

# Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

2

**Alan Mario Zuffo**

**Fábio Steiner**

**Jorge González Aguilera**

(Organizadores)

**Atena**  
Editora

Ano 2018

**Alan Mario Zuffo**  
**Fábio Steiner**  
**Jorge González Aguilera**  
(Organizadores)

# **Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

## **2**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant'Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias e multidisciplinar 2  
[recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio  
Steiner, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências  
Agrárias e Multidisciplinar; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-8-0

DOI 10.22533/at.ed.080181510

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan  
Mario. II. Steiner, Fábio. III. Aguilera, Jorge González. IV. Série.

CDD 630

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

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

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 16 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias nas áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Zootecnia.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, colocam esses campos do conhecimento entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As tecnologias das Ciências Agrárias estão sempre sendo atualizadas e, a recomendação de uma determinada tecnologia hoje, possivelmente, não servirá para as futuras gerações. Portanto, estamos em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. E, cabe a nós pesquisadores buscarmos essa evolução tecnológica, para garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência de Alimentos e Zootecnia traz artigos alinhados com a qualidade e a produção sustentável de alimentos, ao tratar de temas como a caracterização físico-química e microbiológica de chás verde e vermelho, a elaboração de empanado de surubim-caparari, a preservação de *Lactobacillus acidophilus* utilizando Xantana pruni como agente encapsulante, o desempenho produtivo de frangos de corte e de suínos, o consumo de energia elétrica em unidade de produção de leite, o manejo dos resíduos sólidos e o uso da integração lavoura-pecuária-floresta para pecuaristas da região da Amazônia.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Fábio Steiner  
Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ATIVIDADE ANTIPROLIFERATIVA DO EXTRATO AQUOSO DE <i>PIPER TUBERCULATUM</i> JACQ. (PIPERACEAE)	
<i>Thammyres de Assis Alves</i>	
<i>Thayllon de Assis Alves</i>	
<i>Mitsue Ito</i>	
<i>Maikon Keoma da Cunha Henrique</i>	
<i>Milene Miranda Praça-Fontes</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE CHÁS VERDE E VERMELHO COMERCIALIZADOS NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ	
<i>Alessandra Bosso</i>	
<i>Adriana Aparecida Bosso Tomal</i>	
<i>Caroline Maria Calliari</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
ELABORAÇÃO DE EMPANADO DE SURUBIM-CAPARARI ( <i>PSEUDOPLATYSTOMA CORUSCANS</i> ) E PESQUISA DE ACEITAÇÃO	
<i>Luciana Alves da Silva Tavone</i>	
<i>Kauyse Matos Nascimento</i>	
<i>Rodrigo Thibes Gonsalves</i>	
<i>Suelen Siqueira dos Santos</i>	
<i>Monica Regina da Silva Scapim</i>	
<i>Angela Dulce Cavenaghi Altemio</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
ESTUDO DA HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DO SORO DE LEITE UTILIZANDO BETA-GALACTOSIDASE DE <i>ASPERGILLUS ORYZAE</i>	
<i>Adriana Aparecida Bosso Tomal</i>	
<i>Alessandra Bosso</i>	
<i>Lucas Caldeirão Rodrigues Miranda</i>	
<i>Raúl Jorge Hernan Castro Gómez</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
FILMES DE AMIDO PRODUZIDOS POR EXTRUSÃO	
<i>Bruna dos Santos</i>	
<i>Tânia Maria Coelho</i>	
<i>Arthur Maffei Angelotti</i>	
<i>Ederaldo Luiz Beline</i>	
<i>Nabi Assad Filho</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO DO NÉCTAR DE MAÇÃ EM PRESENÇA DE B-CICLODEXTRINA	
<i>Aline Takaoka Alves Baptista</i>	
<i>Amauri Henrique de Carvalho Junior</i>	
<i>Daniel Mantovani</i>	
<i>Renan Araújo de Azevedo</i>	
<i>Rita de Cássia Bergamasco</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>64</b>
OBTAINING BIOCATALYSTS BY CELL PERMEABILIZATION OF <i>SACCHAROMYCES FRAGILIS</i> IZ 275 WITH LACTOSE HYDROLYSIS CAPACITY	
<i>Luiz Rodrigo Ito Morioka</i>	
<i>Geyci de Oliveira Colognesi</i>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>75</b>
PRESERVAÇÃO DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS UTILIZANDO XANTANA PRUNI COMO AGENTE ENCAPSULANTE	
<i>Júlia Borin Fioravante</i> <i>Izadora Almeida Perez</i> <i>Eliane Lemke Figueiredo</i> <i>Victoria de Moraes Gonçalves</i> <i>Patrícia Diaz de Oliveira</i> <i>Claire Tondo Vendruscolo</i> <i>Angelita da Silveira Moreira</i>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>82</b>
VIABILIDADE DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS ATCC 4356 MICROENCAPSULADO ADICIONADO A IOGURTE BATIDO SABORIZADO COM POLPA DE MIRTILLO (VACCINIUM SPP)	
<i>Júlia Borin Fioravante</i> <i>Eliane Lemke Figueiredo</i> <i>Izadora Almeida Perez</i> <i>Victoria de Moraes Gonçalves</i> <i>Patrícia Diaz de Oliveira</i> <i>Claire Tondo Vendruscolo</i> <i>Angelita da Silveira Moreira</i>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>89</b>
DESEMPENHO PRODUTIVO DE FRANGOS DE CORTE – UM ESTUDO DE CASO	
<i>Simeia Paula Garmus</i> <i>Andréa Machado Groff</i>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>97</b>
DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS CURTUMES DO CEARÁ	
<i>Nayana de Almeida Santiago Nepomuceno</i> <i>Marilângela da Silva Sobrinho</i> <i>Ana Lúcia Feitoza Freire Pereira</i> <i>Jamily Murta de Sousa Sales</i>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>106</b>
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DA PROGESTERONA NA TAXA DE CONCEPÇÃO E RESSINCRONIZAÇÃO DE RECEPTORAS DE EMBRIÕES EM VACAS NELORE	
<i>Carina Cavichioli</i> <i>Fábio Luiz Bim Cavalieri</i> <i>Rafael Ricci Mota</i> <i>Antonio Hugo Bezerra Colombo</i> <i>Márcia Aparecida Andreazzi</i> <i>Pedro Henrique Baeza</i>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>114</b>
ESTUDO DO CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA ELÉTRICA EM UNIDADE DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ	
<i>Gislaine Silva Pereira</i> <i>Eduardo David</i>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>120</b>
FORMAS DE APLICAR O CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL E ESTABELECEER A EXIGÊNCIA DE AMINOÁCIDOS PARA SUÍNOS	
<i>Liliane Olímpio Palhares</i> <i>Wilson Moreira Dutra Júnior</i>	

*Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke*

**CAPÍTULO 15..... 134**

SISTEMA AGROFLORESTAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO SIÃO NA COMUNIDADE BOM SOSSEGO, BELTERRA-PA

*Jardriana Carvalho de Oliveira*  
*Diemenson Noronha Mendes*  
*Pedro Celson Bentes Castro*  
*Marijara Serique de Almeida Tavares*

**CAPÍTULO 16..... 152**

TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA PARA PECUARISTAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE

*Maria Karoline de Carvalho Rodrigues de Sousa*  
*Victor Roberto Ribeiro Reis*  
*Elimilton Pereira Brasil*  
*Luciano Cavalcante Muniz*  
*Joaquim Bezerra Costa*  
*Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego*

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 166**

## ELABORAÇÃO DE EMPANADO DE SURUBIM-CAPARARI (*PSEUDOPLATYSTOMA CORUSCANS*) E PESQUISA DE ACEITAÇÃO

### **Luciana Alves da Silva Tavone**

Pós-graduação em Engenharia de Alimentos,  
Universidade Estadual de Maringá - UEM. luciana.  
alvestavone@gmail.com

### **Kauyse Matos Nascimento**

Pós-graduação em Engenharia de Alimentos,  
Universidade Estadual de Maringá - UEM.  
kauyse\_nasc@hotmail.com

### **Rodrigo Thibes Gonsalves**

Engenheiro de Alimentos, Universidade Federal  
da Grande Dourados – UFGD. rodrigo\_thibes@  
hotmail.com

### **Suelen Siqueira dos Santos**

Pós-graduação em Ciência de Alimentos,  
Universidade Estadual de Maringá - UEM.  
suelensiqueira.eng@gmail.com

### **Monica Regina da Silva Scapim**

Professora do Departamento de Engenharia de  
Alimentos, Universidade Estadual de Maringá –  
UEM. mrsscapi@uem.br

### **Angela Dulce Cavenaghi Altemio**

Professora do Departamento de Engenharia  
de Alimentos, Universidade Federal da Grande  
Dourados – UFGD. angelaaltemio@ufgd.edu.br

**RESUMO:** A pesquisa teve como objetivo elaborar um empanado de surubim-caparari e avaliar seus atributos sensoriais, comparando com um produto similar disponível no mercado. Realizou-se uma pesquisa de mercado, com a participação de 154 pessoas para averiguar a

frequência de consumo e aceitação de produtos à base de pescado e de produtos empanados. Após a pesquisa elaborou o empanado, pesando 1200 g de filé de surubim-caparari, fez-se moagem da carne em moedor com discos de 8mm e 5mm, adicionando os condimentos junto à matéria-prima, procedeu-se para as etapas de moldagem e enfarinhamento, aplicando sistemas de cobertura (predust, batter e breading), realizou-se a pré-fritura do empanado, imergindo os mesmos em óleo a temperatura de 180°C por cerca de 30 segundos sendo posteriormente submetidos ao congelamento. A análise sensorial foi realizada com 30 julgadores não treinados com dois empanados, um industrializado a base de uma mistura de carnes de pescados e o elaborado com surubim-caparari. Em relação ao hábito de consumir produtos à base de pescado, 79% julgadores afirmaram que consomem este tipo de alimento, enquanto 21% responderam que não tem o hábito, já para produtos empanados 86% responderam que consomem este tipo de produto e 14% não consomem. Se tratando da intenção de compra do produto elaborado neste trabalho (empanado de surubim-caparari), 58% dos participantes comprariam este tipo de produto e apenas 18% afirmaram que não comprariam, podendo concluir que este produto seria de grande consumo, sendo assim uma boa linha de pesquisa para desenvolvimento de



novos produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pescado; Comparação; Sensorial.

## 1 | INTRODUÇÃO

Para que se possa comercializar o pescado proveniente da piscicultura, em boas condições de higiene e com qualidade semelhante ao que se encontra para espécies capturadas no mar e em outros países, há necessidade de se aplicar a tecnologia, que acaba sendo inevitável, desde que a própria legislação exige o uso do frio como recurso mínimo para a venda do produto. Ao se fazer o processamento, agrega-se valor ao pescado, que de matéria-prima perecível, passa a ser um produto com maior vida útil e com novas opções de consumo (OETTERER, 2002).

A partir do momento em que se tem um marketing de venda, há a identificação do produto e se oferece maior segurança ao consumidor. Na memória do consumidor existem registros para se associar o alimento à segurança em termos de saúde, devido ao fato de existir a poluição das águas e a tradição de compra de um alimento, que no caso do pescado, nem sempre foi considerado dos melhores em qualidade (OETTERER, 2002).

O consumo de peixes ainda é baixo no Brasil, entre as formas de estimular o consumo de pescado busca-se a utilização de produtos elaborados e com melhores formas de apresentação, visto que o consumidor exige alimentos de preparo rápido e fácil. (SOUZA, 2003).

Segundo Kubitz (2000), a industrialização do pescado no Brasil deverá concentrar-se em um número reduzido de espécies e exigir maior profissionalização por parte dos produtores. Com isso a carne de surubim-caparari (*Pseudoplatystoma coruscans*) já se sobressai sobre outras espécies, pois apresenta ótima aceitação de mercado, devido à excelente palatabilidade, ausência de espinho intramuscular em sua carne e baixo teor de gordura (GONÇALVES, 2003).

Uma das alternativas para o processamento de peixes é a utilização destes no preparo de produtos empanados, pois sua aceitação tem sido crescente por parte dos consumidores, que atualmente priorizam a compra de produtos que facilitem o seu dia-a-dia devido ao estilo de vida cada vez mais agitado e por serem produtos que apresentam aparência, odor e sabor muito apreciados. (DILL et al, 2009; NUNES et al, 2006).

Os empanados caracterizam-se por partes de aves ou porções reestruturadas que entram automática ou manualmente na esteira de um processo contínuo, passando por uma máquina contendo o líquido de empanamento (batter) que forma um filme sobre o produto, seguindo para a aplicação de farinha de rosca. Este produto geralmente é pré-frito para realizar o cozimento parcial ou completo do produto (LEMOS, 2000).

O processo de empanamento permite agregar valor e conveniência, atendendo,

dessa forma, interesses tanto dos frigoríficos como dos consumidores, pois proporciona um tempo de vida de prateleira maior comparado a carne crua. Este tipo de processamento confere também a carne uma proteção contra a desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (DILL et al, 2009).

Atualmente a indústria utiliza partes de aves ou porções reestruturadas para o processamento de empanados, mas há intenções de se ter novos seguimentos, utilizando filés e CMS (Carne Mecanicamente Separada) de pescado.

Produtos empanados representam, nos EUA e Canadá, o maior segmento de produtos elaborados com carne de aves. No Brasil, a oferta desse tipo de produto começa a se ampliar (BERAQUET, 1992). Existem duas razões principais para o uso do empanamento:

(I) Evita-se a perda de umidade da carne colocando em volta da mesma uma película praticamente impermeável que retém, durante a fritura, toda a água da carne que se mantém, assim, bem macia, saborosa e, sobretudo, tem um resultado visual importante de não encolher pela evaporação devido à alta temperatura;

(II) A farinha de pão forma na fritura um componente aromático inconfundível, de grande preferência dos consumidores do mundo inteiro (VEZZANI, 1986).

De maneira geral há uma atenção especial que deve ser dada neste tipo de processamento. Deve-se evitar a clássica “farinha de rosca” que é oriunda de moagem de pão velho e de reutilização de sobras e excedentes de produção, pois apresenta um nível elevado de contaminação, inclusive de microrganismos patogênicos. Além disso, poderá formar pontos pretos no produto durante a fritura. O cheiro rançoso é devido à oxidação das gorduras utilizadas na produção do pão (VEZZANI, 1986).

Etapas do processamento para produtos empanados:

I. Moagem: Esta operação permite diminuir a dureza, subdividindo a matéria-prima em pequenas porções, e incrementar a área superficial, facilitando assim a disposição das proteínas miofibrilares (ORDOÑEZ, 2005).

II. Mistura dos ingredientes: Com esta operação, pretende-se misturar os ingredientes (formulação do produto final) aumentando assim a área superficial e a ruptura da fibra muscular, favorecendo a liberação dos componentes intracelulares, mantendo-se a temperatura da massa abaixo de 10°C. (ORDOÑEZ, 2005).

III. Moldagem: Esta operação aplica-se a alimentos pastosos para dar-lhes forma e tamanhos distintos, é realizada prensando a massa dentro de um molde, aumentando, portanto a diversidade e oferecer ao consumidor um produto atrativo (ORDOÑEZ, 2005). No momento da moldagem, é necessário que a temperatura da massa esteja bem fria, caso a temperatura não esteja baixa o suficiente a massa se torna mole e não adquire a forma desejada, ou não consegue sair adequadamente da formadora desfigurando o produto final (OWENS, 2001).

IV. Predust (pré-enfarinhamento): É a primeira camada de um sistema de

cobertura, seu principal objetivo consisti em promover a ligação entre o substrato e o bater, absorver a umidade da superfície do substrato, favorecendo deste modo o aroma e sabor característicos (UEMURA e LUZ, 2003).

V. Batter (líquido de empanamento): É uma mistura em pó de diversos ingredientes funcionais tais como, amidos, gomas e farinhas, podendo ser condimentado ou não. Quando hidratado, apresenta uma suspensão de sólidos em líquido, a qual forma tanto a camada de cobertura externa completa para o produto alimentício, como também, age como uma camada ligante entre o substrato e a camada mais externa, o breading (GL, 2002).

VI. Breading (farinha de cobertura): O breading é a terceira e última etapa de cobertura, sendo o responsável pela textura, apelo visual e diferenciação entre os produtos (DILL et al, 2009).

VII. Pré-fritura: A pré-fritura em produtos empanados tem por finalidade preservar a forma do produto, assegurando a aderência da farinha de cobertura e proporcionando uma textura típica crocante além de contribuir para o desenvolvimento da cor, retirada da umidade e inibição parcial da desidratação do produto pelo frio devido à absorção do óleo. Este processo consiste no mergulho do produto em óleo, sob altas temperaturas (180-200°C), por um curto período de tempo (20 a 35s). Este tempo de passagem pode variar de acordo com a matéria-prima utilizada (DILL et al, 2009).

VIII. Congelamento: Segundo BORTOLUZZI (2006), o processo de congelamento visa controlar o crescimento microbiológico, preservar os aspectos de sabor, textura e valor nutricional dos produtos, além de minimizar as perdas de cobertura e os danos por fricção nos equipamentos e esteiras das etapas posteriores, tais como embalagem, armazenamento e transporte. A temperatura de referência para este tipo de produtos na indústria é de -18°C (DILL et al, 2009).

Com base na literatura consultada, bem como o estudo detalhado da regulamentação técnica vigente, este trabalho teve por objetivo elaborar um empanado de filé de surubim-caparari e avaliar seus atributos sensoriais quando comparado com um produto similar disponível no mercado.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa de mercado, via internet com a participação de 154 pessoas para averiguar a frequência de consumo e aceitação de produtos à base de pescado e de produtos empanados.

A primeira etapa para o processo de elaboração do empanado de filé de Surubim-caparari foi à preparação da formulação a ser empregada, baseando-se nos valores máximos permitidos por legislação para cada ingrediente. A Tabela 1 demonstra a quantidade percentual de ingredientes utilizados durante o processamento.

Ingredientes	(%)
Carne de surubim-caparari	96,0
Emulsificante de gordura	0,5
Sal refinado	1,3
Sal de cura	0,5
Ácido cítrico	0,5
Coentro	0,2
Alho	0,5
Alecrim	0,1
Pimenta branca	0,1
Noz moscada	0,2
Fibra de colágeno	0,1

Tabela 1 : Formulação para empanado de filé de Surubim-caparari

Fonte: Dados da pesquisa

Tendo sido definida a formulação para o produto, deu-se então início ao processo de fabricação do empanado seguindo o método de elaboração dos produtos cárneos empanados proposto por ORDÓÑEZ (2005), o qual implica fundamentalmente nas operações de redução de tamanho (moagem), mistura, moldagem, recobrimento através de um sistema de cobertura específico e congelamento. A Figura 1 mostra a sequência empregada no processamento do empanado de filé de surubim-caparari.

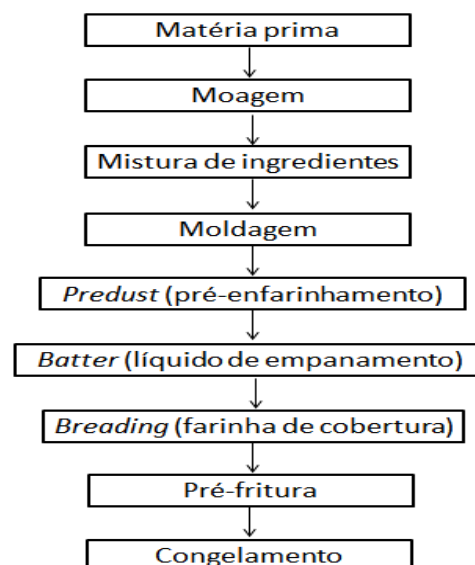


Figura 1: Fluxograma de processo de elaboração do empanado de filé de Surubim-caparari.

Fonte: Próprio autor

Para a elaboração do empanado, primeiramente pesou-se cerca de 1200 g de filé de pescado tipo surubim-caparari, em seguida moeu-se o filé em moedor de carne com discos de 8mm e 5mm. Depois da moagem, adicionaram-se os condimentos junto à matéria-prima fazendo a mistura destes e mantendo a massa a uma temperatura sempre abaixo de 10°C.

Seguindo o fluxograma de preparação, procedeu-se para as etapas de moldagem e enfarinhamento, onde foram aplicados os sistemas de cobertura (predust, batter e breading) e em realizou-se a pré-fritura do empanado, imergindo os mesmos em óleo a temperatura de 180° por cerca de 30s sendo posteriormente submetidos ao congelamento.

Realizou-se a análise sensorial de dois empanados, um industrializado a base de uma mistura de carnes de pescados e outro de filé de surubim-caparari, com 30 julgadores não treinados no Laboratório de Análise Sensorial – LANASE da Universidade Federal da Grande Dourados. Cada julgador recebeu as amostras, as quais foram servidas em recipientes descartáveis, brancos, codificados com algarismos de três dígitos, juntamente com a ficha avaliativa (ANEXO II), um copo com água e um biscoito de água e sal (neutralizador de sabor para não interferir na percepção sensorial do julgador no momento da avaliação).

Os julgadores foram solicitados a avaliar a aceitação em relação aos atributos cor, odor, sabor, textura e forma global utilizando-se de uma escala hedônica de 9 pontos variando entre 9 para “gostei muitíssimo”, 5 para “nem gostei, nem desgostei” e 1 para “desgostei muitíssimo”. Solicitou-se a opinião dos participantes em relação à intenção de compra para cada amostra, utilizando-se de uma escala nominal de 5 pontos na qual o ponto superior corresponde a “Certamente compraria”, o ponto inferior a “Certamente não compraria” e o ponto central “Talvez comprasse/Talvez não comprasse”.

Os resultados do teste foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA) utilizando-se do software STATISTICA 8, considerando-se a amostra como causa de variação. Para os casos em que se detectou diferença significativa entre as amostras, procedeu-se o Teste de Comparação de Médias de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

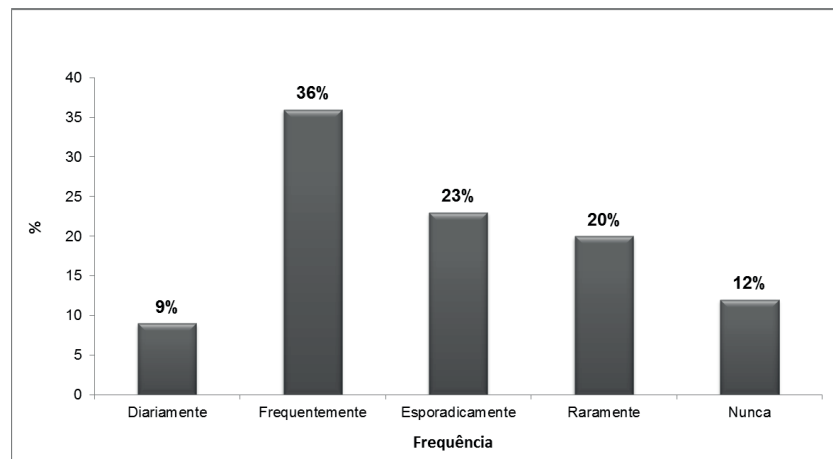
O Índice de Aceitabilidade (IA) foi obtido por meio do cálculo da porcentagem da nota atribuída a cada atributo em relação à nota máxima. Uma amostra é considerada bem aceita quando apresenta Índice de Aceitabilidade maior ou igual a 70% (DUTCOSKY, 2007).

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentre os participantes da pesquisa de mercado realizada, 54% eram mulheres e 46% homens, a maioria dentro da faixa etária de 21 a 30 anos. Em relação a escolaridades dos participantes, 49% dos julgadores eram universitários e 19 % tinham ensino superior completo.

Quando questionados sobre o hábito de consumir produtos à base de pescado, 79% afirmaram que consomem este tipo de alimento, enquanto 21% responderam que não tem o costume de consumir. Através da Figura 2, percebe-se que 36% dos entrevistados consomem frequentemente este tipo de produto, enquanto 23%

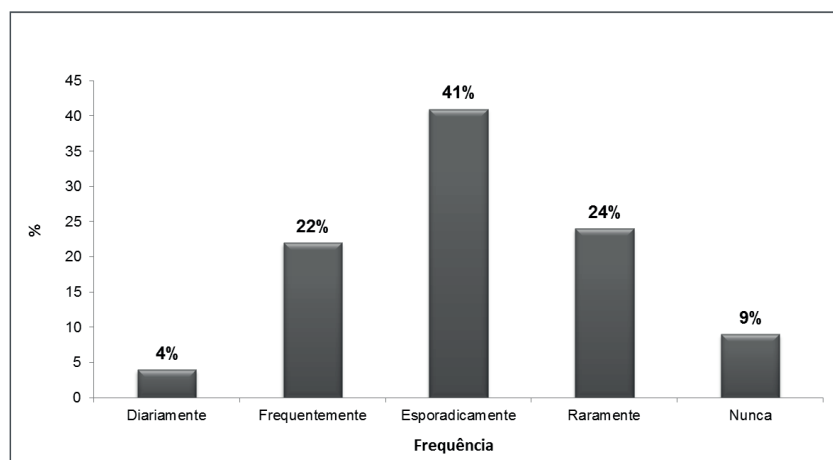
consomem esporadicamente.



**Figura 2:** Frequência de consumo dos entrevistados na pesquisa de mercado em relação a produtos a base de pescado

Fonte: Dados da pesquisa

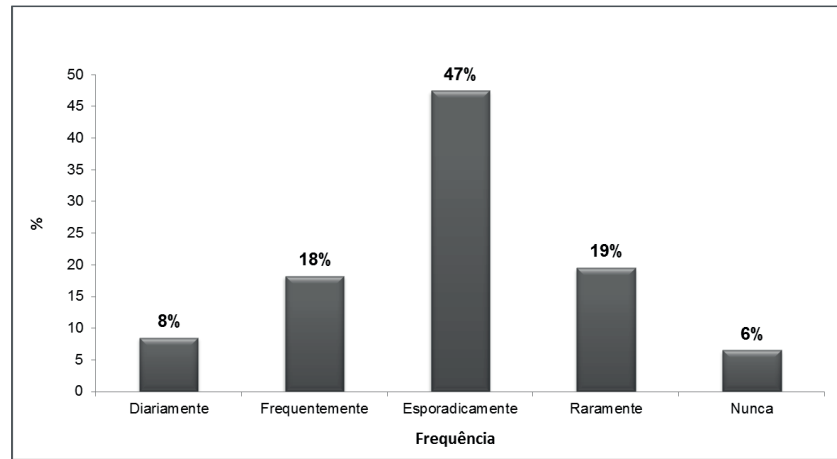
Em relação ao consumo do peixe de espécie Surubim-caparari, 67% dos participantes afirmaram consumir este tipo de pescado e 33% não consomem. Se tratando da frequência de consumo (Figura 3), cerca de 41% das pessoas consomem esporadicamente este tipo de peixe, 22% consomem raramente e 24% raramente consomem.



**Figura 3:** Frequência de consumo dos entrevistados na pesquisa de mercado em relação ao pescado tipo Surubim-caparari.

Fonte: Dados da pesquisa

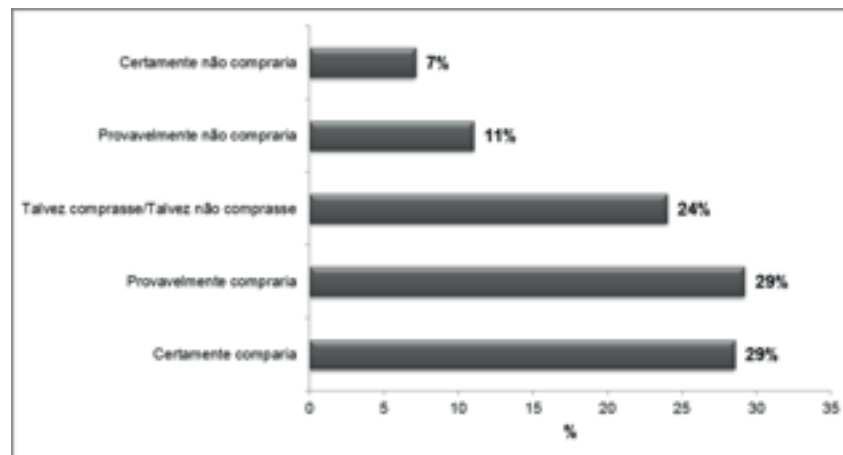
Os produtos empanados são muito consumidos pela nova geração, pois são produtos de fácil e rápido preparo, sendo confirmado com na pesquisa de mercado em que 86% dos entrevistados consomem este tipo de produto e apenas 14% não consomem. Em relação à frequência com que são consumidos, percebe-se através da Figura 4 que 47% consomem esporadicamente e 18% frequentemente, demonstrando que é um produto muito apreciado.



**Figura 4:** Frequência de consumo dos entrevistados na pesquisa de mercado em relação a produtos empanados.

Fonte: Dados da pesquisa

Se tratando da intenção de compra do produto elaborado neste trabalho (empanado de filé de surubim-caparari), 58% dos participantes comprariam este tipo de produto e apenas 18% afirmara que não comprariam (Figura 5). Diante desses resultados, observa-se que este produto seria de grande consumo, sendo assim uma boa linha de pesquisa para desenvolvimento de novos produtos.



**Figura 5:** Histograma de intenção de compra do empanado de filé de surubim-caparari.

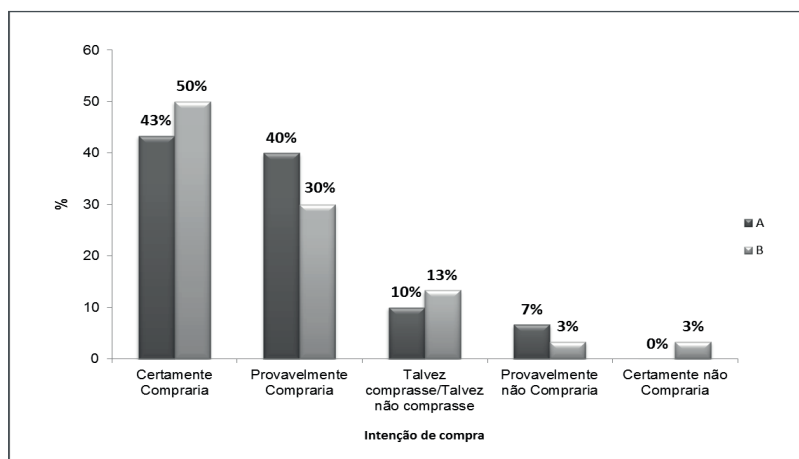
Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 6 estão apresentadas as médias obtidas no teste de intenção de compra para o empanado de pescado de surubim-caparari e pescado misto (comercial).

Com base nos resultados obtidos, observa-se uma ótima aceitação do produto, que apresentou para “certamente compraria” e “provavelmente compraria”, porcentagens de 43 e 40% respectivamente. Já para o produto comercial as porcentagens obtidas foram de 50% para “certamente compraria” e 30% para “provavelmente compraria”.

Quando somadas a intenção de compra de “certamente compraria” e “provavelmente compraria” os valores encontrados para o empanado de filé foi de 83% e 80%, isso revela que o consumidor tem maior preferência pelo o empanado de

filé de surubim-caparari em comparação com o comercial.



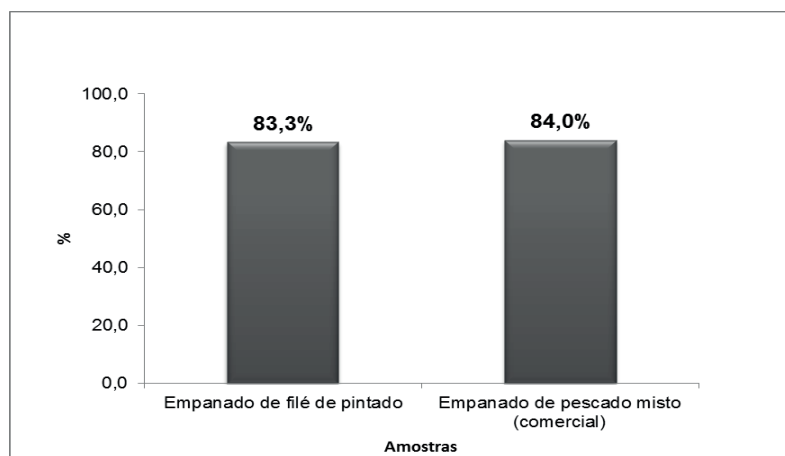
**Figura 6** : Histograma das porcentagens obtidas no teste de intenção de compra para empanado de filé de surubim-caparari e empanado de pescado misto (comercial). Onde A: Empanado de pescado de filé de surubim-caparari; B: Empanado de pescado misto (comercial).

Fonte: Dados da pesquisa

Quando comparados os resultados de intenção de compra do empanado de filé de surubim-caparari obtido na pesquisa de mercado (Figura 5) com o resultado obtido na análise sensorial, percebe-se que na pesquisa, onde os participantes não provaram o produto, cerca de 58% afirmaram que comprariam o empanado de filé. Já para o produto elaborado, 83% mostraram-se interessados em comprar o mesmo, evidenciando assim a importância da análise sensorial no desenvolvimento de novos produtos.

A Figura 7 mostra o índice de aceitabilidade (IA) obtido para cada amostra analisada.

A partir dos resultados obtidos no índice de aceitabilidade, percebe-se que ambos os produtos analisados são aceitos comercialmente, visto que atingiram um índice superior ao mínimo exigido (70%). Cabe destacar ainda que o empanado de filé de surubim-caparari teve IA muito próximo ao empanado de pescado misto disponível para venda no comércio.



**Figura 7**: Índice de aceitabilidade do empanado de filé de surubim-caparari e empanado de pescado misto (comercial)

Fonte: Dados da pesquisa



Em relação aos atributos analisados, a Tabela 2 mostra as médias das notas obtidas em cada atributo para cada uma das amostras submetidas à análise sensorial.

Amostra	Atributos				
	Cor	Odor	Sabor	Textura	Aceitação Global
A	7,63 <sup>a</sup>	7,37 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>	7,23 <sup>a</sup>	7,40 <sup>a</sup>
B	7,70 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>	7,87 <sup>b</sup>	7,80 <sup>a</sup>

**Tabela 2:** Média das notas para cada atributo analisado obtido através da análise sensorial de dois tipos de empanados de pescado

“A”: Empanado de pescado de filé de surubim-caparari; “B”: Empanado de pescado misto (comercial). \*Média seguidas de letras diferentes para o mesmo atributo diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Fonte:** Dados da pesquisa

Ao analisar a Tabela 2, notou-se que para todos os atributos avaliados, apenas textura teve diferença significativa ao nível de 5% de significância, entre as amostras de empanados, os outros atributos não apresentaram diferença significativa.

Considerando assim, que a amostra de empanados de filé de surubim-caparari se manteve ao mesmo nível, quando comparadas com a amostra comercial. Porém em relação ao atributo textura a amostra comercial obteve melhor aceitação, isso pode ter ocorrido devido a etapa de empanamento, uma vez que esta foi de forma artesanal causando assim uma não uniformização da cobertura dos empanados, e também pela granulometria das farinhas utilizadas serem diferentes.

Segundo Bonacina (2006) os valores encontrados para empanados de Curvina (*Micropogonias furnieri*), para os atributos de odor, textura e sabor são 5,22, 6,0 e 6,41 respectivamente, logo pode se dizer que os valores obtidos do empanado de filé de surubim-caparari para estes atributos (cor: 7,63; odor: 7,37 e sabor: 7,67) foram satisfatório, pois são maiores que as médias apresentadas na literatura.

Avaliando o custo do produto, a Tabela 3 traz a relação de gastos com a formulação do produto.

Etapas	Custo (R\$)
Massa	36,51
Predust	1,4
Batter	2,7
Breading	0,23
Embalagem	0,12
Produto final (kg)	40,96
Embalagem de 300g	12,29

**Tabela 3:** Custo de cada etapa para a produção de 1kg de empanado de filé de Surubim-caparari

**Fonte:** Dados da pesquisa

Como pode ser observado na Tabela 3, o preço para a fabricação de 300g de empanado de filé de Surubim-caparari teve um custo de aproximadamente R\$ 12,00, apesar de o produto ser de filé, que é um corte nobre do Surubim-caparari, ainda permaneceu próximo ao comercial, já que 300g de empanado misto de pescado custa no mercado local em torno de R\$ 9,00, sendo que este é elaborado com uma mistura de peixes e CMS (Carne Mecanicamente Separada) que é uma matéria-prima mais barata. Este preço, porém pode ser reduzido quando produzido em escala industrial, ou com outro tipo de pescado.

#### 4 | CONCLUSÃO

Diante da pesquisa de mercado realizada pode-se concluir que o empanado de filé de surubim-caparari é um produto com boa aceitabilidade entre os consumidores, sendo assim uma ótima opção de pesquisa e desenvolvimento de produtos diferenciados. O produto elaborado obteve uma boa aceitação quando comparados com o produto comercial, sendo que as médias foram semelhantes, diferindo apenas em relação ao atributo textura, que pode ter sido ocasionado pelo processamento do mesmo. Já para intenção de compra, pode se dizer que o empanado de filé de pescado surubim-caparari, apresentou-se superior ao empanado comercial.

A boa aceitação desses produtos reflete uma tendência cada vez maior de busca por produtos de rápido preparo e de alimentos mais saudáveis. O custo de produção do empanado foi próximo ao do comercial, mesmo sendo de cortes nobres do pescado.

#### REFERÊNCIAS

BERAQUET, Nelson José et al. **Cortes e Rendimentos de carcaças de frango encontrados no varejo**. Coletânea do Itai. V. 22, n. 1, p. 92 -100, Campinas, SP, jan/jun, 1992.

BORTOLUZZI, R. C. 2006. Empanados. In: R. OLIVO (ed.), **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma, Ed. Do Autor, p. 481-494.

BRASIL. 2001. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa N° 6 de 15 de fevereiro de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados - Anexo III**. Acessado em: 15 de julho 2017, disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?>>

DEGENHARDT, J. 2003. **Empanamento de produtos cárneos**. Aditivos & Ingredientes, 28(set/dez):77-79.

DILL, D. D.; SILVA, A. P.; LUVIELMO, M. M. **Processamento de Empanados: sistemas de cobertura. Estudos Tecnológicos** - Vol. 5, n° 1: 33-49 doi: 10.4013/ete.2009.51.03. ISSN 1808-7310, Porto Alegre, Jan-Abr 2009. 17p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ª ed. Editora Champagnat: Curitiba, 2007. 239 p.

FELLOWS, P. 1994. **Tecnologia del processado de los alimentos**. Zaragoza, Editorial Acribia S.A,

GL-LABORATORIES WORLDWIDE. 2002. **Guia completo para sistemas de cobertura**. Guarulhos, Ed. do Autor, 41 p.

GONÇALVES, E.G; CARNEIRO, D.J. **Coeficientes de Digestibilidade Aparente da Proteína e Energia de Alguns Ingredientes Utilizados em Dietas para o Surubim-caparari (Pseudoplatystoma coruscans)**. Revista Brasileira Zootecnia, v.32, n.4, p.779-786, 2003.

KUBITZA, F. Tilápia – **tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Divisão de Biblioteca e Documentação, 2000.

LEMOS, A. L. S. C. **Valor agregado e conveniência para produtos cárneos**. In: Seminário e Curso Teórico-Prático Agregando Valor a Carne de Aves, 1, 2000, Campinas. Anais. Campinas; ITAL, 2000. p. 17-19.

MOURA, C.P. TIMPONE, L. T.; BARCARO, P.; LIMA, R.C.A. 2006. **Produtos Reestruturados**. Revista Nacional da Carne, 351(maio): 90-96.

NUNES, T. P.; TRINDADE, M. C.; ORTEGA, E. M. M.; CASTILLO, C. J. C. **Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais**. ISSN 0101-2061. Ciênc. Tecnol. Aliment. v.26 n.4 Campinas out./dez. 2006.

OETTERER, M. **Da adoção de técnicas de beneficiamento e conservação do pescado de água doce**. Universidade de São Paulo- USP, Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz- ESALQ, Pag. 2, 2002.

ORDÓÑEZ, J.A. 2005. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. 1ª ed., Porto Alegre, Editora Artmed, 293 p.

SHINSATO, E.; USHIJIMA, H.H.; CUNHA, A.F. 2002. **Amido modificado para empanados**. Food Ingredients, 16:112-113.

SILVEIRA, Expedito Tadeu Facco. **Produção de carne de frango mecanicamente separada**. CTC/ ITAL, 1994. (apostila)

SOUZA, M. L. R. **Processamento do filé e da pele da tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus): aspectos tecnológicos, composição centesimal, rendimento, vida útil do filé defumado e teste de resistência da pele curtida**. 2003. 169f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

UEMURA, C. H.; LUZ, M.B. 2003. **Sistemas de cobertura**. Aditivos & Ingredientes, 28(set / dez):81-82.

VEZZANI, Eurico. **Revestimento para carne de frango pronta para consumo**. Alimentos & Tecnologia, Ano I, n. 8, p. 110 -112, 1986.

VIANA, A.G. 2005. **Sistemas de empanamento**. Aditivos & Ingredientes, 38:74-78.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Alan Mario Zuffo** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

**Fábio Steiner** Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia – Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

**Jorge González Aguilera** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Posse experiencia na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-455090-8-0

