

RECYT

Año 18 / Nº 26 / 2016 / 34–39

Residuos de Tilapia como materia prima para producción de salchichas: rendimiento y costo

Tilapia waste as raw material for sausage production: yield and cost

Resíduos de Tilápia como matéria prima para a produção de salsichas: rendimento e custo

Amanda M. Teixeira Lago^{1, *}, Carlos J. Pimenta¹, Isabela Emiliorelli Nogueira¹,
Ana C. Correa Vidal¹, Maria E. de Sousa Gomes Pimenta¹

1- Planta Piloto de Procesamiento de Pescado, Departamento de Ciencia de los Alimentos,
Universidad Federal de Lavras, Código Postal 3037, Lavras, Minas Gerais, Brasil

*E-mail: amandamtlago@gmail.com

Resumen

La industria pesquera tiene un gran potencial de crecimiento, ya que sus residuos pueden ser transformados en productos con aplicación comercial. Considerada una alternativa sostenible, la utilización de la carne mecánicamente separada (CMS) de tilapia como materia prima para la producción de embutidos ha ganado importancia. Bajo este contexto, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una formulación de salchichas con CMS, a partir de residuos del procesamiento de tilapia, en sustitución de filete. De esta manera, diferentes formulaciones de salchichas fueron desarrolladas con 0, 25, 50, 75 y 100% de CMS. Se analizó cada formulación para determinar el rendimiento y costo de producción. Las salchichas de tilapia mostraron mayor rendimiento cuando fueron formuladas con 50% de CMS y el costo final del producto disminuyó considerablemente a medida que aumentó el porcentaje de adición de CMS. El desarrollo de este producto es una alternativa viable para la utilización de residuos de pescado.

Palabras clave: Utilización de residuos; Emulsiones cárnicas; Nuevos productos; Pescado; Sostenibilidad.

Abstract

The fish industry presents a large growth potential because its disposal can be transformed into products with marketing uses. Considered as a sustainable alternative, the use of minced fish (MF) of tilapia as raw material for the production of sausages has gained importance. Under this context, the aim of this study was to develop sausages prepared with MF obtained from tilapia filleting waste, in replacing the fillet. Thus, different formulations of sausages were developed with 0, 25, 50, 75 and 100% of MF. Each formulation was analyzed for yield and cost of production. Fish sausages showed a higher yield when formulated with 50% of MF and the cost of the final product decreased considerably as the percentage addition of minced fish was increased. The development of this product is a viable alternative to the use of fish waste.

Keywords: Waste utilization; Meat emulsions; new products; Fish; Sustainability.

Resumo

A indústria do pescado apresenta um amplo potencial de crescimento, em razão de seus descartes serem transformados em produtos com aproveitamento mercadológico. Como alternativa sustentável, a carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia pode ser empregada como matéria-prima na produção de embutidos. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver salsichas elaboradas com inclusão crescente de CMS, proveniente de resíduos do beneficiamento de tilápia, em substituição ao filé. Para tanto, foram desenvolvidas diferentes formulações de salsichas com 0, 25, 50, 75 e 100% de CMS. Cada formulação foi analisada quanto ao rendimento e ao custo de produção. As salsichas de tilápia apresentaram maior rendimento quando formuladas com 50% de CMS e o custo final do produto apontou uma diminuição crescente quanto maior a porcentagem de adição de CMS. A elaboração deste produto vem a ser uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos de pescado.

Palavras-chave: Aproveitamento de resíduos; Emulsões cárneas; Novos produtos; Pescado; Sustentabilidade.

Introdução

O manejo inadequado dos resíduos da agroindústria apresenta-se como um dos problemas mais críticos, uma vez que a taxa de geração é bem maior que a taxa de degradação⁽¹⁾. Atualmente, numerosas abordagens envolvendo a utilização integral de alimentos tanto de origem animal quanto vegetal têm ganhado crescente notoriedade. Os enfoques são diferentes para os tipos de aproveitamento, no entanto, constata-se a preocupação em reduzir significativamente o desperdício e minimizar a insegurança alimentar, ainda evidente⁽²⁾.

A cadeia produtiva do pescado apresenta potencial para conquistar posição de destaque entre as atividades econômicas brasileiras, ainda assim é uma das mais negligenciadas dentro do agronegócio. Ao longo dos processos de beneficiamento é gerado, em média, um volume superior a 50% de resíduos, que quando não devidamente aproveitados tornam-se poluentes, por causarem impactos negativos ao meio ambiente. Considerando que estes resíduos do pescado contêm um alto teor de proteína e de outros nutrientes, faz-se necessário o seu aproveitamento e o incentivo do uso de tecnologias, para o desenvolvimento de novos produtos industrializados com maior valor agregado e elevada demanda no mercado^(3,4).

A grande inovação na tecnologia de recuperação dos resíduos de pescado foi o aparecimento de equipamentos (despolpadoras) capazes de separar o material muscular, ainda agregado às espinhas, após a filetagem⁽⁵⁾. A polpa ou carne mecanicamente separada (CMS), obtida neste processo mecânico, é isenta de vísceras, escamas, pele e ossos⁽⁶⁾, e é também considerada como uma fonte de nutrientes de baixo valor comercial. É importante ressaltar ainda a sua versatilidade devido às características de produto triturado, ao sabor suave, à ausência de espinhas, maior rendimento em carne, bem como pela possibilidade de aproveitamento de diversas espécies^(4, 7). No entanto, uma indústria baseada no processamento da CMS de pescado somente será viável quando forem desenvolvidos produtos que sejam amplamente aceitos pelo mercado consumidor⁽⁸⁾.

A indústria cárnea enfrenta uma grande mudança em seu mercado, onde o desafio é oferecer produtos mais saudáveis, mas que mantenham as características esperadas pelos consumidores⁽⁹⁾. Diante disso, a pesquisa por diferentes produtos cárneos elaborados com pescados é promissora e, ainda, escassa em dados precisos quanto à estabilidade estrutural dos produtos desenvolvidos⁽¹⁰⁾. Dos vários produtos industrializados à base de carne mecanicamente separada de pescado, destacam-se os *fishburguers*, empanados, bolinhos, almôndegas e *snacks*^(11, 12).

Cada vez mais, surgem fatores que diferenciam os produtos desenvolvidos, os quais apontam preferência para aqueles resultantes de agronegócios ambientalmente

corretos, socialmente justos e economicamente viáveis⁽³⁾. A utilização de CMS de pescado como matéria-prima na elaboração de embutidos tipo salsicha é recomendada, devido à sua capacidade de formação de gel cárneo, o que favorece a estabilidade da emulsão por um período mais longo⁽⁴⁾. Para tanto, faz-se necessário a aplicação de técnicas que caracterizem os novos produtos, principalmente no tocante ao rendimento e ao custo final, visto que quanto maior for o rendimento maior será a redução de custos do processo e do produto e, consequentemente, mais alta será a satisfação do consumidor⁽¹³⁾.

A quantidade de produto elaborado em relação à quantidade de matéria-prima inicial exprime o rendimento do processo e apresenta grande importância do ponto de vista técnico-econômico⁽¹⁴⁾. Diante de tais fatos, objetivou-se com este trabalho desenvolver diferentes formulações de salsicha elaboradas com inclusão crescente de carne mecanicamente separada proveniente de resíduos da filetagem de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) em substituição ao filé, e verificar o rendimento e custo final deste novo produto.

Material e Métodos

A matéria-prima, resíduos da filetagem de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), foi doada pela Piscicultura Recanto Cajuru, situada no município de Guapé, Minas Gerais (MG), Brasil. Os resíduos, compostos por espinhaço da coluna vertebral sem cabeça, pele e vísceras, foram lavados no próprio local de coleta. Estes foram acondicionados em caixas isotérmicas tampadas e transportados até a Planta Piloto de Processamento de Pescado, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais (MG), Brasil. Já na Planta Piloto, os resíduos foram submetidos à mesa serra fita (modelo 1,69, CAF Máquinas) para a retirada das nadadeiras. Em seguida, foram novamente lavados em água corrente e processados em despolpadora elétrica (modelo HT 100C, High Tech), obtendo-se a carne mecanicamente separada (CMS), a qual foi embalada em sacos plásticos de polietileno e armazenada em câmara fria (modelo C-EC-U, Dânica) à temperatura de -35°C.

Os filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) congelados (Frigolemos®, Divinópolis, MG, Brasil), também utilizados como matéria-prima, foram adquiridos em estabelecimento comercial localizado na cidade de Lavras, MG, Brasil. Para a elaboração das salsichas, além das matérias-primas (CMS e filé) de tilápia do Nilo, foram utilizados os seguintes ingredientes: proteína texturizada de soja (Mais Vita®, Yoki Alimentos S.A., São Bernardo do Campo, SP, Brasil); fécula de mandioca (Amafil®, Cianorte, PR, Brasil); sal refinado iodado (Cisne®, Cabo Frio, RJ, Brasil); sal de cura R Padrão (Kerry Group, Três Corações, MG, Brasil); antioxidante INS 316 – isoascorba-

to de sódio e estabilizante ET. IV - polifosfatos (Adicel®, Belo Horizonte, MG, Brasil); mistura condimentada para salsicha (Kerry Group); gordura vegetal hidrogenada (Primor®, Bunge, Jaguaré, SP, Brasil) e gelo (fabricado no próprio laboratório da UFPA). Esses ingredientes foram adquiridos em estabelecimentos dos municípios de Lavras e Belo Horizonte, MG, Brasil.

As formulações para obtenção da salsicha de tilápia, com diferentes percentuais (0, 25, 50, 75 e 100%) de CMS, estão descritas na Tabela 1. Os demais ingredientes utilizados foram adicionados nas mesmas proporções nos cinco tratamentos. Estas formulações foram determinadas a partir de pré-testes realizados no laboratório, e baseadas nos estudos de Guerreiro⁽¹⁵⁾, Moreira⁽¹⁶⁾ e Oliveira Filho *et al.*⁽¹⁷⁾.

Tabela 1: Formulações de embutidos cárneos cozidos tipo salsicha elaborados com diferentes percentuais (0, 25, 50, 75 e 100%) de CMS provenientes de resíduos da filetagem de tilápia do Nilo.

Ingredientes	Amostras (%)				
	1	2	3	4	5
CMS de tilápia	80	60	40	20	0
Filé de tilápia	0	20	40	60	80
Proteína Texturizada de Soja	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Fécula de mandioca	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sal refinado	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Sal de cura	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Antioxidante	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Estabilizante	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Condimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Gordura vegetal	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Gelo	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00

Após o processamento, em equipamento *cutter* (bacia rotativa modelo R5 Plus, *Robot Coupe*), a massa cárnea de cada tratamento foi embutida em tripa artificial de colágeno, com diâmetro de 22 mm, com o auxílio de uma embutidora manual (modelo E-8, CAF Máquinas). As salsichas foram então amarradas, em gomos entre 12 a 13 cm, e imediatamente submetidas a tratamento térmico em estufa microprocessadora de secagem (modelo Q317M-12, Quimis) com vapor direto. A temperatura da estufa foi aumentada gradativamente até que a temperatura interna dos produtos atingisse 72°C, a qual foi aferida com termômetro digital culinário (modelo MSTP3001, Incoterm).

Finalizado o cozimento, as diferentes formulações de salsichas de tilápia foram submetidas a choque térmico em banho de água fria e realizou-se a depelagem dos embutidos cárneos de pescado. Por fim, o produto desenvolvido foi acondicionado em embalagens de polietileno e armazenados sob congelamento em freezer vertical (modelo GTPC555, Gelopar) a -10°C. Em cada embalagem foram acondicionados 5 unidades de salsicha, com peso médio unitário entre 50 a 55 g, proporcionando um peso médio

total entre 250 a 275 g por pacote. Em suma, as etapas para o desenvolvimento, das salsichas de tilápia elaboradas com diferentes concentrações de CMS de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), estão representadas no fluxograma abaixo (Figura 1).

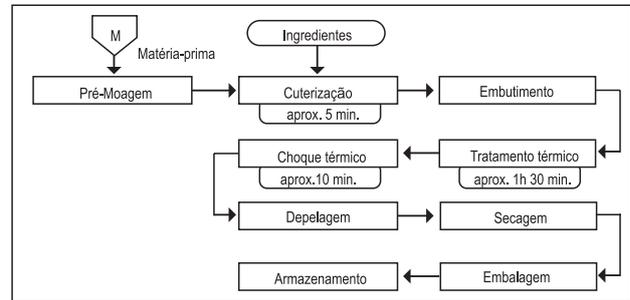


Figura 1: Fluxograma das etapas para desenvolvimento das salsichas de tilápia

O cálculo de rendimento (η) das diferentes formulações de salsicha foi realizado por meio da relação entre o peso final (P_f) do produto e a peso inicial (P_o) de matéria-prima e demais ingredientes, seguindo o modelo da Equação 1⁽¹⁸⁾:

$$\eta (\%) = \frac{P_f}{P_o} \times 100 \quad (1)$$

O levantamento do custo (estimativa) de cada formulação foi determinado a partir dos preços das matérias-primas e demais ingredientes utilizados no desenvolvimento das salsichas da tilápia⁽¹⁹⁾. Os valores obtidos não correspondem aos preços reais, ao qual deveriam ser computados outros custos, como operacionais, encargos trabalhistas, maquinário, depreciação dos equipamentos, entre outros. Realizaram-se, também, as análises de umidade e extrato etéreo das matérias-primas pelo método da AOAC⁽²⁰⁾.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos (formulações) e 3 repetições para a análise de rendimento, umidade e extrato etéreo. Os efeitos dos diferentes tratamentos foram avaliados por análise de variância (ANAVA), seguida de regressão em caso significativo ($p < 0,05$). Estas análises foram realizadas por meio do *software* Sisvar versão 5.4 Build 80⁽²¹⁾.

Resultados e Discussão

O rendimento de produção é o índice resultante entre o que entra e o que sai de um processo produtivo. Este parâmetro é útil em indústrias químicas, alimentícias, metalúrgicas, entre outras, onde as matérias-primas e/ou ingredientes são utilizados, e no final do processo obtém-se um produto processado⁽²²⁾.

As porcentagens de rendimento de cada formulação de salsicha de tilápia e seus respectivos desvios padrão

estão representadas na Figura 2. Pode-se observar um comportamento quadrático da variável rendimento, com variabilidade dos dados explicada em 73,02%.

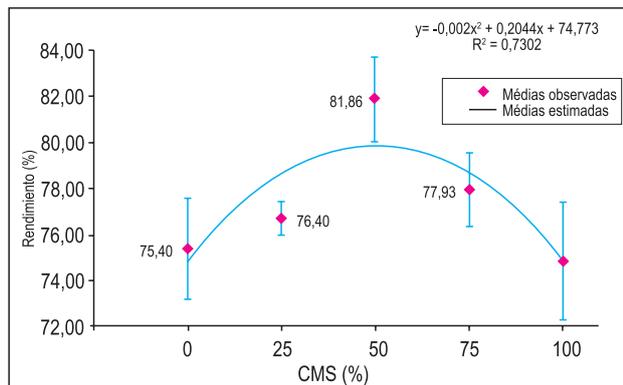


Figura 2: Valores médios do rendimento das formulações de salsicha

As formulações de salsichas F1, F2, F4 e F5 apresentaram valores próximos de rendimento, enquanto a formulação F3 mostrou-se superior ($p < 0,05$) quando comparada aos demais tratamentos. No decorrer do processo de obtenção da amostra F3 foi possível notar que esta apresentou ideal consistência para embutimento, menores perdas durante o processo de obtenção e dispôs de excelente estabilidade de emulsão. Acredita-se que este melhor desempenho pode estar relacionado com as quantidades equilibradas de matérias-primas, CMS e filé de tilápia, uma vez que as porcentagens dos ingredientes utilizados em sua elaboração não variaram entre as formulações. Tal resultado poderia ser explicado pela desidratação do produto durante o tratamento térmico, principalmente nas amostras com maior grau de umidade (F4: salsicha com 25% CMS e 75% filé e F5: salsicha com 100% filé) e, pela expressiva eliminação do conteúdo lipídico nas formulações com elevadas porcentagens de CMS (F1: salsicha com 100% CMS e F2: salsicha com 75% CMS e 25% filé), como observado na prática, durante o embutimento e cozimento.

Este elevado teor de lipídeos presente nas amostras adicionadas de maiores concentrações de CMS é explicado em razão de este ser extraído do músculo abdominal, o qual se encontra próximo à carcaça da tilápia que contém considerável adiposidade⁽²³⁾. Já Moura⁽²⁴⁾ aponta que no decorrer do processo de obtenção da CMS, devido à rigorosa moagem, ocorre a quebra da estrutura organizacional do músculo da carne acarretando na perda de água. Assim, a CMS em comparação ao filé de tilápia contém quantidade inferior de umidade (60,85% e 76,32%, respectivamente) e superior de lipídeos (23,03% e 2,42%, nesta ordem). Estes resultados refletem as diferenças encontradas no rendimento final de cada formulação do produto desenvolvido. Resultados similares foram constatados por Teixeira *et al.*⁽²⁵⁾, em estudos com salsichas de frango, os quais observaram que quanto maior a quantidade de água presente nas amostras menor o rendimento alcançado

(75,6% a 86,6%), ao final do processo de cozimento pelas diferentes formulações.

Em geral, as formulações de salsichas apresentaram rendimento médio de 77%, portanto, a cada 1 kg de emulsão cárnea obteve-se em média de 14 a 15 unidades de salsicha. Deste modo, durante o processo de transformação, são perdidos de alguma forma, cerca de 230 gramas de emulsão cárnea. Silva⁽²²⁾, enfatiza que cada tipo de processo produtivo precisa ser exaustivamente analisado e potenciais perdas tangíveis (aquelas que pode-se literalmente pegar e ver) e intangíveis (aquelas que desaparecem ao longo do processamento) necessitam ser identificadas e sistematicamente medidas e avaliadas.

Na prática, estas perdas podem também ser explicadas pelo processo manual utilizado neste experimento e pela produção em pequena escala, uma vez que foram percebidos, ao longo do processo, prejuízos relevantes com: I) a transferência da emulsão cárnea do *cutter* para a embutidora; II) o rompimento da tripa de colágeno durante o embutimento, acarretando em perdas da emulsão; e III); a sobra da emulsão aderida na embutidora em quantidade insuficiente para embutimento.

O levantamento de custo (estimativa), das diferentes formulações das salsichas de tilápia desenvolvidas, neste estudo, refere-se a 1 kg de emulsão cárnea, preparada e embutida, para a produção de cada tratamento.

O preço estimado de cada amostra (Tabela 2) foi calculado levando-se em consideração os preços das matérias-primas (carne mecanicamente separada e filé de tilápia do Nilo), dos ingredientes e aditivos empregados na elaboração de cada formulação do produto, com exceção do ingrediente gelo, uma vez que foi fabricado no próprio laboratório da UFLA, portanto, seu valor não foi incluído na estimativa de custo.

Tabela 2: Estimativa de custo para produção de 1 kg de massa cárnea de embutido tipo salsicha.

Ingredientes	Custo (R\$)				
	F1	F2	F3	F4	F5
CMS de tilápia	3,60	2,70	1,80	0,90	0,00
Filé de tilápia	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00
Proteína texturizada de soja	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Fécula	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Sal refinado	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sal de cura	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Antioxidante	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Estabilizante	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Condimento	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Gordura vegetal	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Gelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	R\$ 4,93	R\$ 8,03	R\$ 11,13	R\$ 14,23	R\$ 17,33

Os preços de produção da CMS da carcaça e filé de tilápia foram adquiridos mediante consulta com a empresa COPACOL (Cooperativa Agroindustrial Consolata), localizada no estado do Paraná (PR), Brasil. Os valores dos demais ingredientes foram obtidos através de consultas com fornecedores.

Observa-se que a adição do filé de tilápia contribui para elevar o custo de produção das salsichas. Houve um decréscimo de 71,54% (F1), 53,66% (F2), 35,77% (F3) e 17,89% (F4) no custo do produto final destas formulações quando comparadas com a formulação F5, elaborada apenas com filé de tilápia. Segundo Bartolomeu⁽²⁶⁾, o filé é o principal produto obtido no beneficiamento da tilápia no Brasil, e apresenta menor rendimento, em torno de 37%, quando comparado ao do processo da CMS, tornando-se uma matéria-prima mais onerosa para o desenvolvimento de novos produtos.

Dessa maneira, formulações que utilizam uma quantidade maior de CMS apresentam custo menor, fornecendo às indústrias de pescado uma oportunidade de utilização rentável dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo. Além de fortalecer o aproveitamento de resíduos agroindustriais contribui, conseqüentemente, para a diminuição do impacto ambiental e enriquece a alimentação humana.

Deve-se ressaltar ainda, que a produção das salsichas de tilápia em escala industrial poderá elevar o rendimento do produto final, em virtude da aplicação de processos mecanizados e otimizados em adição à adoção de estratégias e de sistemas de planejamento, por parte das empresas. Destarte, além de melhorar o controle da produção, será possível reduzir os custos e maximizar os lucros.

Conclusão

Pode-se afirmar que entre as diferentes formulações de salsichas de tilápia, a amostra com melhor rendimento foi a que apresentou equilíbrio entre a adição de CMS e filé (50%), já o custo final do produto apontou uma diminuição crescente quanto maior a porcentagem de adição de CMS. Portanto, a elaboração deste produto vem a ser uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos da espécie tilápia do Nilo, o que contribui para uma gestão responsável e sustentável da cadeia produtiva do pescado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa estudantil de pesquisa, Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a Empresa Kerry Foods pelo fornecimento do condimento utilizado no produto desenvolvido.

Referências

1. FIORI, M. G. S.; SCHOENHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. *Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbica*. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, p. 178-191, 2008.
2. LAGO, A. M. T.; LAUDARES, S. S. A.; BORGES, L. A. C.; PIMENTA, M. E. S. G. *Gestão e sustentabilidade ambiental da cadeia produtiva do pescado*. In: SEABRA, G. (Org.). Terra - paisagens, solos, biodiversidade e os desafios para um bom viver. Ituiutaba: Barlavento, 2016. p. 1144-1156.
3. OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SUCASAS, L. F. A. *Sustentabilidade na cadeia produtiva do pescado: aproveitamento de resíduos*. In: GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. (Org.). Qualidade e processamento de pescado. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 97-118.
4. GONÇALVES A. A. *Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.
5. PESSATTI, M. L. *Aproveitamento dos subprodutos do pescado*. Itajaí: Meta, v. 11, 2001. 27 p.
6. FAO/WHO. *Food Agriculture Organization/World Health Organization. Draft revised standard for quick frozen blocks of fish fillets, minced fish flesh and mixture of fillet and minced fish flesh*. Rome: Codex Alimentarius Commission on fish and fishery products, 1994. p. 47-57.
7. BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; VEIT, J. C. *Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores*. Toledo: GFM Gráfica e Editora, 2009. 130 p.
8. MARCHI, J. F. *Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia Nilótica, Oreochromis niloticus*. 1997. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
9. VOGEL, C. C.; PAZUCH, C. M.; SARMENTO, C. M. P.; BACK, L. SECCO, T. H. *Desenvolvimento de salsicha com teor de sódio reduzido (sal light)*. Revista Ciências Exatas e Naturais, Guarapuava, v. 13, n. 3, edição especial, p. 305-316, 2011.
10. PICCOLO, J. *Otimização de formulações de salsicha mista produzidas com carne de jundiá (Rhamdia quelen)*. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
11. 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, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 181-95, 2005.
12. OETTERER, M. *Proteínas do Pescado - Processamento com intervenção na fração protéica*. In: REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. (Org). Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos. Barueri:

- Manole, 2006. 612 p.
13. **BOURScheid, C.** *Avaliação da influência da fécula de mandioca e proteína texturizada de soja nas características físico-químicas e sensoriais de hambúrguer de carne bovina*. 2009. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Pinhalzinho, 2009.
 14. **DI-TANNO, M. F. P.** *Influência da temperatura, tempo e concentração de pectinase na textura, rendimento e características físico-química da mandioca (Manihot esculenta C.) durante fermentação*. 2001. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
 15. **GUERREIRO, L.** *Dossiê Técnico: produção de salsicha*. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. 42 p.
 16. **MOREIRA, R. T.** *Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápia (Oreochromis niloticus L.) estabilizado com hidrocolóides*. 2005. 156 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
 17. **OLIVEIRA FILHO, P. R. C.; NETTO, F. M.; RAMOS, K. K.; TRINDADE, M. A. VIEGAS, E. M. M.** *Elaboration of sausage using minced fish of Nile tilapia filleting waste*. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 53, n. 6, 2010.
 18. **SILVA, E. V. C.; SILVA, G. F.; JOELE, M. R. S.** *Avaliação da utilização de óleo essencial e oleorresina de pimenta-do-reino (Piper nigrum L.) em salsicha de frango*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p 48-60, 2007.
 19. **SILVA, E. V. C.; SILVA, G. F.; AMARAL, A. J. L.; SANTANA, M. E. B.** *Elaboração e caracterização do fiambre de peixe a partir da gurijuba (Arius parkeri)*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p 15-24, 2008.
 20. **AOAC.** *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. 17 ed. Washington, DC: Association of Analytical Communities, 2000. 570 p.
 21. **FERREIRA, D. F. SISVAR** - *Sistema de análise de variância*. Versão 5.4, Build 80. Lavras-MG: UFLA, 2010.
 22. **SILVA, A. L.** *Custos industriais - o que os livros não mostram. A importância do cálculo dos rendimentos de produção (production yield)*. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/BgHQfg>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
 23. **BORDIGNON, A. C. SOUZA, B. E.; BOHNENGERGER, L.; HILBIG, C. C.; FREIDEN, 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 Sciences, Maringá, v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010.
 24. **MOURA, L. F.** *Uso de resíduos da filetagem de jundiá (Rhamdia quelen) e ácido fítico para elaboração e conservação de embutido cárneo*. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
 25. **TEIXEIRA, C. E.; MANO, S.; PARDI, H. S.; FREITAS, M. Q.** *Desenvolvimento de salsicha de carne de frango com baixo teor de gordura*. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, Niterói, v. 11, n. 3, p. 135-142, 2004.
 26. **BARTOLOMEU, D. A. F. S.** *Desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado "tipo mortadela" elaborado com CMS de tilápia no Nilo (Oreochromis niloticus) e fibra de trigo*. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

Recibido: 23/08/15.

Aprobado: 07/09/16.