

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

ARYANE RIBEIRO DA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBUTIDO A
PARTIR DE CMS DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus* L.) COM
TEOR REDUZIDO DE GORDURA ADICIONADO DE
INULINA**

CUITÉ/PB

2018

ARYANE RIBEIRO DA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBUTIDO A PARTIR DE CMS DE
TILÁPIA (*Oreochromis niloticus* L.) COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA
ADICIONADO DE INULINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Maria Jerônimo Ângelo.

Co-orientadora: Nutricionista. Ana Cristina Silveira

Martins

Cuité/PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes - CRB 15 - 256

S586e Silva, Aryane Ribeiro da.

Elaboração e caracterização de embutido a partir de CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*) com teor reduzido de gordura adicionado e enulina. / Aryane Ribeiro da Silva. - Cuité: CES, 2018.

48 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Heloísa Maria Ângelo Jerônimo.
Coorientadora: Ana Cristina Silveira Martins.

1. Tilápia - cultivo. 2. Pescado. 3. Aproveitamento de resíduos. 4. Mortadela de tilápia. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 597

ARYANE RIBEIRO DA SILVA

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBUTIDO A PARTIR DE CMS DE
TILÁPIA (*Oreochromis niloticus* L.) COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA
ADICIONADO DE INULINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em (Tecnologia de pescado/Tecnologia de Alimentos).

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Nutricionista Ana Cristina Martins Silveira
Universidade Federal de Campina Grande
Co-orientadora

Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora interna

Cuité/PB

2018

Dedico,

Aos meus avós **José Ribeiro e Irene Maria**, por todo amor, incentivo e compreensão.

A minha tia **Izaneide Ribeiro**, por todo apoio e carinho.

A minha orientadora **Heloísa Maria**, por ser amiga, carinhosa, compreensiva, por todo ensinamento, pelas palavras de incentivo e a oportunidade de realizar essa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre comigo, a cada dificuldade me fortalecendo, sendo luz para seguir em busca dos meus objetivos, por ter me concedido a oportunidade de me conduzir a Cuité, Cidade a qual tenho muito carinho, e que pode viver muitas alegrias, conquistas e transformações.

A toda minha família, pelo apoio, pela paciência, pelo incentivo e pela força para a realização deste sonho e, principalmente, gostaria de agradecer aos meus avós Dona Irene e Seu Ribeiro se, por serem os meus pais o meu alicerce.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Maria Heloísa Ângelo Jerônimo (Helô), pelas orientações, pelo apoio, pela dedicação, pelas inúmeras oportunidades que tive durante minha trajetória acadêmica, pela paciência para o desenvolvimento desta etapa no curso, e por ser minha amiga e mãe, por me transmitir paz, carinho e amor, pelas suas palavras inspiradoras e engraças.

Agradeço aos professores membros da Banca Examinadora, pela atenção e pela leitura cuidadosa, bem como pelas contribuições ao trabalho acadêmico de conclusão de curso. Em especial a minha co-orientadora Ana Cristina por tanta dedicação ao longo da pesquisa, pelo incentivo, pelas oportunidades, pela compreensão nos momentos de dificuldade, e pela sua amizade.

Agradeço a uma linda flor a qual tive o privilégio de conhecer, Elieidy Gomes, por despertar em seus alunos um encanto não só pela tecnologia de alimentos mas por transmitir tranquilidade, luz e carinho.

Agradeço a todos os professores do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande *Campus* Cuité, pelo esforço em fazer desse curso tão rico em oportunidades, troca de conhecimentos, pela disponibilidade e pela dedicação na arte de ensinar.

Agradeço aos colegas de turma do Curso de Bacharelado em Nutrição, pela amizade e parcerias nos estudos. E gostaria de agradecer a colega Tharissa por ter me acolhido em sua residência logo que cheguei em Cuité; por ter dividido sua cama de solteiro por uma semana, pois cheguei apenas com coragem para realizar um sonho de cursar uma graduação. E em especial agradecer as minhas companheiras de curso, as quais formei um trio inseparável, Mayra Laisse (Maralaisse coração de pedra) e Ricácia Sousa, a menina mais valiosa que conheço. As minhas meninas só tenho gratidão, pela amizade, por se fazerem sempre presente em todos os momentos ao longo da graduação e me proporcionarem tantos momentos inesquecíveis.

Agradeço imensamente ao grupo de pesquisa ao qual possibilitou a realização desta pesquisa que marca o final de uma longa jornada de reflexão sobre o conhecimento acadêmico e pessoal. Que possibilitou grandes parcerias, bons momentos e novas amizades. Agradeço em especial a Jaielson Yandro pela dedicação, pelos momentos de trabalho, invenções, troca de experiências, pelas palavras de motivação, pelos momentos de diversão. Assim como também agradeço a dedicação e esforço de Jéssica e Jailton.

Agradeço aos servidores e secretários, pela amizade, boa vontade e trabalho eficiente. Em especial a Jaciel, por ser sempre prestativo e me socorre nos momentos que atendi contra a minha vida e dos demais amigos ao realizar experiências com ácido sulfúrico, principalmente quando esquecia das orientações de Ana.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Pra quem tem fé

A vida nunca tem fim...

Marcelo Falcão / Tom Saboia

SILVA, A. R. **Elaboração e caracterização de embutido a partir de cms de tilápia (*Oreochromis niloticus*) com teor reduzido de gordura adicionado de inulina.** 2018. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

RESUMO

O cultivo de tilápias da espécie (*Oreochromis niloticus*) é uma atividade em amplo crescimento no Brasil e no mundo, apresentando características como boa adaptação a diversas condições de criação. Entretanto, é comercializada principalmente na forma de filé gerando resíduos que são subutilizados para alimentação animal ou descartados no ambiente. A carne mecanicamente separada de pescado surgiu como alternativa para utilização dos resíduos gerados pelo processo de filetagem, por ser uma fonte de proteínas de elevado valor nutricional e alta digestibilidade, além de ser fonte de cálcio, vitaminas do complexo B e de ácidos graxos insaturados, o setor industrial tem demonstrado uma tendência de investimento neste tipo de alimento, que possibilite a elaboração de subprodutos com alto valor nutricional, baixo teor de gordura. O objetivo do presente estudo foi elaborar e caracterizar um embutido emulsionado tipo mortadela a partir de CMS obtida de resíduos da filetagem de Tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) com baixo do teor de gordura e adicionado de inulina. Para a elaboração das mortadelas utilizou-se 2 formulações: Formulação M1 (0% de gordura suína com inclusão 4,2% de inulina) e formulação M2 (5% de gordura suína com inclusão de 4,2% inulina). Foram realizadas análises físicas como CRA, estabilidade da emulsão e física-químicas como pH, e teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, cálcio, carboidratos, fibra alimentar além de análises microbiológicas e sensoriais (teste de aceitação, intenção de compra e índice de aceitabilidade). Os resultados obtidos apresentando-se bastante satisfatório, pois as médias de aceitação global situaram entre 7 “gostei moderadamente” e 8 “gostei muito”. assim com o índice de aceitabilidade esteve acima do mínimo, com 85% para M1 e 89% para M2 os tratamentos foram bem aceitos os resultados representam uma possibilidade de uso dos resíduos de pescado de forma sustentável para elaboração de produtos alternativos com alto valor nutricional.

Palavras chaves: Pescado. aproveitamento de resíduos. Inulina. mortadela de tilápia.

SILVA, A. R. Elaboration and characterization of sausages from cms of tilapia (*Oreochromis niloticus*) with reduced fat content inulin. 2018. 48f. Course Conclusion Work - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2018.

ABSTRACT

The cultivation of tilapia of the species (*Oreochromis niloticus*) is an activity in great growth in Brazil and in the world, presenting characteristics like good adaptation to diverse conditions of creation. However, it is marketed in the form of filer generating waste that is underutilized for animal feed or discarded in the environment. The mechanically separated meat of fish emerged as an alternative to the use of the waste generated by the filing process, being a source of high-value protein, providing a source of high-value proteins, as well as a source of calcium, complex vitamins and The industrial sector has shown a trend of investment in this type of food, which allows the elaboration of by-products with high nutritional value, low fat content. The objective of the present study was elaborated and characterized by an inbuilt emulsion mortadella type from CMS obtained from the file of Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) with low fat content and added inulin. For the preparation of the mortadelles, 2 formulations were used: Formulation M1 (0% pig fat with inclusion 4.2% inulin) and formulation M2 (5% swine fat with inclusion of 4.2% inulin). Physical analyzes such as CRA, emulsion stability and physical-chemical properties such as pH, and moisture, ashes, proteins, lipids, calcium, carbohydrates, dietary fiber and microbiological and sensorial analyzes (acceptance test, purchase intention and index acceptability). The results obtained were quite satisfactory, since as averages of global acceptance they were between 7 "moderately liked" and 8 "liked very much". So with the acceptance index was above the minimum, with 85% for M1 and 89% for M2 the The treatments were well accepted the results represent a possibility of using the residues of heavy of sustainable form for elaboration of alternative products with high nutritional value.

Keywords: Fish. use of waste. Inulin. Tilapia mortadella.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de processamento da mortadela.....	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulação básica utilizada para a elaboração das mortadelas de CMS de Tilápia.....	20
Tabela 2 - Valores médios das variáveis físicas e físico-químicas das mortadelas de CMS de tilápia, com ou sem gordura animal, durante armazenamento refrigerado.....	26
Tabela 3 – Perfil de Fibra alimentar nos produtos.....	30
Tabela 4 – Análise microbiológica das mortadelas de CMS de Tilápia com diferentes teores de gordura suína.....	30
Tabela 5 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados pelos julgadores (n=76) com mortadela de CMS de Tilápia com gordura suína e adição de inulina.....	31
Tabela 6 - Índice de Aceitabilidades dos produtos elaborados.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOAC - Association of Official Agricultural Chemists
BPF - Boas Práticas de Fabricação
CCS - Centro de Ciências da Saúde
CEP - Código de Endereçamento Postal
CES - Centro de Educação e Saúde
CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
CNS - Conselho Nacional de Saúde
CMS – Carne mecanicamente separada
FAO – Food Agriculture Organization
IAL - Instituto Adolfo Lutz.
IDR - Ingestão Diária Recomendada
LABMA - Laboratório de Microbiologia dos Alimentos
LABRO - Laboratório de Bromatologia
LAS - Laboratório de Análise Sensorial
LM - Laboratório de Microbiologia
LTA - Laboratório de Tecnologia de Alimentos
MS - Ministério da Saúde
MAP – Ministério da Pesca e Aquicultura
NMP - Número Mais Provável
OMS - Organização Mundial de Saúde
PB - Paraíba
LRPA - Laboratório de Ranicultura e Produtos da Aquicultura
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC - Unidades Formadoras de Colônias
UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
UFPB – Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 O PESCADO.....	16
3.2 CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE PESCADO.....	17
3.3 EMBUTIDOS E EMULSIONADOS DE PESCADO.....	18
3.4 POTENCIAL DO USO DE INULINA EM EMBUTIDOS EMULSIONADOS.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	21
4.2 LOCAIS DE EXECUÇÃO.....	21
4.3 MATÉRIA-PRIMA.....	21
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E AMOSTRAGEM	22
4.5 ELABORAÇÃO DAS MORTADELAS	23
4.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS MORTADELAS ELABORADAS...	24
4.6.1 Análises físicas e físico-químicas.....	24
4.6.2 Análise Microbiológica	24
4.6.3 Análise de Fibra Alimentar.....	24
4.6.4 Análise Sensorial.....	24
4.6.5 Análise Estatística.....	25
4.6.6 Aspectos Éticos.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6 CONCLUSÃO	35
REFRERÊNCIAS	36
APÊNDICES	43

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial, causa uma grande preocupação com relação a segurança alimentar e o interesse cada vez mais intenso em relação à sustentabilidade ambiental estão entre os principais desafios a serem enfrentados pelos países para as próximas décadas. Para o ano de 2050, estima-se que a população mundial atinja a faixa de 9 bilhões de pessoas e, para alimentar este crescente número de indivíduos, a produção anual de carnes deverá aumentar em mais de 200 milhões de toneladas, até alcançar os 470 milhões (IPEA, 2017).

O Brasil tem mostrado uma crescente produção de peixes, mesmo assim continua com um dos menores índices de consumo, quando comparado a ingestão de proteína animal de outras espécies, como a carne bovina, de aves e suína. Atribui-se o baixo consumo à falta de costume em saborear esse tipo de carne, bem como as falhas da indústria processadora em não oferecer produtos de conveniência de fácil preparo e diversificados. Além disso, o Brasil não tem um sistema de distribuição e comercialização eficiente nesse segmento, dificultando o acesso da população a este tipo de alimento (MOREIRA et al., 2008).

Por outro lado, quando se trata de rendimento em carne, observa-se que no processo de filetagem mecânica gera uma produção de, aproximadamente, 70% de subprodutos (resíduos ou carne de descarte), resultando em grandes perdas em óleo e carne de peixe. Nas últimas duas décadas, paralelamente ao crescimento mundial da aquicultura, houve um grande aumento da quantidade de subprodutos gerados a partir do processamento de peixes (HAGUIWARA, 2016).

Dentre as alternativas para atender a diversificação de alimentos é a utilização da Carne Mecanicamente Separada (CMS) de pescado como matéria-prima para elaboração de embutidos, que são bastante comuns no cardápio da população brasileira, pois representam uma alternativa prática e rápida de consumo proteico uma vez que a CMS é considerada uma fonte de proteínas de elevado valor nutricional e alta digestibilidade, além de ser fonte de cálcio, vitaminas do complexo B e de ácidos graxos insaturados (MOREIRA et al., 2008, OLIVEIRA et al., 2012). Assim, a indústria de alimentos deverá seguir a tendência à elaboração de produtos com características capazes de reduzir riscos e manter a saúde de seus consumidores, ao mesmo tempo que se detém um sabor agradável, contribuindo assim para o bem-estar do consumidor (BERNADINO FILHO; OLIVEIRA; GOMES, 2012).

Alguns ingredientes com propriedades funcionais têm sido aplicados na indústria de alimentos, como por exemplo, a inulina, que é uma fibra dietética solúvel, com baixo valor

calórico, extraída comercialmente da raiz da chicória (PARK, 2006). É considerada um ingrediente prebiótico, em virtude de não ser digerida e nem absorvida no intestino delgado, mas fermentada somente no intestino grosso, favorecendo a proliferação de bactérias benéficas ao funcionamento intestinal (SAAD; CRUZ; FARIA, 2011). Tem sido utilizada com o objetivo de melhorar o teor de fibras assim como, substituir a gordura animal, tradicionalmente utilizada em embutidos.

A busca por alimentos saudáveis tem motivado a indústria alimentícia a procurar novos ingredientes e matérias-primas, novas formulações ou reformulações de produtos já existentes afim de oferecer uma maior diversificação de produtos cárneos, sendo assim o aproveitamento integral do pescado para elaboração de embutidos semi - industrializados mostra-se como uma das alternativas para facilitar o consumo de peixes e minimizar o desperdício. Além disso, a redução da gordura tem como vantagem de agregar ácidos graxos insaturados ao produto devido a matéria prima ser uma boa fonte desses ácidos graxos. De acordo com todas as etapas da cadeia de produção e as Boas Práticas de Produção de Alimentos é possível elaborar um produto com alto valor nutricional, funcional e adequado ao consumo.

Neste contexto, faz-se necessário a realização de um estudo aprofundado, a fim de elaborar e caracterizar os aspectos nutricionais e sensoriais do produto em questão, tendo em vista à baixa produção científica de assuntos relacionados a um embutido emulsionado tipo mortadela a partir de CMS obtida de resíduos da filetagem de Tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) com reduzido teor de gordura adicionado de inulina.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar um embutido emulsionado tipo mortadela a partir de CMS obtida de resíduos da filetagem de Tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) com reduzido teor de gordura adicionado de inulina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a obtenção do CMS;
- Avaliar a possível substituição integral de gordura suína por inulina para elaboração de embutidos;
- Analisar as características físicas e físico-químicas, fibra alimentar, microbiológicas e sensoriais das mortadelas;
- Contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de mortadela, agregando valor nutricional e sensorial como opção para o segmento mercadológico e consumidor.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O PESCADO

O aumento na demanda por produtos pesqueiros tem resultado em um constante crescimento da produção aquícola mundial. Em 2011, foram produzidos 154 milhões de toneladas de pescado, das quais 90,4 milhões foram oriundos da pesca e 63,6 milhões, da aquicultura. Aproximadamente 130 milhões foram destinados ao consumo humano e 23,2 milhões a produção de farinha e óleo de peixe (FAO, 2012).

Em 2011, o país apresentou um aumento de aproximadamente 13% na produção de pescado em relação ao ano anterior. Nesta ocasião a região Nordeste continuava sendo a principal produtora, contribuindo com 31,7% da produção Nacional, seguida pelas regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-oeste, em ordem decrescente de produção (MPA, 2011).

No entanto, o consumo de pescado é bastante variável de acordo com as regiões do país, condições geográficas, clima, aspectos socioeconômicos e culturais locais, havendo predominância de consumo na região Norte, principalmente de peixes de água doce e por população de menor renda (PEREIRA et al., 2000a).

Os fatores diretamente responsáveis pela relativa facilidade de digestão do pescado são pouco conhecidos, mas admite-se que a natureza e a estrutura das proteínas dos músculos do peixe possam ter relação direta com tais fatores. Sabe-se que na estrutura muscular dos peixes há muito menos tecido conectivo que nas carnes de animais de sangue quente e além disso, há uma clara evidência que as alterações da textura do pescado são resultados das mudanças que ocorrem nas proteínas miofibrilares, que no pescado estão presentes em maior proporção do que na carne dos animais de abate (ORDÓÑEZ, 2005).

Vale ressaltar que, dentre os consumidores brasileiros de peixes, as crianças são aquelas que representam a parcela com o menor consumo, e portanto, onde é necessário um trabalho de educação nutricional visando estimular o consumo e melhorar a qualidade da dieta deste grupo de indivíduos. Portanto, a inclusão de novos produtos à base de pescado no mercado brasileiro pode ser uma excelente alternativa para o aumento de consumo de carne de peixe por crianças (BARTOLOMEU, 2011).

Faz-se necessário a aplicação de estratégias políticas, científicas e empresariais que realmente incentivem o consumo de pescado no Brasil (GONÇALVES, 2011). Para tanto, é fundamental que ocorra um esforço conjunto entre produtores, comerciantes, órgãos governamentais e consumidores, com o propósito de exigir e assegurar melhor qualidade do

produto disponível no mercado, a um preço acessível (OETTERER; GALVÃO; SAVAY-DASILVA, 2014).

A tilápia é um peixe originado da África, e a nomenclatura se refere a mais de 70 espécies da família Cichlidae (ARAÚJO, 2010). A criação desta espécie teve início no Quênia em 1924 (SEBRAE, 2008), inicialmente como fonte de sobrevivência (FULBER et al., 2009). No Brasil, a primeira espécie a ser introduzida foi a *Tilapia rendalli* no século XX, porém a mais cultivada atualmente no Brasil e no mundo é a Tilápia do nilo.

Siqueira (2001) destaca outra característica da Tilápia do Nilo, bastante interessante e valorizada pelos consumidores: seu valor nutricional. Possui em média 75% de água, entre 3,4 e 8,5% de lipídios, 20% de proteínas e 2% de minerais. De acordo com Paiva (2010), a Tilápia do Nilo pode ser considerada como pertencente à categoria dos peixes magros, tendo sido encontrados valores de 2,09 g de gordura. Apesar do fato de que sua composição nutricional pode variar em função da composição da dieta, do manejo alimentar, da idade e do tamanho dos peixes, torna-se outra vantagem bastante interessante, uma vez que os custos de obtenção são menores que a de outros produtos de origem animal, permitindo a sua utilização em vários padrões de cardápios, desde os mais requintados até os que compõem refeições populares – merenda escolar, refeitórios industriais, comerciais, etc. (BOSCOLO et al, 2009; COSTA et al., 2013).

3.2 CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE PESCADO

Alguns termos encontrados na literatura podem definir a carne mecanicamente separada de pescado, dentre eles pode-se citar a CMS de pescado, “minced fish”, polpa de pescado, cominutado ou cominuído de pescado, carne de pescado desossado, entre outros (BERNADINHO FILHO, 2013). A tecnologia da carne mecanicamente separada (CMS) surgiu devido à necessidade da indústria em aproveitar o descarte de carne e à crescente demanda por produtos à base de pescado. A produção de CMS é ainda incipiente no Brasil, restrita a algumas localidades e apresenta distribuição limitada (GONÇALVES, 2011).

Durante seu processamento, aproximadamente 65% de seu peso vivo é descartado após a retirada do filé, restando às carcaças considerável quantidade de carne denominadas de Carne Mecanicamente Separada (CMS) (SIDDAIAH et al., 2001). CMS é definida como sendo o produto congelado obtido do pescado descabeçado, eviscerado limpo e separado mecanicamente dos músculos e estruturas inerentes a espécie seguido do nome da espécie de pescado que a caracterize (BRASIL, 2008).

A regulamentação para a CMS de peixe está incluída na proposta de alteração do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Que define quando no processamento da CMS são observadas as boas práticas de fabricação esta não apresentará riscos à saúde humana (MORI et al., 2004). As propriedades físicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos podem modificar quando da adição de altos percentuais de CMS (DAROS et al., 2005). Entretanto, Kirschnik (2007) estudando a estabilidade de CMS de tilápia observou que permaneceram estáveis e em boas condições para consumo, independentemente da inclusão de aditivo.

3.3 EMBUTIDOS

Embutido cárneo é definido como um produto cuja fabricação utiliza carne ou órgãos comestíveis que podem ser curados ou não, condimentado, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa natural (podendo ser bexiga ou outra membrana animal) ou artificial (RIISPOA, 2010). Para a elaboração de embutidos utilizando CMS, a Legislação Brasileira permite o uso de até 60% para bovinos, suínos e aves, substituindo a matéria-prima cárnea em alguns tipos de embutidos emulsionados (BERNADINO FILHO, 2015), porém o uso de CMS de pescado não está descrito na referida legislação (OLIVEIRA FILHO, 2009).

A estrutura básica de uma emulsão cárnea pode ser considerada como uma mistura na qual os constituintes cárneos finamente divididos dispersam-se de modo análogo em uma dispersão de gordura em água; a fase descontínua é a gordura e a fase contínua é constituída por uma solução aquosa de sais e proteínas, com proteínas insolúveis em suspensão, porções de fibras musculares ainda dentro do sarcolema e restos de tecido conjuntivo (ORDÓÑEZ, 2005).

As emulsões cárneas, ou massa (“batter”), são formadas pela cominuição da carne juntamente com o sal e outros ingredientes, que estão dispersos em uma emulsão tipo óleo em água, onde a matriz proteica, localizada na interface óleo/água, é responsável pela estabilização da emulsão (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

A carne de pescado é conhecida como um alimento saudável e de ótima qualidade nutricional, assim, a produção de embutidos de pescado representa uma alternativa promissora para atrair consumidores que hoje buscam alimentos de conveniência com fácil preparo e alto valor nutricional. A elaboração desses produtos, por serem de fácil preparo e livre de espinhas, pode favorecer o aumento do consumo da carne de pescado, já que o consumo de

pescado no Brasil é considerado baixo, comparado a outras fontes proteicas de origem animal (BARTOLOMEU, 2011).

3.4 POTENCIAL DO USO DE INULINA EM EMBUTIDOS EMULSIONADOS.

A inulina é uma fibra solúvel, que pertence ao grupo de carboidratos fruto-oligossacarídeo é o nome dado aos oligômeros de frutose compostos de 1-kestose, nistose e frutofuranosil nistose em que as unidades de frutose são ligadas na posição beta-2,1 da sacarose, o que os distingue de outros oligômeros (FORTES & MUNIZ, 2009).

Comumente extraída da raiz da chicória, oferece uma gama de benefícios nutricionais e tecnológicos. Pode trazer benefícios para o sistema digestivo, pois a ingestão de ingredientes prebióticos melhora o equilíbrio da nossa microflora intestinal, aumentando significativamente a quantidade de bifidobactérias benéficas, inibindo os patógenos. O resultado disso é que o sistema digestivo trabalha melhor, aumentando a absorção dos nutrientes dos alimentos ingeridos. Pode ser utilizada como substituto da gordura, porque estabiliza a água em uma estrutura cremosa, mantendo a mesma percepção de paladar de gordura. Também melhora a textura e a o sabor (MONTAN, 2003).

A inulina é utilizada na indústria de alimentos com diferentes funções, como adoçante de baixa caloria, agente gelificante, para aumentar a viscosidade, melhorar propriedades organolépticas e como fibra não digerível para garantir aos produtos boa característica estrutural e funcionalidade. Exemplos de produtos que utilizaram a inulina são: queijo, iogurte, sorvete, pães, produtos cárneos (MENEGAS et al., 2013).

Além disso, favorece a absorção de nutrientes, como o cálcio (GOMES; PENNA, 2010). Ainda, por não ser hidrolisada, a inulina não aumenta níveis glicêmicos (FIDELIS et al., 2014), reduz a disponibilidade de colesterol no fígado (BORTOLOZO; QUADROS; ROSINEK, 2007); aumenta o volume do bolo fecal e a frequência de evacuações e melhora a morfologia da mucosa intestinal (MAURO; ISHII; OLIVEIRA, 2010), enriquecendo produtos alimentícios sem alterar a aparência e o gosto do produto final (HAULY; MOSCATTO, 2002).

A incorporação de inulina em preparações alimentares contribui simultaneamente para alargar o tempo de prateleira devido à sua capacidade de aprisionar água, diminuindo a sua atividade de água (BIMBENET; BONNAZZI; DUMOULIN, 2002).

Nesse contexto, a elaboração de um novo produto, um embutido emulsionado de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), com adição de inulina, pode vir a ser uma alternativa viável, do ponto de vista econômico, social, nutricional, para contribuir com a ampliação do consumo de pescado, a oferta de um alimento com um ótimo teor de proteínas e agregando valor funcional.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de âmbito experimental, já que os objetos de estudo foram submetidos a condições conhecidas e controladas pelo pesquisador, para observar os resultados, podendo ser esperados ou não (GIL, 2008). É considerada também como descritiva e explicativa, pois os fatos além de serem registrados e descritos da maneira como foram observados, também se procuraram informações que justificassem os porquês dos acontecimentos (GIL, 2008; PRODANOV; FREITAS 2013).

4.2 LOCAIS DE EXECUÇÃO

Os experimentos de abate e extração da CMS, foram conduzidos no Laboratório de Ranicultura e Produtos da Aquicultura (LRPA)/ DGTA/CCHSA/UFPB – *Campus* III Bananeiras/PB, onde foi obtida toda a CMS a ser utilizada nos experimentos; os embutidos emulsionados foram processados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/UAS/CES/UFCG) – *Campus* Cuité/PB. As análises físicas-químicas, ocorreram no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/UAS/CES/UFCG, a análise de fibra alimentar no Laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos (LAMBACC/UFPB) - *Campus* João Pessoa/PB, as análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos (LAMA)/CCA/UFPB – *Campus* Bananeira/PB e a Análise Sensorial no Laboratório de Análise Sensorial (LAS)/UAS/CES//UFCG – *Campus* de Cuité/PB.

4.3 MATÉRIA-PRIMA

Os peixes foram obtidos de um piscicultor do município de Bananeira- PB, e abatidos no Laboratório de Ranicultura e Produtos da Aquicultura (LRPA) / DGTA/CCHSA/UFPB – *Campus* III Bananeiras/PB. As Tilápias, foram capturadas às 07h:00 horas da manhã, sendo transportadas em caixas plásticas brancas e limpas até o laboratório onde foram insensibilizadas por meio de choque térmico, adicionando-se gelo picado aos baldes onde as mesmas foram colocadas na proporção de 1:1. Após cessar a atividade respiratória das mesmas, foram penduradas em ganchos, onde foram então evisceradas, descamadas, lavadas e filetadas. A partir deste momento, as carcaças foram preparadas para a despolpa: cortadas para retirar as partes não comestíveis, lavadas e imersas em água clorada, por 15 minutos, sendo então retiradas, escorridas e despulpadas em máquina tipo despulpadeira adaptada ao tipo de processamento (Marca Bresi, 60 kg/h, motor ½ CV, inox), a partir do despulpamento da carcaça, a CMS foi pesada e embalada a vácuo, em sacos de polietileno com capacidade para

2,0 kg, etiquetadas, congelada (a - 18°C) e transportada de Bananeiras a Cuité em caixas isotérmicas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/UAS/CES/UFCG) – *Campus Cuité/PB*, onde permaneceu sob congelamento, até o processamento. A inulina em pó foi adquirida da empresa SweetMix. Os demais ingredientes foram obtidos através de parcerias com empresas fornecedoras de suprimentos para produtos cárneos de marca Duremos.

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E AMOSTRAGEM

Testes preliminares foram realizados para a determinação do percentual de gordura de cada formulação. A partir dos resultados, procedeu-se ao desenvolvimento das seguintes formulações: M1 (0% de gordura suína com 4,2% inulina) e M2 (5% gordura suína com 4,2% de inulina).

4.5 ELABORAÇÃO DAS MORTADELAS

O processamento das mortadelas obtidas a partir da CMS de Tilápia foi de acordo com metodologia descrita por Pereda et al. (2005). As emulsões tipo mortadela foram elaboradas conforme a técnica descrita por Graner (1992) e Moreira et al. (2008), em triplicata. As formulações foram elaboradas de acordo com o demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação básica utilizada para a elaboração das mortadelas de CMS de Tilápia

Ingredientes	FORMULAÇÕES			
	M1 (%)	M2 (%)	M1 (g)	M2(g)
CMS	79,23	74,23	47	44,5
Banha suína	0	5,0	0	25
Inulina	4,2	4,2	25	25
Proteína de soja)	5	5	30	30
Gelo/ água gelada	8,34	8,34	50 ml	50 ml
Polifosfato	0,29	0,29	1,75	1,75
Sal de cura	0,25	0,25	1,5	1,5
Antioxidante	0,63	0,63	3,75	3,75
Condimento mortadela	0,7	0,7	4	4
Realçador de sabor	0,17	0,17	1	1
Pimenta do reino	0,08	0,08	0,5	0,5
Alho em pó	0,25	0,25	1,5	1,5
Aroma fumaça	0,5	0,5	3ml	3ml
Sal	1,25	1,25	7,5	7,5
TOTAL GERAL	100	100	599,5	599,5

Formulações M1 (0% de gordura suína com adição de 4,2% de inulina), M2 (5% de gordura suína com adição de 4,2% de inulina).

Todo o processo seguiu de modo que o produto se manteve com suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais preservadas, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação regidas pelas Legislações atuais (BRASIL, 2001; PEREIRA, 2000b). Na elaboração das mortadelas, a CMS e os demais ingredientes foram pesados e levados ao *cutter* de mesa (METVISA, CUT 2,5L; motor 1/3 CV), seguindo-se o fluxograma de processamento (Figura 1).

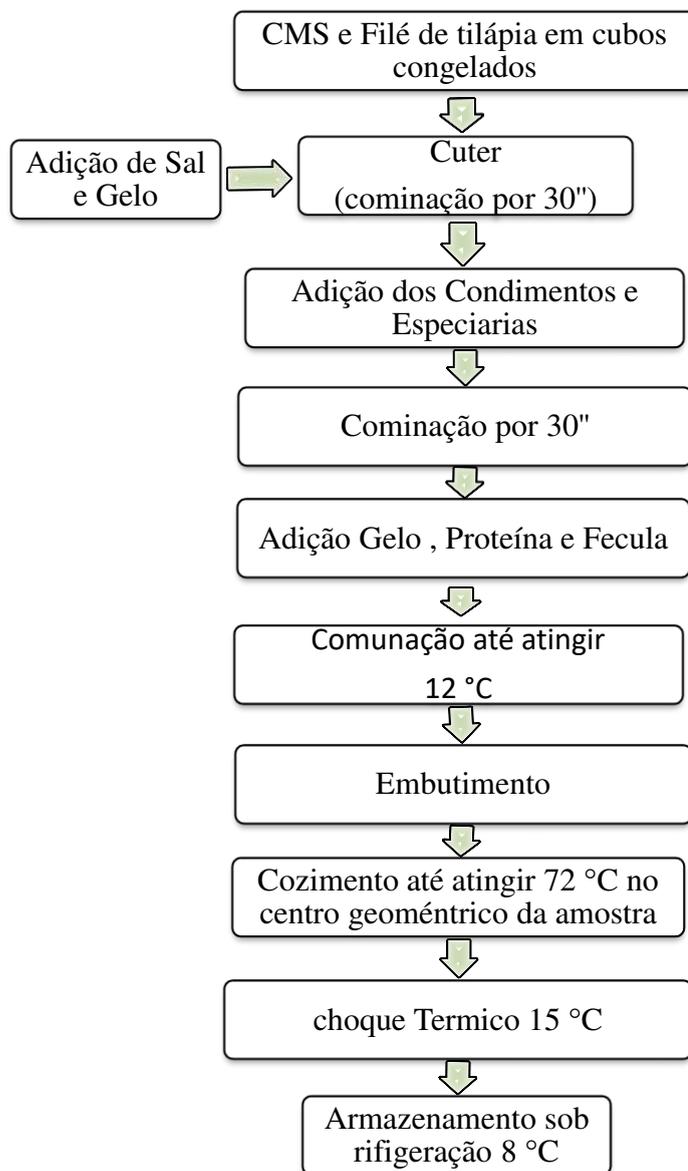


Figura 1- Fluxograma do processo de elaboração das mortadelas de CMS e filé de Tilápia. Adaptado: (PEREDA et al. 2005).

4.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS MORTADELAS ELABORADAS

Após a obtenção das mortadelas (M1 e M2), foram realizadas em triplicata, as análises físicas e físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

4.6.1 Análises físicas e físico-químicas

Para avaliar as características físicas e físico-químicas das mortadelas foram realizadas as seguintes análises: pH, acidez, estabilidade da emulsão, umidade, cinzas, proteínas, cloretos, cálcio de acordo com a AOAC (2012); atividade água de acordo com Manual Aqualab (2001). O teor de lipídeos foi determinado seguindo os procedimentos de Folch, Less e Stanley (1957). A capacidade de retenção de água (CRA) foi realizada de acordo com a metodologia de Grau e Hamm (1953).

O valor calórico das porções dos produtos elaborados foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente, conforme Oliveira e Marchini (1998).

4.6.2 Análise Microbiológica

As mortadelas foram submetidas às análises microbiológicas preconizadas pelas Legislações vigentes (BRASIL, 2001). Foram avaliadas a presença de micro-organismos indicadores da qualidade sanitária de alimentos, que constaram da contagem de coliformes a 45° NMP/g, Estafilococos coagulase positiva UFC/g, Clostrídio sulfito redutor NMP/g e pesquisa de *Salmonella* sp./25g, preconizadas para mortadelas, além da contagem de bolores e leveduras, de acordo com a metodologia descrita por Brasil (2003).

4.6.3 Análise de Fibras

A Análise de fibra alimentar total foi realizada conforme a metodologia adotada pela AOAC International (2010), baseado nas experiências de Furda (1983).

4.6.4 Análise Sensorial

As mortadelas obtidas a partir de CMS foram submetidas a testes sensoriais de aceitação, intenção de compra, de acordo com metodologia proposta por, Stone e Sidel (1993).

A pesquisa obedeceu rigorosamente ao que normatiza a Resolução nº 466, de 12 de

dezembro de 2012, que trata dos “Aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos”, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apêndice A, que se refere à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, formulados em um termo de consentimento, autorizando a participação voluntária na pesquisa.

Realizou-se a análise sensorial com 76 provadores não treinados, – potenciais consumidores, de idades variadas, dentre eles estudantes, professores e funcionários da instituição Universidade Federal de Campina Grande, selecionados de acordo com sua afinidade por pescados, Tilápia e mortadela.

A análise sensorial ocorreu no Laboratórios de Análise Sensorial, em cabines individuais, próprias para testes sensoriais, longe de ruídos e odores, com iluminação artificial branca, em horários previamente estabelecidos. As amostras foram ofertadas em pratos descartáveis, em temperatura refrigerada, devidamente codificadas em números aleatórios de três dígitos, acompanhadas de bolacha água e sal, copo com água (para remoção do sabor residual) e dos formulários de avaliação – Testes de Aceitação e de Intenção de Compra (Apêndice B).

Teste de Aceitação e Intenção de Compra

No teste de aceitação foram avaliados os atributos aparência, cor, aroma, sabor (próprio de mortadela), sabor (próprio de peixe), textura e avaliação global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada mista de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo ao 9 = gostei muitíssimo). Em seguida foi proposto ao provador indicar a sua intenção de compra, utilizando-se também de uma escala hedônica estruturada mista, dessa vez de cinco pontos (1 = jamais compraria ao 5 = compraria), conforme apêndice B.

Determinação do Índice de Aceitabilidade

Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) do produto desenvolvido baseando-se nos resultados da análise sensorial, adotando-se a expressão: “ $IA (\%) = Ax100/B$ ”; em que “A” refere-se à nota média obtida para o produto, e “B”, a nota máxima dada ao produto. Para que o IA seja considerado satisfatório o mesmo tem que apresentar um resultado $\geq 70\%$ (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA 1987; DUTCOSKY, 1996).

4.6.5 Análise Estatística

Os resultados foram expressos em média e desvio padrão (\pm) utilizando o *software* estatístico *SigmaStat*, versão 3.5. Utilizou-se o teste análise de variância, *one way*, seguido de

pós-teste de *student*. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p < 0,05$.

4.6.6 Aspectos Éticos

Considerando o que preconiza a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apêndice A, que se refere à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulados em um termo de consentimento, autorizando a participação voluntária na pesquisa. Aos menores de 18 anos, o termo foi assinado pelos pais ou responsável legal (BRASIL, 2012).

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO E FÍSICO – QUÍMICA

Na tabela 2, estão dispostos os resultados das análises físicas e físico-químicas realizadas com as mortadelas (M1 e M2).

Na comparação dos valores médios entre as formulações M1 e M2, observou-se diferença ($p < 0,05$) para a estabilidade da emulsão, atividade de água, pH, umidade, EST e calorias.

Tabela 2 – Valores médios das variáveis físicas e físico-químicas das mortadelas de CMS de tilápia, com ou sem gordura animal, com adição de inulina.

VARIÁVEIS	MORTADELAS	
	M1	M2
CRA	70,50 \pm 2,96	64,68 \pm 3,61
Estabilidade de Emulsão	84,22 \pm 0,00*	83,36 \pm 0,00
Aw	0,976 \pm 0,001*	0,970 \pm 0,000
pH	7,12 \pm 0,00*	7,07 \pm 0,01
Acidez	3,41 \pm 0,70	3,91 \pm 0,00
Umidade (g/100 g)	66,00 \pm 0,09*	63,29 \pm 0,17
EST (g/100 g)	33,99 \pm 0,09	36,71 \pm 0,17*
RMF (g/100 g)	4,16 \pm 0,05	4,27 \pm 0,09
Cálcio (g/100 g)	0,52 \pm 0,00	0,52 \pm 0,00
Cloretos (g/100 g)	17,15 \pm 0,08	17,01 \pm 0,14
Carboidratos (g/100 g)	8,87 \pm 2,66	11,07 \pm 0,48
Proteínas (g/100 g) \pm	13,96 \pm 0,13	13,71 \pm 0,68
Gordura (g/100 g)	7,00 \pm 2,56	7,64 \pm 0,97
Calorias (g/100 g)	145,47 \pm 3,06	171,02 \pm 2,03*

M1: Mortadela sem adição de gordura suína; M2: Mortadela adicionada de 5% de gordura suína

* Média \pm desvio-padrão diferiram entre si pelo teste t-Student ($p < 0,05$) entre os tratamentos.

O valor da atividade de água (Aa) é um parâmetro importante na conservação de alimentos, uma vez que serve para indicar o controle das alterações de origem microbiológica e físico-química que possam ocorrer nos mesmos. Os valores de Aa obtidos nas mortadelas possuem média de 0,97, estando acima de 0,85, o limite para enquadrá-las como alimentos de

alta atividade de água (MELO FILHO; VASCONCELOS, 2011). Essa característica favorece a proliferação de micro-organismos, indicando a necessidade de manter estes produtos sob refrigeração durante o seu armazenamento, assim como, a adoção de outras medidas durante o processamento para inibir a proliferação microbiana. Esses resultados encontram-se próximos ao encontrado por Bartolomeu et al. (2014) que determinaram Aa de 0,98 para mortadela de Tilápia defumada, aos valores apresentados por Oliveira Filho et al. (2014) de 0,98 em salsicha de CMS de Tilápia e de Dallabona (2013) correspondendo a 0,97 - 0,98 para salsichas de CMS de Tilápia defumadas sob diferentes condições de tratamento térmico e embalagens.

Quanto ao pH, verificou-se que os seus valores foram de 7,12 (M1) e 7,07 (M2). De acordo com a Legislação atual para mortadela, linguiça e salsicha (BRASIL, 2000), não há limites estabelecidos em relação a este parâmetro, apenas para a matéria-prima crua, nesse caso, pescado cru (BRASIL, 1952), cujos valores devem se situar entre 6,5 - 6,8. Pesquisadores encontraram valores abaixo dos identificados neste estudo, como Sleder et al. (2015), que verificaram valores de pH em média de 6,6 para embutido de tambaqui. Larosa et al. (2012) ao elaborarem preparados com CMS de Tilápia, verificaram valores medios de pH de 6,28; Cavenaghi-Altemio, Alcade e Fonseca (2013), avaliando salsichas produzidas a partir de concentrados proteicos de Tilápia, determinaram valores médios de 6,76 e Mello et al. (2012) encontraram valores médios de 6,39, em mortadela de CMS de Tilápia. No presente estudo, os valores pouco acima dos encontrados pelos pesquisadores pode ser justificado pela característica da matéria-prima crua utilizada, assim como, pelos insumos utilizados na elaboração das mortadelas, a exemplo do polifosfato de sódio.

Em relação à CRA, sabe-se que é uma medida que envolve uma interação entre as proteínas do alimento e a água e é uma propriedade fundamental nos produtos cárneos, pela sua implicação na qualidade do produto final. Os atributos maciez, suculência e textura dos produtos, dependem muito dessa propriedade. Quando os alimentos têm baixa CRA, a perda de peso durante o armazenamento é grande, sendo a água perdida pouco atrativa para o consumidor quando acumulada dentro da embalagem e representa perda na palatabilidade e no valor nutricional do produto (SEBRANEK, 2011). Neste experimento, os valores médios de CRA (70,50% e 64,68 %) para M1 e M2 respectivamente, não apresentaram diferenças significativas entre as mortadelas. Porém, esses resultados estiveram abaixo dos encontrados por Sleder et al. (2013) que identificaram valores de CRA variando entre 71,83 a 74,71% em mortadelas de Tambaqui com diferentes percentuais de gordura. Resultados

similares aos de Melo et al. (2011) que verificaram valores médios entre 54,0 a 67,0 em mortadelas elaboradas com CMS e teores de óleo de milho, variando entre 0 a 20%. Apesar dos valores baixos de CRA neste estudo, não houve danos à estrutura da emulsão formada, como coalescência de gordura ou sinérese e não afetou as avaliações sensoriais.

Quanto ao parâmetro de umidade, houve uma tendência na redução na mortadela com 5 % de gordura (63,29%) quando comparada com a formulação isenta de gordura (66%) apresentando diferença ($p < 0,05$). Resultados similares foram encontrados por Sleder et al. (2015) que verificaram que o aumento do teor de gordura na formulação de salsicha de Tambaqui com diferentes teores de gordura (0%, 4,5% e 9%) ocasionou um decréscimo nos valores médios da umidade (72,73, 71,05 e 68,82%) respectivamente. Os valores encontrados neste estudo, também estão próximos aos relatados por Yousefi et al. (2013), que trabalharam com salsichas de CMS ou surimi de Tilápia e encontraram valores 65,46 e 67,45% de umidade respectivamente, e dos resultados apresentados por Melo et al. (2011), que ao analisar a umidade de mortadelas com CMS de Tilápia encontraram valores decrescentes, entre 75,90 e 59,38, à medida que o percentual de gordura variava entre 0 a 20%, comportamento similar ao verificado na presente pesquisa.

Apesar das variações observadas de acordo com o teor de gordura suína adicionada, a formulação M2 nesse estudo permaneceu dentro dos limites de umidade preconizados pela Legislação (BRASIL, 2000), que é de 65%. Ao contrário de estudos no qual a umidade média dos seus produtos esteve acima dos limites legais, como Oliveira Filho et al. (2010), que elaboraram salsichas de CMS de Tilápia (70,75%) e Cavenagui-Altemio et al. (2013), que processaram embutidos com proteína concentrada de Tilápia e encontraram valores médios de umidade de 75,83%. Os achados desse estudo para essa análise são importantes, pois quando o produto se encontrar em vias de comercialização, todos os parâmetros devem atender ao que determina a Legislação vigente (BRASIL, 2000).

A utilização exclusiva de CMS, como fonte cárnea, na elaboração de embutidos, exerce efeito significativo em vários parâmetros avaliados. Entre eles, nos teores de gordura e Extrato Seco Total – EST. Além disso, o teor de gordura suína, adicionada, fez com que o teor de EST aumentasse de forma significativa (33,99 e 36,71) para M1 e M2 respectivamente. Resultados diferentes de Lago (2015), que encontrou valores variando entre 18,96 e 5,39%, à medida que a inclusão de CMS decresceu de 100 a 0%, em salsichas de Tilápia. Em uma avaliação realizada em salsichas comerciais a granel, Oliveira et al. (2012) encontraram valores mais elevados aos da presente pesquisa, com média de 44,64%, para

quatro amostras testadas. Os valores quantificados justificam-se pela composição da CMS, extraída do músculo abdominal, que contém considerável adiposidade (BORDIGNON et al., 2010). Porém, de acordo com Vidotti e Martins (2010), a gordura presente na cavidade abdominal e ventral do peixe é composta por ácidos graxos monoinsaturados, poli-insaturados totais, saturados e ômega-3, o que traz benefícios nutricionais ao produto.

A composição das mortadelas, em relação às proteínas e gorduras, não diferiram ($p > 0,05$) entre as formulações. Sabe-se da importância desses macronutrientes e do seu equilíbrio na formação de uma boa emulsão e de manutenção da sua estabilidade na vida de prateleira (SEBRANEK, 2011), além da importância da quantidade de proteínas na maior firmeza no gel formado (YOUSEFI et al., 2014), melhorando as características sensoriais do produto.

Em outros estudos foram encontrados valores superiores em relação às proteínas e gorduras. Sleder et al. (2013) encontraram níveis de proteína, entre 18,85 e 18,90%, em salsichas de Tambaqui com diferentes percentuais de gordura; Dallabona et al. (2013) que determinaram valores entre 16,45 e 19,30% e entre 14,38 e 17,74%, para proteínas e gorduras, respectivamente, em salsichas de Tilápia sob tratamentos de pasteurização e defumação e Oliveira et al. (2014) que encontraram valores entre 15,26 a 21,86%, para proteínas, em salsichas elaboradas com percentuais de CMS de Tilápia, variando entre 0, 20, 40, 60 80 e 100%. Além disso, os valores encontrados estão dentro dos limites da Legislação pertinente (BRASIL, 2000), sendo o mínimo recomendado de 12% para proteína e o máximo de 30% para lipídios.

Esses resultados tornam-se interessantes do ponto de vista nutricional, por ser uma opção de oferta de alimento com bom percentual em proteínas e de baixo percentual lipídico. Pode ser considerado como um alimento de teor reduzido em gorduras totais, pois apresenta redução mínima de 25% do nutriente, em relação ao máximo preconizado pela Legislação atual (BRASIL, 2012), além da composição dessa gordura ser majoritariamente composta ácidos graxos insaturados, provenientes da CMS, os quais são excelentes para a saúde. Esses resultados reforçam a valoração do novo produto a partir da adição de inulina e se mostra uma alternativa para elaboração de embutidos agregando valor nutricional uma vez que os dados encontrados para a formulações não se diferem.

Os teores de cálcio quantificados representam achados importantes, uma vez que a Legislação nacional também estipula padrões máximos para essa variável na composição de mortadelas, como forma de controlar a inclusão de material ósseo na formulação. No estudo, foram encontrados níveis de cálcio de 0,52%, dentro do preconizado na legislação, que é de

no máximo 0,90% (BRASIL, 2000).

5.2 ANALISE DO PERFIL DE FIBRA NAS AMOSTRAS

Para um produto ser considerado fonte de fibras é necessário no mínimo fornecer 2,5g de fibras por porção e de alto conteúdo de fibras 5g por porção do produto, (BRASIL, 2012b). Nesse estudo as formulações contêm 2,5g de fibras em 50 gramas do produto. Os valores encontrados a partir da análise de fibra alimentar e suas frações estão na tabela 3.

Tabela 3 – Perfil de Fibra alimentar das mortadelas.

AMOSTRA	FAI	FASOL	FAT
Mortadela (M1)	1,966	0,5296	2,4956
Mortadela (M2)	2,001	0,3531	2,3542

FAI-fibra alimentar insolúvel, FASOL- Fibra alimentar solúvel e FAT – Fibra alimentar total.
M1 - Mortadela com 0% de gordura; M2 - Mortadela com 5% de gordura.

5.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Quanto a avaliação microbiológica (Tabela 4), valores < 3 NMP/mL foram obtidos na determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes e < 1 x 10⁻¹ UFC/mL na contagem de bolores e leveduras. Não houve crescimento de *Staphylococcus coagulase positiva* e foi detectada a ausência de *Salmonella* spp.

Tabela 4 – Análise microbiológica das mortadelas de CMS de Tilápia com diferentes teores de gordura suína.

Análises	Padrão (BRASIL, 2001)	Formulações	
		M1	M2
Coliformes a 45°C NMP/g	10 ³	<3	<3
Estaf. coagulase Positiva UFC/g	3 x 10 ³	<10	<10
<i>Clostridium</i> sulfito redutor UFC/g	5 x 10 ²	<10	<10
Bactérias Psicotróficos UFC/g		<10	<10
Bolores e Leveduras UFC/g	-	<10	<10
<i>Salmonella</i> sp./25g	Ausência	Ausência	Ausência

M1 - Mortadela com 0% de gordura; M2 - Mortadela com 5% de gordura.

Os resultados estão de acordo com o estabelecido no Regulamento Técnico Geral para Fixação de Requisitos Microbiológicos, indicando que os mesmos estavam próprios para consumo humano e que o processo de elaboração seguiu as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) recomendadas pelo MAPA Com base, RDC N°12/2001 que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos, as mortadelas M1 e M2, estão de

acordo com os padrões legais vigentes.

Bartolomeu (2011), avaliando o efeito de diferentes percentuais de fibra de trigo em embutido defumado “tipo mortadela” elaborado com CMS de tilápia do Nilo também obteve baixas contagens de *Staphylococcus coagulase* positiva/g (<10), ausência de *Salmonella* sp, assim como os obtidos neste estudo.

5.2 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Recrutaram-se 76 julgadores potenciais consumidores (estudantes de graduação, pós-graduação e funcionários não treinados da UFCG/CES), sendo 33% do gênero masculino e 67% do gênero feminino, selecionados de acordo com sua afinidade por pescados, Tilápia e mortadela, os resultados estão representados na Tabela 5.

Os resultados da análise sensorial e intenção de compra para todos os atributos não deferiram ($p>0,05$) entre as formulações, apresentando-se bastante satisfatório, pois as médias situaram-se entre 7 “gostei moderadamente” e 8 “gostei muito”.

Tabela 5 – Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados pelos julgadores (n=76) com mortadela de CMS de Tilápia com diferentes percentuais de gordura suína e adição de inulina.

Atributos	Mortadelas	
	M1	M2
Aparência	7,90 ±0,81	7,79 ±0,96
Cor	7,65 ±1,10	7,52 ±1,17
Aroma	7,68 ±1,50	7,80 ±1,20
Sabor (M)	7,83 ±1,04	8,08 ±0,98
Sabor (P)	7,52 ±1,08	7,84 ±1,07
Textura	7,60 ±1,44	7,94 ±1,00
Avaliação Global	7,80 ±1,03	8,01 ±0,94
Intenção de Compra	4,10 ±1,07	4,32 ±0,87

M1 – Mortadela sem adição de gordura suína; M2 – Mortadela adicionada de 5% de gordura suína Médias ± desvio-padrão na mesma linha diferiram entre si pelo teste student ($p<0,05$).

As notas sensoriais para cor, odor, sabor e textura em salsicha elaborada com tilápia de Nilo foram superiores as de Oliveira et al. (2010a), que encontraram entre os seus melhores escores, valores que variaram entre 6,4 – 4,4; 5,7 – 6,6; 6,3 – 6,4 e 6,2 – 6,3, respectivamente, aos de Cavenaghi-Altemio, Alcade e Fonseca (2013), que processaram e

avaliaram salsichas com surimi de vísceras ou de CMS de Tilápia e verificaram os seguintes escores para cor (5,9 e 5,8); gosto (5,2 e 5,7); textura (6,0 e 6,4) e avaliação global (5,4 e 5,7). Nesta pesquisa, as notas atribuídas foram similares aos resultados de Bartolomeu et al. (2014) que ao avaliar mortadela defumada de CMS de Tilápia, encontraram escores que variaram entre 7 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito).

Estudando o efeito da adição de inulina como substituto de gordura em hambúrgueres bovino Bernadino Filho et al., (2013) obtiveram escores médios para o sabor variando entre 7,36 a 7,83, os autores concluíram que as formulações com baixo teor de gordura adicionadas de inulina apresentaram sabor característico da formulação controle que continha 20% de gordura suína.

Com o estudo realizado, percebeu-se que, apesar de ser um produto novo ao paladar dos consumidores, a sua aceitação global variou entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” a “gostei muito” com escore médio variando de 7,8 ($\pm 1,03$) a 8,01 ($\pm 0,94$). Oliveira et al. (2010) verificaram resultados inferiores para avaliação global em salsichas elaboradas com percentuais crescentes de CMS (0 a 100%), variando as notas entre 6,1 a 5,0. Supõe-se que contribuíram para os resultados de aceitação deste estudo, o fato de que, por meio do recrutamento se conseguiu julgadores que gostavam de mortadela, e que o produto teve características sensoriais semelhante aos produtos comercializados esperados pelos consumidores de mortadelas.

De acordo com Juárez et al. (2012), a gordura tem um papel importante na aceitabilidade de uma carne, pois melhora a palatabilidade do produto. Além de estar associada com sabor, maciez e suculência, a gordura proporciona a lubrificação entre as fibras musculares, aumentando a percepção de maciez e suculência na carne. Porém, numa emulsão, a falta de equilíbrio entre as quantidades da gordura e proteína, podem trazer prejuízos à sua avaliação sensorial, já que podem se traduzir em diminuição nos níveis de aceitação de atributos sensoriais esperados para o produto (YOUSEFI et al., 2014), o que não foi observado nesta pesquisa, considerando que, em geral, todas as formulações obtiveram escores médios para os atributos sensoriais, entre 7 e 8, com categorias na escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Segundo Correia et al. (2001), um dos fatores críticos para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios é a aceitabilidade por parte dos consumidores. A partir desses resultados, segundo Oliveira et al. (2012), pode-se afirmar que as diferentes formulações de mortadelas de Tilápia, elaboradas com CMS, apresentaram resultado satisfatório, uma vez

que quando os julgadores atribuem notas de 5 – 9 pela escala hedônica, pode-se considerar o produto como aceito.

Outro dado importante, diz respeito à intenção de compra, cujas notas atribuídas estiveram entre os termos hedônicos “4”, “possivelmente comprasse”, sendo possível avaliar que a adição de insulina e a redução da gordura suína não interferiu na intenção de compra dos produtos.

Na Tabela 6 são apresentados os índices de aceitabilidade (IA) para as mortadelas de CMS de Tilápia com 0% e 5% de gordura adicionadas de inulina De acordo com Teixeira, Meinert e Barbeta (1987) e Dutcosky (1996) para que um produto seja considerado como aceito, em termos de propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade de no mínimo 70%. Sendo assim, observou-se que, para a maioria dos atributos avaliados nas formulações de mortadela de CMS de Tilápia o Índice de Aceitabilidade esteve acima do mínimo, com destaque para a mortadela M2, que apresentou Índice de Aceitabilidade global de 89%

Tabela 6. Índice de Aceitabilidades dos produtos elaborados (n=76).

VARIÁVEIS	M1	M2
Nota média	7.67	8,81
Maior nota	9	9
Índice de aceitabilidade global	85%	89%

M1 – Mortadela sem adição de gordura suína; M2 – Mortadela adicionada de 5% de gordura suína

Corroborando com os resultados desta pesquisa, Sleder et al. (2015) verificaram que os melhores índices de aceitabilidade conseguidos em estudo com salsichas de carne de Tambaqui, com diferentes teores de gordura, foram justamente com a amostra que continha 9% de gordura suína (valor próximo ao teor de gordura usada na formulação melhor pontuada – 5%), que obteve pontuações médias acima de 80% para todos os parâmetros testados. Mélo et al. (2011), também verificaram níveis de aceitação expressivos – 78,43%, para o atributo avaliação global, em uma mortadela elaborada com óleo de milho e fibra de trigo. Esses resultados indicam que é possível a substituição da gordura suína com adição de inulina, mostrando mercado para o produto, quando o mesmo estiver disponível, aumentando a oferta de produtos nutritivos e mais saudáveis.

6 CONCLUSÃO

A adição de inulina no emulsionado “tipo mortadela” produzida com resíduos de filetagem de Tilápia do Nilo representa uma boa alternativa para utilização sustentável dessa matriz alimentar, tem potencialidade para ser uma alternativa na redução de gordura, sem prejudicar suas características microbiológicas e sensoriais.

Os resultados encontrados nos testes sensoriais foram satisfatórios, visto que a introdução de novos produtos no mercado, principalmente a partir de matérias - primas pouco conhecidas, esbarra na desconfiança por parte dos consumidores aos sabores e aparências estranhas. Desta forma, as formulações desenvolvidas são alternativas para agregar valor à CMS e oferecer um alimento com propriedades funcionais, que pode contribuir para a saúde do consumidor, além de ser uma opção para incentivar o consumo de peixe pela população.

REFRERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of Association of Official Agricultural Chemists.** 19th ed., Ass. Off. Analytical. Chem., Washington, USA. 2012.

ARAÚJO, J. R. **Avaliação de alimentos alternativos regionais para a tilápia do nilo (Oreochromis niloticus).** Petrolina, 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2010.

BARTOLOMEU, D. A. F. S. **Desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado “tipo mortadela” elaborado com CMS de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) e fibra de trigo.** Curitiba, 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BARTOLOMEU, D. A. F. S.; WASZCZYNSKYJ, N.; KIRSCHNIK, P. G.; DALLABONA, B. R.; COSTA, F. J. O. G.; LEIVAS, C. L. Storage of vacuum-packaged smoked bologna sausage prepared from Nile tilapia. **Acta Scientiarum Technology**, v. 36, n. 3, p. 561-567, Jul-Set. 2014.

BERNADINO FILHO R; OLIVEIRA C. P; GOMES Q. O; PEREIRA B. B; MARACAJÁ P. B. Avaliação microbiológica e sensorial de hambúrguer bovino prebiótico com baixo teor de gordura. **Revista Verde**. v. 8, n. 2, p. 190 - 195, 2013.

BERNARDINO FILHO, R. **Aspectos tecnológicos de embutido “tipo mortadella” elaborado com surimi de peixe – voador adicionado de inulina.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar). Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias - Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2015.

BIMBENET, J. J., BONAZZI, C., DUMOULIN, E. Drying of foodstuffs. Drying. In: **Proceeding of the 13th international drying symposium**, p.64-80, 2002.

BORDIGNON, A. C.; SOUZA, B. E.; BOHNENBERGER, L.; HILBIG, C. C.; FEIDEN A.; BOSCOLO, W. R. Elaboração de croquete de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em „V” do filé e sua avaliação físico– química, microbiológica e sensorial. **Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 109- 116, 2010.

BORTOLOZO, E. Q.; QUADROS, M. H. R. Aplicação de inulina e sucralose em iogurte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.1, n.1, p. 37-47, 2007.

BRASIL. Presidência da República. Decreto Federal nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 mar. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada de aves, bovinos e suínos. Instrução Normativa nº 4 de 31 mar. 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 abr. 2000.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada nº 12, de 02 de jan 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Instrução Normativa (IN) nº 62, de 26 de ago. de 2003a. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, p. 14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CNS nº 466/2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 dez. 2012a.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 nov. 2012b. Seção 1, p. 122.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CNS nº 466/2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. (2013). **Censo aquícola nacional, ano 2008**. Brasília: República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Revisão RIISPOA 08/07/2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/imagens/mapa/arq.portal/rispoa.pdf>>. Acesso em 15 de set. 2008.

CAVENAGUI-ALTEMIO, A. D.; ALCADE, L. B.; FONSECA, G. G. Low-fat frankfurters from protein concentrates of tilapia viscera and mechanically separated tilapia meat. **Food Science & Nutrition**, v.1, n. 6, p. 445-451, 2013.

CORREIA, R. T. P.; MENDONÇA, S. C.; LIMA, M. L.; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de linguiças de pescado tipo frescal. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 183-192, 2001.

DALLABONA, B. R.; KARAM, L. B.; WAGNER, R.; BARTOLOMEU, D. A. F. S.; MIKOS, J. D.; FRANCISCO et al. Effect of heat treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.12, p.835-843, 2013.

DAROS, F. G.; MASSON, M. L.; AMICO, S. C. The influence of the addition of mechanically deboned poultry meat on the rheological properties of sausage. **Journal of Food Engineering**. v.68, n.2, p.185-189, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: DA Champagnat, 1996.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Fisheries and Aquaculture Department, **World aquaculture**, p. 120, 2012.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FORTES, R. C.; MUNIZ, L. B. Efeitos da suplementação dietética com frutooligossacarídeos e inulina no organismo humano: estudo baseado em evidências. **Com. Ciências Saúde**; v. 20, n. 3, p. 241-252. 2009.

FÜLBER, V. M.; MENDEZ, L. D. V.; BRACCINI, G. L.; BARRERO, N. M. L.; DIGMEYER, M.; RIBEIRO, R. P. Desempenho comparativo de três linhagens de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* em diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 31, n. 2, p. 177-182, 2009.

FURDA, I. Aminopolysaccharides: their potential as dietary fiber. In: _____. **Unconventional sources of dietary fiber**. Washington, DC: American Chemical Society, 1983. (ACS Symposium Series, v. 214). cap. 8, p. 105-122.

FIDELIS, J. C. F. et al. Iogurte natural desnatado adicionado de inulina. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, n. 02, p.1478-1487, 2014

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. **Boletim CEPPA: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 289-302, 2010.

GONÇALVES A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, p 608, 2011.

GRANER, M. Elaboração de fiambres com as carnes branca e escura de frango. **Scientia Agricola**, v. 49, n. 1, p.167-172, 1992.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v. 40, n. 1, p. 29-30, 1953.

HAGUIWARA, M. M. H. **Coprodutos da reciclagem seletiva de resíduos do processamento da Tilápia híbrida vermelha**. 2016. 142f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba,2016.

HAULY, M. C. O.; MOSCATTO, J. A. Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. **Revista Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 23, n. 1, p. 105- 118, 2002.

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **EVOLUÇÃO DA PISCICULTURA NO BRASIL: DIAGNÓSTICO E DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DE TILÁPIA** 2017. Disponível em:< <http://bit.ly/2EFGUg1> > Acesso: 24 de jan. de 2018

JUÁREZ, N. ALDAI, Ó. LÓPEZ-CAMPOS, M. E. R. DUGAN, B. UTTARO, AND J. L. AALHUS. Beef texture and juiciness. In: Hui Y. H, editor. **Handbook of Meat and Meat Processing**. 2nd ed. CRC; 2012. p.177-188.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. Tese (Doutorado) . Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

LAGO, A. M. T. **Embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de Tilápia**: uma alternativa para o aproveitamento de resíduos da filetagem. 2015. 231 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, 2015.

LAROSA, G.; CARVALHO, M. R. B.; VIDOTTI, R. M.; LIMA, T. M. A.; ALVES, V. F. Elaboração de produto cárneo de Tilápia com antioxidantes visando sua utilização como recheio ou acompanhamento da refeição. **Alimentação e Nutrição.**, Araraquara v. 23, n. 4, p. 609-617, out./dez. 2012.

MAURO, M. O.; ISHII, P. L.; OLIVEIRA, R. J. O alimento funcional inulina e suas atividades biológicas. **Revista Terra e cultura**, n. 51, n. 26, 2010.

MELO FILHO, A. B.; VASCONCELOS, M. A. S. **Química dos Alimentos**. Recife: UFRPE, 2011. 80 p.

MÉLO, H. M. G.; MOREIRA, R. T.; DÁLMAS, P. S.; MACIEL, M. I. S.; BARBOSA, J. M.; MENDES, E. S. Viabilidade da utilização da carne mecanicamente separada (CMS) de Tilápia do nilo na elaboração de um produto tipo “mortadela”. **ARS Veterinaria**, v. 27, n. 1, p. 22-29, 2011

MELLO, S. C. R. P.; FREITAS, M. Q.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; NOGUEIRA, E. B.; FREITAS, D. D. G. C. Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburgers made of Tilapia minced meat and surimi. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1389- 1397, 2012.

MENEGAS, L. Z.; PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIA, S. H. 2013. Dry-fermented chicken sausage produced with inulin and corn oil: Physicochemical, microbiological, and textural characteristics and acceptability during storage. **Meat Science**, 93, 501-506.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **O potencial brasileiro para a aquicultura**, 2011. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2017.

MONTAN, M. As fibras invisíveis. **Revista Brasil Alimentos**, n 19, v.4, 2003

MOREIRA, R. T; LEMOS A. L. S. C; HARADA, M. M; CIPOLLI, K; MENDES, E. S; GUIMARÃES, J. L; CRISTIANINI, M. Desenvolvimento e aceitação de embutido emulsionado tipo mortadela elaborado com tilápia (*Oreochromis niloticus L.*) / Development and acceptance of embedded emulsified type Mortadella prepared with tilapia (*Oreochromis niloticus L.*). **Higiene Alimentar**, v. 22, n.159, p. 47-52, 2008.

MORI, C.; GARCIA, E. A.; ANDRIGHETTO, C.; PELÍCIA, K. C. Carne de aves separada mecanicamente (mechanical separated poultry meat). **Revista Electrónica de Veterinária**, v.7, n.4, abr.2006. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redve>>. Acesso em: 18 set. 2017.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. Tilápia: controle de qualidade, beneficiamento e industrialização. Tilápia minimamente processada. In: GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. (Org.). **Qualidade e processamento de pescado**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014b. p. 183-209.

RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal). Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 23 Out. 2016.

SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. São Paulo: Editora Varela, 2011. Cap.1, p.23 - 451.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Aquicultura e pesca: tilápias. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM**, 2008. Disponível em:<<http://www.biblioteca.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 16 set. 2016.

SEBRANEK, J. (2011). Midiendo la capacidad de retención de agua de los productos cárnicos. Disponível em: <<http://www.carnetec.com/Industry/TechnicalArticles/Details/19413?allowguest=true>>. Acesso em: 20 de set. de 2016.

SIDDAIAH, D.; REDDY, G. V. S.; RAJU, C. V.; CHANDRASEKHA, T. C. Changes in lipids, protein and kamaboko forming ability of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) minced during frozen storage, **Food Research International**, v.34, n.1, p.47-53, 2001.

SIQUEIRA, A. A. Z. C. **Efeitos da irradiação e refrigeração na qualidade e no valor nutritivo da Tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Piracicaba, 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SLEDER, F.; CARDOSO, D. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; ABREU, J. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; ALMEIDA FILHO, E. S. Development and characterization of a tambaqui sausage. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 39, n. 6, p. 604-612, nov./dez., 2015.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N.N.; FRANCO, B.D.G.M. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Livraria Varela, p. 230, 2006.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 2. ed. London: Academic Press Incorporated, 1993. 338 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARRETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.

VIDOTTI, R. M.; MARTINS, M. I. E. Aproveitamento da carne de tilápia mecanicamente separada (CMS). **Feed & Food**, v. 39, Sorocaba, n. 4, p. 50-51, 2010.

YOUSEFI, A.; MOOSAVI-NASAB, M. Textural and chemical attributes of minced fish sausages produced from Talang Queenfish (*Scomberoides commersonianus*) minced and surimi. **Iranian Journal of Fisheries Sciences**, v.12, n.1, p.228-241, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE – A TERMO DE CONSENTIMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Convidamos o(a) Sr(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa **“Elaboração e caracterização de embutido a partir de cms de tilápia (*oreochromis niloticus*) com teor reduzido de gordura adicionado de inulina.”**, que está sob a responsabilidade do Aluno(a) Aryane Ribeiro da Silva. Endereço: Rua Pedro Gondim ,s/n, Centro- Cuité/PB; CEP.: 58175-000; celular: TIM: (83) 99931-6123; E-mail: aryaneribeiro1@hotmail.com que está sob a orientação de: Profa. Msc. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo. E-mail helogero@yahoo.com.br, celular: (83) 99962-3665.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que o(a) senhor(a) não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que o (a) senhor(a) esteja bem esclarecido(a) sobre sua participação na pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, caso aceite em fazer parte do estudo, rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o(a) Sr.(a) não será penalizado(a) de forma alguma. Também garantimos que o(a) Senhor(a) tem o direito de retirar o consentimento da sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa a partir dos formulários, ficarão armazenados em pasta específica, sob a responsabilidade do pesquisador Aryane Ribeiro da Silva, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

(Assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF
_____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“Elaboração e caracterização de embutido a partir de cms de tilápia (*oreochromis niloticus*) com teor reduzido de gordura adicionado de inulina.”**, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelos(as) pesquisadores(as) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

_____, ____/____/____

Local e data

Assinatura do participante

APÊNDICE – B FORMULÁRIO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: _____ **IDADE:** _____
ESCOLARIDADE: _____ **DATA:** _____ **GÊNERO:** () M () F

1. Você está recebendo 02 amostras codificadas de mortadela semi-industrializada de **Tilápia**, com teor reduzido de gordura e adicionado de inulina. Por favor, prove-as e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou, em relação a cada característica especificada. Marque a posição da escala que melhor reflita sua sensação percebida. Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da bolacha e da água.

- 9 - Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei moderadamente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei/nem desgostei
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 3 - Desgostei moderadamente
- 2 - Desgostei muito
- 1 - Desgostei muitíssimo

Atributos	Código da amostra	
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor (próprio de mortadela)		
Sabor (próprio de peixe de água doce)		
Textura		
Avaliação Global		

2. Agora, indique sua atitude ao encontrar esta mortadela no mercado.

- 5 – Compraria
- 4 – Possivelmente compraria
- 3 – Talvez comprasse/talvez não comprasse
- 2 – Possivelmente não compraria
- 1 – Jamais compraria

Atributo	Código da amostra	
Intenção de Compra		

Comentários:
