renda extra, com aproximadamente 24,05% da composição da renda mensal e os programas sociais como o bolsa família com 24,32% de participação.

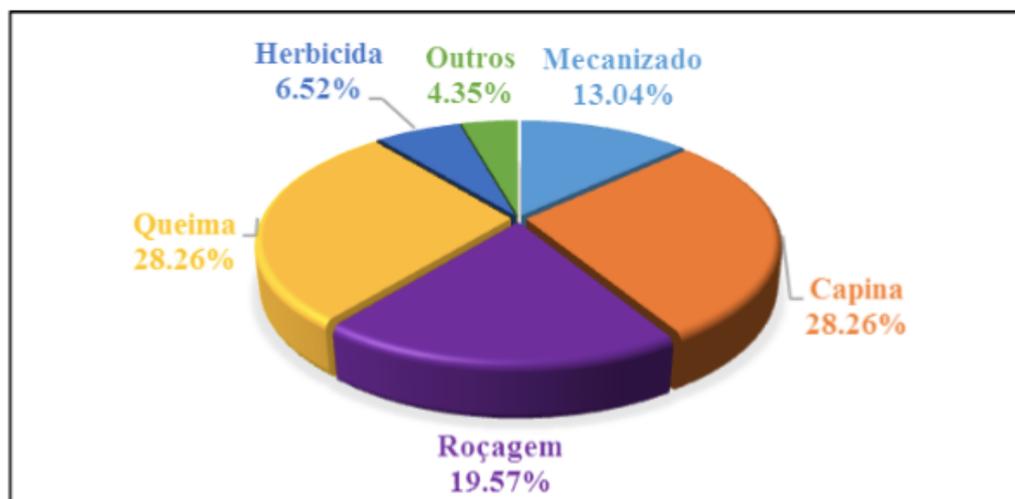


**Figura 3:** Principais fontes de renda dos produtores da comunidade do Broca.

Os principais tratos culturais realizados pelos agricultores são: o chamado método de corte e queima, que consiste basicamente na derrubada da vegetação, geralmente capoeira, por meio de práticas manuais como o uso de foices, facões e machado, já que o mesmo não dispõe de meios mecanizados para o preparo da área.

Após a queima, os compostos resultantes da queima da biomassa e matéria orgânica garantem boa produtividade, em curto prazo, quando a área não mais é produtiva o produtor abandona a área (pousio), e o processo se repete em outro local, normalmente em um intervalo de três a quatro anos.

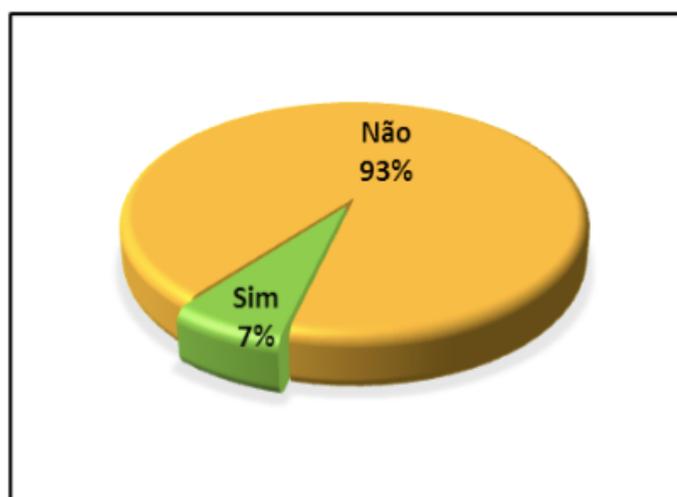
Há também outros métodos de tratos culturais, como o uso da mecanização (tratores e roçadeira) para a limpeza da área e a utilização de herbicidas para o controle de plantas daninha, visto que estes últimos são utilizados com menor frequência, como observado na Figura 7.



**Figura 4:** Tratamentos culturais adotados pelos produtores da comunidade do Broca.

Quanto ao acesso a assistência técnica pelos agricultores da comunidade, constatou-se que 93,02% (Figura 5) alegam não receber nenhum tipo de assistência. Isso se torna um pouco preocupante, por que a agricultura familiar é base da produção agrícola do nosso país.

Os produtores agrícolas conseguem produzir sem acesso a assistência técnica e a tecnologias, no entanto, se eles fossem beneficiados com esses instrumentos e informações, a produção e a produtividade aumentariam, oferecendo aos produtores a possibilidade de um maior desenvolvimento da agricultura e da própria comunidade.



**Figura 5:** Produtores que possuem acesso à assistência técnica.

#### 4 | CONCLUSÕES

Esse trabalho foi muito importante para compreensão de extensão rural, e da importância da agricultura familiar para as famílias da comunidade do Broca.

Percebemos que os agricultores da comunidade, de maneira geral, não têm acesso à assistência técnica e a crédito rural. E que mesmo assim, utilizando o

saber local, mesmo assim tem uma boa produção.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed., p. 397, Rio de Janeiro, 2009.

GERHARDT, C. H.; TROIAN, L. C.; GUTERREZ, L. M. MAGALHÃES, R. G. de.; GUIMARÃES, L. A.; FERREIRA, L. O.; MIGUEL, L. de. A. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de Maquiné - RS: **Perspectivas para um Desenvolvimento Rural Sustentável**. UFRGS, Porto Alegre, p. 1-108, 2000.

IBASE, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, Relatório PRONAF: **Resultados da Etapa Paraná**, Rio de Janeiro, p.1-189, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agricultura Familiar, Primeiros Resultados: **Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro, p.1-267, 2006 2006.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. Ed. Agronômica Ceres, 251p. Piracicaba São Paulo, 1980.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge-MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atualmente é Pós-Doutorando no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta no Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: [jcragronomo@gmail.com](mailto:jcragronomo@gmail.com)

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: [carlosantoniokds@gmail.com](mailto:carlosantoniokds@gmail.com)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 40, 45, 124, 131, 134, 139, 143, 144, 145, 170, 212, 218

Agronomia 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 219

Alimentação 124, 149, 160, 170, 171

Alimentos 122, 124, 125, 126, 149, 157, 160, 161, 170, 179, 181, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 198

### E

Empreendedorismo 134, 135, 144

Estatística 23, 70, 120, 218

Extensão Rural 39, 41, 122

### I

Inseminação 53

### M

Meio Ambiente 11, 17, 21, 22

Meio rural 123

### P

Pecuária 170

Pesca 1, 11, 12, 13, 18, 19, 22, 23, 24, 25

Produção 41, 180, 186, 212, 219

### S

Solos 218, 219

### V

Veterinária 46, 53, 55, 58, 64, 65, 66, 67, 75, 76, 86, 100, 101, 102, 103, 122, 124, 125, 126

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-502-0

