

**INSTITUTO FEDERAL**

Mato Grosso

Campus Cuiabá - Bela Vista

**ELABORAÇÃO DE PRODUTO CÁRNEO EMULSIONADO  
UTILIZANDO PROTEÍNA DA RASPA DA PELE DE  
JACARÉ DO PANTANAL**

**EDNÉIA MARIA ARCANJO**

**CUIABÁ – MT  
JULHO DE 2017**

**EDNÉIA MARIA ARCANJO**

Orientador: Prof. Dr. João Vicente Neto  
Co-orientadora: Dra. Erika Cristina Rodrigues

**ELABORAÇÃO DE PRODUTO CÁRNEO EMULSIONADO UTILIZANDO PROTEÍNA DA  
RASPADA DA PELE DE JACARÉ DO PANTANAL**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre

**CUIABÁ – MT  
2017**

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus Cuiabá  
Bela Vista

Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

A668e

Arcanjo, Ednéia Maria.

Elaboração de produto cárneo emulsionado utilizando proteína da raspa da pele de jacaré do Pantanal/ Ednéia Maria Arcanjo. \_ Cuiabá, 2017.  
85f.

Orientador(a): Drº João Vicente Neto

Co-Orientador(a): Drª. Erika Cristina Rodrigues

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos)\_.  
Programa de pós-Graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e  
Tecnologia de Mato Grosso.

1. produtos cárneos – Dissertação. 2. emulsificante – Dissertação. 3.  
tecnologia de alimentos - Dissertação. I. Vicente Neto, João. II. Rodrigues,  
Erika Cristina . III. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU 637.5

CDD 664.9

**EDNÉIA MARIA ARCANJO**

**ELABORAÇÃO DE PRODUTO CÁRNEO EMULSIONADO UTILIZANDO PROTEÍNA DA RASPA DA PELE DE JACARÉ DO PANTANAL**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre

Data de defesa: 19 de Julho de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. João Vicente Neto  
IFMT - *campus* Lucas do Rio Verde

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gilma Silva Chitarra  
IFMT - *campus* Sinop

Prof.<sup>a</sup> Dra. Katiuchia Pereira Takeuchi  
UFMT - *campus* Cuiabá

**ATESTADO**

Atesto terem sido feitas as correções sugeridas pela Comissão Examinadora

---

Prof. Dr. João Vicente Neto  
Presidente da Comissão Examinadora

**CUIABÁ – MT  
2017**

*Dedico este trabalho...*

Aos meus pais, José Aparecido Arcanjo e Helena Maria Arcanjo e meu irmão Enéias Arcanjo, pois graças ao esforço e suporte deles esse sonho foi possível de ser realizado, são meus exemplos e alicerces

## AGRADECIMENTOS

*A Deus Pai, a seu filho e Espírito Santo pela iluminação, saúde e encaminhamento em todos os momentos, pois sem as Suas forças, nada seria possível.*

*À minha amada família, meus pais, Helena Arcanjo e José Arcanjo, o meu irmão Enéias Arcanjo e minha cunhada Keila Arcanjo; pois tudo o que sou, tudo o que tenho, tudo o que sei, devo muito a vocês que me ofereceram tudo com muito amor, que sempre estiveram presentes me ajudando e, encorajando a lutar pelos meus objetivos.*

*Ao meu orientador, Prof. Dr. João Vicente Neto, pela amizade, experiência, dedicação, paciência, observações e contribuições, e à Coorientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Erika Cristina Rodrigues.*

*À coordenadora do programa de pós graduação Rosilene A. P. Gomes de Faria, por toda atenção, ajuda e paciência.*

*Às minhas amigas, Mirely, Pollyana, Lizandra, Ilza, Ethiene, Monique, Jessika, Karine, Patrícia e Claudia, que sempre estiveram presentes e dispostas nos momentos em que precisei, auxiliando e não me deixando desanimar. O meu muito obrigada!*

*Aos técnicos do laboratório e demais funcionários do IFMT campus Bela Vista, muito obrigada pelo auxílio!*

*À minha amiga Ruth Dantas pela disposição, carinho, amizade e ajuda incondicional. Que a amizade seja eterna!*

*À minha amiga Natalia Rodrigues e ao meu namorado Jorge Luiz, pela ajuda, disposição, companheirismo e suporte emocional.*

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro e a concessão da bolsa de estudos.*

*Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Bela Vista.*

*Enfim, a todos que, mesmo não mencionados, direta ou indiretamente colaboraram durante o processo de realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos*

## RESUMO

Arcanjo, Ednéia Maria. Elaboração de Produto Carne Emulsionado Utilizando Proteína da Raspa da Pele de Jacaré do Pantanal. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus Cuiabá Bela Vista*, 2017.85 p.

A indústria de produtos cárneos movimentava anualmente bilhões de reais com a produção de produtos cárneos, porém os desafios são grandes diante das novas exigências do mercado consumidor. A criação comercial de jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) em Mato Grosso é uma atividade industrial em ascensão. A carne do jacaré do Pantanal ganhou importância econômica devido a suas características nutricionais e tornou-se objeto de pesquisas por diversos autores. Na perspectiva de apontar alternativas de proteína de origem animal, para uso em produtos cárneos, este estudo objetivou avaliar as características físico-químicas e sensoriais de um produto emulsionado tipo mortadela, utilizando-se proteína de origem animal, oriunda da raspa da pele de Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*), submetidas a três diferentes temperaturas de secagem (68, 85 e 105°C) e adicionadas em três concentrações diferentes (3, 6 e 9%) e um tratamento padrão (0% proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal). Foram observados valores superiores de CRA nos tratamentos 105°C 3%, 105°C 6% e 105°C 9% (1,12; 1,09 e 1,21%, respectivamente). Mortadelas com proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal demonstraram melhor capacidade de emulsificação, melhor força de cisalhamento e melhor perfil de textura, quando comparada ao tratamento padrão. As proteínas da raspa da pele de jacaré do pantanal submetidas a temperaturas de secagem a 85 e 105°C, nas diferentes doses estudadas, promoveram melhoria nas características físico-químicas das mortadelas.

**Palavras - Chave:** produtos cárneos; emulsificante; tecnologia de alimentos.

## ABSTRACT

Arcanjo, Ednéia Maria. Elaboration of Emulsified Product Using Pantanal Alligator Skin Scratch Protein. Federal University of Education, Science and Technology of Mato Grosso - Campus Cuiabá Bela Vista, 2017.85 p.

Meat industry in Brazil, annually makes billions of Brazilian reais with meat products, but challenges are great, due new demands of consumer market. The commercial creation of the Pantanal alligator (*Caiman yacare*) in Mato Grosso and an industrial activity has risen. The Pantanal alligator meat gained economic importance due its nutritional characteristics and became the research object of several authors. In the perspective of pointing out of animal protein alternatives, for use in meat products, this study aimed to evaluate as physicochemical and sensorial characteristics of mortadella-type emulsified product, which use animal protein derived from alligator skin scrap of the Pantanal (*Caiman yacare*), submitted to three different drying temperatures (68, 85 and 105 °C) and added in three different concentrations (3, 6 and 9%) and a negative treatment (0% alligator skin protein). Higher values of CRA were observed in the treatments 3%, 105 °C-6% and 105 °C-9% (1.12, 1.09 and 1.21%, respectively). Wet mackerel with alligator skin of the Pantanal showed better emulsification capacity, better shear force and better texture profile when compared to negative treatment. The alligator skin proteins of the Pantanal underwent drying temperatures at 85 and 105 °C, in the different concentrations studied, promoted an increase about physical chemical characteristics of mortadella-type emulsified product studied.

**Keywords:** meat products; emulsifier; food technology.



## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 1**

Tabela 1. Padrões físico-químicos e microbiológicos determinados pela legislação para mortadelas Pela legislação para mortadelas.....	26
---	----

### **CAPÍTULO 2**

Tabela 1. Formulação básica para processamento dos hambúrgueres. Formulação base para proc. Composição centesimal - Proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	67
Tabela 2. Cor - Proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	67
Tabela 3. Formulações de produto emulsionado tipo mortadela adicionado de proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal. Cuiabá – MT, 2017.....	67
Tabela 4. Valores de pH, $A_w$ , colágeno e cor de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	68
Tabela 5 - Perfil de textura (TPA) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal. Cuiabá-MT, 2017.....	68
Tabela 6 Composição centesimal de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	69
Tabela 7. Contagens para os microrganismos <i>Coliformes</i> a 45°C, <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva, <i>Clostridium</i> sulfito redutor e <i>Salmonella</i> sp em mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal. Cuiabá- MT, 2017.....	69
Tabela 8. Capacidade emulsificante (CE) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	70

**LISTA DE FIGURAS****CAPITULO 1**

Figura 1. Cadeia Produtiva do jacaré do Pantanal ( <i>Caiman yacare</i> ) .....	18
Figura 2. Cortes funcionais do jacaré-do-Pantanal ( <i>Caiman yacare</i> ) para comercialização.....	21

**CAPITULO 2**

Figura 1. Capacidade de retenção de água(CRA) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	71
Figura 2. Análise Sensorial de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.....	71

## LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

ABIA	Associações da Indústria Alimentícia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMSA	<i>American Medical Student Association</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemists)</i>
APHA	<i>American Public Health Association</i>
$A_w$	Atividade de água
BOD	Biochemical oxygen demand
C	Compressão
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CE	Capacidade Emulsificante
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRA	Capacidade de retenção de água
FC	Força de Cisalhamento
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
H	Dureza
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
IAL	Instituto Adolf Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Normas Brasileiras
pH	Potencial hidrogeniônico
PIQ	Padrão de identidade e qualidade
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TPA	Análise perfil de textura
FC	Força de Cisalhamento
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
H	Dureza
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
IAL	Instituto Adolf Lutz
ICMSF	<i>Internacional Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Normas Brasileiras
pH	Potencial hidrogeniônico
PIQ	Padrão de identidade e qualidade
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TPA	Análise perfil de textura

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>1.Introdução .....</b>	<b>14</b>
<b>2.REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 A espécie Caiman yacare .....	16
2.2 Cadeia produtiva do Jacaré do Pantanal .....	17
2.2.1 Sistemas de criação de crocodilianos... ..	18
2.2.3 Produção de carne.....	19
2.3 Tecnologia de produtos cárneos processados .....	21
2.3.1 Produtos emulsionados.....	22
2.3.2 Aproveitamento de resíduo .....	25
2.3.3 Legislação para mortadelas. ....	25
2.4 Análises físico químicas.....	26
2.4.1 Composição centesimal .....	27
2.4.1.1 Umidade (água) .....	28
2.4.1.2 Proteínas.....	28
2.4.1.3 Matéria mineral .....	29
2.4.1.4 Lipídeos .....	29
2.4.1.5 Colágeno.....	30
2.4.2 pH.....	30
2.4.3 Análise perfil de Textura (TPA) .....	31
2.4.4 Força de cisalhamento (FC).....	32
2.4.5 Capacidade emulsificante (CE).....	33
2.4.6 Capacidade de retenção de água (CRA).....	33
2.4.7 Atividade de água ( $A_w$ ) .....	34
2.4.8 Cor objetiva CIELab .....	34
2.5 Análise Sensorial .....	35
2.6 Análise da composição química de alimentos usando o Near Infrared Reflectance Spectroscopy - NIRS .....	37
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 2: ARTIGO</b>	
<b>PRODUTO CÁRNEO EMULSIONADO UTILIZANDO PROTEÍNA DA CARNE DE RASPA DA PELE DE JACARÉ DO PANTANAL</b>	
<b>RESUMO.....</b>	<b>50</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>51</b>
<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>51</b>

<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>53</b>
2.1 Material experimental.....	53
2.2 Delineamento e modelo experimental.....	54
2.3 Formulação e preparo do produto cárneo emulsionado tipo mortadela.....	54
2.4 Análises laboratoriais.....	55
2.4.1 Composição centesimal e colágeno.....	56
2.4.2 Determinação do pH e $A_w$ .....	56
2.4.3 Cor objetiva CIE $L^* a^* b^*$ .....	56
2.4.4 Capacidade de Retenção de Água (CRA).....	57
2.4.5 Força de cisalhamento (FC), dureza (H) e Compressão (C).....	57
2.4.6 Análise microbiológica.....	58
2.4.7 Análises Sensorial.....	58
2.4.8 Capacidade emulsificante (CE).....	59
2.4.9 Análise estatística.....	59
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>59</b>
3.1 Análises Físico-química.....	59
3.2 Análises Sensorial.....	62
3.3 Análises microbiológicas.....	63
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO 1. Fichas sensorial.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO 2. Aprovação Comitê de ética.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 3 TCLE Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO 4. DIRETRIZES – REVISTA PAB.....</b>	<b>78</b>

## **CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

## 1. Introdução

O interesse pela criação de Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) esteve relacionado inicialmente com o comércio e a exploração do couro, porém atualmente a carne é comercializada em restaurantes especializados, devido às suas características nutricionais, levando a Cooperativa de Criadores Jacaré do Pantanal – COOCRIJAPAN de Cáceres – MT a construir, no ano de 2004, o primeiro frigorífico para crocodilianos da América Latina, atendendo, às exigências sanitárias para comercialização da carne.

Diversos produtos advêm atualmente da cadeia produtiva do Jacaré do Pantanal, como pele, carne e artesanatos. Especificamente, no processo de retirada da pele de Jacaré do Pantanal (esfolia), gera-se uma quantidade considerável de carne, oriunda do processo de “raspagem” (limpeza do lado carnal) da pele. Estas “raspas”, hoje, são consideradas como um problema, devido ao seu elevado custo de descarte ambiental, por outro lado, acredita-se que esta carne possui características tecnológicas de interesse econômico. A indústria de produtos cárneos movimentava anualmente bilhões de reais com a produção de produtos cárneos, porém os desafios são grandes diante das novas exigências do mercado consumidor. Atualmente, o maior esforço desse setor é de tornar seus produtos mais saudáveis. Assim, indústrias e pesquisadores trabalham para incluir fibras, reduzir sódio, reduzir gorduras e diminuir o uso de aditivos químicos em produtos cárneos processados.

Neste contexto, e conhecendo as enormes perdas na cadeia produtiva de carne, atitudes, que controlem os desperdícios e despertem o aproveitamento de toda a matéria-prima, principalmente, de matéria-prima de alto nível como as proteínas animais, devem ser buscadas e investigadas. Essas matéria-prima são importantes para, investir não somente em tecnologia, mas também em novas formas de geração de produtos e ideias que englobem os processos industriais, a gestão da produção e a produção integrada.

Agindo sobre esta ótica, a indústria de produtos cárneos utiliza, ao longo dos anos, na preparação de embutidos cárneos, proteínas vegetais em salsichas, mortadelas, almôndegas e hambúrgueres, por apresentarem importantes propriedades funcionais na retenção de líquidos e capacidade de emulsionar. Entretanto, dependendo do tipo utilizado, este tipo de proteína pode haver interferência no sabor, além de serem limitados o uso em produtos cárneos. Desta maneira, o uso de proteínas de origem animal seria uma alternativa viável, haja visto que possui as mesmas características tecnológicas das proteínas de origem vegetal.

O uso de resíduos de origem animal é uma alternativa para minimizar a escassez de produtos de alta qualidade proteica, além de otimizar a redução do volume destes. No passado, os resíduos eram aterrados ou empregados sem tratamento para ração animal ou adubo. Inúmeros estudos abordam a minimização, recuperação, aproveitamento de resíduos e bioconversão de resíduos para a sustentabilidade das cadeias agroindustriais.

Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar as características físico-químicas e sensoriais de um produto emulsionado tipo mortadela, utilizando-se proteína de origem animal, oriunda da raspa da pele de Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*), submetida a três diferentes temperaturas de secagem (68, 85 e 105°C) e adicionadas em três concentrações diferentes (3, 6 e 9%) e um tratamento padrão (0% proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal). O Capítulo 1 aborda as considerações gerais sobre o assunto e o Capítulo 2 apresenta o artigo intitulado “Produto cárneo emulsionado com diferentes concentrações de proteína da carne de raspa de Jacaré do Pantanal”, que foi redigido, segundo as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A espécie *Caiman yacare*

O Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*), dentre as espécies nativas do Brasil, tem sido de grande interesse por sua criação em cativeiro, pois, de acordo com estudos realizados por Fernandes et al. (2013) e Moraes et al. (2013), a carne desta espécie apresenta características tecnológicas, que são apropriadas ao processamento, resultando em alimentos com características sensoriais agradáveis, além de possuir alto valor biológico, alta digestibilidade, rica em ácidos graxos poliinsaturados e baixos valores de colesterol.

Esta espécie é encontrada no Paraguai, nas planícies do Norte e Leste da Bolívia, Oeste do Brasil, na Bacia Amazônica e Bacia do rio Paraguai (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Norte da Argentina. A criação de animais silvestres tornou-se uma importante estratégia de preservação da fauna, pois mantém a biodiversidade (BRAZAITIS, 1986; BRAZAITIS et al., 1990; CAMPOS et al., 2010; DA SILVA SOUZA et al., 2014).

Ao longo dos últimos anos, a criação em cativeiro destes animais vem se desenvolvendo, devido ao fato da obtenção de peles com maior qualidade, quando comparados à pele de animais capturados na natureza, ocorrendo aproveitamento integral do animal, permitindo a exploração racional, associada às leis ambientais, promovendo a manutenção do equilíbrio ecológico e reduzindo a caça predatória (SOUZA; SANTOS; CAMPOS, 2014).

A dieta desses animais varia com a idade, o habitat, a estação do ano e a região geográfica (WEBB et al., 1983). Durante a estação seca, em diferentes habitats do Pantanal, a dieta é constituída por peixes e vertebrados aquáticos, entretanto, também consomem invertebrados como caranguejos, caramujos e insetos (MAGNUSSON et al., 1987; POOLEY, 1989).

De acordo com Maciel (2001), o jacaré em cativeiro é alimentado com ração feita à base de vísceras bovinas (baço e pulmão), farinha de sangue e carne, sendo rica em proteína bruta (PB) na matéria seca (52,9% a 68,69%) (ALEIXO, 2000; MACIEL, 2001). Normalmente, a dieta é fornecida uma vez ao dia, com quantidades variando de 10 a 20% do peso corporal do animal. Os jacarés *Caiman yacare* são também bastante versáteis quanto à alimentação, aumentando o forrageio com a ingestão de presas pequenas, mas em grandes quantidades. Assim, eles podem ocupar coleções de água com diferentes

características, mesmo na estação da seca (COULSON; HERNANDEZ, 1983, DA SILVA SOUZA et al., 2015).

O período de postura dos ovos para o Jacaré do Pantanal depende da chuva nos meses que antecedem o período de postura. Essa espécie nidifica em florestas que circundam as baías (borda de mato ou cerrado), em manchas de florestas isoladas em campo de inundação, em campos de pastagens e em vegetação flutuante. Segundo Coutinho et al. (2006), a maioria das fêmeas na população começa a nidificar com cerca de nove a dez anos de idade, quando atingem comprimento rostro-cloacal (CRC) equivalente a 80 cm e massa corporal acima de 12 kg, na mesma idade em que os machos também atingem maturação completa das gônadas.

Comumente, as fêmeas reprodutivas guardam seus ninhos durante o período de incubação (em média 70 dias); desovam de 20 a 30 ovos em uma câmara no interior do ninho. A determinação do sexo é influenciada pela temperatura de incubação dos ovos, entre o 7º e 21º dia de incubação. O nascimento de fêmeas ocorre em temperaturas mais baixas (28 a 31°C) e, em temperaturas de 31 a 33°C, ocorre o nascimento de machos (BASSETTI, 2006).

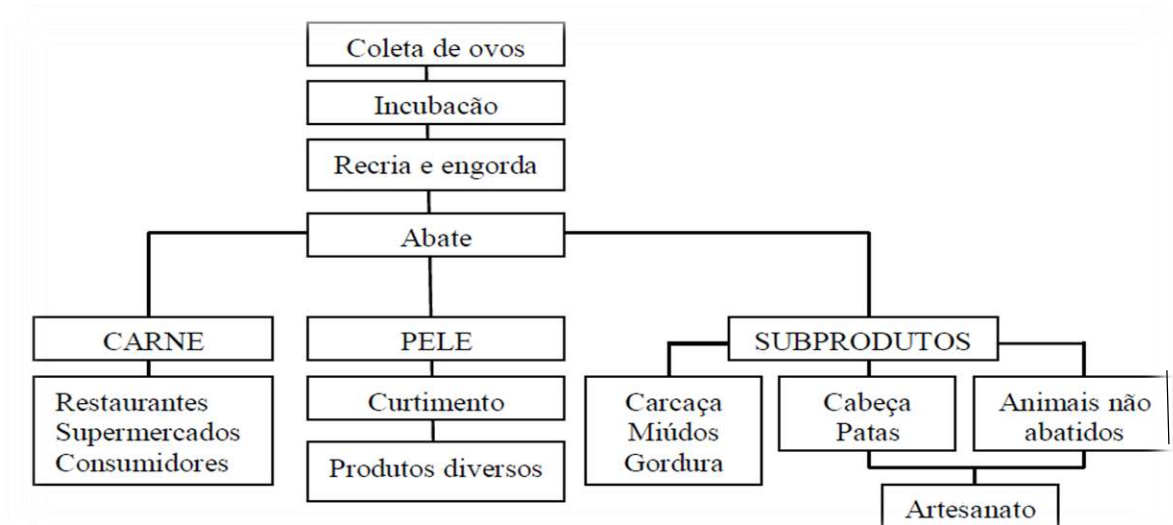
## **2.2 Cadeia produtiva do Jacaré do Pantanal**

Devido à reprodução relativamente rápida, em comparação a outras espécies, e à legalização da exploração racional de Jacaré do Pantanal, no início dos anos 90, com o intuito da obtenção de peles de melhor qualidade e o aproveitamento integral do animal através da comercialização da carne, conseguiu-se manter o equilíbrio ecológico desta espécie no pantanal mato-grossense, reduzindo, assim, a caça predatória (VICENTE NETO et al., 2007).

De acordo com Zylbersztajn et al. (1993), a cadeia produtiva é definida como um conjunto de operações interdependentes que têm por objetivo produzir, modificar e distribuir um produto. No caso do Jacaré do Pantanal, Coutinho (2006) relata que a cadeia de produção mais organizada encontra-se no estado do Mato Grosso.

A criação racional de jacarés é uma atividade em desenvolvimento, cujo objetivo principal é a obtenção de peles com maior qualidade e a carne, considerada um subproduto, porém, a partir de 2003, ela passou a ser um produto tão forte quanto à pele em termos de comercialização (ALEIXO, 2000; PYRAN, 2010).

A Figura 1 demonstra a cadeia produtiva de Jacaré do Pantanal desenvolvida pela Cooperativa de Criadores de Jacaré do Pantanal – COOCRIJAPAN no estado de Mato Grosso.



**Figura 1.** Cadeia Produtiva do jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*). Fonte: COOCRIJAPAN, 2010.

### 2.2.1 Sistemas de criação de crocodilianos

O Brasil adotou uma estratégia, que utiliza e realiza o manejo de forma sustentável de espécies silvestres como a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*), que auxilia na conservação de ambientes naturais e manutenção da diversidade (COUTINHO et al., 1997; RODRIGUES, 2007; VICENTE NETO, 2007).

A Portaria nº 126, de fevereiro de 1990, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), permitiu a criação de *Caiman yacare* em cativeiro, dentro da Bacia do Rio Paraguai, para finalidades comerciais e a Instrução Normativa nº 169, de fevereiro de 2008, instituiu e normatizou as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro (BRASIL, 1990; 2008).

*Farming* - É o sistema mais intensivo de manejo, em que a produção se dá inteiramente em ciclo fechado, havendo investimentos na coleta do produto, reprodução e crescimento dos animais. Neste sistema, busca-se o controle de fatores como a alimentação, sanidade e ambiência, visando à máxima produtividade possível, tendo em vista apenas a relação custo-benefício do sistema (VERDADE, 2004).

*Harvest* - O sistema de *Harvest* ou de caça seletiva é o sistema mais extensivo, em que o investimento se restringe à coleta e processamento do produto, não há investimento significativo na reprodução ou crescimento dos animais (HUTTON & WEBB, 1992). Este sistema baseia-se na retirada de indivíduos de uma população sem que ela entre em declínio.

*Ranching* - O sistema de *Ranching* baseia-se na coleta de ovos na natureza e posterior engorda de filhotes em cativeiro. Busca-se uma taxa de exploração de ovos que seja biologicamente sustentável e biologicamente viável, assegurando a libertação de uma parte dos filhotes criados em cativeiro à natureza. Investe-se na coleta, processamento e produção, sendo a reprodução realizada na natureza (VERDADE, 2004).

Campos et al. (2005) relatam um modelo que consiste da localização dos ninhos naturais dos jacarés, coleta de ovos e incubação em caixas preparadas. Após a eclosão, os filhotes são levados para os tanques de criação, alimentados e tratados até atingirem um ano e meio a dois anos de vida, quando normalmente atingem 80 cm de comprimento total. Nesse sistema de criação, a Instrução Normativa do Ibama nº169, (BRASIL, 2008) normatiza que os criadores poderão explorar no máximo de 40 % do total de ninhos previstos de serem encontrados em uma respectiva área de manejo.

*Headstarting* - O sistema de *Headstarting* ou sistema aberto de produção e recria é um projeto autorizado pelo IBAMA, por meio da Normativa nº 63, de março de 2005, (BRASIL, 2005), que estabelece o uso comercial e sustentável do Jacaré do Pantanal, utilizando do abate do animal em seu habitat natural. Neste sistema, os produtores protegem os ninhos da espécie, garantindo sua incubação e eclosão. Após o nascimento, os filhotes são criados em um ambiente similar ao seu habitat, sendo alimentados pelas técnicas de atração com presas naturais do animal (insetos e invertebrados). No prazo de 12 meses, os animais são identificados e devolvidos à natureza, em contrapartida os criadores têm o direito de capturar e abater jacarés que habitam sua fazenda. A cota limite é de 60% do total de animais recriados e soltos na área de manejo.

### **2.2.3 Produção de carne**

Relatos históricos revelam que, durante seu processo evolutivo, o homem utiliza carnes de animais selvagens em sua dieta e, em muitas populações, são a principal fonte de proteína da dieta (VICENTE NETO, 2005). Segundo Hoffman (2008), os répteis

representam importante fonte de proteína para a alimentação humana, sendo uma opção saudável para quem busca alimentos com baixos teores de gordura.

Os primeiros estudos em relação ao aproveitamento da carne de crocodilianos, para consumo humano, surgiram na década de 1980, em Luisiana (Estados Unidos), Nesta foram desenvolvidas técnicas de abate e processamento do jacaré americano (*Alligator mississippiensis*), realizados por Moody et al. (1980), que também realizaram estudos para avaliar a composição da carne em diferentes cortes.

A carne de Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) é uma ótima fonte de proteína de origem animal para a alimentação humana, uma vez que possui alto valor biológico, alta digestibilidade, baixos valores de colesterol e demonstram potencial tecnológico para a elaboração de vários derivados (ROMANELLI et al., 2002).

Vicente Neto et al. (2006) relatam que carne de Jacaré do Pantanal, oriunda de animais de cativeiro, apresenta melhores características nutricionais como: menor quantidade de gordura e maior valor de proteína em relação ao de animais capturados na natureza. Também, Vicente Neto et al. (2007) relatam que os animais silvestres apresentam teores de colesterol inferiores aos teores encontrados em carnes de criados em cativeiros.

Em estudos realizados com aplicação de análise sensorial, Romanelli (1995) destacou a aceitação da carne com os adjetivos de maciez, sabor suave, paladar agradável e muito gostosa. Associadas a essas características, a carne de jacaré tem boa aparência visual e cor, que varia do branco ao levemente rosa, tornando-a atraente aos consumidores.

O consumo de carnes provenientes da fauna exótica e de carnes não-convencionais tem aumentado progressivamente no Brasil e há demanda para a exportação (GILL, 2007; VICENTE NETO, 2007; SAADOUN & CABRERA, 2008).

No aspecto comercial, a Coocrijapan, localizada no município de Cáceres – MT, comercializa nove cortes funcionais: filé da cauda, filé de lombo, filé de dorso, filé mignon, aparas, ponta de cauda, coxa, iscas, sobrecoxa (Figura 2).



**Figura 2** Cortes funcionais do jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare*) para comercialização. Fonte: COOCRIJAPAN, 2017.

### 2.3 Tecnologia de produtos cárneos processados

Denominam-se carnes, as partes musculares comestíveis das diferentes espécies de animais de açougue, manipuladas em condições higiênicas e provenientes de animais que, ao serem abatidos, apresentam-se em boas condições de saúde e são certificados por serviço de inspeção específico. Estas carnes frescas ou *in natura* devem ser entregues para o consumo, conservadas sob refrigeração, sendo avaliadas quanto à sua segurança higiênico-sanitária, classificação, presença de conservantes, características físicas, químicas, microscópicas, microbiológicas e sensoriais (BRASIL, 2005).

Coelho et al. (2013) consideram como produtos cárneos aqueles cuja matéria-prima principal, que dá característica ao produto, é a carne, podendo ser processados a partir de carne bovina, suína e de frango. Os produtos cárneos processados são, preferencialmente, obtidos a partir de carne fresca que sofra um ou mais tipos de processo, entre eles, cozimento, salga, defumação ou mesmo, somente, a adição de condimentos e temperos (BENEVIDES; NASSU, 2005).

As características originais da carne *in natura* sofrem alterações, quando são submetidas a tratamentos físicos e/ou químicos, e esta carne passa a se denominar produto cárneo processado ou preparado. Estas alterações, que ocorrem através do

processamento, visam à elaboração de novos produtos, minimizando a ação de enzimas e microrganismos que agem em modo degradativo, atuando, assim, no prolongamento da vida de prateleira, o que não modifica de forma significativa as características nutricionais desta carne (HAUTRIVE, 2014; NUNES, 2013 ROMANELLI; CASERI; LOPES FILHO; 2002; SANCHES, 2010).

A proteína cárnea, especialmente a miofibrilar, por possuir uma porção hidrofóbica e outra hidrofílica, atua na interface entre a gordura e a água, permitindo a formação da emulsão (PARDI et al., 1993)

Os processados e embutidos são definidos como produtos constituídos por carnes ou outras porções condimentadas, que são embutidos sob pressão em um recipiente ou envoltório de origem orgânica ou inorgânica, aprovado para este fim e armazenadas adequadamente, este processo resulta em alterações nas propriedades originais da carne (SOARES et al., 2014; TERRA, 1998).

A carne e seus subprodutos são componentes essenciais para uma dieta saudável e equilibrada, principalmente, como fonte de proteína de alta qualidade, aminoácidos essenciais, ferro de alta disponibilidade, ácidos graxos essenciais, vitaminas do complexo B e minerais. O crescente aumento na diversidade de produtos cárneos processados de rápido preparo tornou-se uma alternativa para as dietas de muitas famílias no mundo inteiro (BIESALSKI, 2005; OLIVEIRA; COSTA; REGIANE, 2013).

Nos últimos anos, grandes esforços têm sido exercidos, a fim de melhorar a qualidade nutricional dos produtos cárneos e recuperar a confiança do consumidor nesta fonte de proteína. Houve aumento da demanda do consumidor e a preocupação em relação à nutrição e segurança por parte destes, originando um conflito com as tendências que vinham sendo delineadas ao longo dos anos para alimentos processados, impulsionando a indústria a adequar-se às novas exigências deste consumidor (GRUNERT, 2006; RODRÍGUEZ-CARPENA; MORCUENDE; ESTÉVEZ; 2012).

### **2.3.1 Produtos emulsionados**

As emulsões de alimentos possuem sua origem na evolução das espécies animais, por exemplo, o leite que permite a dispersão de suas moléculas de gordura em uma solução aquosa. Sendo assim, os primeiros agentes emulsificantes foram naturais (VASEL, 2009). Na segunda metade do século XX, começaram a ser utilizados os emulsificantes sintéticos, para atender as necessidades da indústria alimentícia,

possibilitando a produção de alimentos diferenciados e com maior vida de prateleira. (VASEL, 2009).

As emulsões são constituídas por dois líquidos imiscíveis, sendo um deles disperso no outro na forma de pequenas gotículas esféricas. Uma emulsão óleo em água (O/A) consiste de gotas de óleo dispersas em uma fase aquosa contínua, que é o caso do leite e da maionese. Uma emulsão de água em óleo (A/O) é formada por gotas de água dispersas em uma fase oleosa, tendo como exemplos a margarina e a manteiga. De um ponto de vista tecnológico, produtos emulsionados são caracterizados por uma elevada instabilidade física (MCCLEMENTS, 2005; TRINDADE, 2015).

Pela legislação brasileira, os embutidos são definidos como produtos elaborados com carne ou órgãos comestíveis triturados e condimentados, podendo, ou não ser curados, cozidos, defumados e/ou dessecados, tendo como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana animal. Possuem denominações diversas como: linguiças, salames, mortadelas, salsichas, paios, patês e outros (BRASIL, 1997).

A Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC) considera que os embutidos cárneos podem ser classificados como frescos, quando o período de consumo varia entre um a seis dias, obtidos a partir da mistura de carne crua e sem passar por tratamento térmico, como exemplo alguns tipos de linguiças. Há os embutidos cárneos, que são secos e crus, como salames e pepperoni, submetidos ao processo de desidratação parcial para favorecer a conservação por tempo mais prolongado e as salsichas e mortadelas, que são embutidos emulsionados (BENEVIDES; NASSU, 2015).

Numa emulsão cárnea, os constituintes finamente divididos encontram-se dispersos de modo análogo a uma emulsão de gordura em água, onde a fase descontínua é a gordura e a fase contínua é constituída por uma solução aquosa de sais e proteínas, onde se encontram, em suspensão, proteínas insolúveis, porções de fibras musculares e restos de tecido conjuntivo. A emulsão cárnea possui duas fases: uma contínua, representada pela água, e uma descontínua, representada pelas gotículas de gordura. Essas duas fases, apesar de imiscíveis e instáveis, são estabilizadas e mantidas devido aos estabilizadores, que são proteínas (DEVITTE; DINON, 2011; ORDOÑEZ et al., 2005).

Para que ocorra a união entre a gordura e água, há a necessidade da presença de um agente emulsificante ou estabilizante: a proteína. A proteína, por possuir uma porção hidrofílica (polar) e outra hidrofóbica (apolar), atua na interface entre lipídeo e água,



diminuindo a tensão interfacial entre as duas, unindo-as e evitando a saída e coalescência de lipídeos. O aquecimento ou tratamento térmico aumenta a intensidade da maioria das reações químicas, nas quais o calor promove o rompimento da estrutura celular e a desnaturação das proteínas, com liberação de agentes oxidantes e dos fosfolipídios das membranas (ARAÚJO, 2012; GUERRA, 2010; SAMPAIO et al., 2012).

A estabilidade de uma emulsão e a quantidade de gordura incorporada a ela dependem de vários fatores: pH, força iônica, concentração de sal, nível de água adicionada, umidade, temperatura do processamento, tamanho das partículas de lipídeos, quantidade e tipo de proteína solúvel, viscosidade da emulsão. Um estudo de emulsão cárnea foi elaborado com a substituição da gordura por fibra de celulose amorfa (Z-trim®) e obteve-se um produto com redução de 50% de gordura, propriedades tecnológicas semelhantes ao controle e, observou-se que não houve diferença significativa na força de cisalhamento em relação ao controle, mas aumentou significativamente a estabilidade da emulsão (GUERRA, 2010; ORDÓÑEZ et al., 2005; SCHMIELE et.al., 2015).

Um dos principais representantes dos produtos emulsionados são as mortadelas e salsichas. A tecnologia para o processamento de produtos cárneos, como a mortadela, possibilitou o acesso à proteína cárnea pela população de baixa renda, que não tinha condições de suprir à quantidade mínima diária recomendada de proteína (SPADA, 2013). A mortadela é de um segmento que tem uma relação custo/benefício excelente e, representa uma expressiva parcela do total do volume comercializado de produtos cárneos emulsionados. Além da fonte proteica e lipídica, uma infinidade de ingredientes não cárneos tem sido utilizados na elaboração de produtos emulsionados, visando reduzir perdas no cozimento e nos custos da formulação, podendo melhorar ou alterar a aparência, a palatabilidade, a textura e, principalmente, estabilizando os lipídeos durante o cozimento (CENCI, 2013; MASSINGUE, 2012; OLIVO, 2006).

Os produtos cárneos emulsionados, como as salsichas e as mortadelas, são muito populares e consumidos tanto à nível doméstico como no mercado de alimentação rápida, representando uma parcela importante no segmento da industrialização de carnes. A mortadela surgiu como um embutido, que demonstra claramente como o advento da tecnologia dos produtos cárneos possibilitou o acesso à proteína cárnea de um contingente populacional que não tinha condições de suprir à quantidade mínima diária recomendada de proteína (DEVITTE; DINON, 2011; SPADA, 2013).

### **2.3.2 Aproveitamento de resíduo**

Segundo Rustad (2003), o pescado é constituído pelo seu músculo que é o produto principal para a indústria, além de subprodutos e resíduos. Existe uma diferenciação no uso dos termos descarte, resíduos e subprodutos. Alguns autores definem “resíduos” como produtos que não podem ser usados para alimentação humana, devendo ser utilizados em compostagem, queimados ou destruídos (RUSTAD, 2003). O termo “subprodutos” é definido como sendo as partes não comercializadas de pescado, mas que podem ser processados após tratamentos específicos para fim alimentício (RUSTAD; STORRO; SLIZYTE, 2011). É usual denominar de coprodutos os resíduos, que tem mercado para venda, de subprodutos aqueles que são vendidos, quando economicamente viáveis, e, de efluentes aqueles que são descartados e que, muitas vezes, têm que ser tratados antes do descarte, gerando prejuízo (QUINTELLA et al., 2009).

Os resíduos e subprodutos, gerados da atividade industrial pesqueira, geram impactos ambientais, se não forem devidamente tratados, pois a taxa de geração (resíduos e subprodutos) é muito maior que a taxa de degradação. Dessa forma, é necessário reduzir, reciclar e reaproveitar tais resíduos para recuperar material e energia (FIORI et al., 2008). Ressalta-se o potencial para o aproveitamento dos resíduos agroindustriais, que atualmente são conhecidos como coprodutos, cujo aproveitamento favorece a minimização dos impactos ambientais e o acesso a ingredientes alimentares com menor custo no período de escassez (OLIVEIRA et al., 2013).

Uma alternativa de aproveitamento de resíduos, que é muito comum, é o uso dos mesmos na fabricação de farinhas, ensilados, couros, óleos. Porém, os subprodutos são pouco utilizados no aproveitamento da Carne Mecanicamente Separada de pescado - CMS (BOMBARDELLI, 2005). Esses subprodutos possuem elevada importância nutricional, uma vez que são ricos em proteínas, incentivando no desenvolvimento de produtos diferenciados para a alimentação humana (FELTES et. al, 2010).

### **2.3.3 Legislação para mortadelas.**

A legislação brasileira, Instrução Normativa 04 de 05/04/2000 (Brasil, 2000a), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), define mortadela como produto industrializado, obtido da emulsão de carnes de diferentes animais, acrescida ou

não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas e submetida à tratamento térmico adequado.

Conforme a Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 do MAPA (BRASIL, 2000), os ingredientes obrigatórios na produção de mortadelas são: carne das diferentes espécies animais de açougue e sal, sendo que, nas mortadelas "Italiana" e "Bologna", o toucinho em cubos deverá ser aparente ao corte. Os ingredientes considerados opcionais são: água, gordura animal e/ou vegetal, proteína vegetal e/ou animal, aditivos intencionais, agentes de liga, açúcares, aromas, especiarias, condimentos, vegetais (amêndoas, pistache, frutas, azeitonas, etc.) e queijos.

Na Tabela 1 são apresentados os padrões físico-químicos e microbiológicos obrigatórios para mortadelas, segundo o (PIQ) Padrão de Identidade e Qualidade para Mortadela (BRASIL, 2000).

**Tabela 1.** Padrões físico-químicos e microbiológicos determinados pela legislação para mortadelas

<b>Parâmetros</b>	<b>Limites</b>
Carboidratos totais	Máx. 10%
Amido	Inferior a 5%
Umidade	Max. 65%
Gordura	Max. 30%
Proteína	Min. 12%
<i>Clostrídios sulfito redutores</i>	Máx. 5 x 10 <sup>2</sup> UFC
<i>Staphylococcus aureus</i>	Máx. 3 x 10 <sup>3</sup> UFC
Coliformes Termotolerantes	Máx. 3 x 10 <sup>3</sup> UFC
<i>Salmonella</i>	Ausência

FONTE: BRASIL (2000c)

Nota: para as Mortadelas Bologna e Italiana, o teor máximo de carboidratos totais é 3% e gordura 35%.

## 2.4 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas, além de determinar características relacionadas à composição centesimal, exprimem a qualidade estrutural de um alimento que pode estar relacionada a diversos atributos. Logo, essas determinações tornam-se de extrema importância para o auxílio na orientação dietoterápica e no controle da qualidade e segurança alimentar (SANDRI, 2016; YONAMINE et al., 2009).

Os alimentos mantêm-se em constante atividade biológica, que se manifesta por

meio de alterações de natureza microbiológica, química, física ou sensorial e, que, como consequência, reduzem sua qualidade (MESQUITA, 2011).

As alterações físicas e químicas decorrem, principalmente, da modificação e/ou degradação de proteínas e lipídios, que é provocada tanto pela ação de agentes naturais, como a exemplo do oxigênio, quanto por enzimas hidrolíticas endógenas naturalmente presentes na carne e, ainda, por outras substâncias como enzimas, peptídeos, aminas, entre outras produzidas por microrganismos (IAL, 2008).

Segundo Mesquita (2011), nos departamentos de físico-química de produtos alimentares, realizam-se análises com o objetivo de: avaliar se os produtos estão de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade – PIQ, quando existente e com a rotulagem nutricional (BRASIL, 2003), alterações físico-químicas e organolépticas, resíduos de drogas veterinárias, além de pesquisar e quantificar aditivos alimentares. Sendo assim, as análises físico-químicas avaliam o comportamento dos componentes do produto, enquanto que as análises físicas quantificam as modificações físicas que ocorrem no produto.

Desta forma, o controle de qualidade físico-químico dos alimentos é indispensável, para que se possa garantir à sociedade um alimento seguro e com características nutricionais adequadas, visto que estas análises visam avaliar o valor alimentar, rendimento industrial e, ainda, detectar possíveis fraudes (DE PAULA; CARDOSO; RANGEL, 2010; OLIVEIRA et al., 2013;).

#### **2.4.1 Composição centesimal**

O conhecimento da composição centesimal dos alimentos é importante sobre os pontos de vista de avaliação da qualidade, segurança alimentar e nutricional, ajudando nas inovações tecnológicas dos alimentos. Além disso, o conhecimento da composição centesimal do alimento é importante para a promoção da sua comercialização nacional e internacional, bem como é necessário para a rotulagem nutricional, informando e ajudando o consumidor a escolher os alimentos que deseja ingerir (ITAL, 2008; NEPAUNICAMP, 2006).

A composição química das carnes é variável, devido a diversos fatores como espécie animal, fase de crescimento, raça, sexo ou condição sexual, tipo de alimentação e corte ou músculo analisado. Em geral, para a carne magra *in natura* já foram encontrados os valores de 18,5% de proteínas totais, 75 a 78% de umidade; 2,5 a 6% de

lipídeos totais e 1% de cinzas e o colesterol, variando de 63,5 mg/100 g de músculos nos animais menores a 85,5 mg/100 g nos animais maiores (FORREST et al., 1979; LAWRIE, 2005; MORAIS, 2013).

Em mortadelas são observados valores médios de composição centesimal de: umidade 53%, proteína bruta 15%, cinzas 4,0%, Lipídeos 18,5% (ANTONIO, DONDOSSOLA, 2015).

#### **2.4.1.1 Umidade (água)**

Há nos alimentos dois tipos de água que podem ser identificadas como: água livre, fracamente ligada ao substrato, que permite o crescimento dos microrganismos e as reações químicas, e é eliminada com relativa facilidade; e a água combinada, fortemente ligada ao substrato, difícil de ser eliminada e que não é utilizada como solvente e, portanto, não permite o desenvolvimento de microrganismos e retarda as reações química. A água, como uma molécula de dipolo, interage mais facilmente com aminoácidos carregados e, pode permanecer fortemente absorvida sobre a proteína, mesmo após a aplicação de força mecânica (PEARCE et al, 2011).

A água influi significativamente na qualidade da carne e dos produtos cárneos, afetando, principalmente, a rugosidade e a maciez, além de ocorrerem alterações na carne durante a refrigeração, o armazenamento e processamento. A água está presente, principalmente, no tecido muscular magro e muitas das propriedades físicas dependem da capacidade de retenção de água relacionada ao seu pH final. O ambiente iônico e o grau de contração das proteínas miofibrilares são os principais fatores que afetam a retenção e a perda de umidade dos tecidos musculares (KEETON; EDDY, 2004; ORDÓÑEZ et al., 2005).

Auriema (2016) encontrou 60,21 a 60,67% de umidade em mortadelas de frango elaboradas com adição de 0, 1, 3 e 5% de farinha de semente de *Moringa oleífera*, enquanto Benelli (2013) encontrou 58,17 a 63,60% de umidade em utilizando emulsão de pele suína em mortadela.

#### **2.4.1.2 Proteínas**

As proteínas são nutrientes compostos de carbono, hidrogênio, oxigênio, e baixas quantidades de enxofre e fósforo. Os aminoácidos são os mais importantes componentes das proteínas, que unidos entre si compõem os polímeros de proteínas. As proteínas

formam soluções coloidais, que não passam facilmente através das membranas orgânicas. Os aminoácidos são essenciais para a síntese dos tecidos orgânicos em crescimento, para a sua manutenção e para sua reparação. As proteínas desempenham um papel fundamental nos organismos animais, como a formação de novos tecidos orgânicos e, por serem fontes de aminoácidos necessários à construção e a manutenção dos tecidos corporais e regulação de processos fisiológicos, na forma de enzimas e hormônios (CAMPBELL, 2003; LEHNINGER, 2006; BONFIM, 2003). Os hidrocolóides são estabilizantes, que atuam diretamente com as proteínas na estrutura das emulsões complexando água e, formando estruturas geleificantes complexas denominadas de biopolímeros de alginato, goma guar e soro de leite (SPADA, 2013).

#### **2.4.1.3 Matéria mineral**

O resíduo mineral fixo é composto por metais pesados conhecidos como sais minerais fixos, obtidos após incineração (queima) à temperatura de 550°C; sendo o resíduo mineral fixo em solução de HCl a 10% (v/v, %, p/p), como o teor de sílicas (areia, terra e argila) existentes na amostra. Como os resíduos orgânicos utilizados em processos de combustão nas agroindústrias são distintos, as cinzas provenientes da queima também podem ser diferentes em composição (DA CROCE, 2005; SAIDUR et al., 2011).

#### **2.4.1.4 Lipídeos**

É o componente mais variável da carne tanto quantitativo como qualitativamente. As gorduras são compostas fundamentalmente de ésteres formados por glicerol e ácidos carboxílicos. Os ácidos graxos saturados e monoinsaturados são os majoritários nos triglicerídeos e variam principalmente de acordo com a espécie e dieta. Além da contribuição na palatabilidade, a gordura também contribui para a estabilidade estrutural de produtos emulsionados (PRICE; SCHWEIGERT, 1971; KEETON; EDDY, 2004; HEDRICK et al., 1994).

Benelli (2013) obteve 16,80 e 17,19% de teor de lipídeos nas formulações de mortadela com a substituição parcial de proteína vegetal e na formulação com o emprego da proteína de soja, respectivamente, e, apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), onde a formulação teste obteve maior teor de lipídeos.

#### 2.4.1.5 Colágeno

O colágeno tem como característica a sensibilidade à ação da água quente, transformando-se em gelatina. O colágeno e a gelatina são diferentes formas da mesma macromolécula, sendo possível descrevê-la como colágeno hidrolisado (BORDIGNON, 2010). De acordo com Montero, Gómez-Guillén (2000), a gelatina, na indústria alimentícia, desempenha variados papéis funcionais no processamento que podem ser divididos em dois grupos. O primeiro leva em consideração propriedades de gelificação (força do gel, temperaturas de fusão, viscosidade, espessamento, texturização e ligação com água) e o segundo é associado à superfície de comportamento da gelatina (emulsão, estabilidade, função de coloide protetor, formação de filme e adesão/coesão). O comportamento de gelatina, como por exemplo da tilápia, quando as proteínas são submetidas a temperaturas superiores à 43°C, suas fibras colágenas são desnaturadas (perdem a estrutura tridimensional), o que ocorre, também, devido a mudanças no pH e da concentração de sal. Podemos, assim, descrever a gelatina como um colágeno hidrolisado (MOLINARI, 2014).

Segundo o RIISPOA, Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, entende-se por gelatina comestível o produto da hidrólise em água fervente de tecidos ricos em substâncias orgânicas (cartilagens, tendões, ossos, aparas de couro) concentrado e secado.

Embora não seja uma proteína completa, o colágeno pode contribuir para o aumento na quantidade de proteínas dos produtos e melhorar a qualidade nutricional (BENELLI, 2013).

#### 2.4.2 pH

O pH *post mortem* da carne é determinado pela quantidade de ácido lático produzido a partir do glicogênio muscular presente no músculo no momento do abate. A formação do ácido lático ocorre durante a glicólise anaeróbia e isso pode ser impedido se o glicogênio for consumido por fadiga, inanição ou por *stress* causado ao animal antes do abate (LAWRIE, 2005).

O pH é um determinante do crescimento microbiano, portanto, um indicador para sua resistência à deterioração, quando a maior parte das bactérias crescem otimamente em pH 7 e apresentam menor crescimento com pH abaixo de 4 ou acima de 9. O valor de pH afeta a emulsificação devido ao seu efeito sobre as proteínas, sendo que as proteínas

miofibrilares alcançam sua máxima capacidade emulsificante, quando o pH está próximo da neutralidade. Como a faixa de pH considerada normal está entre 5,8 e 6, a capacidade emulsificante das proteínas cárneas eleva-se com o aumento da concentração de sal. A pré-mistura dos ingredientes de cura tem efeito positivo na capacidade emulsificante das proteínas, aumentando-a sensivelmente. O pH é um importante parâmetro de qualidade, pois influencia diversos outros fatores como cor, maciez, capacidade de retenção de água, entre outros. É basicamente influenciado pela quantidade de glicogênio no músculo, no momento do abate e, para a sua mensuração, necessita-se de pHmetro (ORDÓÑEZ et al., 2005; PAULA et al., 2013).

Auriema (2016) encontrou valores de pH em mortadelas que variaram de 5,73 a 6,21. O pH das mortadelas com adição de 3% de farinha de semente e 3% de gordura com adição de 5% de farinha de semente e 5% de gordura foram inferiores ao pH das mortadelas Controle e com adição de 1% de farinha de semente e 1% de gordura, não demonstrando diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

#### **2.4.3 Análise Perfil de Textura (TPA)**

A textura é um dos atributos mais importantes nos produtos cárneos e influencia diretamente a aceitabilidade do consumidor. A avaliação instrumental do perfil de textura foi criada para diminuir a incidência dos problemas e das interferências inerentes à análise sensorial com julgadores (ANZALDÚA, 1994). As maiores dificuldades deste teste são a variabilidade e a dificuldade na análise e interpretação subjetiva dos dados. É também uma propriedade sensorial dos alimentos detectada pelos sentidos do tato, visão, audição, que é manifestada quando o alimento sofre uma deformação. O homem é o melhor julgador para as características de textura, mas é possível avaliá-la instrumentalmente, quimicamente e mediante microscopia (TRINDADE, 2015).

A textura, assim como a maciez, é um termo relacionado à percepção sensorial e, portanto, está ligada à impressão subjetiva. A análise de TPA é uma técnica instrumental muito utilizada para medir a resistência de diferentes materiais; isto é possível mediante a utilização do texturômetro, que pode analisar diferentes tipos de alimentos (RAMOS; GOMIDE, 2007).

O termo TPA é comumente referido ao teste de compressão de dois ciclos que permite avaliar vários parâmetros de textura, que se correlacionam com os atributos sensoriais. Consiste em dois ciclos completos de compressão e descompressão de uma



pequena amostra do alimento, de forma a simular a ação dos dentes durante o processo de mastigação. A força necessária, durante os dois ciclos, para comprimir a amostra é medida e representada graficamente numa curva de deformação tempo versus força. (RAMOS; GOMIDE, 2007).

Auriema (2016) avaliou o perfil de textura em mortadela de frango, elaborada com farinha de semente de *Moringa oleifera Lam* e, observou que a dureza e a mastigabilidade da mortadela, no tratamento controle, foram superiores às das mortadelas dos demais tratamentos, demonstrando que o aumento da adição de farinha de semente de moringa ocasionou uma diminuição nestes parâmetros.

#### **2.4.4 Força de Cisalhamento (FC)**

Dentre os atributos de qualidade da carne, a maciez é considerada um dos mais importantes atributos observados pelo consumidor, no processo de compra. Este atributo, no entanto, pode ser afetado por fatores *ante mortem* como genética, idade, maturidade, sexo, nutrição, acabamento do animal, exercício, estresse antes do abate, e fatores *post mortem* como: estimulação elétrica, *rigor mortis*, quantidade e solubilidade do tecido conjuntivo, o encurtamento do sarcômero, resfriamento da carcaça, maturação, método e temperatura de cozimento e pH final (MULLER; PASCHOAL; DOS SANTOS, 2013; NASSU et al., 2014; SANTOS; RAMOS; SPIM, 2014).

A maciez da carne pode ser definida como um conjunto de sensações causadas durante a mastigação, quando inicialmente se avalia a facilidade de penetração e corte, seguido da resistência à ruptura e fragmentação e, finalmente, a sensação de resíduos não triturados, após a mastigação. Estas características estão relacionadas com a capacidade de retenção de água das proteínas musculares, grau de gordura da cobertura intramuscular, características do tecido conjuntivo e da fibra muscular e pH do músculo (CRUZ; SANTOS; GOMES, 2016).

A maciez da carne pode ser medida por meio subjetivo ou objetivo. No método subjetivo se utiliza o painel sensorial em que um grupo de pessoas treinadas classifica a carne em relação à maciez, após ter provado as amostras. O método objetivo utiliza equipamento, como o texturômetro, que mede a força necessária para o cisalhamento de uma seção transversal de carne, e, quanto maior a força dispensada, menor é a maciez apresentada pelo corte de carne (CRUZ; SANTOS; GOMES, 2016).

No estudo realizado por Spada (2013), a redução de gordura, bem como, a substituição de gordura provocou diminuição nos valores de força de cisalhamento, demonstrando que a utilização de reduzida gordura animal hidrocolóides e reduzida gordura vegetal hidrocolóides, na mortadela, reduziu a força de cisalhamento.

#### **2.4.5 Capacidade Emulsificante (CE)**

Os emulsificantes são moléculas anfífilas capazes de se adsorverem na interface óleo/água e impedir a agregação das gotas de óleo. A capacidade emulsificante depende das características moleculares e físico-químicas desses agentes. Os fatores que influem decisivamente na instabilidade de emulsão cárnea são: a quantidade de água, proteínas miofibrilares, gordura, bem como, as condições de processamento. Nestas condições, dá-se ênfase especial à temperatura na etapa de emulsificação, não devendo ultrapassar 12°C, considerando que acima desta pode ocorrer desnaturação das proteínas miofibrilares, insolubilizando-as. O excessivo tratamento térmico durante o cozimento, também, é um fator altamente significativo na estabilização da emulsão cárnea (MCCLEMENTS, 2005; TERRA et al., 2004).

Um emulsificante eficiente atua facilitando a formação de uma nova interface pela diminuição da energia interfacial entre óleo e água, conferindo estabilidade às gotas pela formação de uma camada protetora adsorvida na sua superfície (DICKINSON, 1992).

Cada ingrediente da mortadela tem característica única e desempenha um papel importante no processo. A água é o ingrediente fundamental na produção dos produtos emulsionados cozido, pois funciona como solvente para o sal sendo necessário para solubilizar as proteínas, se a umidade presente não for suficiente, o potencial de capacidade de emulsificação torna-se limitado (PRICE e SCHWEIGERT, 1976).

Betancourt (2014) concluiu que a substituição de toucinho por fibras alimentares e água permitiu a elaboração de mortadelas com maior estabilidade de emulsão, com características de textura e perda de água bem similares àquelas de uma mortadela tradicional.

#### **2.4.6 Capacidade de Retenção de Água (CRA)**

A capacidade de retenção de água é determinada pela quantidade de água perdida com o processamento, como corte, aquecimento, trituração ou prensagem do tecido muscular. Uma menor capacidade de retenção de água acarreta perdas do valor

nutritivo pelo exsudato liberado e resulta em carnes mais secas e com menor maciez (PAULA et al., 2013).

A capacidade de retenção de água da carne é uma propriedade fundamental nos produtos cárneos pela sua implicação na qualidade do produto final e nos rendimentos de produção. Minimizar as perdas de água é importante para ajudar a manter o sabor e a textura do produto (SEBRANEK, 2011).

Prestes (2013) relatou a melhoria da capacidade de retenção de água na utilização de colágeno, ainda em baixos níveis (2%), em emulsões cárneas. Betancourt (2014) observou uma tendência de diminuição da perda de água (aumento da CRA) à medida que aumentou o teor de fibra insolúvel nas formulações de mortadelas.

#### **2.4.7 Atividade de água ( $A_w$ )**

A atividade de água é um índice do teor de água livre do alimento disponível para o crescimento microbiano e para as reações químicas e bioquímicas. A redução da atividade de água ( $A_w$ ) em um produto é um dos métodos mais relevantes para a conservação de alimentos, pois a elevada atividade de água favorece a deterioração (AKIPINAR, 2006; MATARAGAS; DROSINOS, 2007; RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

Segundo Yunes (2010), a cinética de muitas reações depende da atividade de água, tais como inativação de enzimas, a destruição de microrganismos, a reação de Maillard, a gelatinização do amido e a desnaturação de proteínas durante o cozimento.

Auriema (2016) analisou a atividade de água ( $A_w$ ) das mortadelas de frango elaboradas com farinha de semente de *Moringa oleifera Lam* e encontrou valores de 0,972 a 0,977; sendo inferiores aos valores encontrados por Benelli (2013), que mostrou ( $A_w$ ) 0,98 a 0,99 e que apresentaram pouca variação entre os tratamentos, sendo que estes não foram influenciados significativamente ( $p < 0,1$ ) pela quantidade de pele e sal e pelo tamanho dos orifícios dos discos empregados na extração da emulsão de pele suína.

#### **2.4.8 Cor objetiva CIELab**

A cor da carne é um dos principais aspectos observados pelos consumidores, durante o processo de decisão de compra, por ser uma impressão óptica relacionada com aspectos ligados à qualidade e ao grau de frescor, uma vez que é percebida como uma

medida de reações que ocorrem no alimento durante o processamento e armazenamento (GUERRERO et al., 2013; MASO; PFÜLLER, 2014).

A cor da carne é resultante da absorção seletiva da luz pela mioglobina, fibras musculares e suas proteínas e, pela hemoglobina presente no sangue, sendo também influenciada pela quantidade de líquido livre presente na carne (GAO et al., 2014; MULLER; PASCHOAL; SANTOS, 2013).

A intensidade de cor da carne é determinada por fatores *ante mortem*, tais como raça, manejo, sexo e idade do animal, sensibilidade ao estresse, e, *post mortem*, como temperatura ambiente no abate, umidade relativa do ar na câmara de resfriamento, entre outros. É uma propriedade funcional das proteínas sarcoplasmáticas da carne, as quais estão relacionadas com pH, capacidade de retenção de água, capacidade emulsificante, e tempo de exposição às condições atmosféricas (BARÓN, 2016; LOBO JUNIOR, 2013; MASO; PFÜLLER, 2014).

A análise instrumental da cor é tradicionalmente realizada por técnicas espectrofotométrica e colorimétricas, pela quantificação da mioglobina presente com base em parâmetros objetivos que podem ser determinados em vários sistemas, sendo o mais comum o sistema CIELab (Commission Internationale de l'Éclairage) onde é determinada a luminosidade ( $L^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e intensidade de amarelo ( $b^*$ ) (AMSA, 2012; ALBUQUERQUE; BATISTA; ARAUJO FILHO, 2014)

Nas medidas instrumentais de cor, o valor de  $L^*$  (Luminosidade) corresponde ao grau de luminosidade da cor, devido à maior ou menor reflexão da luz incidente e, cujos valores mais altos de  $L^*$ , indicam maior luminosidade, variando de 0 a 100. Os valores de  $a^*$  e  $b^*$  correspondem, respectivamente, aos teores de vermelho e amarelo, em que maiores valores de  $a^*$  e de  $b^*$  representam maiores teores das cores relacionadas, podendo variar de +60 a -60 (COSTA, 2014; WALDEMARIN et al., 2013).

## 2.5 Análise Sensorial

A análise sensorial é definida como uma área científica utilizada para medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993). Essa sensação de interação dos sentidos permite a avaliação da qualidade do produto, partindo de três aspectos fundamentais: físico-químico (nutricional), sensorial e microbiológico; onde certamente o aspecto de qualidade sensorial é o mais intimamente relacionado à

qualidade percebida pelo consumidor e, conseqüentemente, à escolha do produto (DUTCOSKY, 2013).

A análise sensorial tem sido considerada uma metodologia que apresenta vantagens como baixo custo, rapidez e relação direta com os padrões de aceitação do consumidor, pois exige a participação de um número representativo de julgadores treinados ou não, para obtenção de resultados confiáveis e reprodutíveis (FURLAN, 2011).

Desta forma, a análise sensorial é um campo indispensável na indústria de alimentos, pois contribui direta ou indiretamente para inúmeras atividades, sendo utilizada no desenvolvimento de novos produtos, reformulação e redução de custos, controle de qualidade, comparação de produtos, investigação do envelhecimento e vida comercial, avaliação da aceitação e preferência de consumidores. Os métodos afetivos têm como objetivo constituir respostas subjetivas e reações espontâneas, por se tratar de provadores sem treinamento prévio, resultando em determinar a aceitabilidade ou preferência referente ao produto (MENESES et al, 2005; PAL; SACHDEVA; SINGH, 1985; STONE; SIDEL, 2004).

A escala hedônica é um método de quantificação da aceitação (em níveis de quantidade) para alimentos, podendo ser usado como um teste de qualidade para outros produtos não alimentícios, em que há necessidade de avaliação subjetiva ou sensorial. Consiste basicamente em apresentar as amostras dos produtos, de maneira inteiramente ao acaso, aos provadores e perguntar-lhes sobre a aceitação delas, segundo uma escala estabelecida, baseada nos atributos gosta e desgosta. Este teste é bastante corriqueiro principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento, como também em possíveis alterações do produto inerentes a inclusão de ingredientes, modificação nos processos, nas matérias, na embalagem, nas condições de estocagem ou no tempo de conservação dos alimentos. Os pontos da escala são distinguidos verbalmente, de modo que possam ser associados a valores numéricos, possibilitando análise estatística dos resultados (CIRILO, 2012).

Spada (2013) aplicou teste de aceitação em mortadela com níveis de gordura reduzido e os atributos sensoriais sabor, textura e impressão global não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos para o teste de aceitação, evidenciando que a substituição e a redução de gordura não influenciaram a percepção sensorial destes atributo.

## **2.6 Análise da composição química de alimentos usando o Near Infrared Reflectance Spectroscopy - NIRS**

A espectroscopia na região do infravermelho próximo (NIR) é baseada na absorção de radiação electromagnética em comprimentos de onda na região entre 780 e 2500 nm (BASILLO et al., 2014; BLANCO; VILLARROYA, 2002).

Espectros NIR de alimentos compreendem bandas largas provenientes da sobreposição de absorções correspondentes, principalmente, para sobretons e combinações de modos vibracionais, envolvendo ligações químicas CH, OH e NH (BÜNING-PFAUE, 2003). O espectro do NIR está associado, principalmente, a anarmocidade das ligações, envolvendo átomos de hidrogênio, que vibram com maior amplitude, devido a sua pequena massa e o grande momento de dipolo das suas ligações com átomos de carbono, nitrogênio e oxigênio, que, para realizar as medidas é necessário o estabelecimento de uma relação matemática entre o espectro obtido e os valores de concentrações medidos por um método de referência, que, quando essa relação é bem estabelecida, propicia um baixo custo, com alta precisão e repetitividade dos resultados de uma dada concentração por meio de um modelo de calibração (BASILLO et al., 2014; CAMPESTRINI, 2005; SCAFI, 2000).

Paula et al. (2013) fizeram um estudo comparando o método convencional à espectroscopia de reflectância. Os métodos convencionais de determinação da qualidade da carne são destrutivos, demorados e utilizam grande quantidade de amostra. A espectroscopia de reflectância é uma técnica analítica, baseada na realização de leituras espectrais dos comprimentos de ondas, que tem se destacado por apresentar resultados imediatos das análises e o uso de tecnologias não destrutivas, que em carnes pode resultar em vantagens práticas para a indústria e para determinação da composição química da carne, os resultados têm sido adequados.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12606**: Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 8 p.
- AKIPINAR, E. K. Mathematical modeling of thin layer drying process under sun of some aromatic plants. **Journal of Food Engineering**, [S. l.], v.77, n.4, p.864-870, 2006.
- ALBUQUERQUE, L. F.; BATISTA, A. S. M.; ARAÚJO FILHO, J. T. (2014). Fatores que influenciam na qualidade da carne de cordeiros santa inês. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, [S. l.], v. 16, n. 1, jul./nov. 2014.
- ALEIXO, V.M. **Efeitos do uso de farelo de soja e de sistemas de alimentação sobre o desempenho de filhotes de jacaré-do-Pantanal *Caiman yacare* (Daudin, 1802)**. 2000. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- AMSA. Meat Color Measurement Guidelines, **American Meat Science 1154 Association**. Champaign, IL, 2012.
- ANTONIO, K. T., DONDOSSOLA, L.K, **Elaboração De Mortadela Tipo Bologna Com Adição De Farinha De Semente De Abóbora (*Cucurbita Maxima*) Em Substituição Ao Antioxidante Sintético**. 2015,38p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Tecnologia Superior em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.
- ANZALDÚA, MA. **Avaliação sensorial de alimentos em teoria e prática**. Zaragoza, Espanha: Editorial Acribia S.A, 1994. p 78-92
- ARAÚJO, J. M. A. Oxidação de lipídios em alimentos. In:\_\_\_\_\_. **Química de Alimentos: Teoria e Prática**. 5.ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. p.1-3
- AURIEMA, B. E. **Avaliação e caracterização de mortadela de frango elaborada com farinha de semente de *moringa oleifera* lam.** 2016. 76f. Dissertação. (Mestrado em em ciências de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de Londrina – PR, Londrina, 2016.
- BARÓN, C. L. C. **Influência do pH final na bioquímica e qualidade do músculo Longissimusdorsi de animais *Bostaurus* índicos machos inteiros**. 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiros”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2016.
- BASSETTI L.A.B. Crocodylia (Jacarés, Crocodilo). In: Z.S. Cubas; J.C.R. Silva; J.L. Catão-Dias. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Rocca, 2006. p.120
- BENELLI, J. **Obtenção e utilização da emulsão de pele suína em mortadela**. 2013. 29p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - universidade regional integrada do alto uruguai e das missões – URI. Erechim. Ciências agrárias, Programa de pós-graduação em engenharia de alimentos, 2013.

BENEVIDES, Selena Dahia; NASSU, Renata Tieko. **Produtos Cárneos**. Brasília: EMBRAPA, 2015. Disponível em: <  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html)>. Acesso em: 08 março 2017.

BETANCOURT, A. S. S. **Características físicas e reológicas de mortadelas formuladas pela substituição parcial de gordura por carne ou por misturas de fibras solúveis e insolúveis**. Viçosa: Universidade federal de Viçosa, 2014.

BIESALSKI, H.K. Meat as a component of a healthy diet—are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? **Meat Science**, [S. l.], v. 70, n. 3, p. 509-524, 2005.

BLANCO, M.; VILLARROYA, I. NIR specyctoscopy: a rapid-response analytical tool. **Trends in Analytival Chemistry**, Barcelona, v.21, n.4, p. 240-250, Apr.2002

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v. 8, n. 2 p. 181-195, 2005.

BONFIM, L. M. **Composição química e valor nutricional da carne bovina: proteínas e gorduras**. Betim: PUC, 2003. Disponível em: <  
<http://reagro.com.br/sitereagro/publicacao.do?cdnoticia=514>>. Acesso em: 31 maio 2017.

BORDIGNON, A. C. **Caracterização da pele e da gelatina extraída de peles congeladas e salgadas de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2010. xxf. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE **Aquisição alimentar domiciliar per capita anual, na área rural, por Grandes Regiões, segundo os produtos - período 2008-2009**. Brasília: IBGE, 2009. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria no 126, de 13 de fevereiro de 1990. Legislação Ambiental Brasileira. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, fev. 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria no 169, de fevereiro de 2008. Legislação Ambiental Brasileira. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, fev. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 360, 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de dez. de 2003.



- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa N° 4, de 31/03/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Mortadela. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2000a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução n. 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a regulação da publicidade de alimentos.* **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jun. de 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa N° 4, de 31/03/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Mortadela. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2000b.
- BRAZAITIS, P.J. Management, reproduction and growth of *Caiman crocodiles yacare* in the New York Zool. Park. In: WORKING Meeting of the Crocodiles Specialist Group. Caracas: Crocodile Specialist Group, 1986. 389p.
- BRAZAITIS, P., YAMASHITA, C; REBELO, G.H. A summary report of the CITIES Central South American caiman study. Phase I: Brasil. In: CROCODILES: Their Ecology, Management and Conservation. [S. I.]: IUCN – Their World Conservation Union, Gland, Switzerland, 1990. p.100-115.
- BÜNING-PFAUE, H. Analysis of water in food by near infrared spectroscopy **Journal of Analytical Chemistry**, [S. I.], 2003. p107-115
- CAMPBELL, M. K. **Bioquímica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 752 p.
- CAMPESTRINI E., SILVA V.T.M.; APPELT M.D. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, [S. I.], 2:254-267 2005
- CAMPOS, Z.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M. **Avaliação de três modelos de manejo para o Jacaré-do-Pantanal**. [S. I], 2005. Comunicado Técnico no 46. Disponível em: ,www. Acesso em: 04 mar. 2017.
- CAMPOS, Z. ; et al. Yacare caiman *Caiman yacare*. In: MANOLIS, S. C.; STEVENSON, C. (Ed.). **Crocodiles: Status Survey and Conservation Action Plan**. 3 ed. [S. I]: Crocodile Specialist Group, 2010. p.23-28.
- CENCI, D. F. **Estudo da influência de variáveis do processo emulsificação de mortadela de frango**. 2013. 63p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Uri Erechim, [S. I], 2013.
- CIRILO, V. **Escala Hedônica**. Maceió: [S. n.], 2012. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Escala-Hed%C3%B4nica-Analise-Sensorial>>. Acesso em: 09 abril 2017.
- COOPERATIVA DE CRIADORES DE JACARÉ DO PANTANAL - COOCRIJAPAN. Cáceres – MT: COOCRIJAPAN, ano. Disponível em: <[http://www.coocrijapan.com.br/index\\_br.asp](http://www.coocrijapan.com.br/index_br.asp)>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- COELHO, A. R ; et al. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 163-174, jul./set. 2013.

COSTA, A. F. D. **Pigmentos à base de Cobalto para aplicação em revestimentos cerâmicos**. 2014. 102 f. Tese. (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2014.

COUTINHO, M.E. **Desenvolvimento do agronegócio de peles e couros de espécies silvestres**: Documento n. 127. Corumbá MS: Embrapa, 2001. Reuniões técnicas sobre couros e peles. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc127/06desenvolvimento.html>>. Acesso em: 04/02/2017.

COULSON, R. A.; HERNANDEZ, T. **Alligator metabolism, studies of chemical reactions “in-vivo”**. New York: Pergamon, 1983.

CRUZ, B. C. C.; SANTOS, C. L.; GOMES, J. A. Avaliação e composição centesimal e as características físico-químicas da carne de ovinos. **PUBVET**, Londrina, v. 10, n. 2, p. 147-162, fev. 2016.

DA CROCE, Dorli Mário. Características físico-químicas de extratos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) no estado de Santa Catarina. **Ciência Florestal**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 107-113, 2005.

DA SILVA, A. J.; NOGUEIRA, F. M. B; DE FREITAS, J. L. Contribuição de Caiman *Crocodylus Yacare* ao balanço de nutrientes em um ecossistema aquático do pantanal Mato-Grossense, Brasil. **Uniciências**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2015.

SILVA, Bruna Crislane Souza da; SANTOS, Gracielle Alves dos; CAMPOS, Rogério de Manoel Lemes. **Carne de jacaré: Revisão de Literatura**. [S. l.: S. n.], 2014. Artigo 277

DE PAULA, F.; CARDOSO, C.E.; RANGEL, M.A.C. Análise Físico-química do Leite Cru Refrigerado Proveniente das Propriedades Leiteiras da Região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 07-18, 2010.

DEVITTE, S. L.; DINON, S.; **Mortadela adicionada de fibras pela adição de biomassa de banana verde e linhaça e substituição parcial da gordura por carragena e pectina**. 2011. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2011.

DICKINSON, E. **An introduction to food colloids**. Oxford: Oxford University Press, 1992

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat; 2013.

FELTES, M.M.C.; et al. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.6, p.669–677, 2010.

FERNANDES, V. T.; et al. Hambúrgueres de aparas de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*) submetidos a diferentes técnicas de defumação. **Arq. bras. med. vet. zootec**, Belo Horizonte, v. 65, n. 3, p. 927-933, jul. 2013.

FIORI, M. G. S.; SCHOENHAL, S, M.; FOLLADOR, F. A. C. Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbia. **Engenharia Ambiental**, [S. l.], v.5, n. 3, p.178-191, 2008

FORREST, J. C.; et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979.

FURLAN, É.F. Valoração da qualidade do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcado no litoral de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 317-326, 2011

GAO, X.; et al. Influence of different production strategies on the stability of color, oxygen consumption and metmyoglobin reducing activity of meat from Ningxia Tan sheep. **Meat Science**, [S. l.], v. 96, n. 2, p. 769-774, fev. 2014.

GILL, C. O. Microbiological conditions of meats from large game animals and birds. **Meat Science**, Barking, v. 77, n. 2, p.149-160, 2007.

GRUNERT, K G. Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. **Meat Science**, [S. l.], v. 74, n. 1, p. 149-160, 2006.

GUERRA, I. C. D. **Efeito do teor de gordura na elaboração de mortadela utilizando carne de caprinos e ovinos de descarte**. 2010. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos –Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2010. Disponível em: <[http://btdt.biblioteca.ufpb.br/tde\\_arquivos/15/TDE-2010-08-30T142827Z-620/Publico/arquivototal.pdf](http://btdt.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/15/TDE-2010-08-30T142827Z-620/Publico/arquivototal.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

GUERREIRO, L. **Dossiê técnico: Produção de hambúrguer**. Rio de Janeiro: REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006.

GUERRERO, A.; et al. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, [S. l.], v. 35, n. 4, p. 335-347, out./dez. 2013.

HAUTRIVE, T. P. **Elaboração e avaliação de produtos cárneos com adição de ingredientes funcionais através de seus efeitos no metabolismo de ratos**. 2014. 183 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2014.

HEDRICK, H. B. et al. **Principles of Meat Science**. 3 ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Co, 1994.

HOFFMAN, L.C. The yield and nutritional value of meat from African Ungulates, camelidae, rodents, ratites and reptiles. **Meat Science**, [S. l.], v.80, p.94-100, 2008.

HUTTON, J. M.; WEBB, G. J. W. An introduction to the farming of crocodilians. In: LUXMORE, R. A. (ed.). **Directory of Crocodilian Farming Operations**. 2 ed. Gland, IUCN: The World Conservation Union, 1992. p. 1-39

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: IMESP, digital, 2008. 1020p.

- KEETON, J. T.; EDDY, S. Chemical and physical characteristics of meat | Chemical Composition. In: JENSEN, W. K. (Ed.). **Meat Sciences**. Oxford: Elsevier, 2004. p.210-218. ISBN 978-0-12-464970-5.
- LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. New York: Chapman & Hall. 1998.
- LOBO JÚNIOR, R. A. **Melanina na pele e metabólitos da vitamina D3 no plasma associados com polimorfismos nos genes *MC1R (loco Extension)* e *DBP* influenciam maciez e cor de carne de bovinos Nelore sem efeito sobre cálcio plasmático e muscular**. 2013. 104f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2013.
- MACIEL, F. R. **Coeficiente de digestibilidade aparente de cinco fontes energéticas para o jacaré-do-pantanal (caiman yacare, Daudin, 1802)**. 2001. 76f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- MAGNUSSON, W. E.; SILVA, E. VIEIRA DA; LIMA, A. P. Diets of Amazonian crocodilians. **J. Herpetol**, [S. I.], 21:85–95. 1987
- MASSINGUE, A. A., 2012. **Uso de carne mecanicamente separada de aves na elaboração de mortadelas à base de carne de cordeiro e de ovelhas**. 2012. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- MASSO, F.; PFÜLLER, E. E. Controle de qualidade na cooperativa regional de carnes e derivados Ltda – MAJESTADE, Sananduva/RS. **RACI, Getúlio Vargas**, Rio Grande do Sul, v.8, n.17, jan./jun. 2014. ISSN 1809-6212
- MATARAGAS, M.; DROSINOS, E. H. Shelf life establishment of a sliced, cooked, cured meat product based on quality and safety determinants. **Journal of Food Protection**, [S. I.], v. 70, n. 8, p. 1881-1889, 2007.
- MCCLEMENTS, D. J. **Food emulsions: Principles, practices and techniques**. 2 ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005.
- MENESES, F; MESSIAS, G. M.; BARROS, N. E. F. **Análise sensorial de suco de uva orgânico – Teste de aceitação**. [S. I.]: UCB, 2011
- MESQUITA, K. S. **Vida-de-prateleira de goiabada cascão diet adicionada de prebiótico: alterações físicas, químicas, físico-químicas, sensoriais e microbiológicas**. 2011. xxf. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- MOLINARI, M. C.; **Extração e caracterização de gelatina a partir de subprodutos de tilápia**. 2014. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.
- MONTERO, P., GÓMEZ-GUILLÉN, M.C. Extracting conditions for Megrim (*Lepidorhombus boscai*) skin collagen affect functional properties of the resulting gelatin. **Journal of Food Science**, [S. I.], v.65, p.434-438, 2000.

MOODY, M.; COREIL, P. D.; RUTLEDGE, J. E Alligator meat: yields, quality studied. **Lousiana Agriculture**, [S.l.], v. 24, n. 1, p. 14-15, 1980.

MORAIS, C. S. N. **Qualidade e teor de aminos bioativas da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) armazenada sob refrigeração**. 2013. 110f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2013.

MORAIS, C. S. N.; et al. Mortadella sausage manufactured with Caiman yacare (*Caiman crocodilus yacare*) meat, pork backfat, and soybean oil. **Meat Science**, [S. l.], v.95, p. 403-411, 2013.

MULLER, A. T.; PASCHOAL, E. C.; DOS SANTOS, J. M. G. Fatores Pós-Abate que Influenciam a Qualidade da Carne de Frango. **Iniciação Científica Cesumar**, Maringá, v. 15, n. 2, p. 111-119. jul./dez. 2013.

NASSU, R. T.; et al. Qualidade e perfil sensorial descritivo da carne maturada proveniente de animais cruzados. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 13-25, set./dez. 2014.

NUCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTACAO. Universidade Estadual de Campinas NEPA UNICAMP. **Tabela brasileira decomposição de alimentos** 4. ed. Campinas, SP: NEPAUNICAMP. 2006. Disponível em: <[www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco)>. Acesso em: 27 agosto 2016.

NUNES, M. A. S. **Estudo de alternativas naturais a aditivos utilizados em produtos cárneos à base de aves na Empresa X**. 2013. 90p. Dissertação (mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar ) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa Portugal, 2013.

OLIVEIRA, A. F., COSTA, A. P. H., REGIANE, L. M. D. Monitoramento físico-químico da qualidade do leite pasteurizado integral do município de Lins/SP em outubro de 2010. **Revista Cognitio**, [S. l.], n. 1, 2013.

OLIVEIRA, D.F., et al. Alternatives for a healthier meat product: a review. **Brazilian Journal of Food Technology**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

OLIVO, R. **O mundo do Frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma. Editora Varela, 2006. 680p.

ORDÓÑEZ, J. A.; et al. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. São Paulo: Artmed, 2005. v.2

PAL D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of foods: A critical appraisal. **Journal Food Science**, [S. l.], 32:357- 367.1985.

PARDI et. al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: UFG, 1993.

PAULA, E.F.E; et al. Determinação da qualidade da carne com uso da espectroscopia de reflectância. **Scientia Agraria Paranaensis - SAP Mal. Cdo. Rondon**, v.12, n.4, out./dez., p.301-307, 2013

PEARCE, K. L.; et al. Water distribution and mobility in meat during the conversion of muscle to meat and ageing and the impacts on fresh meat quality attributes — a review. **Meat Science**, New York, v. 89, n. 2, p. 111-124, 2011

PIRAN, C. **Propostas para a gestão da qualidade e da segurança do alimento da unidade processadora de carne de Jacaré da COOCRIJAPAN**. 2010. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

POOLEY, A. C. 1989. Food and feeding habits. In: ROSS, C. A. (ed.), **Crocodiles and alligators**, New York: Facts on File, 1989. pp. 76–91.

PRESTES, R. C. Colágeno e Seus Derivados: Características e Aplicações em Produtos Cárneos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, (S. l.), v.15(1), p.65-74, 2013.

PRICE J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciência De La Carne y De Los Productos Carnicos**. Espanha, Zaragoza: Acribia, 1976. p.660.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Science of Meat and Meat Products**. United States: [S. n.], 1971.

QUINTELLA, C.M.; TEIXEIRA, L.S.G.; KORN, M.G.A. et al. Cadeia do biodiesel da bancada à indústria: uma visão geral com prospecção da tarefas e oportunidades para P&D&I. **Química Nova**, (S. l.), v.32, n.3, p.793-808, 2009

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. 1 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2007

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A.G. **Química de alimentos: água**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2007.

RODRÍGUEZ-CARPENA, J. G.; MORCUENDE, D.; ESTÉVEZ, M. Avocado, sunflower and olive oils as replacers of pork back-fat in burger patties: Effect on lipid composition, oxidative stability and quality traits. **Meat Science**, (S. l.), v. 90, n. 1, p. 106-115, 2012.

RODRIGUES, E. C.; et al. Qualidade e composição química de cortes comerciais de carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 448-455, mar./abr., 2007

ROMANELLI, P. F. **Propriedades tecnológicas da carne do jacaré do pantanal (Caiman crocodilus yacare)**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1995.

ROMANELLI, P.F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J.F. Meat processing of pantanal alligator (*Caiman crocodilus yacare*). **Food Science and Technology**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 70-75, 2002.

RUSTAD, T. Utilization of marine by-products. **Eletronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry**, Ourense, v. 2, n. 4, p. 1-9, 2003

RUSTAD, T.; STORRO, I.; SLIZYTE, R. Possibilities for the utilizations of marine by-products. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 46, n. 10, p. 2001-2014, 2011.

SAADOUN, A.; CABRERA, M. C. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. **Meat Science**, Barking, v. 80, n. 3, p. 570-581, 2008.

SAIDUR, R. et al. A review on biomass as a fuel for boilers. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 2262– 2289, jun. 2011b.

SAMAPAI, G. R.; et al. Effect of natural antioxidant combinations on lipid oxidation in cooked chicken meat during refrigerated storage. **Food Chemistry**, [S. l.], v.135, p.1383-1390, 2012.

SANDRI, D. O. **Elaboração, composição centesimal, qualidade microbiológica e estabilidade ao armazenamento de barra de cereal sabor buriti (Mauritia Flexuosa L. F.)**. 2016. xxf. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá, 2016. 111p

SANCHES, F. M. **Composição centesimal e quantificação de ácidos graxos em derivados de carnes**. 2010. 67f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

SANTOS, G. B.; RAMOS, P. R. R.; SPIM, J. S. Changes in the fractions of myofibrillar proteins and tenderness of " Longissimus" muscle of cattle in the " post mortem" period. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 15, n. 4, p. 1027-1037, out./dec. 2014.

SCAFI, S.H.F. **Espectroscopia no Infravermelho próximo para identificação de medicamentos falsificados**. 2000. 77p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas, São Paulo.

SCHMIELE, M.; et al. Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model System. **Food Science and Technology**, [S. l.], v.61, p.105-111, 2015.

SEBRANEK, J. **Midiendo la capacidad de retención de agua de los productos cárnicos**. Mexico: Marketing & technology group, 2011. Disponível em: <<http://www.carnetec.com/Industry/TechnicalArticles/Details/19413?allowguest=true>>. Acesso em: 2 maio 2017.

SOARES, G. M.; FERREIRA, É. C.; MARCHIORO, A. A. Quantificação de nitrito e nitrato em diferentes produtos embutidos de carne, como bacon, mortadela, salsicha e linguiça. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 85-93, 2014.

SOUZA, B. C. S.; SANTOS, G. A.; CAMPOS, R. M. L. Carne de jacaré: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Nutritine**, [S. l.], v. 11, n. 06, p. 3741-3754, nov./dez. 2014.

SPADA, F. P. **Redução dos níveis de gordura em mortadella bologna e sua influência sensorial em provadores de diferentes idades**. 2013. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices. Food Science and Technology, International Series.** California: Elsevier Academic Press, 2004.

TERRA, Nelcindo N. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.

TERRA, N. N.; TERRA, A. B. M.; TERRA, L. M.. **Defeitos nos produtos cárneos: origens e soluções.** São Paulo: Varela, 2004

TRINDADE, A. C. et al. **Propriedades técnico-funcionais de diferentes misturas de proteínas cárneas e concentrado proteico de soro de leite.** [S. l: S. n], 2015.

VASEL, D. Dossiê emulsificantes. **Food Ingredients Brasil.** São Paulo, v.7, 2009. Disponível em: <[http://www.revista-fi.com/edicoes\\_materias.php?id\\_edicao=17](http://www.revista-fi.com/edicoes_materias.php?id_edicao=17)>. Acesso em: 16 maio 2017.

VERDADE, L.M. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. **Biota Neotrópica**, São Paulo, v. 4, n. 2 – BN02804022004. 2004. Disponível em: <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/a8.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.

VICENTE NETO, J. **Caracterização física química, colesterol e ácidos graxos da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) oriundo de zoolocriadouro e habitat natural.** 2005. 156f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

VICENTE NETO, J.; et al. Composição centesimal e colesterol da carne de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare* daudin 1802) oriundo de zoolocriadouro e habitat natural. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 701-706, jul./ago., 2006.

VICENTE NETO, J.; et al. Avaliação físico química da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) de idades diferentes. **Ciência e Agrotecnologia**, [S. l.], v.31, n.5, 1441 p.1430- 1434, 2007.

YONAMINE, G.H.; et al. Desenvolvimento e análise química de preparações com reduzido teor de sódio, lipídios e colesterol. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 137-143, 2009

YUNES, J. F. F. **Avaliação dos efeitos da adição de óleos vegetais como substitutos de gordura animal em mortadela.** 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

ZYLBERSZTAJN, D. Farina et al. **O sistema agroindustrial do café: um estudo da organização do agríbuisness do café visto como a chave da competitividade.** [S. l.]: Editora Ortíz, 1993.

WALDEMARIN, Renato FA; et al. Color change in acrylic resin processed in three ways after immersion in water, cola, coffee, mate and wine. **Acta Odontológica Latinoamericana**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 138-143, 2013.

WANDERLEY, Duarte Marcell. **Qualidade físico-química de embutido tipo salame elaborado com carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802).** 2015. xxf. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de



Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá, 2015. 61p.

WEBB, G. J W., S. C.; MANOLIS, R.; BUCKWORTH. *Crocodylus johnstoni*. In: the McKinlay river area, N.T. I. Variation in the diet, and a new method of assessing the relative importance of prey. *Aust. J. Zool. [S. I]*, 30:877–899, 1983.

## **CAPÍTULO 2: ARTIGO**

**PRODUTO CÁRNEO EMULSIONADO UTILIZANDO PROTEÍNA DA CARNE  
DE RASPA DA PELE DE JACARÉ DO PANTANAL**

Ednéia Maria Arcanjo<sup>(1)</sup>, Mirelly Amorim<sup>(1)</sup>, Patricia Aparecida Testa<sup>(2)</sup>, Erika Cristina

Rodrigues<sup>(1)</sup>, João Vicente Neto<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso *campus* Cuiabá-Bela Vista. Rua Juliano Costa Marques, s/n Bairro Bela Vista, CEP 78050-560, Cuiabá-MT.

<sup>(2)</sup>Universidade Federal de Mato Grosso *campus* Cuiabá – Avenida Fernando Correa da Cosa 2.367- Boa Esperança, CEP 78060-900, Cuiabá- MT Email: edneia.arcanjo@hotmail.com; joao.neto@ifmt.edu.br; mirellyamorimnut@gmail.com; patricia.ap.testa@gmail.com; erika.rodrigues@blv.ifmt.edu.br;

**RESUMO**

A criação comercial de jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) em Mato Grosso é uma atividade industrial em ascensão. A carne do jacaré do Pantanal ganhou importância econômica devido a suas características nutricionais e tornou-se objeto de pesquisas por diversos autores. Na perspectiva de apontar alternativas de proteína de origem animal, para uso em produtos cárneos, objetivou-se com este estudo elaborar produto emulsionado tipo mortadela utilizando-se proteína de origem animal oriunda da carne de raspa da pele de jacaré do pantanal como agente emulsificante, submetidas a três diferentes temperaturas de secagem (68, 85 e 105 °C) e adicionadas em três concentrações (3, 6 e 9%) e um tratamento padrão (0% proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal) e avaliar a qualidade físico-química e sensorial das mortadelas. Foram observados valores superiores de CRA nos tratamentos 105<sup>0</sup>C 3%, 105<sup>0</sup>C 6% e 105<sup>0</sup>C 9% (1.12, 1.09 e 1.21%, respectivamente). Mortadelas com proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal demonstraram melhor capacidade de emulsificação, melhor força de cisalhamento e melhor perfil de textura, quando comparada ao tratamento padrão. As Proteínas da raspa da pele de jacaré do

pantanal submetidas a temperaturas de secagem a 85 e 105° C nas diferentes doses estudadas promoveram melhoria nas características físico-químicas das mortadelas.

**Palavras chaves:** produtos cárneos; emulsificante; tecnologia de alimentos

## **ABSTRACT**

The commercial creation of the Pantanal alligator (*Caiman yacare*) in Mato Grosso is an industrial activity on the rise. The Pantanal alligator meat gained economic importance due to its nutritional characteristics and became the object of research by several authors. In the perspective of pointing out alternatives of animal protein, for use in meat products, the objective of this study was to elaborate a mortadella-type emulsified product using animal protein derived from alligator skins from the pantanal as an emulsifying agent, Submitted to three different drying temperatures (68, 85 and 105 oC) and added in three concentrations (3, 6 and 9%) and a standard treatment (0% alligator skin rascal protein) and to evaluate the physical quality -Chemical and sensorial of bologna. Higher values of CRA were observed in the 3%, 1050C 6% and 1050C 9% treatments (1.12, 1.09 and 1.21%, respectively). Wet mackerel with alligator skin of the pantanal showed better emulsification capacity, better shear force and better texture profile when compared to the standard treatment. Proteins of the wetland alligator skin subjected to drying temperatures at 85 and 105° C in the different doses studied promoted an improvement in the physical-chemical characteristics of mortadella.

**Keyword:** meat products emulsifier, food technology

## **1. INTRODUÇÃO**

A criação comercial de jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) em Mato Grosso é uma atividade industrial em ascensão, com criatórios e uma unidade processadora. A carne do

jacaré do Pantanal ganhou importância econômica devido a suas características nutricionais e tornou-se objeto de pesquisas por diversos autores (VICENTE NETO et al., 2010; VIEIRA et al., 2012; MORAIS et al., 2013)

O consumo de fontes proteicas de animais silvestres como a carne de jacaré do Pantanal tornou-se uma tendência de mercado nacional e internacional e nos últimos anos tem sido uma cadeia produtiva em ascensão no Estado de Mato Grosso (FIGUEIREDO et al., 2015).

Por questões econômicas ligadas à produção legal, a carne de jacaré do pantanal ainda é cara quando comparada com as demais espécies de açougue, limitando seu acesso a um pequeno número de consumidores (VIEIRA, 2010). Pensando nisso, alternativas de introdução dessa carne na dieta de todos os consumidores, independente da classe social, vem sendo pesquisada por diversos autores, levando à elaboração de diversos produtos, como a mortadela, utilizando os “retalhos” de carne advindos dos cortes comerciais (PAULINO et al, 2011; PAULINO, 2012; MORAIS et al., 2013).

Produtos cárneos emulsionados normalmente tem alta aceitação pelo mercado consumidor devido ao seu acessível preço, exatamente por utilizar de cortes cárneos de baixo valor comercial (PÉREZ-MATEOS, 2001). Além deste fator, devido a complexa estrutura de produtos cárneos emulsionados, existe a necessidade de incorporação nestes produtos, de substâncias que promovam a união e a estabilização da emulsão, que em regra geral é feito pela adição de proteínas vegetal e/ou animal (FOEGEDING et al.,2011; CHIN et al., 2009; FAROUK et al., 2011).

As proteínas de forma geral, mas principalmente as de origem animal, melhoram a retenção de água, a ligação da gordura e a textura de produtos cárneos cozidos e podem ser

usadas pela sua funcionalidade enquanto emulsificantes e ainda pelas características sensoriais e nutricionais que podem dar ao produto (XIONG, 2009).

Isto posto e na perspectiva de apontar alternativas de proteína de origem animal, para uso em produtos cárneos, objetivou-se com este estudo elaborar produto emulsionado tipo mortadela utilizando-se proteína de origem animal oriunda da carne de raspa da pele de jacaré do pantanal (*Caiman yacare*) como agente emulsificante, avaliando-se a qualidade físico-química, microbiológica e sensorial das mortadelas.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material experimental**

As matérias-primas cárneas utilizadas no experimento foram adquiridas de açougue do comércio local da cidade de Cuiabá – MT, resfriadas (5 °C), devidamente embaladas em embalagens plásticas de polietileno (sem barreira a O<sub>2</sub>, 0,06 micras), levadas para o Laboratório de Processamento de Alimentos do IFMT – *Campus* Cuiabá - Bela Vista e mantidas sob refrigeração (4 ±2 ° C) até o momento do processamento.

Foram utilizadas carnes bovinas do corte comercial patinho (*recto femoris*) com média de 8% de lipídeos, 19% de proteína, 76% de umidade e 2% de matéria mineral.

O condimento para mortadela foi adquirido pela Brasil Foods – BRF situada na cidade de Lucas do Rio Verde, estado de Mato Grosso e demais ingredientes foram cedidos pelo Centro de Inovação e Tecnologia da BRF localizada no estado de São Paulo, todos com registros no ministério da agricultura (MAPA).

A proteína de raspa da pele de jacaré foi obtida do processamento da carne de raspa adquirida do frigorífico comercial específico para a espécie (SIF nº 2452) pertencente a Cooperativa de Jacaré do Pantanal – COOCRIJAPAN, que foram submetidas ao cozimento em água a 90° C por 15 minutos e secas em estufa com circulação forçada de ar (Thoth 510, 100L) em temperaturas de 68, 85 e 105 °C até atingirem peso constante, embaladas em

embalagens plásticas a vácuo com barreira a O<sub>2</sub>, seladas a vácuo (R. BAIÃO BS320 Vácuo) e mantidas sob refrigeração à 4 ±2 °C até o momento do processamento apresentando as médias da composição centesimal, colágeno e cor conforme tabela 1 e tabela 2.

## 2.2 Delineamento e modelo experimental

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado - DIC em esquema fatorial simples, com 3 (três) tratamentos (temperaturas de secagem de 68, 85 e 105 °C), em 3 (três) concentrações de adição da proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal (3, 6 e 9%), com 3 (três) repetições e um tratamento adicional (0% de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal), totalizando 30 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta por uma mortadela de aproximadamente 0,3-0,34 kg.

O modelo experimental para as análises físico químicas e sensoriais foi:

$$Y_{ji} = \mu + T_j + C_i + T_jC_i + e,$$

Em que:

$\mu$  = média geral do experimento;

$T_j$  = efeito do tratamento  $j$ , sendo  $j = 68, 85, 105$ ;

$C_i$  = efeito da concentração da proteína  $i$ , sendo  $i = 3, 6, 9$ ;

$T_jC_i$  = efeito da interação entre os tratamentos  $T_j$  e a concentrações  $C_i$ ;

$e$  = erro experimental associado à observação  $Y_j$ , que por pressuposição é

normalmente independente distribuída, com média 0 e variância  $\delta^2$ .

## 2.3 Formulação e preparo do produto cárneo emulsionado tipo mortadela

A formulação base da mortadela utilizada em todos os experimentos foi elaborada de acordo com legislação e respectivo padrão de identidade e qualidade - PIQ (BRASIL, 2000), e em acordo aos tratamentos testados, conforme Tabela 3.

Para o processamento das mortadelas, a carne, gordura, aditivos e especiarias foram pesados em balança semi-analítica (Marte-MG, modelo UX8200S), os ingredientes secos foram pesados em balança analítica (Shimadzu, 200, Japão). As carnes e as gorduras foram previamente moídas em máquina de moer (Beccaro - SP, P22) em discos de 5 mm, após cominuídas em aparelho tipo cutter (Robot coupe R8, Franca), adicionando-se ao mesmo tempo na cominuição os ingredientes, na seguinte ordem: proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal, sal, sal de cura, condimento de mortadela, 50% da quantidade de gelo, antioxidante, emulsificante e os restantes 50% do gelo, até atingir-se uma massa homogênea com textura de emulsão.

Após, as formulações de cada tratamento foram embutidas em envoltório artificial de poliamida, diâmetro de 150 mm para mortadela (Kraki, Santo André – SP, Brasil) com auxílio de embutideira vertical manual (Jamar, EVJ 09, Tupã-SP, Brasil). As mortadelas foram embutidas e separados em peças de 0,3 a 0,34 kg e os tratamentos foram identificados com os respectivas códigos e posteriormente submetidas a cozimento em tacho com água em temperatura de 85 °C por 1 (uma) hora até o centro das peças atingirem 75 °C, controlando-se a temperatura de cozimento no interior da peça com o uso de um termômetro digital (INCOTERM, São Paulo-SP, Brasil).

Após o cozimento, as mortadelas foram emergidas em banho de água e gelo com temperatura de  $2 \pm 1$  °C por 30 minutos e em seguida colocadas sob refrigeração a  $4 \pm 2$  °C em câmara tipo BOD (Marconi, MA415, Piracicaba-SP, Brasil) em posição horizontal.

#### **2.4 Análises laboratoriais**

As análises laboratoriais de pH,  $A_w$ , cor objetiva CIE  $L^*$   $a^*$   $b^*$ , capacidade de retenção de água - CRA, capacidade emulsificante - CE foram realizadas no laboratório de físico-química de Alimentos do PPGCTA do IFMT - *Campus* Cuiabá - Bela Vista.



As análises da composição centesimal (lipídeos, proteínas, umidade, cinzas) e de colágeno foram executadas no laboratório de físico-química da Brasil Foods S.A, localizada na cidade de Várzea Grande – Mato Grosso.

#### **2.4.1 Composição centesimal e colágeno**

Para a determinação da composição centesimal (lipídeos, proteínas, umidade, cinzas), as amostras foram homogeneizadas em liquidificador baixa rotação (MOD.BR 04L marca JL,colombo/PR, Brasil) para obtenção de material uniforme e colocadas em cápsulas de inox com capacidade de 170 gramas, para leitura no equipamento ( NIR – espectroscópio de reflectância na região de infravermelho próximo (NIRS) FoodScan, FOSS Analytical, NIR Spectrophotometer with FOSS Artificial Neural Network (ANN), Calibration Model and Associated Database. (aprovado pela A.O.A.C: (2012) método 2007.04.) Todas as análises foram realizadas em triplicata e os valores obtidos expressos em porcentagem (%).

#### **2.4.2 Determinação do pH e $A_w$**

Os valores de pH das amostras foram mensurados com auxílio de pHmetro digital de bancada, modelo (HANNA INSTRUMENTS - HI 2221 Tamboré, SP - Brasil), previamente calibrado com soluções tampão 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da Association of Official Analytical Chemists -A.O.A.C (2012). Os valores obtidos foram expressos em unidades de pH.

A determinação da atividade de água ( $A_w$ ) foi realizada utilizando o equipamento Aqualab 4TE 02 (2008), segundo AOAC (2012) método 978.18 e ASTM D6836. Os valores obtidos foram expressos em unidade de  $A_w$ .

#### **2.4.3 Cor objetiva CIE $L^* a^* b^*$**

A determinação de cor objetiva foi realizada pelo sistema CIEL\* $a^*b^*$ , utilizando o iluminante D65 e ângulo de observação de 10°, usando o equipamento Minolta CM-700D

(Minolta – Japão), calibrado em um padrão branco. As medidas foram realizadas em três pontos diferentes da amostra com três medições cada, seguindo a metodologia da A.M.S.A (2012).

#### **2.4.4 Capacidade de Retenção de Água (CRA)**

A CRA foi realizada conforme descrito por Almeida (2004). Os resultados foram obtidos por diferença de peso entre a amostra não centrifugada e a amostra centrifugada. Os valores obtidos foram expressos em porcentagem (%) de CRA.

#### **2.4.5 Força de cisalhamento (FC), dureza (H) e Compressão (C)**

Para medir a FC cada amostra foi colocada na probe Warner-Bratzler acoplada ao texturômetro TA.XT. Plus (Texture Analyser Stable Micro System Inc., Surrey, Inglaterra) com capacidade para 50kg, integrado ao Software Texture Expert®. O texturômetro foi calibrado para velocidade do teste de 2,00 mm/seg e pós-teste de 10,00 mm/seg e distância de 25,0 mm para cisalhamento completo. O resultado foi a média de 3 leituras das amostras, sendo as amostras cortadas em cubos de 1,0 cm<sup>3</sup>. Os valores obtidos foram expressos em unidades de quilogramas força (kgf).

Para medir a dureza (H) e compressão (C) a análise foi realizada em um texturômetro TA.XT. Plus (Texture Analyser Stable Micro System Inc., Surrey, Inglaterra) conforme descrito por Morais et al. (2013). Seis cubos de 1,0 cm<sup>3</sup> foram cortados a partir de uma superfície transversal interna, e um ensaio de compressão uniaxial foi executado utilizando uma placa de compressão plana (probe P50). A velocidade de compressão foi de 180 mm/minuto, e as amostras foram comprimidas duas vezes até 50% da sua altura original. Não houve interrupção entre os dois ciclos de compressão. As curvas de deformação, em função do tempo, foram analisadas pelo software Textura Expert Exceed (Texture Analyser Stable Micro System Inc., Surrey, Inglaterra) para calcular os atributos de dureza e compressão.

#### 2.4.6 Análise microbiológica

As análises microbiológicas para verificar a segurança alimentar dos produtos elaborados, foram efetuadas com o kit da Compact Dry (Cap-Lab® Indústria e Comércio Ltda, Nissui Pharmaceutical Co., Ltd., Tokyo, Japan) para a contagem dos micro-organismos: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus* e *Salmonella sp.*, conforme as validações da AOAC-RI: 110401 (coliformes totais e termotolerantes), 110402 (*E. coli*) e 081001 (*S. aureus*).

No Laboratório de Microbiologia Geral do IFMT *campus* Bela Vista - Cuiabá, todas as placas receberam identificação e foram inoculadas com 1 mL das diluições selecionadas ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$ ). Realizaram-se as diluições decimais seriadas até a  $10^{-4}$  em 9 mL de água peptonada 0,1%. Todas as amostras foram analisadas em triplicata. Entretanto, as amostras para análise de *Salmonella sp.* foram pré-enriquecidas em água peptonada tamponada, por 20 horas a 36 – 37°C, para posterior incubação e leitura. As amostras foram incubadas a 35°C por 24h (*E. coli*, coliformes totais e *S. aureus*) ou a 42 - 43°C por 24h (coliformes termotolerantes e *Salmonella sp.*), em estufa regulada. A leitura ocorreu após o tempo determinado, as colônias foram identificadas conforme o manual de instruções da Compact Dry® e os valores obtidos expressos em UFC g<sup>-1</sup>.

#### 2.4.7 Análises Sensorial

O tratamento 105°C 6% que proporcionou as melhores médias nas características físico químicas. O projeto foi submetido ao CEP do IFMT sob nº 64367317.8.0000.8055 e aprovado conforme o nº do parecer 1.9983.200 (anexo 2) a análise sensorial foi realizada com um painel de julgadores não treinados composto por 76 provadores, que avaliaram as características sensoriais de textura, sabor e aparência em escala hedônica (1-desgostei muitíssimo a 9-gostei muitíssimo). Dentre os provadores 50 eram do sexo feminino e 26 do sexo masculino, com idade entre 18 e 36 anos. Foram apresentados aos participantes água,

ficha para identificar as escala hedônicas, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e amostra contendo 4 unidades de 1 cm.<sup>3</sup>

#### **2.4.8 Capacidade emulsificante (CE)**

A CE foi determinada conforme metodologia proposta Zavareze (2009), com algumas adaptações. Em um béquer de 100mL foi adicionado 1g de amostra pesada em balança analítica e 34mL de solução de NaCl a 3%, após homogeneizado com uma espátula, iniciou-se a adição de óleo vegetal (soja) com auxílio de uma bureta, sob vazão lenta e agitação manual contínua, até chegar ao ponto de emulsão. O resultado foi expresso em volume de óleo gasto para formar a emulsão pela quantidade total de amostra (mL de óleo/g de amostra).

#### **2.4.9 Análise estatística**

Todos os dados obtidos para as análises físico-químicas, com exceção da capacidade de retenção de água (CRA), foram analisados no software estatístico R (R Core Team, 2016) aplicando-se a análise de variância (ANAVA) e quando apresentado diferenças, aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os dados obtidos para análise da capacidade de retenção de água (CRA), foram analisados no software estatístico R (R Core Team, 2016) aplicando-se a análise de variância (ANAVA) e quando apresentado diferenças, aplicou-se o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1 Análises Físico-química**

Os valores de pH, atividade de água ( $A_w$ ) e cor pelo sistema CIE  $L^*$   $a^*$   $b^*$  são apresentados na Tabela 04.

Houve diferença ( $P < 0.05$ ) entre os valores de pH, cor e colágeno.

O tratamento P apresentou valores de  $L^*$  inferior aos demais tratamentos. Isto ocorreu devido à ausência da proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal, que possivelmente proporcionou uma melhor retenção de água e lipídeos que tem relação nos valores de índice de cor  $L^*$ , demonstrado pela elevação deste índice nos demais tratamentos. Sánchez-Rodriguez; Santos (2001), afirmam que os teores de umidade e lipídeos têm influência considerável nos valores de  $L^*$ , essa afirmação se confirma nos estudos de Guerra (2011; 2012), uma vez que os maiores valores de  $L^*$  foram referentes às mortadelas ovinas elaboradas com maior percentual lipídico na formulação.

A cor  $a^*$  apresentou diferença entre o P e os tratamentos 68°3%, 68°9%, 105°6% e 105°9% e semelhantes aos demais. Observou-se nesse estudo uma redução dos valores de  $a^*$  em relação ao tratamento padrão (10,41). Possivelmente a redução observada deve-se a inclusão da proteína de raspa de pele de jacaré que apresenta valores de índice de cor  $a^*$  inferiores a 6, resultando em mortadelas com leve coloração avermelhada, justificada também pelos valores inferiores observados no tratamento 105 °C 9% (7,71) que possuía a maior proporção de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal (9%) entre os tratamentos estudados.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os valores de dureza (H), compressão (C) e força de cisalhamento (FC). A dureza entre as amostras variaram 2,75 a 4,75 sendo os valores correspondentes ao tratamento 68 °C-3% e 105 °C-9% respectivamente. O tratamento P apresentou valor superior (7,29) de compressão (C).

Em pesquisas realizadas em emulsão tipo “mortadela” de tilápia, Moreira (2005) afirmou que o aumento da adição de proteína isolada de soja (PIS) aumentou a força de cisalhamento e verificou que os valores da força de cisalhamento variaram entre 0,31 e 0,4 kgf, sendo influenciado positivamente tanto pela gordura vegetal (GV), como pela (PIS).

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos para os valores de umidade, cinzas, lipídeos e colágeno (Tabela 6). Valores superiores de umidade foram observados nos tratamentos P (62,08%), 68<sup>0</sup>C3% (62,39%), 85<sup>0</sup>C 3% (62,49%) e 105<sup>0</sup>C 3% (62,56%) Observou-se que a medida que aumentava-se a inclusão de proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal os valores de umidade decresciam e elevavam-se os valores de lipídeos. Possivelmente esta observação está associada a uma melhor capacidade emulsificante proporcionada pela inclusão da proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal, permitindo uma melhor apreensão e fixação de lipídeos no produto final.

O tratamento P apresentou valor inferior de lipídeo em relação aos demais tratamentos, Observa-se que a medida que aumentou-se a inclusão de proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal os teores de lipídeos elevaram-se, o que nos faz inferir que a inclusão deste tipo de proteína promove uma melhor capacidade de emulsificação da mortadela. (SILVA et al.,2013) considera que quanto maior a concentração de proteínas maior é a capacidade de encapsulação dos glóbulos de gordura e, portanto, maior capacidade de emulsão.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para a capacidade de retenção de água (CRA) (Figura 1). Foram observados valores superiores de CRA nos tratamentos 85<sup>0</sup>C 9%, 105<sup>0</sup>C 3%, 105<sup>0</sup>C 6% e 105<sup>0</sup>C 9% (0,94, 1,12, 1,09 e 1,21%, respectivamente). Evidencia-se desta maneira que proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal submetida a temperatura de secagem de 85<sup>0</sup>C dosagem de 9% e as de temperatura 105 °C nas dosagem de 3,6 e 9% proporcionaram uma maior capacidade em reter água que pode melhorar o rendimento no processamento de mortadelas e promover melhoria nas características físicas do produto final, como cor e textura.

Foi possível identificar um aumento de capacidade de emulsão proporcional ao aumento da concentração da proteína de raspa de pele de jacaré na amostra de cada tratamento (tabela 8), de acordo com De Almeida et al., (2015), os principais agentes emulsificantes são as proteínas cárneas solúveis em solução salina.

Houve diferença ( $P < 0.05$ ) para a capacidade emulsificante (CE) entre os tratamentos testados. Valores superiores de CE foram observados no tratamento 105 °C com 9% (73,5 mL de óleo/100g) de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal. Observou-se ainda que a medida que eleva-se a temperatura de secagem da proteína, bem como eleva-se a concentração de inclusão da proteína na formulação a CE eleva-se também, demonstrando que a proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal possui a qualidade tecnológica de emulsionar as substâncias de maneira eficiente.

### **3.2 Análises Sensorial**

A Figura 2 apresenta os histogramas dos escores hedônicos obtidos para o Aparência global, sabor e textura do tratamento 105 °C - 6% da mortadela formulada com proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal. O dados demonstram que a aparência global é o atributo que apresentou a maior proporção na região de rejeição (valores  $\leq 4$ ), 23,7%, desgostou ligeiramente a moderadamente, 28,9% nem gostou nem desgostou e 47,4% dos provadores gostaram ligeiramente a muito do tratamento 105 °C- 6%, o que pode estar associado a cor a\*, que apresentou valores inferiores em relação ao padrão.

Para o atributo sabor obteve-se 63,2% dos provadores gostando de ligeiramente a muitíssimo (valores 6 a 9), 14,5% nem gostou nem desgostou e 10,5% desgostou ligeiramente a moderadamente (valores  $\leq 4$ ), enquanto para o atributo textura apresentou maior proporção dentre a aceitações, sendo 80,3% (valores 6 a 9) gostou ligeiramente a

gostou muitíssimo sabor, 9,2% nem gostou nem desgostou e 10,5% desgostou ligeiramente a moderadamente.

### **3.3 Análises microbiológicas**

Todos os microorganismos pesquisados encontram-se dentro dos parâmetros de tolerância exigidos pela legislação, portanto não oferecendo risco microbiológico ao consumidor.

A Tabela 7 apresenta as contagens para os microrganismos *Coliformes* a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutor e *Salmonella* sp em mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

## **4 CONCLUSÃO**

Proteínas da raspa da pele de jacaré do pantanal submetidas às temperaturas de secagem de 85 e 105 °C nas diferentes doses estudadas, promoveram melhorias nas características físico-químicas das mortadelas.

O tratamento a 105 °C com 6% de adição da proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal que apresentou melhores médias nas características físico químicas, demonstrou potencialidade para o consumo devido aos elevados escores de aceitação nos parâmetros sensoriais analisados.

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos (DS/Capes nº 72/2014), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto (Processo CNPq-SETEC/MEC nº 465902/2014-6) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) pelo apoio na estrutura.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. V. P. **Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de patê cremoso de frango adicionado de material colagenoso, extraído da pele de frango.** . Universidade Federal do Paraná, 2004.
- AMSA. (2012). Meat Color Measurement Guidelines, **American Meat Science Association**. Champaign, IL
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 19. ed.. Washington: [S. n.], 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução normativa n° 04, de 05 de abril de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2000a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- CHIN, K.B.; GO, M.Y.; XIONG, Y.L. Konjac flour improved textural and water retention properties of transglutaminase-mediated, heat-induced porcine myofibrillar protein gel: effect of salt level and transglutaminase incubation. **Meat Science**, Barking, v. 81, p. 565–572, 2009.

DE ALMEIDA, M. A., et al. Quality attributes and consumer acceptance of new ready-to-eat frozen restructured chicken. **Journal of food science and technology**, v. 52, n. 5, p. 2869-2877, 2015.

FAROUK, M.M.; FROST, D.A.; KRSINIC, G.; WU, G. Phase behaviour, rheology and microstructure of mixture of meat proteins and kappa and iota carrageenans. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 25 p. 1627-1636, 2011.

FIGUEIREDO, S.I.S. et al. Bases ósseas e musculares dos cortes comerciais do tronco de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare* Daudin, 1802). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 749-761, 2015.

FOEGEDING, E.A.; DAVIS, J.P. Food protein functionality: a comprehensive approach.. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 25, p. 1853-1864, 2011.

MORAIS, C. S. N.; MORAIS JUNIOR, N. N., VICENTE-NETO, J., RAMOS, E. M.; ALMEIDA, J., ROSEIRO, C., SANTOS, C., GAMA, L. T., & BRESSAN, M. C. (2013). Mortadella sausage manufactured with *Caiman yacare* (*Caiman crocodilus yacare*) meat, pork backfat, and soybean oil. **Meat Science**, v.95, p. 403-411, 2013

MOREIRA, R. T. Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) estabilizado com hidrocolóides - Campinas, SP: [s.n.], 2005.

PÉREZ-MATEOS, M.; MONTERO, P. Contribution of hydrocolloids to gelling properties of blue whiting muscle. **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 210, p. 383–390, 2001.

VICENTE NETO, J., BRESSAN, M. C., FARIA, P. B., VIEIRA, J. O., CARDOSO, M. G., GLORIA, M. B. A., & GAMA, L. T. Fatty acid profiles in meat from Caiman yacare (*Caiman crocodilus yacare*) raised in the wild or in captivity. **Meat Science**, v. 85, p. 1431-752–758, 2010.

VIEIRA J.P., DA SILVA T.J.P., FREITAS M.Q., FONTENELLE G., LINDOTE H.C.F. & FREITAS M.A.M. 2012. Caracterização do processo de *rigor mortis* do músculo *Ilioischiocaudalis* de jacaré-do-Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) e maciez da carne. **Ciência Rural** v. 42, n. 3, 2012.

XIONG, Y.L. (2009). Dairy proteins. In: Tarté, R. (Ed.). *Ingredients in meat products: properties, functionality and applications*. **Springer Science & Business Media** (131-143), 2009.

ZAVAREZE, E.R. et al. Functionality of bluewing searobin (*Prionotus punctatus*) protein hydrolysates obtained from different microbial proteases. **Química Nova**, v. 32, n. 7, p. 1739-1743, 2009.

## TABELAS

**Tabela 1..** Composição centesimal - Proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

	Umidade	Proteína	Lípídeo	Cinzas	Colágeno
68 °C	3,03	54,03	7,79	1,51	3,94
85°C	5,01	51,77	11,39	1,55	3,89
105°C	2,65	51,77	6,08	1,71	3,83

**Tabela 2.** Cor - Proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

	L*	a*	b*
68 °C	42,40	2,80	23,04
85°C	44,87	4,00	25,97
105°C	48,09	5,73	30,45

**Tabela 3.** Formulações de produto emulsionado tipo mortadela adicionado de proteína da raspa da pele de jacaré do pantanal.

Ingredientes (%)	Formulação										
	P	68°C -3%	68°C -6%	68°C -9%	85°C -3%	85°C -6%	85°C -9%	105°C -3%	105°C- 3%	105°C- 3%	
Carne bovina patinho ( <i>recto femoris</i> )	70	67	67	67	64	64	64	61	61	61	
Toucinho	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Farinha de carne	0	3	6	9	3	6	9	3	6	9	
Cloreto de sódio (NaCl)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Antioxidante	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Emulsificante	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Conservante	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Condimento para mortadela	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Gelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

\*(P) Padrão com 0% de proteína da raspa da pele; 68° C 3%, 68° C 6% e 68° C 9% (tratamento 68 °C, adição de 3, 6 e 9% de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal, respectivamente); 85° C 3%, 85° C 6% e 85° C 9% (tratamento 85 °C, adição de 3, 6 e 9% de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal, respectivamente); 105° C 3%, 105° C 6% e 105° C 9% (tratamento 105 °C, adição de 3, 6 e 9% de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal, respectivamente).

**Tabela 4.** Valores de pH,  $A_w$ , colágeno e cor de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

Tratamento	pH	$A_w$	Colágeno (%)	$L^*$	$a^*$	$b^*$
P	6,54 <sup>ab</sup>	0,97 <sup>a</sup>	2,29 <sup>a</sup>	58,52 <sup>c</sup>	10,41 <sup>a</sup>	14,55 <sup>a</sup>
68°C-3%	6,37 <sup>ab</sup>	0,97 <sup>a</sup>	1,91 <sup>b</sup>	63,05 <sup>ab</sup>	8,41 <sup>b</sup>	14,43 <sup>a</sup>
68°C-6%	6,40 <sup>ab</sup>	0,97 <sup>a</sup>	2,08 <sup>ab</sup>	63,79 <sup>ab</sup>	8,56 <sup>b</sup>	13,86 <sup>a</sup>
68°C-9%	6,38 <sup>ab</sup>	0,97 <sup>a</sup>	1,99 <sup>ab</sup>	63,79 <sup>ab</sup>	8,18 <sup>b</sup>	14,56 <sup>a</sup>
85°C-3%	6,34 <sup>b</sup>	0,97 <sup>a</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	63,25 <sup>ab</sup>	9,08 <sup>ab</sup>	13,98 <sup>a</sup>
85°C-6%	6,36 <sup>ab</sup>	0,96 <sup>a</sup>	2,07 <sup>ab</sup>	62,26 <sup>ab</sup>	8,84 <sup>ab</sup>	14,46 <sup>a</sup>
85°C-9%	6,34 <sup>b</sup>	0,96 <sup>a</sup>	2,22 <sup>ab</sup>	61,43 <sup>bc</sup>	9,26 <sup>ab</sup>	14,55 <sup>a</sup>
105°C-3%	6,62 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	2,02 <sup>ab</sup>	63,68 <sup>ab</sup>	9,19 <sup>ab</sup>	13,96 <sup>a</sup>
105°C-6%	6,35 <sup>b</sup>	0,96 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	64,19 <sup>ab</sup>	8,30 <sup>b</sup>	14,46 <sup>a</sup>
105°C-9%	6,42 <sup>ab</sup>	0,96 <sup>a</sup>	2,11 <sup>ab</sup>	63,34 <sup>ab</sup>	7,71 <sup>b</sup>	14,95 <sup>a</sup>
p-valor	0,0161	0,0729	0,0145	<0.000	<0.000	0,069

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 5.** Perfil de textura (TPA) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

Tratamento/Análises	H	C	FC
P	4,43 <sup>ab</sup>	7,29 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>
68°C-3%	2,75 <sup>b</sup>	4,83 <sup>c</sup>	0,46 <sup>ab</sup>
68°C-6%	3,61 <sup>ab</sup>	5,49 <sup>abc</sup>	0,38 <sup>b</sup>
68°C-9%	4,16 <sup>ab</sup>	6,50 <sup>abc</sup>	0,45 <sup>b</sup>
85°C-3%	3,81 <sup>ab</sup>	6,39 <sup>abc</sup>	0,44 <sup>b</sup>
85°C-6%	4,56 <sup>ab</sup>	5,91 <sup>abc</sup>	0,55 <sup>ab</sup>
85°C-9%	4,12 <sup>ab</sup>	6,27 <sup>abc</sup>	0,47 <sup>ab</sup>
105°C-3%	4,33 <sup>ab</sup>	6,72 <sup>ab</sup>	0,44 <sup>b</sup>
105°C-6%	3,45 <sup>ab</sup>	5,43 <sup>bc</sup>	0,39 <sup>b</sup>
105°C-9%	4,75 <sup>a</sup>	7,20 <sup>ab</sup>	0,54 <sup>ab</sup>
P-valor	0,0308	0,0016	0,0024

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 6.** Composição centesimal de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

Tratamento	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)
P	62,08 <sup>a</sup>	16,80 <sup>a</sup>	17,76 <sup>e</sup>	2,27 <sup>cd</sup>
68°C-3%	62,39 <sup>a</sup>	16,27 <sup>a</sup>	20,18 <sup>d</sup>	2,88 <sup>ab</sup>
68°C-6%	58,30 <sup>bc</sup>	16,70 <sup>a</sup>	23,07 <sup>b</sup>	2,95 <sup>a</sup>
68°C-9%	58,14 <sup>bc</sup>	18,19 <sup>a</sup>	23,10 <sup>b</sup>	2,80 <sup>ab</sup>
85°C-3%	62,49 <sup>a</sup>	15,44 <sup>a</sup>	20,17 <sup>d</sup>	2,17 <sup>d</sup>
85°C-6%	59,03 <sup>b</sup>	16,38 <sup>a</sup>	22,97 <sup>b</sup>	2,20 <sup>cd</sup>
85°C-9%	58,24 <sup>bc</sup>	18,26 <sup>a</sup>	21,76 <sup>c</sup>	2,26 <sup>cd</sup>
105°C-3%	62,56 <sup>a</sup>	15,55 <sup>a</sup>	20,75 <sup>d</sup>	2,57 <sup>abc</sup>
105°C-6%	58,27 <sup>bc</sup>	16,45 <sup>a</sup>	24,05 <sup>a</sup>	2,24 <sup>cd</sup>
105°C-9%	57,44 <sup>c</sup>	18,05 <sup>a</sup>	23,48 <sup>ab</sup>	2,57 <sup>bc</sup>
P-valor	<0.0000	0,2870	<0.0000	<0.0000

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pelo teste de tukey a 5% de significância.

**Tabela 7.** Contagens para os microrganismos *Coliformes* a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutor e *Salmonella* sp em mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.

Microorganismo (UFC/g) *	Tratamentos **									
	P	68°C-3%	68°C-6%	68°C-9%	85°C-3%	85°C-6%	85°C-9%	105°C-3%	105°C-6%	105°C-9%
<i>Coliformes</i> a 45°C	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Clostridium</i> sulfito redutor	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

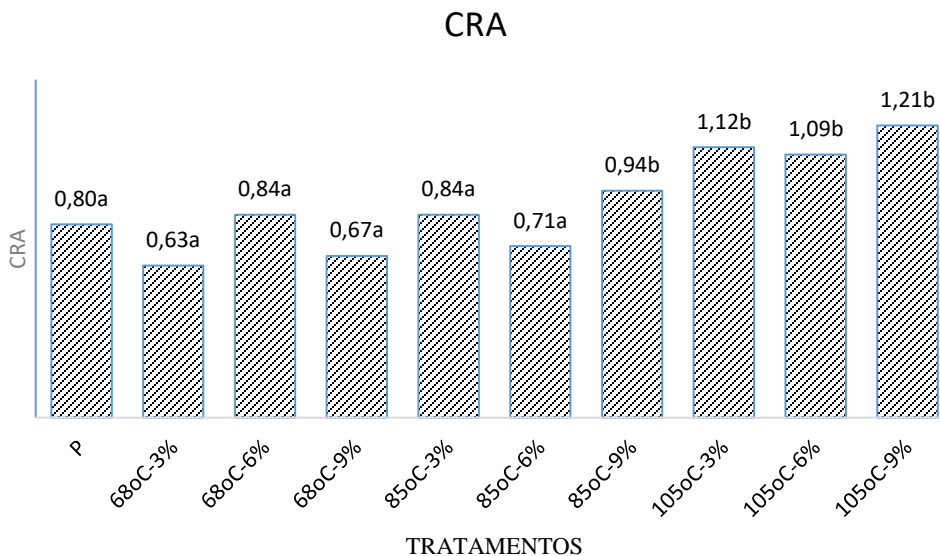
\* Unidade formadora de colônia/g. \*\* (tratamentos com os percentuais 0,3,6 e 9% de proteína de raspa de carne de jacaré) Padrões microbiológicos para mortadela (BRASIL, 2001): contagem de *Coliformes* a 45°C:  $3 \times 10^3$  UFC/g; *Staphylococcus coagulase positiva*:  $3 \times 10^3$  UFC/g; *Clostridium sulfito redutor*:  $5 \times 10^2$  UFC/g; pesquisa de *Salmonella* sp: ausência em 25g.

**Tabela 8.** Capacidade emulsificante (CE) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal

VARIÁVEL	TRATAMENTO									
	P	68 <sup>0</sup> C- 3%	68 <sup>0</sup> C- 6%	68 <sup>0</sup> C- 9%	85 <sup>0</sup> C -3%	85 <sup>0</sup> C- 6%	85 <sup>0</sup> C- 9%	105 <sup>0</sup> C- 3%	105 <sup>0</sup> C- 6%	105 <sup>0</sup> C- 9%
CE (mL oleo/100gr)	62.0 <sup>h</sup>	62.3 <sup>g</sup>	63.0 <sup>f</sup>	64.5 <sup>e</sup>	52.8 <sup>j</sup>	65.8 <sup>c</sup>	68.5 <sup>b</sup>	57.0 <sup>i</sup>	65.0 <sup>d</sup>	73.5 <sup>a</sup>

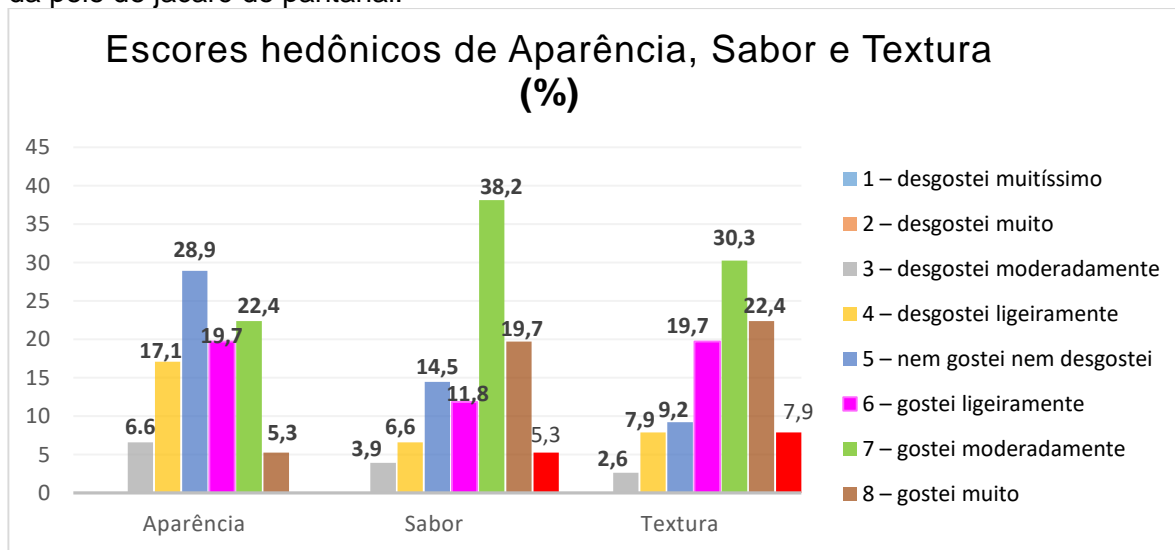
Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

**Figura 1.** Capacidade de retenção de água(CRA) de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.



Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância

**Figura 2.** Análise Sensorial de mortadelas elaboradas com adição de proteína de raspa da pele de jacaré do pantanal.





## ANEXOS

### Anexo 1. Fichas sensorial



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANÁLISE SENSORIAL - MORTADELA UTILIZANDO PROTEÍNA DA RASPA DA PELE DE JACARÉ DO PANTANAL

Nome:..... Idade:..... Data: \_\_/06/2017

Por gentileza, prove a amostras de mortadela e use a escala abaixo para indiar o quanto você gostou ou desgostou, em relação a cada característica especificada:

1 – desgostei muitíssimo

6 – gostei ligeiramente

2 – desgostei muito

7 – gostei moderadamente

3 – desgostei moderadamente

8 – gostei muito

4 – desgostei ligeiramente

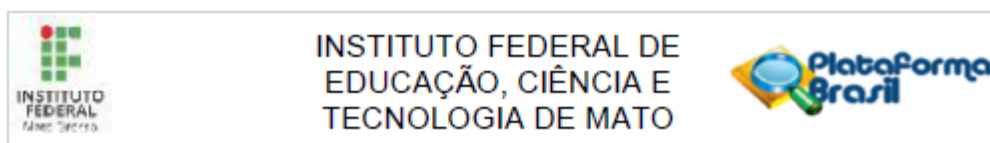
9 – gostei muitíssimo

5 – nem gostei nem desgostei

Aparência Global:  Sabor:  Textura:

Comentários: \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Aprovação Comitê de ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Desenvolvimento de produto cárneo emulsionado usando diferentes doses de proteína da carne de raspa de jacaré do pantanal

**Pesquisador:** EDNÉIA MARIA ARCANJO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 64367317.8.0000.8055

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.983.200

#### Apresentação do Projeto:

A partir de um emulsificante a base de proteína de raspa de carne de jacaré desenvolvido por um projeto acadêmico, será produzida o embutido Mortadela com dosagem de 0; 2; 4; 6; 8 e 10% desse emulsificante. Na elaboração do embutido será utilizado como matéria-prima carne mecanicamente separada - CMS e recortes comumente utilizados para este produto, serão conduzidos a operação de corte no cutter, a fim de obter uma emulsão. Em seguida acontece a pré-mistura, adição dos condimentos. Após essa etapa será transferida para a embutidora, utilizando envoltório termoencolhível para obtenção de peças de aproximadamente 0,5Kg, por fim ocorrerá a etapa de pasteurização, que será feita em panela de cozimento encamisada até atingir no centro do produto 72°C. Evitando assim o crescimento de microrganismos indesejáveis, prevenir o enrugamento do envoltório e ajuda na fixação da cor do produto e posteriormente será submetida ao choque térmico e resfriamento em refrigeração a 4 °C. Avaliar as características físico-químicas (umidade, lipídeo, cinzas, proteína, e Aw) de um produto emulsificado cárneo fabricado com a proteína da carne de raspa de jacaré do Pantanal adicionando teores de: 0; 2; 4; 6; 8; e 10%, na massa da emulsão. Também serão realizadas as análises físicas de textura (fatiabilidade, dureza e coesividade) conforme normas da AMSA (2012) para produtos cárneos emulsionados e de composição química e microbiológica de acordo com as normas da AOAC

**Endereço:** Av. Senador Filinto Muller, 953

**Bairro:** DUQUE DE CAXIAS II

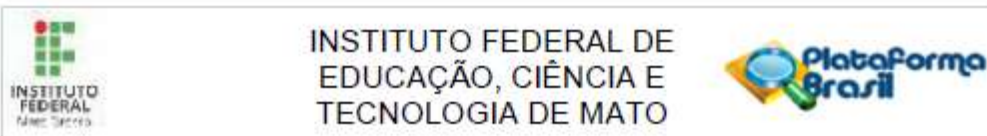
**UF:** MT

**Município:** CUIABA

**CEP:** 78.043-400

**Telefone:** (65)3616-4112

**E-mail:** cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 1.983.200

(2012), e avaliação sensorial.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Elaborar produto cárneo emulsionado (Mortadela) usando diferentes doses de proteína da carne de raposa de jacaré do pantanal.

Objetivo Secundário:

- Elaborar produto cárneo emulsificado – Mortadela.
- Testar a qualidade físico (maciez, fatiabilidade, adesividade) de produto emulsionado tipo mortadela fabricada usando proteína de origem animal de jacaré do pantanal (Caiman yacare) com diferentes dosagens do novo produto.
- Testar a qualidade físico-química composição centesimal.
- Realizar análise microbiológica do produto cárneo emulsificado

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Não haverá risco, pois o produto será submetido a análises microbiológicas antes da análise sensorial.

Benefícios:

Minimizar impactos ambientais da matéria prima de raspas de carne de Jacaré que são descartados no ambiente; Reduzir custos financeiros promovidos pela produção de materiais de descarte.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para área.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto: adequada.

Currículos dos pesquisadores: adequado.

TCLE: adequado.

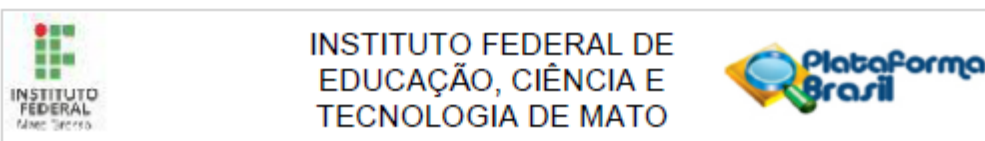
Declaração do profissional que irá dar suporte para realização da pesquisa: adequado.

Cronograma: adequado.

**Recomendações:**

1. O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953  
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS II CEP: 78.043-400  
 UF: MT Município: CUIABA E-mail: oep@fmt.edu.br  
 Telefone: (65)3616-4112



Continuação do Parecer: 1.983.200

consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.

2. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador; O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa;
3. O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
4. O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP junto com seu posicionamento.
5. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.
6. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente semestralmente e ao término do estudo (até 30 dias após o término).
7. Os documentos devem ser guardados por cinco anos (Res. CNS).

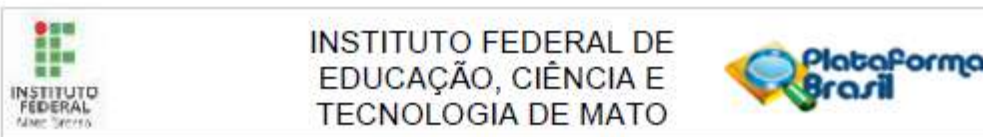
**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado perante o aspecto ético da pesquisa e documentos obrigatórios apresentados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_772619.pdf	14/03/2017 18:41:32		Aceito
Outros	carta_adequacoes.docx	14/03/2017 18:08:12	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Outros	curriculoedneia.doc	14/03/2017 17:57:48	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Outros	curriculo.doc	14/03/2017 17:57:18	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953  
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS II CEP: 78.043-400  
 UF: MT Município: CUIABA  
 Telefone: (65)3616-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 1.983.200

Outros	declaracaonutri.docx	14/03/2017 17:45:22	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Outros	declaracao.pdf	14/03/2017 18:54:02	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Outros	Projeto.docx	14/03/2017 18:48:48	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	14/03/2017 15:55:03	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodepesquisa.docx	14/03/2017 15:47:09	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	25/01/2017 02:06:14	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito
Outros	SENSORIAL.pdf	18/01/2017 12:43:34	EDNÉIA MARIA ARCANJO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CUIABA, 26 de Março de 2017

---

**Assinado por:**  
**Marilu Lanzarin**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953  
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS II CEP: 78.043-400  
 UF: MT Município: CUIABA  
 Telefone: (65)3616-4112 E-mail: oep@ifmt.edu.br

## ANEXO 3. TCLE Termo de Consentimento Livre Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário de uma pesquisa sensorial do projeto de desenvolvimento de produto cárneo emulsionado (Mortadela) usando diferentes doses de proteína da carne de raspa de jacaré do pantanal.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução 466/12 CNS e não se iniciou antes da apreciação e aprovação.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assinie ao final deste documento que será entregue em duas vias, sendo uma sua e outra do pesquisador. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Sua participação é voluntária e se dará por meio da avaliação sensorial dos atributos cor, odor, sabor, textura e aparência global do produto nos diversos tratamentos.

#### 1. Informações acerca dos riscos

Os riscos relacionados com sua participação na pesquisa são apenas para as pessoas que possuem alguma alergia, intolerância ou por algum motivo religioso ou cultural não consuma algum dos ingredientes ou aditivos da formulação da mortadela, que são os seguintes: Gelo, Carne bovina moída, Proteína (raspa de carne de jacaré em pó), Toucinho (gordura suína), Fosfato, Condimento sabor mortadela (pimenta do reino e alho) e Sal.

Caso algum imprevisto e o participante sinta algum mal estar, a Nutricionista Mirelly Amorim CRN 8994 MT estará a disposição para primeiros socorros e eu Ednéia Maria Arcanjo disponibilizo de meu Veículo HB20 placa OBQ 3691 para transportar o participante para a UPA (Unidade de Pronto Atendimento) Planalto que é o pronto atendimento que se localiza mais próxima a instituição do IFMT Bela Vista Cuiabá MT.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para pesquisa na qualidade de produtos cárneos. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Se houverem dúvidas sobre questões éticas, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Estado de Mato Grosso: **Endereço: Avenida Senador Filinto Muller, 963, 1º andar, Bairro Duque de Caxias, CEP 78.043-400 Cuiabá – MT. Telefone: (65) 3616-4112 e-mail: [cep@ifmt.edu.br](mailto:cep@ifmt.edu.br)**

#### 2. Informações sobre a pesquisa:

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de produto cárneo emulsionado (Mortadela) usando diferentes doses de proteína da carne de raspa de jacaré do pantanal.

**Objetivo da pesquisa:** Desenvolver um produto cárneo emulsionado (Mortadela) usando diferentes doses de proteína da carne de raspa de jacaré do pantanal.

**Pesquisador responsável:** Ednéia Maria Arcanjo **E-mail:** [edneia.arcanjo@hotmail.com](mailto:edneia.arcanjo@hotmail.com)

**Endereço:** Rua dos canários quadra 12 casa 08 – Bairro Hélio Ponce de arruda – Várzea Grande MT.

**Telefone:** (65) 99243-1967 **Pesquisadores participantes:** João Vicente Neto

**Pesquisa aprovada CAAE nº:** 64367317.8.0000.8055

#### 3. Ciência do conteúdo e da proposta do projeto por parte do voluntário

Considerando os dados acima,

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_

**CONCORDO**, voluntariamente, em participar deste estudo e **CONFIRMO** que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa.

Cuiabá-MT, ..... de ..... de 2017.

**Pesquisador Responsável**

**Pesquisador participante**

---

**Assinatura Voluntário**

## ANEXO 4 DIRETRIZES – REVISTA PAB

### Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

### Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

### Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

### **Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

### **Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que componham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

### **Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

### **Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.



- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

### **Resultados e Discussão**

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### **Conclusões**

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### **Agradecimentos**

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

### **Referências**

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

## Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.

- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

- Redação das citações fora de parênteses

- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### **Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.

- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### **Tabelas**

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

- Devem ser auto-explicativas.

- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

## **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

### **Notas Científicas**

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

#### Apresentação de Notas Científicas

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

### **Outras informações**

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231, via e-mail: [sct.pab@embrapa.br](mailto:sct.pab@embrapa.br) ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB  
Caixa Postal 040315 CEP 70770 901 Brasília, DF