Congresso
Internacional da
Agroindústria
10 e 11 de junho

Inovação,
Gestão e
Sustentabilidade
na Agroindústria

**AVALIAÇÃO DO EFEITO TECNOLÓGICO DO USO DA MUCILAGEM DE CHIA
(*SALVIA HISPANICA*) NA ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA DO PEIXE ARMAU
(*PTERODORAS GRANULOSUS*)**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO TECNOLÓGICO DEL USO DE MUCILAGO DE
CHIA (*SALVIA HISPANICA*) EN LA PREPARACIÓN DE ARMAU LINGUIÇA
(*PTERODORAS GRANULOSUS*)**

**EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL EFFECT OF THE USE OF CHIA
MUCILAGE (*SALVIA HISPANICA*) IN THE PREPARATION OF ARMAU FISH
SAUSAGE (*PTERODORAS GRANULOSUS*)**

Jalison Barreto dos Santos¹; Lilia Calheiro de Oliveira Barretto²; Poliane Lima Santos³ Thatiane Santana Santos⁴; Acenini Lima Balieiro⁵

DOI :<https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0146>

RESUMO

O pescado é um produto de elevado valor nutricional, rico em proteínas de qualidade e de alta digestibilidade. No entanto, seu consumo ainda é considerado baixo, sendo necessário o desenvolvimento de produtos alternativos que estimulem a sua ingestão, valorizem e agreguem valor a este tipo de matéria-prima. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito tecnológico do uso da mucilagem de chia na elaboração de linguiça de Armau (*Pterodoras granulosus*). As linguiças foram desenvolvidas a partir do filé de armau, com a adição de mucilagem de chia em diferentes concentrações (0,0, 3,0, 5,0 e 7,0), como substituto da gordura (toucinho) tradicionalmente utilizado. O filé de peixe foi caracterizado físico-quimicamente quanto ao pH, umidade e lipídios. As linguiças desenvolvidas foram avaliadas em relação à cor, Capacidade de Retenção de Água (CRA), rendimento na cocção e porcentagem de encolhimento. Os resultados foram avaliados estatisticamente pelas médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As linguiças elaboradas a partir do filé de armau, apresentaram um bom rendimento de cocção nas três formulações com mucilagem, já no encolhimento a formulação com 5,0% de mucilagem teve o menor encolhimento com 5,88% e uma capacidade de retenção de água de 74,02%. Os valores de luminosidade (L^*) e tendência ao vermelho (a^*) não apresentaram diferença significativa entre as diferentes formulações de linguiças, mas a tendência ao amarelo (b^*) foi significativamente mais intensa para a formulação contendo 3,0% de mucilagem de chia. Portanto, conclui-se que a substituição do toucinho pela mucilagem de chia apresenta-se como alternativa viável para a produção de linguiça de armau.

¹Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, jalisonbarreto594@gmail.com

²Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, liliacalheiros@academico.ufs.br

³Engenheira de Alimentos, Instituto Federal de Alagoas, poliane.lima@ifal.edu.br

⁴Química, Universidade Federal de Sergipe, thaty.ufs@academico.ufs.br

⁵Doutora, Universidade Federal de Sergipe, aceninibalieiro@academico.ufs.br

Palavras-Chave: pescado, chia, linguiça

RESUMEN

El pescado es un producto de alto valor nutricional, rico en proteínas de calidad y altamente digestible. Sin embargo, su consumo aún se considera bajo, requiriendo el desarrollo de productos alternativos que estimulen su ingesta, valor y agreguen valor a este tipo de materia prima. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto tecnológico del uso de mucílago de chía en la elaboración de salchicha Armau (*Pterodoras granulosus*). Los embutidos se elaboraron a partir del filete de armau, con la adición de mucílago de chía en diferentes concentraciones (0.0, 3.0, 5.0 y 7.0), como sustituto de la grasa (tocino) tradicionalmente utilizada. El filete de pescado se caracterizó físico-químicamente en términos de pH, humedad y lípidos. Las salchichas desarrolladas se evaluaron en cuanto a color, capacidad de retención de agua (CRA), rendimiento de cocción y porcentaje de contracción. Los resultados se evaluaron estadísticamente mediante la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los embutidos elaborados a partir del filete de armau, presentaron un buen comportamiento de cocción en las tres formulaciones con mucílago, mientras que en la contracción la formulación con 5.0% de mucílago presentó la menor contracción con 5.88% y una capacidad de retención de agua de 74.02%. Los valores de luminosidad (L^*) y tendencia al rojo (a^*) no mostraron diferencia significativa entre las diferentes formulaciones de embutidos, pero la tendencia al amarillo (b^*) fue significativamente más intensa para la formulación que contiene 3.0% de mucílago de chía. Por tanto, se concluye que la sustitución del tocino por mucílago de chía se presenta como una alternativa viable para la producción de embutido armau.

Palabras clave: pescado, chía, salchicha

ABSTRACT

Fish is a product of high nutritional value, rich in quality proteins and highly digestible. However, its consumption is still considered low, requiring the development of alternative products that stimulate its ingestion, value and add value to this type of raw material. The objective of this work was to evaluate the technological effect of the use of chia mucilage in the elaboration of Armau sausage (*Pterodoras granulosus*). The sausages were developed from the fillet of armau, with the addition of chia mucilage in different concentrations (0.0, 3.0, 5.0 and 7.0), as a substitute for the fat (bacon) traditionally used. The fish fillet was characterized physically-chemically in terms of pH, moisture and lipids. The sausages developed were evaluated for color, water retention capacity (CRA), cooking performance and shrinkage percentage. The results were statistically evaluated by means compared by the Tukey test ($p < 0.05$). The sausages made from the fillet of armau, presented a good cooking performance in the three formulations with mucilage, while in the shrinkage the formulation with 5.0% mucilage had the least shrinkage with 5.88% and a water retention capacity. 74.02%. The values of luminosity (L^*) and tendency to red (a^*) did not show significant difference between the different sausage formulations, but the tendency to yellow (b^*) was significantly more intense for the formulation containing 3.0% mucilage of chia. Therefore, it is concluded that the replacement of bacon by chia mucilage presents itself as a viable alternative for the production of armau sausage.

Keywords: fish, chia, sausage

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Art. 438/1952 do RIISPOA, a denominação genérica “PESCADO” compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada que são usados na alimentação humana. O pescado é um produto de elevado valor nutricional, destacando-se como importante fonte de vitaminas como A e D e minerais, como cálcio e fósforo.

Apresenta teores de proteínas entre 15% e 25%, tendo em sua constituição todos os aminoácidos essenciais e sendo fonte proteica completa e de alta digestibilidade (SOARES e GONÇALVES, 2012). Além disso, os peixes são ricos em ácidos graxos ômega 3 (ALMEIDA e FRANCO, 2006) que conferem benefícios ao desenvolvimento e funcionamento do sistema nervoso central, auxiliam na redução dos triacilgliceróis séricos e de alergias crônicas e atuam também na prevenção de aterosclerose e trombose (SARTORI e AMANCO, 2012). Em 2016, o Brasil teve uma média de consumo anual per capita em torno de 9,6 kg/per capita de pescado, enquanto o recomendado é o consumo de 12 kg/per capita e estima-se que até o ano de 2025 a população nacional consuma em média 12,6 kg/per capita de pescado (FAO, 2016).

Segundo Godoy (1986), o peixe armau (*Pterodoras granulosus*) também conhecido por abotoado, armão ou mandi-capeta foi descrito em 1833 por Valenciennes, pertence à família *Doradidae*, apresentando distribuição geográfica restrita à América do Sul (MARTIN, 2003). É uma espécie rústica, permanecendo viva nos aparelhos de pesca por vários dias. Em função dessa característica, são concentrados em viveiros e mantidos vivos por semanas, sendo filetados e comercializados frescos em formas de postas nos entrepostos de compra (MARTIN, 2003). Acredita-se que estudos direcionados para a melhoria do processamento deste pescado, podem levar a um aumento na qualidade, agregando valor ao produto e melhorando a rentabilidade do setor, por tratar-se de uma espécie que não apresenta carne com boas características sensoriais (DIETERICH; BOSCOLO; MARTINS, 2003).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça instaurado pela Instrução Normativa nº 4, de 31 de março, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entende-se por linguiça o produto cárneo obtido de carne de diferente espécies animais, submetida aos mais diversos e adequados processos tecnológicos, adicionado ou não de tecidos adiposos, ingredientes e embutidos em envoltório naturais ou artificiais. Estas são classificadas de acordo com a tecnologia de fabricação em produto: fresco, seco curado e/ou maturado, produto cozido e outros (BRASIL, 2000).

Em resposta à crescente demanda dos consumidores por alimentos com teor de gordura

reduzida, a indústria alimentícia tem buscado por alternativas viáveis. Assim, para estabelecer uma formulação com baixo teor de gordura em produtos, é necessário o uso de ingredientes sem gorduras com diferentes funções para fornecer os atributos de qualidade perdidos quando a gordura é removida (SHEN; LUO; DONG, 2011).

A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma planta herbácea cultivada anualmente, possui alto valor nutricional, com elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados (especialmente ômega-3), além de proteínas e de minerais como cálcio, ferro e potássio, grande quantidade de fibra alimentar e presença de polifenóis (REYES-CAUDILLO, 2008).

A concentração de mucilagem nos grãos de chia varia de 5 a 6% e possui grande capacidade de absorção de água (REYES-CAUDILLO; TECANTE; VALDIVIA-LÓPEZ, 2008). A mucilagem da chia é uma fibra solúvel que apresenta ótimas propriedades de hidratação, retenção de água, desenvolvimento de viscosidade e conservação de frescor, especialmente em produtos de forno (FELISBERTO et al., 2015; VÁZQUEZ-OVANDO et al., 2009).

A mucilagem da chia foi descrita por Timilsena et al. (2016a) e Avila-de la Rosa et al. (2015) como tendo uma solubilidade elevada em água, capacidade 50 de formar géis viscosos em baixas concentrações e geralmente contém uma pequena quantidade de proteína como parte integrante de sua estrutura que pode ser adsorvida na interface óleo-água. Conforme Capitani, Nolasco e Tomás (2016) e Felisberto et al. (2015), essa mucilagem pode ser usada na indústria de alimentos como um agente espessante/estabilizante na formulação de alimentos emulsionados, como sobremesas, molhos e sucos e como substituto de gordura em bolos e outros produtos.

Poucos estudos são encontrados sobre o uso da mucilagem de chia em alimentos, seja como substituinte de algum ingrediente ou pela sua simples adição a fim de melhorar alguma característica do produto. Diante disto, este trabalho teve o objetivo de elaborar linguiça a partir do filé do peixe Armau utilizando a mucilagem da chia como substituto da gordura como uma alternativa para o beneficiamento da matéria-prima *in natura* para prolongar a sua vida útil e agregar valor ao produto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Aspecto nutricional e de consumo de pescado

Conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) entende-se por “pescado todo organismo que vive no meio aquático, sejam

peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada destinados à alimentação humana” (BRASIL, 2017).

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável a proteína padrão da FAO, sendo rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo. A exemplo de carnes, leite e ovos, o músculo de pescado é rico em proteínas e lipídios (OGAWA; MAIA, 1999).

O músculo do pescado pode conter 60% a 85% de umidade, ao redor de 20% de proteína, 1% a 2% de cinzas, 0,3% a 1,0% de carboidratos e 0,6% a 36% de lipídeos (OGAWA; MAIA 1999). Segundo Skorski; Kolakowska e Pan (1994), os conteúdos dos principais componentes do pescado dependem da espécie, grau de maturação sexual, estado nutritivo dos peixes, habitat e sexo.

Os lipídeos dos pescados são ricos em ácidos graxos da família ômega 3 e demais ácidos graxos poli-insaturados (AGPI). Pequenas porções de peixes consumidas uma a duas vezes por semana, pode conter em torno de 2g de AGPI da família ômega 3, o qual está associado à redução de risco de Acidente Vascular Cerebral (AVC), Alzheimer, e também a depressão (LUZIA *et al.*, 2003; SARTORI; AMANCIO, 2012).

2.2. Linguiça

De acordo com a legislação brasileira do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (2000), entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido ao processo tecnológico adequado. Pode ser consumida fresca após preparada, sofrer processo de cura, ou então o processo de defumação. De acordo com a composição da matéria-prima e das técnicas de fabricação a linguiça toscana, que é o tipo de linguiça utilizada no experimento, é o produto cru ou curado, obtido de carnes, adicionada de gordura suína e ingredientes. Nesse trabalho, o toucinho foi substituído por mucilagem de chia.

A produção de embutidos a partir de carne de pescado, é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima *in natura* para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto. Estes produtos são apreciados pelo fato de serem práticos para consumo, pois necessitam de pouco ou nenhum trabalho para o preparo (OGAWA, 1999 a).

Levando em consideração o aumento da procura por produtos com proteínas de alto valor nutricional e valor tecnológico agregado, a carne de pescado surge como uma ótima alternativa para a elaboração de linguiça frescal (SIMÕES et al. 2007).

Para a linguiça frescal é comum à adição de toucinho como fonte de gordura, de sal (cloreto de sódio), condimentos e recentemente varias pesquisas buscam a utilização de agentes ligantes como farinhas, amidos, mucilagem e hidrocolóides, atrelados ao uso de envoltório natural, visando a produção de produto cárneo com características de saudabilidade (BARBOSA et al., 2015).

2.3. Chia (*Salvia hispanica* L.)

Nos últimos anos, tem-se verificado uma crescente tendência no mercado para o consumo de alimentos funcionais, que podem contribuir para a prevenção de doenças cardiovasculares, respiratórias e cancerígenas, entre outras.

Visando recuperar a qualidade de vida, o consumidor vem se tornando cada vez mais exigente e preocupado em buscar uma alimentação mais saudável. Neste contexto, as indústrias de alimentos têm procurado atender aos anseios da população, adequando as formulações de seus produtos, a fim de disponibilizar no mercado, alimentos com perfis mais saudáveis (PINTADO et al., 2016).

Dentre estes tipos de alimentos, destaca-se a chia. A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma semente antiga cultivada no México, utilizada como alimento cujas sementes são consumidas embebidas em água ou suco de frutas, fonte natural rica em ácidos graxos poli-insaturados, cujas frações fibrosas evidenciam uma grande capacidade de reter e absorver água, podendo ser utilizada como um agente emulsionante e estabilizante de emulsões (CAPITANI et al., 2015). A alta quantidade de fibras da semente de chia (34,6%) pode aumentar a saciedade e diminuir o consumo de energia (OLIVOS-LUGO et al., 2010; COELHO; SALAS-MELLADO, 2014).

Na elaboração de novos produtos, as indústrias de alimentos têm se beneficiado cada vez mais da presença dos hidrocoloides para utilização como espessantes, gelificantes, estabilizantes e emulsificantes em sistemas alimentícios. Os grãos de chia, quando em contato com a água, liberam gel mucilaginoso de alta solubilidade e com propriedades espessantes, porém, são necessários mais estudos visando à metodologia de extração desse gel pelo fato de se apresentar extremamente aderido aos grãos em questão (CAPITANI et al., 2015).

Assim, uma das estratégias na fabricação de alimentos mais saudáveis se estabelece na obtenção de produtos com reduzidos teores de gorduras. Desta forma, surgem os substitutos de gordura, *fat replacers*, descritos como ingredientes de formulações alimentícias que substituem algumas ou todas as funções da gordura, mas não apresentam calorias ou possuem valor reduzido de calorias. São utilizados para a redução de gordura, ingredientes derivados dos

próprios lipídeos, dos carboidratos (mucilagens, amidos e outros), proteínas e ingredientes sintéticos (LI; NIE, 2015).

3 METODOLOGIA

3.1. Obtenção do filé do armau (*Pterodoras granulosus*)

O peixe armau foi cedido por pescadores de uma comunidade da região do Baixo São Francisco na cidade de Olhos D'Água do Casado - AL, uma vez que essa espécie estava sendo descartada. No Laboratório Multiusuário da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão, seguindo todas as condições higiênica-sanitárias, foi realizada a retiradas das vísceras, carapaças, nadadeiras e espinha.

3.2. Processamento da linguiça de armau (*Pterodoras granulosus*)

3.2.1 Materiais

Foram utilizados peixe Armau (*Pterodoras granulosus*) com o máximo de frescor, provenientes de pescadores artesanais da cidade de Olhos D'água do Casado, no estado de Alagoas. Os peixes foram acondicionados em caixas térmicas com gelo em escamas e levados até ao Laboratório Multiusuário da Universidade Federal de Sergipe/Campus do Sertão na cidade de Nossa Senhora da Glória no estado de Sergipe. Então, os peixes foram lavados com água clorada a 5ppm para a retirada do muco e realizado a filetagem. Após isso, a matéria-prima carne foi congelada em freezer comercial (-20°C) e mantida nesta condição até a elaboração das linguiças. Além do filé de peixe, foram utilizados a tripa suína natural para o embutimento, e os seguintes ingredientes não cárneos: sal de cozinha, cebola, alho, salsa, manjerição, pimenta do reino, orégano desidratados, ácido cítrico e a mucilagem de chia.

3.2.2 Preparo da linguiça

A linguiça foi preparada com 4 formulações diferentes, de acordo com as formulações apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações de linguiças elaboradas com filés de Armau (*Pterodoras granulosus*) e diferentes concentrações de mucilagem de chia (*Salvia hispanica*).

Ingredientes	Formulações (%)			
	0,0	3,0	5,0	7,0
File de peixe	90,0	87,0	85,0	83,0

EFEITO TECNOLÓGICO DO USO DA MUCILAGEM DE CHIA NA ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA

Chia	0	3,0	5,0	7,0
Condimentos	10,0	10,0	10,0	10,0

Os ingredientes secos foram previamente pesados em copos plásticos descartáveis. E então, as linguiças foram elaboradas seguindo com o fluxograma apresentado na Figura 1, adaptado de Vaz (2005).

Figura 1: Fluxograma de elaboração da linguiça de armau (*Pterodoras granulosus*)

Fonte: Adaptado de Vaz (2005)

3.3 Caracterização físico-química do filé de peixe

Todas as análises foram feitas em triplicata e seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.3.1 Determinação de umidade

Para medida de umidade foi utilizada a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Esse método se baseia na perda de massa de uma amostra de 2-5g em estufa a 105°C, até peso constante. As amostras foram bem homogeneizadas (aproximadamente 5g) colocadas em cadinhos de alumínio (previamente tarados) e levadas para a estufa a temperatura de 105°C por 8 horas. Após esse tempo foi colocada em dessecador para ocorrer o resfriamento das amostras até temperatura ambiente e medida a massa das amostras seca.

O procedimento se repetiu de aquecimento e resfriamento até massa constante. Os resultados foram calculados de acordo com a Fórmula (1):

$$\text{Umidade} = \frac{100 \cdot N}{P} \quad (1)$$

Onde, N = peso final da amostra e P = peso inicial da amostra, ambos expressos em gramas.

3.3.2 Determinação Lipídeos por Bligh Dyer

Foram pesadas 2g da amostra e transferidas para provetas de 150 mL, em seguida foi adicionado 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada, tampando hermeticamente. Essa mistura foi agitada vigorosamente por 30 minutos. Em seguida foi adicionado mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL da solução de sulfato de sódio 1,5% e agitada por mais 2 minutos. Posteriormente, as amostras foram deixadas em repouso para a separação das fases. Em seguida, foi retirada 5 mL da fase etérea e despejada num béquer de 50 mL, previamente tarado. Logo em seguida, o béquer foi colocado numa estufa a 100 °C, até evaporar o solvente. Depois das amostras resfriadas, foram pesadas e os resultados calculados de acordo com a Fórmula (2).

$$\text{Gorduras totais (\%)} = \frac{(A-B) \cdot C \cdot 100}{5 \cdot P} \quad (2)$$

Onde, A = Peso do béquer + resíduo; B = Peso do béquer; P = Peso da amostra em gramas; C = Volume de Clorofórmio adicionado.

3.3.3 Determinação do pH

Para medida de pH foi utilizada a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi pesada 10 g da amostra em um béquer e diluída com auxílio de 100 mL de água e analisada o seu pH em pHmetro digital (Digimed, DM-23).

3.4. Extração aquosa da mucilagem de chia

A extração aquosa da mucilagem de chia foi adaptado de (MUÑOZ, 2012). As sementes foram mergulhadas em água destilada em uma concentração de semente/água: na proporção 1:20, 1:30 e 1:40 (peso:volume) e agitadas em agitador magnético por 90 minutos a temperatura ambiente (24°C). Para liberar a mucilagem que fica fortemente aderida a superfície da semente foi empregado mixer de 500W de potência da marca Mondial, durante 40 segundos. As laminas do mixer foram recobertas com fita de silicone para evitar o rompimento da camada intermediária da chia onde se encontra as fibras e o endocarpo. A

mucilagem então foi separada da semente por meio de filtração em peneira simples. Em seguida, a mucilagem foi armazenada na geladeira, até o momento do desenvolvimento da linguiça.

3.5. Características de cocção da linguiça

3.5.1 Rendimento na cocção

O rendimento na cocção foi realizado conforme Meira (2013) e Seabra *et al.* (2002). As amostras de linguiça congeladas foram submetidos ao cozimento em fritadeira elétrica (Mondial) a 200 °C por 20 min, sendo 10 min de cocção para cada lado das linguiças (nesse momento, foi mensurado a temperatura interna da linguiça com termômetro digital), tempo necessário para alcançarem uma temperatura interna de 70 °C. A avaliação foi realizada em triplicata. O rendimento foi calculado em função da diferença entre a massa inicial e final, sendo expressa em percentagem, conforme Fórmula 4 (ALESÓN-CARBONELL *et al.*, 2005).

$$\% \text{ Rendimento na cocção} = \frac{\text{Massa da amostra cozida}}{\text{Massa da amostra crua}} * 100 \quad (4)$$

3.5.2 Porcentagem de encolhimento

A percentagem de encolhimento foi determinada segundo Berry (1992) *apud* Seabra *et al.* (2002) conforme a Fórmula 5.

$$\% \text{ Encolhimento} = \frac{(\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da amostra cozida})}{\text{Diâmetro da amostra crua}} * 100 \quad (5)$$

3.5.3 Capacidade de Retenção de Água (CRA) da linguiça

A capacidade de retenção de água (CRA) foi calculada de acordo com a Fórmula 6, conforme Aleson-Carbonell *et al.* (2005).

$$\% \text{ CRA} = \frac{\text{Massa da amostra cozida} * \text{umidade da amostra cozida}}{\text{Massa da amostra crua} * \text{umidade da amostra crua}} * 100 \quad (6)$$

3.5.4. Análise de cor

A cor das linguiças foi avaliada após o cozimento, por meio de colorímetro (CR 410, Konica Minolta), previamente calibrado, avaliando os parâmetros L*, a* e b*. Onde L* é a luminosidade, que varia de 0 a 100, sendo correspondente ao preto total e 100 representa o branco total, a* é o eixo correspondente do verde (-) ao vermelho (+) e b* é o eixo de cromaticidade do azul (-) ao amarelo (+). Foram tomadas 10 medidas de cada amostra, seguindo

o guia de avaliação da cor de carnes da Associação Americana de Ciência da Carne (HUNT et al., 1991). A cor foi determinada na superfície e no interior das amostras, ou seja, a cor das amostras foi determinada pela média desses valores (superfície + interior). Para a determinação da cor interna, as linguças foram através do centro, paralelamente à superfície.

3.5.5. Análise estatística

Para verificar o efeito das formulações sobre os parâmetros rendimento, encolhimento e CRA, foram aplicados a Análise de Variância e o teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$) por meio do pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição química do filé do armau

A composição físico-química do filé de armau esta descrita na Tabela 2.

Tabela 2: Composição química ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) do filé do armau, valores expressos como média e desvio padrão:

Análise	Filé
Umidade (%)	77,52 $\pm$ 1,51
pH	6,83 $\pm$ 1,00
Lipídios (%)	3,51 $\pm$ 0,03

Contreras-Guzmán (1994) considera que os vários fatores podem influenciar na composição química dos peixes, como fatores exógenos, clima, estação do ano e tipo de alimentação também podem afetar a composição corporal, além desses podem ter alguns de natureza intrínseca, fatores genéticos, fisiológicos e morfológico. Assim, a partir dos resultados apresentados na Tabela 2, podemos observar que o teor de umidade (77,52%) para o peixe armau capturado no estado de Alagoas, foi inferior aos valores encontrados por Munhoz e Campozano (2016) que também avaliaram a composição nutricional do peixe Armau capturado no Estado do Mato Grosso do Sul. A diferença na umidade pode estar relacionada à região onde o peixe foi obtido, uma vez que a composição nutricional do peixe pode variar de acordo com a espécie, região de pesca, métodos de captura.

O teor de lipídeos encontrado (3,57%), foi semelhante ao valor reportado por Bombardelli e Sanches (2008), de 3,57%, que trabalharam com avaliação das características

morfométricas corporais, do rendimentos de cortes e composição centesimal da carne do armado (*Pterodoras granusus*). Quanto ao pH, a análise revelou valores de 6,83 de acordo com a legislação (BRASIL, 1980), ou seja, teores aceitáveis.

4.2. Características de cocção da linguiça

Os valores médios para as características de cocção da linguiça e seus desvios-padrão estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3: Características de cocção das formulações da linguiça de Armau.

Avaliação (%)	Formulações (%)			
	0,0	3,0	5,0	7,0
Rendimento de cocção	70,72±2,17 ^a	64,21±2,00 ^b	61,75±1,70 ^{b,c}	59,01±0,07 ^c
Encolhimento	11,08±1,99 ^c	28,17±0,56 ^a	16,68±0,78 ^b	5,88±0,24 ^d
CRA	77,23±10,20 ^a	82,20±9,63 ^a	85,75±11,11 ^a	74,02±1,96 ^a

*Resultados expressos com médias ± desvio-padrão, seguidos pela mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença significativa ($p>0,05$) pelo teste de Tukey.

O assamento, método de cocção usado neste trabalho, tem a função de alterar as propriedades sensoriais, melhorar a palatabilidade e aumentar a gama de sabores, aromas e texturas em alimentos (FELLOWS, 2006).

Na análise de CRA (Capacidade de Retenção de Água), não foi observado diferença estatística ($p<0,05$) entre as amostras, ou seja, todas as amostras se comportaram da mesma forma. A amostra contendo 7,0% de mucilagem apresentou menor CRA, e este valor pode indicar um menor teor de água livre na estrutura daquela amostra e isso causaria um aumento na concentração de alguns componentes presentes no alimento, como por exemplo, os lipídios. Este fato favorece o desenvolvimento de reações químicas (rancidez oxidativa), o que poderia justificar o aumento na tendência à coloração amarela desta amostra (3,0%) (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Como observado na Tabela 3, podemos notar que houve diferença significativa entre as formulações de linguiça para os parâmetros de rendimento de cocção. O rendimento na cocção para as linguiças de armau (*Pterodoras granulosus*) cozidas, nas concentrações, estudadas, obteve um rendimento máximo de 70% e menor de 59%, Fernandes *et al.* (2011) em seus experimentos com resíduos de filetagem de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) obtiveram um rendimento na cocção de 65%. Lima *et al.* (2012) apresentaram para caranha

(*Piaractus mesopotamicus*) um rendimento na cocção elevado de 85,17% e Teixeira (1999) obteve um rendimento de 58,55% para o hambúrguer de sardinha (*Sardinella brasiliensis*). No presente estudo, os valores de obtidos foram respectivamente de 70,72%; 64,21%; 61,75% e 59,01, tendo um rendimento expressivo na formulação (0,0) e (3,0%).

Com relação ao rendimento de cocção, entende-se que essa medida pode ser influenciada pelo tempo de processamento, temperatura de cozimento e utilização de agentes ligantes, como a mucilagem de chia na formulação da linguiça (SANTOS et al, 2019). Sleder et al. (2015) ao analisar linguiças elaboradas com filé de Tambaquis, obteve um rendimento de cocção variando de 24,21 a 26,59% e Dallabona et al. (2013) ao analisar linguiças defumadas elaboradas com carne mecanicamente separada (CMS), de resíduos de filetagem de Tilápias do Nilo, obteve rendimento de cocção de 24,5%, ambos inferiores que o encontrado na linguiça do presente estudo o que comprova ser um produto com boa textura e rendimento.

Quanto ao parâmetro de encolhimento, observou-se que houve diferença significativa entre as amostras. Vieira (2017) desenvolveu e avaliou a elaboração de embutido tipo linguiça frescal com filés de bagres marinhos variando o percentual de toucinho suíno defumado (TSD), e encontrou porcentagem de encolhimento, passando de 11,91% (sem adição de TSD) para 17,58% (30% de TSD). Perfil similar ao encontrado nesse trabalho, uma vez que com a adição de mucilagem de chia (3,0%), ocorreu o aumento do encolhimento da amostra de linguiça. Tal fato pode ter ocorrido devido à desintegração da mucilagem de chia com a elevação da temperatura de cozimento ou até mesmo da gordura do filé de peixe. Entende-se que, o encolhimento dos produtos cárneos não é interessante para o consumidor, fazendo com que o mesmo pague por algo que não condiz com o que é ofertado pela indústria alimentícia. Com isso, o uso de 3,0% de mucilagem de chia, apresenta o mesmo comportamento (redução) comparado a gordura de porco, por exemplo.

O encolhimento ocorreu provavelmente durante o processo de assamento, a temperatura age principalmente sobre a estabilidade das interações não covalentes, sendo as pontes de hidrogênio e as interações eletrostáticas, que são exotérmicas por natureza, desestabilizadas. Desta forma, as proteínas se desnaturam e se retraem, ocorrendo a perda de umidade, de nutrientes e de gordura vindo a refletir no rendimento do produto, além de perder parte de sua capacidade de retenção de água. Isso provoca o endurecimento e encolhimento do produto cárneo (ROSA et al., 2006; FELLOWS, 2006; DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

4.3. Análise de Cor

A cor é um dos atributos mais importantes para o consumidor na escolha ou rejeição de um produto (RAMOS; GOMIDE, 2007). A Tabela 4 apresenta as coordenadas L^* , a^* e b^* das diferentes formulações de linguiça (0,0, 3,0, 5,0 e 7,0) após a cocção.

Tabela 4: Avaliação da cor das diferentes formulações de linguiças de Armau.

Cor	Formulações (%)			
	0,0 (controle)	3,0	5,0	7,0
L^*	$38,1 \pm 2,06^a$	$37,55 \pm 3,97^a$	$37,02 \pm 2,22^a$	$37,92 \pm 3,28^a$
a^*	$9,2 \pm 1,6^a$	$8,56 \pm 0,38^a$	$9,22 \pm 1,33^a$	$8,17 \pm 0,85^a$
b^*	$9,099 \pm 1,8^b$	$12,26 \pm 2,49^a$	$9,73 \pm 1,91^{ab}$	$9,54 \pm 2,49^b$

*Resultados expressos com médias $\pm$ desvio-padrão, seguidos pela mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

A luminosidade (L^*) das diferentes formulações de linguiça de armau após a cocção tendeu ao preto, ou seja, produtos escuros, pois a cor da carne do Armau é escura, isso porque na carne cozida, o principal pigmento é de coloração marrom, causado pela desnaturação e oxidação da mioglobina. Também participam da tonalidade castanha da carne cozida os produtos resultantes da caramelização dos açúcares e da reação de Maillard, sendo estes pigmentos desejáveis (LAWRIE, 2005; PRICE; SCHWEIGERT, 1976; ORDOÑEZ, 2005). Como mostrado na Tabela 4, não houve diferença significativa entre as diferentes formulações para este parâmetro, demonstrando que a adição parcial da mucilagem não influenciou na luminosidade (L^*) das amostras.

Para a coordenada a^* , que indica a variação entre o verde e o vermelho, as diferentes formulações apresentaram tendência à coloração vermelha, não diferindo estatisticamente entre si ($p > 0,05$). Logo as concentrações de mucilagem testadas não afetaram os parâmetros L^* e a^* . Quanto ao parâmetro b^* , que indica a variação entre o azul e o amarelo, a formulação F1 contendo 3% de mucilagem, diferiu estatisticamente das demais formulações (0,0; 3,0 e 5,0), indicando uma tendência à coloração amarela mais intensa quando comparada às demais amostras.

5. CONCLUSÕES

As linguiças frescas elaboradas com filés de armado e diferentes concentrações de mucilagem de chia, apresentaram boas características de cocção (Rendimento de cocção, Encolhimento e CRA).

Para os parâmetros de cor avaliados (L^* , a^* e b^*), somente a coordenada b^* foi afetada pelas diferentes concentrações mucilagem de chia.

Diante do exposto, é possível concluir que a mucilagem de chia apresentou-se como excelente alternativa para substituição da gordura tradicionalmente utilizada na elaboração de linguiça (o toucinho). Assim, seria possível oferecer ao mercado consumidor uma alternativa viável para cumprir as metas de redução do teor de gordura em embutidos cárneos, além de disponibilizar produtos mais saudáveis para os consumidores, principalmente para os hipercolesterolemicos.

6. REFERÊNCIAS

ALESON-CARBONELL, L.; J. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. T.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; KURI, V. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. v. 6, n. 2, p. 247-255, 2005

ALMEIDA, N. M.; FRANCO, M. R. B. Influência da dieta alimentar na composição de ácidos graxos em pescado: aspectos nutricionais e benefícios à saúde humana. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.65, n.1, p.7-14, 2006.

AVILA-DE LA ROSA, G., ALVAREZ-RAMIREZ, J.; VERNON-CARTER, E.J.; CARRILLO-NAVAS, H.; PÉREZ-ALONSO, C. Viscoelasticity of chia (*Salvia hispanica* L.) seed mucilage dispersion in the vicinity of an oil-water interface. **Food Hydrocolloids**, v. 49, p. 200–207, 2015.

BARBOSA, R.D.; RIBEIRO, K.P.; PINTO, D.M.; CASSOL, L.A. Desenvolvimento de Linguiça frescal de peixe barbado com adição de farinha de aveia: características físicoquímica e sensorial. **ConnectionLine**, n.12, 2015.

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

BLIGH, E.G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa

nº4. Anexo III – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de linguiça. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de abril de 2000.

BRUSCHI, F. L. F. Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação. 2001, 65 f. **Monografia** (Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar, Oceanografia) Universidade do Vale do Itajaí.

CAPITANI, M. I. Rheological properties of aqueous dispersions of chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage. **Journal of Food Engineering**, v. 149, p. 70–77, 2015.

CAPITANI, M. I.; NOLASCO, S. M.; TOMÁS, M. C. Stability of oil-in-water (O/W) emulsions with chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage. **Food Hydrocolloids**, v. 61, p. 537–546, 2016.

CAPITANI, M. I. Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía (*Salvia hispanica* L.) aplicación em tecnología de alimentos. **Tese** – Universidade Nacional de La Plata, Argentina, 2013.

CHAU, C. F.; CHEUNG, P. C. K.; WONG, Y. S. Functional properties of protein concentrates from three chinese indigenous legume seeds. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 45, p. 2500-2503, 1997.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

DALLABONA, B.R.; KARAM, L.B.; WAGNER, R.; BARTOLOMEU, D.A.F.S.; MIKOS, J.D.; FRANCISCO, J.G.P.; MACEDO, R.E.F.; KIRSCHNIK, P.G. 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.

DIETERICH, F., BOSCOLO, W. R.; MARTINS, C. V. B. Rendimento e composicao quimica de nuggets obtidos de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 2003.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2010, 900 p.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. The state of world fisheries and aquaculture. Roma: FAO, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en/>. Acesso em: 21/04/2021.

FELISBERTO, M. H. F. Use of chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage gel to reduce fat in pound cakes. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 1049–1055, 2015.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006, 602 p

FERNANDES, M. P; PINTO, L. S. R. C; BONNAS, D. S. Aproveitamento de resíduos da filetagem de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na elaboração de empanados.

Enciclopédia Biosfera, v.7, n.13, p.1385-1390, 2011.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.(SISVAR 4. 1. – pacote computacional).

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2014.

GODOY, M. P de. **Peixes e pesca do Rio Paraná: área do futuro reservatório da usina hidrelétrica de Ilha Grande**. Florianópolis: ELETROSUL, 1986.

HUNT, M. C.; ACTON, J. C.; BENEDICT, R. C.; CALKINS, C. R.; CORNFORTH, D. P.; JEREMIAH, L. E. Guidelines for meat color evaluation. **American Meat Science Association and National Live Stock and Meat Board**, 1991.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** – São Paulo : instituto Adolfo Lutz, p.1020. versão eletrônica, 2008.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p

LIMA, M. M.; MUJICA, P. I. C.; LIMA, A. M. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). **Brazilian Journal Food Technology**, IV SSA, maio 2012, p. 41-46 <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000031>

LINDSAY, R. D. **Aditivos alimentares**. FENNEMA, O. R. Química de Alimentos de Fennema. 4. ed.[s.l.] Artmed, 2010. p. 900.

LI, J.-M; NIE S.-P. The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods. **Food Hydrocolloids**, v. 53, p. 46-61, 2016.

MARTIN, R. V. Agroindustrialização da carne do armado (*Pterodoras granulosus*), do Reservatório de Itaipu, sob a forma de salsicha: avaliação sensorial e valor agregado. Cascavel, 2003. 64 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Área de Concentração em Engenharia de Sistemas Agroindustriais.Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

MEIRA, D. P. Produto tipo hambúrguer formulado com carne bovina e mandioca. 2013, 42 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

MERLOTTI, N. S. Projeto de desenvolvimento de alimentos infantis orgânicos no mercado. 2010. 82 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) – Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MORALES-ULLOA, D.F.; OETTERER, M. Bioconversão de resíduos da indústria pesqueira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 15, n. 3, p. 206-214, 1995.

MUNDIM, A. P. F.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L.; GUERRERO, V.; HORTA, L. C. Aplicando o Cenário de Desenvolvimento de Produtos em um caso prático de Capacitação profissional. **Gestão e Produção**. São Carlos, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 1516, 2002.

MUNHOZ, C. L.; CAMPOZANO, R.; J. **Ciência e tecnologia de alimentos: elaboração de fishburguer de peixe armau.** 2018. Disponível em: <<http://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/viewFile/445/264>>. Acesso em: 26/04/2021.

MUÑOZ, L. A., COBOS, A., DIAZ, O.; AGUILERA, J. M. Chia seeds: microstructure, mucilage extraction and hydration. **Journal of Food Engineering**, v. 108, p. 216 – 224, 2012.

OGAWA, M., MAIA, E. L. **Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado.** São Paulo: Varela, 1999.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal.** Porto Alegre: Artmed, 2005, 279 p.

PINTADO, T. Strategies for incorporation of chia (*Salvia hispanica* L.) in frankfurters as a health-promoting ingredient. **Meat Science**, v. 114, p. 75–84, 2016.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S.; BARRADO, A. M. **Ciência de la carne y de los productos carnicos.** Zaragoza; Acribia, 1976. 668 p.

RAMOS, E. D.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologia.** Minas Gerais: Ed. UFV, 2007. 599 p.

REYES-CAUDILLO, E.; TECANTE, A.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. A. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Food Chemistry**, v. 107, p. 656–663, 2008.

RIISPOA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Estabeleceu as normas que regulam, em todo o território nacional, a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. 1952. 154 p.

ROSA, F. C.; BRESSAN, M. C.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, E. J.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**. v. 30, n. 4, p. 707-714, 2006.

SANTOS, M.; E. Utilização de Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) no Desenvolvimento De Linguíça Frescal: Agregação de Valor e Incentivo Ao Consumo Do Pescado. 51 f. 2019. **Monografia** (Trabalho de Conclusão do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos), UFPB, João Pessoa.

SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n.2, p. 83-93, 2012.

SEABRA, L. M. J.; ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA, R. B. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos De gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22, n. 3, p. 244-248, 2002.

SHEN, R.; LUO, S.; DONG, J. Application of oat dextrine for fat substitute in mayonnaise. **Food Chemistry**, v. 126, p. 65–71, 2011.

SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. F. A.; RIBEIRO, S. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. Composição físicoquímica, microbiológica e rendimento do filé de Tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007.

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

SKORSKI, Z. E.; KOLAKOWSKA, A.; PAN, B. S. **Composicion nutritive de los principales grupos de animales marinos utilizados como alimento**. In: SIKORSKI, Z. E. Tecnologia de los productos del mar: recursos, composicion nutritiva y conservacion. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 52-59.

SOARES, K.M.P; GONÇALVES, A.A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n.1, p. 1-10, 2012.

TEIXEIRA, A. M. Influência do amido e do cloreto de sódio sobre a capacidade de retenção de água e características sensoriais de hambúrguer de peixe elaborado a partir de surimi de sardinha (*Sardinella brasiliensis*).1999. 112 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina., Florianópolis, Santa Catarina, 1999.

TENUTA FILHO, A.; JESUS, R.S. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 37, n.2, p.59-64, 2003.

TIMILSENA, Y. P. et al. Molecular and functional characteristics of purified gum from Australian chia seeds. **Carbohydrate Polymers**, v. 136, p. 128–136, 2016

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2011. 263 p.

VAZ, S. K. **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LINGÜIÇA FRESCA “TIPO TOSCANA” DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**. 2005. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/2169/Disserta%C3%A7ao%20simone%20vaz.pdf;jsessionid=CDA17D0D122AA4508756AEDC5DF7A44F?sequence=1>>. Acesso em: 21/04/2021.

VÁZQUEZ-OVANDO, A. Physicochemical properties of a fibrous fraction from chia (*Salvia hispanica* L.). **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, p. 168–173, 2009.

VIEIRA, P.; H.; DE SÁ. Desenvolvimento e avaliação de embutido tipo lingüiça frescal elaborada com filés de bagres marinhos da espécie *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794). 42 f. 2017. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Departamento de Pesca e Aquicultura.Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.