

LINGUIÇA DE TILÁPIA-DO-NILO ELABORADA COM PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA

NILE TILAPIA SOUSAGE PREPARED WITH SOY TEXTURIZED PROTEIN

Ana Natalina Vaz Rezende

Tecnóloga em Alimentos
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Urutaí-GO, Brasil
Jhenyfer.caroliny@outlook.com

Jhenyfer Caroliny de Almeida

Tecnóloga em Alimentos
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Urutaí-GO, Brasil
Jhenyfer.caroliny@outlook.com

Sandra Regina Marcolino Gherardi

Doutora em Ciência Animal
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Urutaí-GO, Brasil
sandragherardi@gmail.com

* Recebido em: 02/06/2020

* Aceito em: 03/11/2020

RESUMO

O pescado é um alimento de elevado valor nutricional, que traz diversos benefícios à saúde. No Brasil o seu consumo ainda é baixo, em parte, pelo hábito alimentar e custo elevado que limita o consumo da população mais carente. A produção de embutidos de peixe, dá origem a um produto versátil e é uma alternativa para incentivo ao consumo desta carne nobre e saudável. Desta forma, o objetivo do trabalho foi elaborar linguiças a partir do filé de tilápia-do-nilo partindo de duas formulações, sendo uma adicionada de proteína texturizada de soja (A) e outra sem esta adição (B). As duas formulações foram submetidas às análises físico-químicas de pH, umidade, proteínas, lipídeos e cinzas, com três repetições e análises microbiológicas para identificação de *Staphylococcus coagulasse positiva*, *coliformes* a 45° C e *Salmonella sp.* Os resultados das análises físico-químicas, para ambas as formulações, encontraram-se dentro dos padrões. Os valores obtidos foram comparados aos recomendados para linguiça toscana, já que não há legislação específica para linguiça de peixe. O resultado das análises microbiológicas acusou a presença de *Salmonella sp.* nos produtos e as duas formulações foram descartadas. Conclui-se que o processamento de linguiças de peixe é uma alternativa viável para agregar valores e incentivar o seu consumo, sugere-se a prévia realização de análises microbiológicas da água do tanque de criação antes de efetuar a despesca.

Palavras- chave: Linguiça; Pescado; Soja; Físico-química; Microbiológica.

ABSTRACT

Fish is a food of high nutritional value, which brings several health benefits. In Brazil, its consumption is still low, in part, due to the food habit and high cost that limits the consumption of the most needy population. The production of fish sausages, gives rise to a

versatile product and is an alternative to encourage the consumption of this noble and healthy meat. Thus, the objective of the work was to prepare sausages from the fillet of Nile tilapia starting from two formulations, one with added soy protein (A) and the other without this addition (B). The two formulations were subjected to physical-chemical analyzes of pH, moisture, proteins, lipids and ashes, with three replications and microbiological analyzes to identify positive coagulase *Staphylococcus*, coliforms at 45 ° C and *Salmonella* sp. The results of the physical-chemical analyzes, for both formulations, were within the standards. The values obtained were compared to those recommended for Tuscan sausage, since there is no specific legislation for fish sausage. The result of the microbiological analyzes showed the presence of *Salmonella* sp. in the products and the two formulations were discarded. It is concluded that the processing of fish sausages is a viable alternative to add values and encourage their consumption, it is suggested to carry out microbiological analysis of the water in the breeding tank before carrying out the harvest.

Keywords: Sausage; Fish; Soy; Physicochemical; Microbiological.

1. INTRODUÇÃO

O pescado é uma carne rica em diversos elementos com elevado valor nutricional, como proteínas e minerais, e além disso, possui alta reserva de ácidos graxos poliinsaturados, especialmente da série ômega-3, conhecido por proporcionar importantes benefícios ao organismo humano (LUZIA *et al.*, 2003). Apesar disso o Brasil ainda apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, de 9,50kg /habitante/ano (PEIXE BR, 2018), bem abaixo da média mundial, de 20,5 kg /habitante/ano (FAO, 2020).

Esse fato pode estar relacionado aos problemas na distribuição e na comercialização, pela falta do hábito de consumo, causado, por exemplo, pela falta de praticidade no preparo (TRONDSSEN *et al.*, 2003), além do custo elevado que limita o consumo da população mais carente.

Em função da demanda por produtos com maior conveniência de preparo, as indústrias têm buscado desenvolver novos produtos à base de peixe visando agregar valor e aumentar o consumo (NEIVA, 2006). Uma alternativa para prolongar a vida útil do pescado *in natura* é a produção de embutidos a partir de sua carne. Por serem práticos, os embutidos são muito apreciados, pois demandam pouco ou nenhum trabalho para o preparo (OGAWA, 1999).

Para elaboração de produtos cárneos, os produtos derivados da soja são os mais utilizados na fabricação, pois essa possui a capacidade de reter água e emulsionar gordura, e por isso assegura a estabilidade dos produtos. Os produtos derivados da soja podem substituir parcialmente a carne e aumentam significativamente a capacidade de emulsão e liga, melhorando os aspectos de corte e fatiamento (PARDI *et al.*, 2001).

Como o pescado é um alimento de alto valor nutritivo, a elaboração de um produto embutido a base de carne de peixe é uma alternativa para viabilizar a oferta e aumentar o consumo. Dessa forma, objetivou-se elaborar e desenvolver um produto embutido a base de tilápia-do-nilo, utilizando dois tipos de formulações, com e sem adição de proteína texturizada de soja, avaliando os parâmetros físicos químicos e microbiológicos dos produtos obtidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Processamentos dos produtos

O presente trabalho foi realizado na Cozinha Experimental e nos Laboratórios de Físico-química e Microbiologia, do Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí. Foram elaborados dois tipos diferentes de linguiça: uma com adição de proteína texturizada de soja

(A) e a outra sem adição (B), as formulações estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação em valores absolutos e percentuais da linguiça de tilápia-do-nylo.

	Formulação A	Formulação B
Filé de peixe	75,87%	78,25%
Toucinho suíno	15,17%	15,65%
Sal de refinado	1,37%	1,41%
Pimenta do reino branca	0,08%	0,08%
Sal de cura	0,15%	0,16%
Monoglutamato de sódio	0,15%	0,16%
Antioxidante INS 301	0,19%	0,19%
Estabilizante INS 331	0,19%	0,19%
Temperos	3,80%	3,91%
Proteína texturizada de soja	3,03%	-----

Fonte: Os autores, 2020.

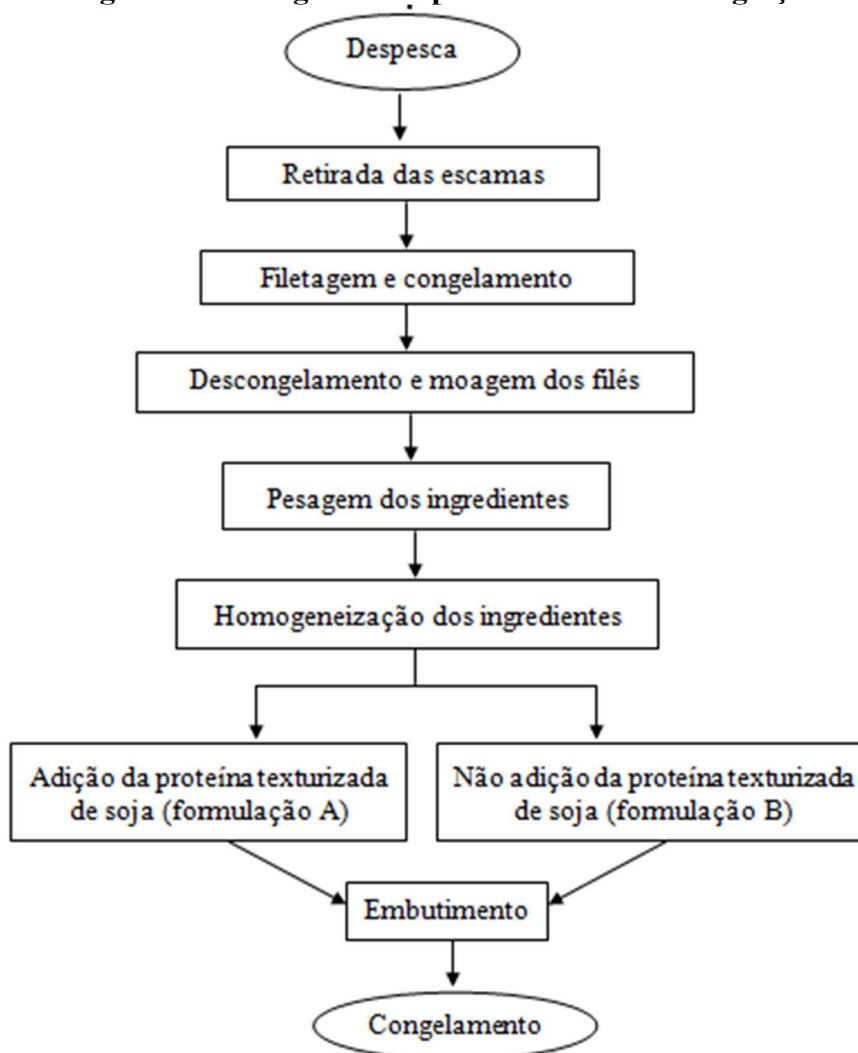
Utilizou-se, como matéria-prima, o filé de tilápia congelado, obtido no Setor de Piscicultura do Instituto Federal Goiano Câmpus Urutaí. As tilápias foram capturadas por meio de rede de arrasto, insensibilizadas em água com gelo, e transportadas até a cozinha experimental do IF Goiano Câmpus Urutaí, onde foram imediatamente abatidas por meio de secção da medula óssea. Após higienização, os peixes foram escamados e filetados com auxílio de faca, preservando-se a pele dos mesmos.

Os filés foram então congelados em sacos de polietileno e armazenados em freezer no setor de processamento cárneo da instituição até a época do processamento. Para a elaboração do produto, os filés foram previamente descongelados sendo para isso mantidos sob refrigeração por 12 horas. Após o total descongelamento, foi retirada a pele e os filés foram moídos em moedor de carne com disco de 5 mm. Na matéria-prima já moída foram adicionados os aditivos e ingredientes. Nas duas formulações foram utilizadas as mesmas quantidades de matéria-prima e demais ingredientes, a única exceção foi com relação a proteína texturizada de soja que foi adicionada somente na formulação A. Para ser utilizada, a proteína texturizada de soja foi previamente pesada e depois hidratada em água filtrada por 20 minutos.

Após o término do preparo das formulações, estas foram embutidas em tripa natural de suíno. Depois de prontas as linguiças (formulação A e B), foram coletadas amostras das duas formulações, para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas, e o restante dos produtos foi armazenado separadamente em embalagens de polietileno e mantido congelado em freezer a temperatura de -15 °C.

Na Figura 1 está representado o fluxograma de todo o processamento das linguiças de tilápia.

Figura 1 - Fluxograma do processamento das linguças.



Fonte: Os autores, 2020.

2.2. Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas e no Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do IF Goiano, Campus Urutaí. As análises foram realizadas em triplicata para cada formulação, segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Foram determinados os teores de umidade em estufa à 105° C, por 3 horas. O pH foi avaliado pelo processo eletrométrico com potenciômetro calibrado com soluções tampão entre pH 4 e 7. Para a análise de proteína utilizou-se o método de Kjeldahl utilizando o fator de transformação do nitrogênio em proteína, com o fator de correção de 6,25. Para determinação das cinzas totais utilizou-se a muflaa 550°C, até peso constante. Os lipídeos foram determinados por extração com solvente a frio, utilizando o clorofórmio e metanol, pelo método Bligh-Dyer.

2.3. Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IF Goiano, Campus Urutaí. Para a detecção de *Salmonellasp.*, empregou-se meio de cultura Agar Bile Vermelho Violeta.

Para Coliformesa 45° C, utilizou-se o meio de cultura MAC e para *Staphylococcus*

coagulase positiva, o meio de cultura utilizado foi o Baird-Parker Agar e para confirmar as colônias típicas foi empregado o teste de coagulação, conforme recomendações de AOAC (1990). As análises foram realizadas em triplicata, e a pesquisa de análise de *Salmonella sp.* foi realizada em dois dias consecutivos para confirmação do resultado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análises Físico-Químicas

Os resultados das análises físico-químicas das linguiças de Tilápia-do-Nilo (Figura 2) estão representados na Tabela 2.

Figura 2 - Linguiças de Tilápia-do-Nilo A (esquerda) e B (direita).



Fonte: Os Autores, 2020.

Não há legislação específica para embutidos de pescado no Brasil, porém a legislação para linguiças toscanas (cruas) preconiza uma quantidade máxima de umidade de 70%; gordura (máximo) de 30% e proteína (mínimo) de 12% (BRASIL, 2000), assim as linguiças de tilápia (*Oreochromis niloticus*) obtidas estão de acordo com o que pede a legislação vigente.

Tabela 2 – Resultados dos parâmetros físico-químicos das formulações de linguiça.

Parâmetros	Formulação A	Formulação B
Umidade	67,2± 10,84%	65,34 ± 18,86%
pH	6,04 ± 0,01	6,34 ± 0,01
Proteína	44,0 ± 2,07	43,4± 2,57 %
Cinzas	1,91 ± 0,05%	1,89 ± 1,23%
Lipídeos	3,9 ± 0,22%	3,2± 1,66%

Fonte: Os Autores, 2020.

Tanto a formulação A quanto a formulação B, apresentaram baixo teor de lipídeos, com 3,9% e 3,2%, respectivamente. Resultados similares foram obtidos por Mata (2017), que ao elaborar linguiça tipo frescal com 50% e 75% de carne da Tilápia, obteve entre 3,88% e 3,14 % de lipídeos, consecutivamente. Além de atender a legislação vigente, os resultados mostraram-se atrativos para os consumidores, visto que esses, cada vez mais, buscam adquirir produtos alimentícios com baixo índice de gordura.

Ogawa e Maia (1999) relatam que o teor de lipídeos apresenta grande variação, em

função do tipo de músculo corporal em uma mesma espécie por exemplo, em atum a carne dorsal apresenta teores de 1 a 2% de gordura, enquanto a carne abdominal pode alcançar até 20%. Oliveira *et al.* (2008), em seus trabalhos sobre a avaliação físico-química de filés de tilápia submetidos à sanitização, observaram teor de lipídeos de 1,44 a 3,19%. Enquanto Santos *et al.* (2016), ao estudarem a influência da suplementação com biomassa bacteriana na qualidade de filés de tilápia, obtiveram teores de lipídeos de 1,16 a 1,44%.

Os teores de umidade obtidos foram semelhantes para as duas formulações, o que nos permite supor que a proteína texturizada de soja embora seja hidratada antes de ser adicionada ao produto não provocou o aumento do teor de umidade do mesmo. Os valores de umidade encontrados nas linguças de tilápia estão acima dos encontrados por Kirschnik (2007), que ao elaborar nuggets a partir da Carne Mecanicamente Separada (CMS), observou teores de umidade para os tratamentos I e II de 46,30 e 52,19%, respectivamente.

Valores inferiores de teor de proteína foram encontrados em filés frescos de tilápia por Grýschek, Oetterer e Spot (2002), teores de 17,08% de proteína, enquanto Souza *et al.* (2004) obtiveram valores de 26,65% , para Tilápia-do-Nilo defumada.

No que se refere aos valores de pH encontrados, estes apresentam-se na faixa dos resultados relatados por Figueiredo *et al.* (2003), que obtiveram valores de 6,13 a 6,74 em linguças frescas. Nota-se que a formulação A obteve valor menor de pH em comparação com a formulação B. Assim infere-se que a adição da proteína texturizada de soja, possa ser responsável pela obtenção de um produto cárneo levemente mais ácido. Isso é desejável, pois quanto menor o teor de pH de um alimento, menos favorável será para o crescimento microbiano.

Embora o pH elevado facilite a proliferação de microorganismos em embutidos cárneos, estes também resultam em menores perdas de líquido durante o cozimento, uma vez que, quanto maior o pH final da carne, maior a capacidade de retenção de água (DZUDIE e TANDEM, 1994). Almeida (2005), em seu estudo sobre a estabilidade de linguça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, obteve pH entre 5,57 a 5,85. Segundo o mesmo autor, o valor do pH da carne tem grande importância, uma vez que influencia na microbiota do produto, ajuda a classificar seu estado de conservação, além de ser um importante fator para determinação da cor.

Para o teor de cinzas, os resultados para as formulações A e B foram próximos, sendo 1,91% e 1,89%, respectivamente. Resultados similares foram encontrados por Marchi (1997), ao elaborar produtos a partir de Tilápia do Nilo, e Pereira (2003) ao elaborar nuggets e fishburger com carne de Carpa prateada, observaram teores de cinzas de 0,91% e 1,08%, respectivamente.

Os valores obtidos nesse trabalho encontram-se dentro da faixa observada por Contreras-Guzmán (1994), que relata que a fração de cinzas em pescado de água doce apresenta oscilações que variam de 0,90 a 3,39%.

3.2. Análises Microbiológicas

Os valores encontrados para a contagem de *Salmonellasp*, *Staphylococcus coagulase* positiva e Coliformes a 45°C (Tabela 3) foram comparados com os limites previstos pela RDC nº12 do Ministério da Saúde, que estabelece 10³ como parâmetro máximo para *Staphylococcus aureus* e coliformes a 45°C, e ausência em 25g para *Salmonella sp.* (BRASIL, 2001).

Tabela 3 – Resultados da análise microbiológica das formulações delinquiças.

Análises	Formulação A	Formulação B
<i>Salmonella sp.</i>	Presença em 25g	Presença em 25g
<i>Staphylococcus coagulase</i> positiva (UFC/g)	10 ²	10 ²
Coliformes a 45°C (UFC/g)	10 ³	10 ³

Fonte: Os Autores, 2020.

Evidenciou-se a presença de *Salmonella sp.* nas duas formulações, estando assim em desacordo com a legislação, que não permite a presença de *Salmonella sp.*, uma vez que essa bactéria é responsável por intoxicação alimentar. Hoffmann *et al.* (1999) também constataram a presença de *Salmonella sp.* em linguíça de piranha. E Chesca *et al.* (2004) verificaram a presença de *Salmonella sp.* em linguíças toscanas cruas.

Para Fernandes *et al.* (2018), a contaminação de pescados por essa bactéria é desconhecida, porém a sua ocorrência é usualmente relacionada à criação, ambiente e etapas de processamento.

A *Salmonella* não faz parte da microbiota natural do pescado (LEITÃO, 1984), e esta reflete diretamente a qualidade da água do criatório (RHODES e KATOR, 1988). Ou seja, quanto melhor for a qualidade da água do tanque de criação, menor será a variedade da microbiota do peixe e reduzido risco de contaminação por *Salmonella*.

Após a constatação da presença de *Salmonella sp.* nas linguíças produzidas, estas foram descartadas, não sendo possível a realização da análise sensorial, que estava prevista inicialmente.

A presença de bactérias nos alimentos, além de favorecer a deterioração e/ou redução da vida útil desses produtos, possibilita a veiculação de patógenos, acarretando potenciais riscos à saúde do consumidor. Assim, a higiene correta dos alimentos é necessária para garantir a segurança e a salubridade em todos os estágios de sua elaboração até o produto final, minimizando a preocupação com relação à saúde pública (CORTEZ, 2003).

Uma vez que o processamento das linguíças seguiu corretamente o protocolo de higiene exigido, a contaminação detectada pode ser oriunda da água do tanque de criação, embora não tenha sido realizada análise da água para confirmar esta suposição. Conforme Elward *et al.* (2006) a água representa veículo importante na propagação de *Salmonella*. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água.

A legislação brasileira não estabelece limites em pescado para o grupo dos coliformes a 45°C, mas é importante analisar a presença deste grupo em alimentos, por estarem diretamente relacionados à qualidade higiênico-sanitária do mesmo.

Segundo Agnese *et al.* (2001) em estudos realizados com filés de pescado, constatou-se que valores superiores a 10⁶ UFC.g-1 são considerados críticos com relação ao grau de frescor.

Quanto ao *Staphylococcus coagulase* positiva observou-se valores da ordem de 10² UFC/g de produto nas duas formulações, estando dentro dos limites preconizados pela legislação. A ANVISA, que dita as normas para pescado congelado ou resfriado e/ou produtos elaborados, determina que a contagem máxima de *Staphylococcus aureus* é de 10² UFC/g (BRASIL /ANVISA 2001). Daguer *et al.* (2011) não detectaram *Staphylococcus coagulase* positiva em nenhuma das amostras de linguíça de peixe ao contrário do que foi encontrado neste trabalho para linguíças de pescado, em ambas as formulações.

A detecção de *Staphylococcus coagulase* positiva é um importante dado para evidenciar as condições higiênico-sanitárias dos processamentos de alimentos (TIGRE e BORELLY, 2011). De acordo com Ferreira (2009) as espécies de *Staphylococcus* são os

microrganismos mais comuns distribuídas por manipuladores de alimentos. Desta forma, pode-se dizer que ambas as formulações foram elaboradas em condições satisfatórias de higiene e que a contaminação por *Salmonella sp.* provavelmente deve ser oriunda do tanque de criação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento de linguças de peixe é uma alternativa viável para agregar valor a essa espécie (tilápia-do-nylo) e incentivar o seu consumo.

Com relação aos parâmetros físicos-químicos, apesar de não existir uma legislação específica para embutidos de peixe, o desenvolvimento de linguça utilizando filé de tilápia como matéria-prima, foi viável.

O uso da proteína texturizada de soja elevou o teor de proteína total do produto, porém, não causou alterações nas demais análises físico-químicas realizadas.

Os resultados encontrados para a pesquisa de Coliformes a 45°C e *Staphylococcus aureus* confirmam que os produtos foram elaborados seguindo as boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos.

Devido a presença de *Salmonella sp.* nas amostras, sugere-se avaliar a qualidade da água do tanque de criação dos peixes e monitorar o processo de despesca, para evitar a utilização de matéria-prima contaminada.

Para trabalhos futuros, além da avaliação físico-química e microbiológica já realizada, é importante que o estudo seja complementado com a análise sensorial para averiguar a preferência do consumidor frente às diferentes formulações e aceitabilidade da formulação preferida.

REFERÊNCIAS

- AGNESE, Anna Priscilla; OLIVEIRA, Valéria Moura; SILVA, Pedro Paulo Oliveira; OLIVEIRA, Geraldo Abreu. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.67-70, 2001.
- ALMEIDA, Cleide Oliveira. **Avaliação físico-química e microbiológica de linguça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. 2005. 147 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. *Staphylococcus aureus* in foods. In: HELRICH, K. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. Arlington, VA: AOAC, 1990.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n. 4, de 31 de março de 2000. **Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de lingüiça e de salsicha**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p. 6-10, 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2011 **Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.
- CHESCA, Ana Cláudia; ANDRADE, S.C.B.J.; DÁNGELIS, Carlos Eduardo; SILVEIRA, Marieles. Avaliação higiênico-sanitária de produto cárneo artesanais. **Higiene Alimentar**, v. 18, p. 71-75, 2004.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

- CORTEZ, Ana Lúgia Lordello. **Indicadores de qualidade higiênico-sanitária em lingüiça frescal comercializada no Município de Jaboticabal-SP**. 2003. 42f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- DAGUER, Heitor; SILVA, Heidi Derksen; HIGASHIYAMA, Emilia Tirie; ZANETTE, Cristina Maria; BERSOT, Luciano dos Santos. Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v.1 2, n.2, p. 359-364, 2011.
- DZUDIE, T.; TANDEM, C. A. A comparative study of goat, beef and rabbit sausages. **Journal Food Science Technology**, v. 31, n. 4, p. 333-334, 1994.
- FAO – organização das nações unidas para Alimentação e Agricultura. FAO no Brasil, 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1279825/>>. Acesso em: 05 de agosto de 2020.
- FERNANDES, Dandara Virginia Guia Semedo; CASTRO, Vinicius Silva; CUNHA NETO, Adelino; FIGUEIREDO, Eduardo Eustáquio de Souza. Salmonella spp. in the fish production chain: a review. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 8, p. 1-11, 2018.
- FERREIRA, A. C. B., FONSECA, L. M., SANTOS, W. L. M., Composição centesimal e aceitação de lingüiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos de soro de leite. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 39, n. 1, p. 209-214, 2009.
- FIGUEIREDO, M.J.; MADRUGA, M.S.; NUNES, M.L.; LIMA, F. M. S. Influência de emulsificantes e estabilizantes industriais nas características físico-química e funcionais de lingüiças frescas elaboradas com carne caprina. **Revista Nacional da Carne**, v. 27, n. 317, p. 133-137, 2003.
- GRYSCHKEK, S. F. B.; OETTERER, M.; SPOT, M. F. Formulação de Fishburgers a partir de carne mecanicamente separada de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) e Tilápia vermelha (*Oreochromis spp.*) In: XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, Porto Alegre. **Anais...**, Porto Alegre: SBCTA, agosto de 2002, p. 143146.
- HOFFMANN, Fernando Leite; Cruz, C.G.; VINTURIM, T. M. Estudo higiênico- sanitário de amostras de diferentes produtos cárneos. **Higiene Alimentar**, 1999.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico - químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- KIRSCHNIK, Peter Gaberz. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. 102 f. Tese (doutorado em Aquicultura) – UNESP, Jaboticabal, SP, 2007.
- LEITÃO, M. F. F. **Microbiologia e Deterioração de Pescado Fresco e Resfriado de Origem Fluvial ou Marinho**. Seminário: Controle e Qualidade do Pescado, ITAL Santos, 25 a 27 de julho, p. 33-39, 1988.
- LUZIA, Liania Alves; SAMPAIO, Geni Rodrigues; CASTELLUCCI, Cláudia Moreira Nery; TORRES, Elisabeth Aparecida Ferraz da Silva. The influence of season on the lipid profiles of five commercially important species of Brazilian fish. **Food Chemistry**, London, v. 83, n. 1, p. 93-97, 2003.
- MARCHI, J. F. **Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia Nilótica, *Oreochromis niloticus* L.** 1997. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa (UFV), 1997.
- MATA, E. R. **Elaboração de lingüiça frescal de carne da tilápia (*Oreochromis niloticus*), análise microbiológica e físico-química**. 2017. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Piauí, campus Teresinha, 2017.
- NEIVA, Cristiane Rodrigues Pinheiro. Aplicação da tecnologia de carne mecanicamente

- separada - CMS na indústria de pescado. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO, 2., 2006, São Vicente. **Anais...** São Vicente: Instituto de Pesca, 2006.
- OGAWA, Masaaki; MAIA E. L. **Manual de pesca: ciência de tecnologia do pescado.** São Paulo: Varela, 1999.
- OLIVEIRA, Nelma de Mello Silva; OLIVEIRA, Wilson Roberto Mesquita; NASCIMENTO, Luiz Carlos; SILVA, José Mauricio Schneedorf Ferreira; VICENTE, Eduardo; FIORINI, João Evangelista; BRESSAN, Maria Cristina. **Avaliação físico-química de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos à sanitização.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, n. 1, p. 83-89, 2008.
- PARDI, Miguel Cione; SANTOS, Iacir Francisco; SOUZA, Elmo Rampini; PARDI, Henrique Silva. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia da sua Obtenção e Transformação.** Goiânia: UFG, v. 1, 2001.
- PEIXE BR. Associação Brasileira de Piscicultura. **Peixe BR lança campanha para aumento do consumo de peixes de cultivo no país.** 2018. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/peixe-br-lanca-campanha-para-aumento-do-consumo-de-peixes-de-cultivo-no-pais/>>. Acesso em: 05 de agosto de 2020.
- PEREIRA, Antonio Juglair. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: fishburger e nugget.** 2003. 57f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- RHODES, M. W.; KATOR, Howard. Survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. In estuarine environments. **Applied Environmental Microbiology**, v. 54, p. 2902-2907, 1988.
- SANTO, E. F. E.; GRASSI, T. L. M.; MARCOS, M. T. S.; OLIVEIRA, D. L.; CAVAZZAN, J. F.; CIARLINI, P. C.; NARCISO, L. G.; TORRES, A. A.; GONÇALVES, G. S.; ABIMORAD, E. G.; PONSANA, E. H. G. Desempenho, sanidade animal e qualidade de filés de tilápias alimentadas com ração suplementada com biomassa bacteriana. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.2, p.525-534, 2016.
- SOUZA, Maria Luiza Rodrigues; BACCARIN, Ana Eliza; VIEGAS, Elisabete Maria Macedo; KRONKA, Sérgio do Nascimento. Defumação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira, eviscerada e filé: aspectos referentes às características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 27-36, 2004.
- TIGRE, Dellane Martins; BORELLY, Maria Astor do Nada. Pesquisa de Estafilococos coagulase-positiva em amostras de "queijo coalho" comercializadas por ambulantes na praia de Itapuã (SALVADOR-BA). **Revista de Ciências médicas e biológicas**, Salvador, v.10, n.2, p.162-166, 2011.
- TRONDSSEN, T.; SCHOLDERER, J.; LUND, E.; EGGEN, A. E. Perceived barriers to consumption of fish among Norwegian women. **Appetite**, London, v. 41, n. 3, p. 301- 314, 2003.