10.30612/agrarian.v12i44.7241

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Análise bromatológica, microbiológica e sensorial de croquetes de carne de *Prochilodus lineatus*

Bromatological, microbiological and sensory analysis of meat croquettes of Prochilodus lineatus

Alexandra Pretto[1], Antonio Cleber da Silva Camargo[1], Cristiane Casagrande Denardin[1], Vanessa Bley Ribeiro[1], Caroline Naomi Kuroda[1]

[1]Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Uruguaiana, BR 472, Km 592, Uruguaiana, RS, Brasil. E-mail: ale.pretto@yahoo.com.br

Recebido em: 14/12/2017 Aceito em:18/10/2018

Resumo: A inclusão de polpa de pescado em formulações alimentícias contribui para um maior aproveitamento de carne subutilizada no processamento e produzir alimento de alto valor nutricional à população. Logo, o objetivo deste estudo foi elaborar formulações de croquete utilizando filé e polpa (carne retirada da carcaça) de *Prochilodus lineatus* (grumatã) e avaliar composição proximal, características microbiológicas, sensoriais e intenção de compra. Foram elaboradas três formulações de croquetes contendo proteína texturizada de soja, condimentos (sal, alho, cebola e outros) e diferentes proporções da polpa em substituição ao filé, sendo uma à base de filé (0% polpa) e, nas demais, o filé foi substituído por 25 e 50% de polpa. Teor de matéria seca, cinzas, proteína bruta e gordura, além de contagem de coliformes a 45ºC, Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp foram avaliados nos croquetes pré-prontos. Para análise sensorial, os croquetes foram fritos em óleo de soja e avaliados em relação à aparência, cor, sabor, textura e aceitação global. Os croquetes à base de filé apresentaram menor teor de gordura e matéria seca comparados às preparações contendo polpa, enquanto os teores de proteína bruta e cinzas não diferiram entre as formulações. Os microrganismos pesquisados não foram detectados nas formulações. Na avaliação dos provadores, as formulações não diferiram entre si para nenhum dos atributos sensoriais pesquisados, com avaliações variando entre "gostei regularmente" e "gostei muito". A formulação que apresentou maior intenção de compra foi aquela a base de filé. Assim, a carne de grumatã (filé e polpa) pode ser utilizada integralmente em formulações alimentícias, com boa composição nutricional e aceitação pelos consumidores.

Palavras-chave: aproveitamento de pescado, formulação alimentícia, grumatã, valor nutricional

Abstract: The inclusion of fish pulp in food formulations contributes to a greater utilization of underutilized meat in processing and produces food of high nutritional value. The objective of this study was to elaborate croquette formulations using *Prochilodus lineatus* (grumatã) fillet and pulp (meat removed from the carcass) and to evaluate the proximal composition and the microbiological, sensory and purchase intention characteristics. Three formulations of croquettes were prepared containing texturized soy protein, condiments (salt, garlic, onion and others) and different proportions of the pulp were substituted for fillet, one being fillet (0% pulp) and the other fillet was replaced with 25 and 50% of pulp. Dry matter, ashes, crude protein, fat contents, coliform counts at 45ºC, *Staphylococcus* coagulase positive and *Salmonella* spp were analyzed in the pre-ready croquettes. For sensory analysis, the croquettes were fried in soybean oil and evaluated for appearance, color, taste, texture and overall acceptance. The fillet-based croquettes presented lower fat and dry matter contents compared to those containing pulp, while the crude protein and ash contents did not differ among the formulations. The microorganisms evaluated were not detected in the formulations. According to the tasters, the formulations did not differ from each other for any of the sensorial attributes, and the scores ranged from "I enjoyed regularly" to "I liked". The formulation that presented greater intention to buy was that based on fillet. Thus, grumatã meat (fillet and pulp) can be used integrally in food formulations with good nutritional composition and consumer acceptance.

Keywords: use of fish, food formulation, grumatã, nutritional value

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Introdução

Os peixes do gênero *Prochilodus* são amplamente distribuídos nos rios da América do Sul. No Brasil estão presentes nas bacias dos rios Solimões-Amazonas, Tocantins, São Franscisco, Paraná-Paraguai e Uruguai e geralmente representam as espécies mais abundantes capturadas para comercialização (Iwersen, 2010). Apesar da ampla disponibilidade da espécie para venda, o seu valor comercial é considerado baixo, podendo estar associado à presença de espinhas intramusculares e ao indesejável gosto de terra e mofo (*off flavor*) absorvido pela carne de peixes retirados de rios, barragens ou viveiros (Ituassú et al., 2005; Souza et al., 2012). Estas alterações sensoriais são mais acentuadas quando os animais são consumidos sem passar previamente pelo processo de depuração, etapa em que o jejum e a circulação contínua de água limpa por algumas horas já possibilitam a eliminação de odores/sabores indesejáveis da carne (Davidson et al., 2014).

Uma importante questão a ser observada na cadeia de pescados é que no processamento deste alimento, metade ou mais do seu volume é subutilizado ou até mesmo não aproveitado, pois a porção comestível mais nobre e valorizada pelo mercado consumidor que é o filé, rende em média 30% do peso do peixe (Feltes et al., 2010; Aguiar et al., 2014; Valente et al., 2016). Se forem aproveitados aparas e músculos restantes na carcaça pode ser recuperado mais 10 a 20% de carne. Logo, o melhor aproveitamento da carne ainda presente na carcaça dos peixes após a filetagem pode resultar em benefícios econômicos, sociais e ambientais nesta cadeia produtiva.

A utilização de sobras de filetagem para a elaboração de polpa de pescado ou carne mecanicamente separada (CMS) e sua aplicação em formulações alimentícias (croquetes, burguers, nuggets, entre outros) agrega valor e diversifica a oferta de produtos à base de pescado para o consumidor (Bochi, et al., 2008; Mello et al., 2012; Pires et al., 2014). É uma forma de oferecer proteína de elevado valor nutricional derivada do pescado. Assim, apresentar alternativas para o consumo integral da carne de peixes como o grumatã, que está entre as espécies mais abundantes nos rios brasileiros é tema de grande relevância, tanto para oferecer alimento de qualidade à população, com custo acessível, como para aumentar o consumo de peixes no país. Por isso, o objetivo deste estudo foi elaborar croquetes utilizando o filé e a polpa retirada da carcaça do grumatã e avaliar características bromatológicas, microbiológicas, sensoriais e a intenção de compra das formulações prontas pelos consumidores.

Material e Métodos

Os exemplares de grumatã (*Prochilodus lineatus*) (machos e fêmeas com peso médio de 2,0 Kg) foram coletados com redes de malha de 7 cm em barragem no município de Uruguaiana, RS, no inverno de 2017. O estudo foi registrado no Sistema de Autorização e Informação de Biodiversidade (SISBIO) (n° 47353/2). Os peixes foram trazidos até o Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura (CTPA) na Universidade Federal do Pampa e distribuídos em dois tanques (10 exemplares por tanque) com volume útil de 1500 L e fluxo contínuo de água (vasão média de 8 L min^{-1}). Antes de ser alocados nos tanques, os peixes foram pesados (balança eletrônica) e medidos (paquímetro). A densidade de estocagem se manteve em torno de 14 g L^{-1} em cada tanque. Os peixes permaneceram em processo de depuração por 96 horas (jejum e circulação contínua de água), conforme previamente estabelecido (Pretto et al., 2017).

Diariamente foram verificados os valores de temperatura e oxigênio dissolvido na água dos tanques com oxímetro digital (Politerm – POL 60, SP). Os valores médios encontrados para temperatura e oxigênio dissolvido foram 21,80 ± 0,25°C e 4,00 ± 0,54 mg/L.

Passado o período de depuração, os peixes foram abatidos por hipotermia (água:gelo 1:1), pesados e medidos novamente. A seguir os peixes foram filetados e o filé pesado para cálculo de rendimento (peso filé/peso total peixe x 100). O filé e a carcaça (corpo sem o filé, vísceras e cabeça) foram lavados em água corrente e depois em água contendo 10 ppm de cloro e armazenados a -18°C. Posteriormente, as carcaças foram assadas em forno elétrico (250°C por 10 min) para retirada da carne restante (polpa de pescado). Antes de elaborar as formulações o filé também foi assado em forno elétrico (250ºC por 10 min)

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

para retirada de espinhas.

Os procedimentos envolvendo a manipulação de alimento e análise sensorial foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa (n° 39982314.0.0000.5323). A formulação de croquetes aplicada neste estudo foi baseada no trabalho de Bordignon et al. (2010) e na Resolução CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) n° 12 de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com modificações feitas a partir de testes preliminares (Tabela 1). Nas formulações do presente estudo não foi incluído gordura vegetal hidrogenada pois a carne de grumatã apresenta elevado teor de gordura.

Tabela 1. Formulações de croquetes à base de filé e polpa de grumatã

Ingredientes (%)	Formulações[1]		
	0% POLPA	25% POLPA	50% POLPA
Filé	82,24	61,68	41,12
Polpa	-	20,56	41,12
Proteína texturizada de soja seca	4,93	4,93	4,93
Sal	1,32	1,32	1,32
Alho (desidratado)	3,29	3,29	3,29
Cebola (desidratada)	3,29	3,29	3,29
Endro (pó)	1,64	1,64	1,64
Curry (pó)	1,64	1,64	1,64
Páprica (pó)	1,65	1,65	1,65

[1]Formulação 0% POLPA = sem inclusão de polpa em substituição do filé; 25% POLPA = substituição de 25% do filé por polpa; 50% POLPA = substituição de 50% de filé por polpa.

Todos os ingredientes foram pesados e reservados. A proteína texturizada de soja foi hidratada em água (1:2 peso:volume) antes da utilização. Os ingredientes foram misturados manualmente até obter uma massa homogênea e a seguir foram moldados manualmente (medidas aproximadas de 3 cm de diâmetro e 15 gramas de peso). Os croquetes foram empanados com farinha de mandioca e armazenados em bandejas para congelamento.

A composição proximal das matérias-primas (filé e polpa de grumatã assados) e dos croquetes pré-prontos (antes da fritura) foi analisada em relação à matéria seca (perda por dessecação em estufa a 105°C durante 24 horas), cinzas (incineração em mufla a 500°C durante 4 horas) e proteína bruta (N x 6,25) pelo método de micro Kjeldahl, de acordo com as metodologias propostas pela AOAC (1995). A gordura foi extraída e quantificada pelo método de Bligh & Dyer (1959). As análises foram realizadas em triplicata.

Para investigar as características microbiológicas dos croquetes pré-prontos, foram realizados os seguintes testes: contagem de coliformes a 45°C pela técnica do Número Mais Provável (NMP), contagem de Estafilococos Coagulase Positiva em ágar manitol e pesquisa de *Salmonella* spp (em ágar XLD), de acordo com as metodologias propostas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Para a análise sensorial, os croquetes foram descongelados e fritos em óleo de soja quente até atingir cozimento aparente (de 2 a 3 minutos). A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal, da Instituição. Participaram 49 julgadores não treinados, ou seja, pessoas aleatórias da comunidade acadêmica. Antes de iniciar os testes os julgadores receberam orientação sobre o método e procedimento de avaliação. As amostras de croquete foram fornecidas em um prato, identificadas com códigos numéricos para evitar possíveis induções dos tratamentos em análise. Além disso, aos participantes foram ofertados água à temperatura ambiente e biscoito de água e sal.

Foi aplicado o teste de aceitação do produto utilizando uma escala hedônica de sete pontos, em que 1 = desgostei muitíssimo e 7 = gostei muitíssimo para avaliação dos atributos de aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, conforme proposto por Dutcosky (2001). Além disso, os julgadores também responderam à avaliação de intenção de compra dos croquetes.

Para análise estatística, os dados de composição proximal e de análise sensorial foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$)

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

utilizando o programa estatístico SPSS 21.0.

Resultados e discussão

Quanto aos resultados a perda de peso média dos peixes após a depuração foi de 10,36 ± 3,62%. Em relação aos rendimentos de carne, para o filé foi encontrado rendimento médio de 39,55 ± 4,14%, de polpa o rendimento de 11,24 ± 3,38% e de carne total (filé + polpa) de 50,79 ± 3,93%. Estes resultados representam o grande potencial de rendimento de carne do grumatã, por vezes subutilizado pelo sabor e odor da carne.

Na Tabela 2 pode-se observar os resultados de composição proximal das matérias-primas e das formulações de croquetes de grumatã. Os resultados demonstraram que o filé e polpa apresentaram teor de cinzas semelhante, porém o filé apresentou menos matéria seca e gordura e mais proteína em relação à polpa de grumatã (Tabela 2).

Tabela 2. Composição proximal de croquete contendo filé e polpa de grumatã.

Matéria-prima	Variável[2] (%)			
	Matéria seca	Cinzas	Proteína bruta	Gordura
Filé	33,50 ± 0,26[b]	1,40 ± 0,02[a]	14,61 ± 0,53[a]	9,98 ± 0,37[b]
Polpa	39,70 ± 1,68[a]	1,19 ± 0,17[a]	12,75 ± 0,20[b]	16,14 ± 0,01[a]
Formulações[1]				
0% POLPA	41,51 ± 0,17[b]	2,41 ± 0,10[a]	11,83 ± 2,11[a]	6,46 ± 0,24[b]
25% POLPA	42,48 ± 0,10[a]	2,46 ± 0,10[a]	12,09 ± 0,16[a]	7,25 ± 0,31[a]
50% POLPA	42,93 ± 0,42[a]	2,61 ± 0,18[a]	12,15 ± 0,20[a]	7,45 ± 0,52[a]

[1]Formulação 0% POLPA= sem inclusão de polpa em substituição do filé; 25% POLPA = substituição de 25% do filé por polpa; 50% POLPA = substituição de 50% de filé por polpa. [2]Dados expressos como média ± desvio padrão (n=3). Letras significam diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

As características de composição proximal refletem a concentração de nutrientes presentes no alimento. A composição química da carne pode variar de acordo com a região do corpo do peixe em que ela foi extraída, como pode ser observado em relação ao filé e polpa. A região dorsal do corpo, onde fica o filé, apresenta menor deposição de gordura em detrimento à região ventral do peixe e próxima das vísceras, em que ocorre maior acúmulo de gordura corporal (de Oliveira et al., 2014). A polpa apresenta a carne remanescente na carcaça, sendo boa parte retirada da região que tem acúmulo de gordura. Mesmo tendo sido retirada boa parte da gordura presente, a polpa ainda apresenta maior concentração de gordura e proporcionalmente, menos proteína do que o filé.

Quanto à composição dos croquetes, as formulações apresentaram teores semelhantes de cinzas e proteína bruta e a inclusão de polpa de grumatã proporcionou maior teor de gordura e matéria seca às formulações (Tabela 2). Consequentemente, os croquetes em que foi adicionada polpa apresentam menos umidade. O maior teor de gordura nas formulações contendo polpa é decorrente do maior teor de gordura desta matéria-prima. Estes dados estão de acordo com os resultados obtidos por Bordignon et al. (2010) que também observou maior teor de gordura em croquetes formulados com CMS de tilápia do Nilo. Da mesma forma, Lima et al. (2015) também observaram maior teor de gordura em nuggets preparados com níveis crescentes CMS de tilápia. Apesar de apresentar teor de gordura um pouco superior, é importante destacar que as formulações contendo polpa não apresentam resultados divergentes em relação à proteína e cinzas da formulação contendo somente filé, o que evidencia seu valor nutricional para o consumo da população.

De acordo com as análises microbiológicas, foram observados resultados negativos em todas as formulações para a contagem de coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* spp. (Tabela 3). A escolha desses parâmetros baseia-se na legislação vigente, ou seja, a RDC N° 12, de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), a qual dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos. As amostras

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

encontram-se dentro dos limites toleráveis previstos para derivados de pesca, na categoria pescados pré-cozidos, empanados, refrigerados ou congelados. Tais resultados refletem que a manipulação das matérias-primas e o processo de elaboração das formulações foram realizados de forma adequada e sem riscos ao consumo humano.

Tabela 3. Análise microbiológica dos croquetes pré-prontos.

	Coliformes a 45°C/g	Estafilococos coag.	*Salmonella* sp/25 g
Legislação	100	500	Ausente
Formulações[1]			
0% POLPA	Ausente	Ausente	Ausente
25% POLPA	Ausente	Ausente	Ausente
50% POLPA	Ausente	Ausente	Ausente

[1]Formulação 0% POLPA= sem inclusão de polpa em substituição do filé; 25% POLPA = substituição de 25% do filé por polpa; 50% POLPA = substituição de 50% de filé por polpa.

Neste sentido, os resultados microbiológicos dentro dos padrões da legislação refletem que a manipulação das matérias-primas e o processo de elaboração das formulações foram realizados de forma adequada e sem riscos ao consumo humano.

Em relação aos atributos aparência, cor, textura, sabor e aceitação global não houve diferença entre as formulações contendo polpa de grumatã em relação àquela que apresentava somente filé em sua constituição (Tabela 4). Todas as formulações de croquete apresentaram nota média que variou entre o 5 (gostei regularmente) e 6 (gostei muito) para todos os atributos avaliados. A única exceção foi a formulação com 50% de polpa que recebeu nota abaixo de 5 para a característica aparência.

Tabela 4. Teste de aceitação das formulações de croquete contendo filé e polpa de grumatã

Variável[2]	Formulações[1]		
	0% POLPA	25% POLPA	50% POLPA
Aparência	5,10 ± 1,38[a]	5,26 ± 1,37[a]	4,92 ± 1,20[a]
Cor	5,43 ± 1,35[a]	5,43 ± 1,14[a]	5,41 ± 1,08[a]
Textura	5,86 ± 1,02[a]	5,59 ± 1,10[a]	5,59 ± 1,34[a]
Sabor	5,53 ± 1,42[a]	5,45 ± 1,37[a]	5,84 ± 1,30[a]
Aceitação global	5,73 ± 1,24[a]	5,73 ± 1,04[a]	5,51 ± 1,28[a]

[1]Formulação 0% POLPA= sem inclusão de polpa em substituição do filé; 25% POLPA = substituição de 25% do filé por polpa; 50% POLPA = substituição de 50% de filé por polpa. [2]Dados expressos como média ± desvio padrão (n=49). Letras significam diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p<0,05$)

O grau de aceitabilidade de um alimento pelo consumidor pode variar de acordo com características próprias do indivíduo (hábito de consumo do alimento, padrão cultural) e/ou do meio (higiene e local de consumo) (Marengoni et al., 2009). Pelos resultados obtidos, pode-se observar que todas as formulações de croquete avaliadas foram bem aceitas pelos provadores. Bordignon et al. (2010) obteve resultados de aceitação de croquetes a base de CMS e aparas de tilápia do Nilo interpretados como "gostei moderadamente". A carne de tilápia é tida como mais aceita e de sabor mais suave do que a carne de grumatã, que apresenta um característico gosto de terra/mofo. Por isso, a aceitação das formulações aqui apresentadas assume grande relevância. Além disso, demonstrou-se que é possível realizar um aproveitamento integral da carne de grumatã para utilização em formulações alimentícias de qualidade e de boa aceitação pelo público consumidor.

Na Figura 1 estão demonstrados os dados de intenção de compra das formulações de croquete pesquisada entre os provadores.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Observou-se maior proporção (53%) de provadores com intenção de comprar os croquetes da formulação 0% POLPA, em que foi incluído somente filé, apesar de não terem sido observadas diferenças na avaliação dos atributos sensoriais entre as formulações avaliadas. As demais formulações apresentaram índice de intenção de compra levemente inferior (25% POLPA – 40,8%; 50% POLPA - 36,7%), mas que podem ser alternativas para diversificar os produtos à base de pescado e melhorar a valorização e aceitação do grumatã, espécie amplamente encontrada na região do estudo.

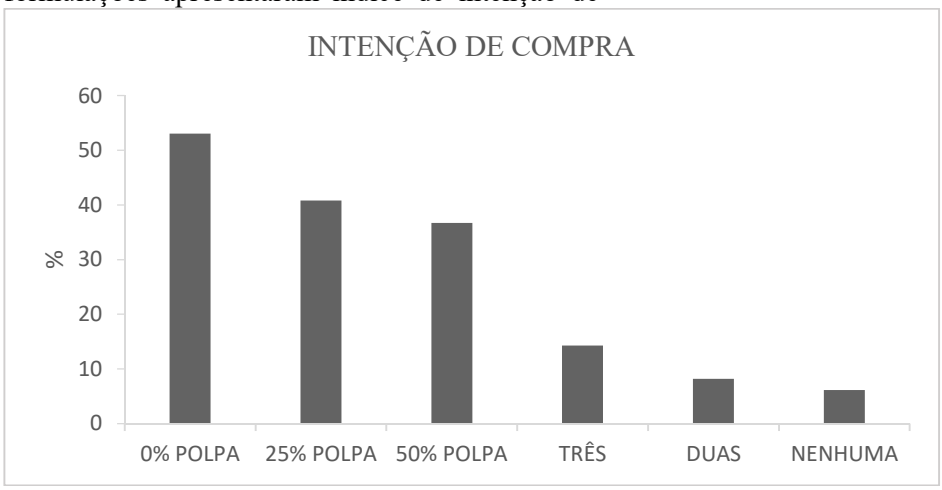

Figura 1. Gráfico de intenção de compra dos croquetes a base de filé e polpa de grumatã

Conclusão

A polpa de grumatã apresentou teor de gordura mais elevado do que o filé, o que refletiu em teor de gordura mais elevado nas formulações em que foi incluída. O teor de proteína bruta e cinzas similar entre as formulações e as características microbiológicas dentro dos padrões da legislação, evidenciam o valor nutricional e a ausência de riscos deste alimento ao consumo humano. Ainda, a avaliação sensorial não detectou diferenças na avaliação dos provadores entre as formulações de croquete de grumatã elaboradas somente com filé ou com inclusão de polpa, pois todas apresentaram boa aceitação. No entanto, maior intenção de compra foi observada para a formulação de croquete sem adição de polpa. Com isso, a carne de grumatã (filé e polpa) pode ser utilizada integralmente em formulações alimentícias, uma vez que os parâmetros avaliados foram satisfatórios, evidenciando que as preparações são adequadas ao consumo e, portanto, agregam valor e diversificam a oferta de produtos à base de pescado para o consumidor. Os aspectos positivos das matérias-primas e formulações possivelmente estão relacionados ao processo de depuração que foi aplicado para esta espécie.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio financeiro concedido (Processo 404282/2016-4). Ao Sr. Carlos Alberto Martins Bastos (Estância Itapitocai) pela cedência de local para coleta dos peixes.

Referências

AGUIAR, G. P. S.; LIMBERGER, G. M.; SILVEIRA, E. L. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos provenientes da industrialização de pescados. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da UNIVAR**, v.1, n.11, p.219-225, 2014.

ANVISA. Resolução n° 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos; revoga a Portaria SVS/MS 451, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 janeiro, 2001.

ANVISA. Resolução CNNPA n° 12 de 24 de

julho de 1978. Normas Técnicas Especiais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 julho, 1978.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists/Official Methods of Analysis. 16 ed. Arlington, 1995. 1025p.

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.

BOCHI, V. C.; WEBER, J.; RIBEIRO, C. P.; VICTÓRIO, A. M.; EMANUELLI, T. Fishburgers with silver catfish (*Rhamdia quelen*) filleting residue. **Bioresource Technology**, v.99, p.8844-8849, 2008.

BORDIGNON, A. C.; de 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. **Acta Scientiarum: Animal Science**, v.32, n.1, p.109-116, 2010.

DAVIDSON, J.; SCHRADER, K.; RUAN, E.; SWIFT, B.; AALHUS, J.; JUAREZ, M.; WOLTERS, W.; BURR, G.; GOOD, C.; SUMMERFELT, S. T. Evaluation of depuration procedures to mitigate the off flavor compounds geosmin and 2-methylisoborneol from Atlantic salmon *Salmo salar* raised to market-size in recirculation aquaculture systems. **Aquacultural Engineering**, v.61, p.27-34, 2014.

De OLIVEIRA, P. R.; de JESUS, R. S.; BATISTA, G. M.; LESSI, E. Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.17, n.1, p.67-74, 2014.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. 3 ed. Curitiba, 2011. 426p.

FELTES, M. M. C., CORREIA, J. F. G., BEIRÃO, L. H., BLOCK, J. M., NINOW, J. L., SPILLER, V. R. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.6, p.699-677, 2010.

ITUASSÚ, D. R., CAVERO, B. A. S., FONSECA, F. A. L., BORDINHON, A. M. Cultivo de curimatã (*Prochilodus* spp). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** Santa Maria: Editora UFSM, 2005. p.67-79.

IWERSEN, L.H.L. **Diversidade Genética em Curimba *Prochilodus lineatus* (Pisces, Characiformes) na Bacia do Alto Rio Uruguai, Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. 76p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Centro de Ciências Agrárias, universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

LIMA, D. P.; FUZINATTO, M. M.; ANDRETTO, A. P.; BRACCINI, G. L.; MORI, R. H.; CANAN, C.; MENDONÇA, S. N. T. G.; OLIVEIRA, C. A. L.; PEREIRA, R. R.; VARGAS, L. Mechanically separated fillet and meat nuggets of Nile tilapia treated with homeopathic product. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v.9, n.6, p.182-189, 2015.

MARENGONI, N. G.; POZZA, M. S. S.; BRAGA, G. C.; LAZZARI, D. B.; CASTILHA, L. D.; BUENO, G. W.; PASQUETTI, T. J.; POLESE, C. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de *fishburgers* de carne de tilápia mecanicamente separada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.168-176, 2009.

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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1389-1397, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. Dispõe sobre os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 setembro, 2003.

PRETTO, A.; CAMARGO, A. C. S.; CENTENARO, G. S.; TAMAJUSUKU, A. S. K.; TEIXEIRA, U. T.; RODRIGUES, A. Características sensoriais e bromatológicas da carne de *Prochilodus lineatus* após depuração. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.9, n.3, p. 25-29, 2017.

PIRES, D. R.; MORAIS, A. C. N.; COSTA, J. F.; GÓES, L. C. D. S. A.; OLIVEIRA, G. M. Aproveitamento de resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.5, p34-46, 2014.

SOUZA, S. M. G.; MATHIES, V. D.; FIORAVANZO, R. F. *Off-flavor* por geosmina e 2-Metilisoborneol na aquicultura. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p.835-846, 2012.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; PEREIRA, H. S.; PILOTTO, M. V. T. Compostagem de resíduos da filetagem de pescado marinho e casca de arroz. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.2, p.237-248, 2016.