

Fishburguers de tilapia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com e sem adição de fumaça líquida

RESUMO

Christiane Vaz Duarte

orcid.org/0000-0002-4462-1875

Instituto Federal Goiano Campus Urutai,
Urutai, Goiás, Brasil.

Rafael Porto Vieira

rafaelportovieira18@gmail.com

orcid.org/0000-0002-6046-8938

Instituto Federal Goiano Campus Urutai,
Urutai, Goiás, Brasil.

Sandra Regina Marcolino

Gherardi

sandragherardi@gmail.com

orcid.org/0000-0001-6706-2669

Instituto Federal Goiano Campus Urutai,
Urutai, Goiás, Brasil.

Objetivou-se elaborar duas formulações de fishburguer a base de filé de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com e sem adição de fumaça líquida. As tilápias foram obtidas do Setor de Piscicultura do IF Goiano e, após o abate, foram filetadas manualmente, sendo os filés pesados (com pele) e congelados. Para a elaboração dos fishburguers, os filés foram descongelados e moídos sem pele. Os ingredientes das duas formulações foram pesados e misturados manualmente, sendo os fishburguers moldados em uma modeladora de hamburguers, embalados em sacos de polietileno e posteriormente congelados. As determinações físico-químicas foram realizadas em triplicata, onde se analisou: umidade, pH, proteína, cinzas e lipídeos. Também foram realizadas as análises para presença de estafilococos coagulase-positiva, coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp. O rendimento dos filés foi de 25,5 %. As análises físico-químicas resultaram nos seguintes valores para a formulação A (com adição de fumaça líquida) e B (sem adição de fumaça líquida), respectivamente: umidade: 60,5 e 62,9 %; pH: 6,1 e 6,4; proteína: 51,3 e 49,0 %; cinzas: 3,5 e 3,4 % e lipídeos 3,9 e 3,7%. Os resultados microbiológicos não estavam em conformidade com os limites previstos pela RDC nº 12 de 01 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, não sendo possível a realização de análise sensorial dos fishburguers, ainda assim, o produto obtido foi considerado um potencial tecnológico da carne de tilápia para a elaboração de produtos, em particular o fishburguer.

PALAVRAS-CHAVE: Análise físico-química. Análise microbiológica. Fumaça líquida. Hambúrguer de peixe. *Oreochromis niloticus*.

INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), em 2012 a pesca e a aquicultura mundiais produziram 158 milhões de toneladas, tendo a pesca contribuído com 91,3 milhões de toneladas e a aquicultura com 66,6 milhões de toneladas. A produção da pesca foi 87,2% de origem marinha e 12,8% de água doce, enquanto o pescado advindo da aquicultura foi 62,9% de água doce e 37,1% de ambiente marinho. Deste total, 136,2 milhões de toneladas foram destinadas ao consumo humano e 21,7 milhões de toneladas transformadas em óleo e farinha de peixe, produtos não comestíveis utilizados na nutrição animal (FAO, 2014).

Em 2011, a produção brasileira de pescado foi de 1,4 milhão de toneladas, sendo a pesca responsável por 803,2 mil toneladas e a aquicultura por 628,7 mil toneladas, o que lhe rendeu a 23a e a 12a colocação nos rankings mundiais, respectivamente. A maior parcela da produção ficou concentrada na região Nordeste, seguida das regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente (BRASIL, 2013). Apesar disto, o Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, o que se deve provavelmente, entre outros fatores, à falta de conhecimento da importância deste na alimentação humana. Além dessas considerações, o baixo consumo está ligado a fatores culturais e níveis de renda (SILVA, 2008).

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) é bastante apreciada pelos consumidores por apresentar carne branca de textura firme, sabor agradável e não possuir, “espinha em Y”, podendo ser utilizada fresca, em filés ou no preparo de vários produtos semiprontos (SIMÕES et al. 2007). É uma espécie bastante rústica, de hábito alimentar fitoplanctófago, que aceita também alimentos artificiais. Apresenta carne de primoroso sabor e qualidade e o filé, principal produto de sua industrialização, possui ótima aceitação no mercado consumidor, além de ser muito apreciada em pesque-pagues para a pesca esportiva. Estes fatores tornam a espécie de grande interesse para a piscicultura (BOSCOLO, 2003).

A produção nacional de tilápias-do-nilo caminha para um modelo empresarial tecnificado e profissionalizado, deixando de ser uma atividade secundária. Em alguns empreendimentos, a tilapicultura é a única fonte de recursos da empresa. O Brasil contou em 2012 com aproximadamente 11 frigoríficos abatendo peixe cultivado e

grande número de criatórios produzindo volumes elevados de forma intensiva e superintensiva (FAO, 2012). Segundo GASPARINO et al. (2002), o filé é o item de maior valor econômico, variando de acordo com o método de filetagem. Pesquisas (GASPARINO et al. 2002; SOUZA et al. 2000, 2002a) têm comprovado a influência da massa de abate sobre o rendimento de carcaça e de filé em tilápias-do-nilo, concluindo que tilápias-do-nilo com massa superior a 400 g, são as mais indicadas para abate, pois, os rendimentos obtidos para as partes comestíveis são superiores.

O rendimento em filé da tilápia-do-nilo é baixo (30 a 33%) e, portanto, gera uma grande quantidade de resíduos (OETTERER, 2002). Somado a este desperdício, ocorrem perdas devido a não utilização de animais com massa reduzida, uma vez que o crescimento da tilápia não ocorre de forma homogênea, sendo encontrados animais de diversas categorias de massa na despesca (KIRSCHNIK e MACEDO-VIEGAS, 2009).

A elaboração de produtos como fishburguer utilizando carne de tilápia-do-nilo representa uma possibilidade de maior aproveitamento do pescado para alimentação humana. O termo fishburguer é uma denominação atribuída ao hambúrguer de peixe pela similaridade de preparo com o hambúrguer bovino. Os fishburguers são elaborados à base de carne de peixe desossada, sem pele e vísceras, moída, temperada moldada, podendo ser ou não congelada, defumada ou não (OETTERER et al. 2006).

A defumação de alimentos por meio de aspersão de fumaça (defumação convencional) está sendo substituída cada vez mais pelo emprego de fumaça líquida. O âmbito de aplicação das fumaças líquidas é muito amplo, sendo principalmente utilizadas em carnes (bovina, suína e aves), carnes processadas, pescados, queijos, podendo-se estender por sua grande versatilidade, a uma grande variedade de alimentos que de acordo com a tradição não se defumam, tais como temperos, sopas, vegetais enlatados, e condimentos (SCHINDLER, 1997).

Dessa forma, objetivou-se elaborar fishburguers de tilápias-do-nilo com e sem a adição de fumaça líquida, realizar as análises físico-químicas e microbiológicas dos produtos e avaliar o rendimento de filé das tilápias-do-nilo.

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

As tilápias-do-nilo foram obtidas no Setor de Piscicultura do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, capturadas através de rede de arrasto. Os peixes foram insensibilizados em água com gelo e depois foram abatidos através de secção da medula óssea e posterior sangria das brânquias. Logo depois a superfície da bancada e os todos os utensílios utilizados foram lavados com água e detergente neutro e sanitizados com detergente e água sanitária. As tilápias-do-nilo foram lavadas, retirando-se as escamas para a posterior obtenção dos filés. Os filés com pele foram congelados em sacos de polietileno, e armazenados em freezer com temperatura de -18 °C no Setor de Processamento Carneiro do Campus Urutaí.

O rendimento do filé foi realizado dividindo a massa dos filés com pele pela massa inteira das tilápias-do-nilo, em seguida multiplicando o resultado por 100, como mostra a Equação 1.

$$\text{Rendimento} = (\text{Massa do filé} \times 100) / \text{Massa do peixe}$$

Equação 1

PROCESSAMENTO DOS FISHBURGUERS

Foram realizadas duas formulações (com e sem fumaça líquida), onde foram utilizados como ingredientes: filé de tilápia, farinha de rosca, sal refinado, glutamato monossódico, antioxidante e estabilizante (Kraki®) e temperos, a única diferença nas duas formulações foi a adição de fumaça líquida na formulação A. A composição das formulações pode ser visualizada na Tabela 1.

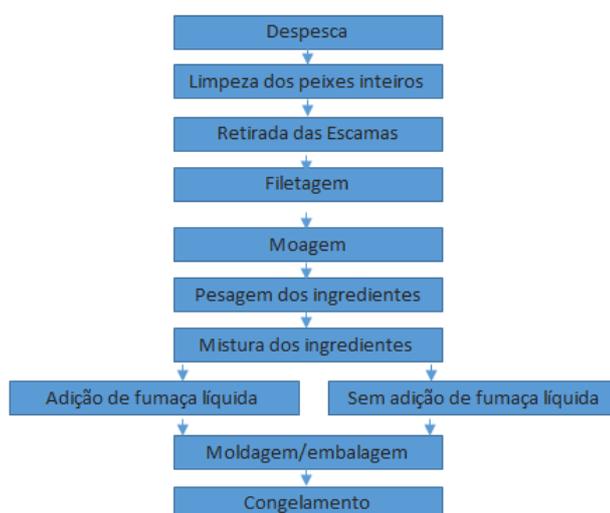
O processamento do fishburger foi feito de acordo com o fluxograma (Figura 1). Para o preparo dos fishburguers, os filés foram descongelados, retirada a pele e logo após foram moídos em um moedor industrial, passando em sequência pela pesagem, adição e homogeneização com os demais ingredientes, por último adicionou-se a fumaça líquida, somente na formulação A, em seguida foram moldados em uma modeladora para hambúrguers e separados com papel manteiga, e armazenados em embalagens de polietileno, congelados em temperatura de -18 °C, para posterior retirada de amostras para as análises físico-químicas e microbiológicas.

Tabela 1 – Formulação A (com fumaça líquida) e B (sem fumaça líquida) dos fishburguers com a respectiva percentagem dos ingredientes

Formulação A (com fumaça líquida) e B (sem fumaça líquida) dos fishburguers com a respectiva percentagem dos ingredientes		
Ingredientes	Formulação 1	Formulação 2
Polpa de peixe	75 %	75 %
Farinha de rosca	18 %	18 %
Sal refinado	2%	2%
Pimenta do reino branca	0,2%	0,2%
Glutamato monossódico	0,2%	0,2%
Antioxidante INS 301	0,2%	0,2%
Estabilizante INS 331	0,2%	0,2%
Temperos	4%	4,2%
Fumaça líquida	0,2%	—

Fonte: Elaborado pelos autores (2012)

Figura 1 –Fluxograma do processamento do fishburguer de tilápia-do-nylo



Fonte: Elaborado pelos autores (2012)

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.

Foram determinados os teores de umidade em estufa a 105 °C, pH pelo método potenciométrico (pHmetro digital). Para a análise de proteína utilizou-se o método Kjeldahl utilizando o fator de transformação do nitrogênio em proteína, com o fator de correção de 6,25. Para determinação das cinzas totais a amostra foi pesada em cadinho

e submetida a queima em forno mufla, resfriada e mantida em dessecador. Os lipídeos foram determinados pelo método Blich-Dyer, utilizando clorofórmio e metanol como solventes, segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IF Goiano - Campus Urutaí, onde foram analisadas a presença de *Salmonella* spp., utilizando o meio de cultura Agar Bile Vermelho Violeta; Coliformes a 45 °C, utilizando o meio de cultura MAC e estafilococos coagulase-positiva, utilizando o meio de cultura Agar Baird Parker. As análises foram realizadas em triplicada segundo a metodologia da AOAC (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

RENDIMENTO DO FILÉ

Foram utilizados 23,440 Kg de tilápias-do-nilo, resultando em 6Kg de filé para produção dos fishburguers. Após a filetagem o rendimento obtido foi de 25,5 %, foram elaborados quarenta fishburguers com peso de 30 gramas cada um para cada formulação. O rendimento de filé deste experimento foi menor, quando comparado ao obtido por Souza et al. (2002b), que obteve 33,6 % de aproveitamento. São muitos os fatores que condicionam o rendimento da filetagem, devendo ser incluídos entre esses, o grau de mecanização, método de filetagem (ordem de retirada da pele e filé, remoção ou não da cabeça e nadadeiras para filetar, tipo de corte realizado na decapitação) e destreza do filetador (SOUZA et al. 1999; SOUZA e MACEDO-VIEGAS, 2001; SOUZA et al. 2002b). Neste trabalho, a filetagem foi executada por pessoas não treinadas, o que pode ter contribuído para o baixo rendimento do filé obtido.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos fishburguers encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias e desvio padrão para as análises físico-químicas de fishburger nas duas formulações.

Médias e desvio padrão para as análises físico-químicas de fishburger nas duas formulações		
Parâmetros	Formulação A	Formulação B
Umidade	60,5 ± 6,29%	62,9 ± 0,95%
pH	6,1 ± 0,11	6,4 ± 0,01
Proteína	51,3 ± 2,08%	49,0 ± 1,73%
Cinzas	3,5 ± 0,03%	3,4 ± 0,01%
Lipídeos	3,9 ± 0,21%	3,7 ± 0,21%

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Os resultados médios encontrados para a análise de umidade variaram de 60,5% a 62,9% para os fishburguers A e B respectivamente, estando dentro dos padrões observados na legislação, que estabelece valor máximo de 70% para pescado (BRASIL, 2000). Apesar disso, estes valores foram menores do que os encontrados por Beirão et al. (2000), que relatam que a composição físico-química da parte comestível de peixes, crustáceos e moluscos varia entre 70 a 85% de umidade.

O pH médio encontrado variou de 6,1 a 6,4, indicando que o produto foi fabricado com matéria-prima em boas condições de consumo, Pereda et al. (2005) citam que durante o processo de transformação do músculo do pescado em carne o pH decresce de 7,0-6,9 até 6,3-6,2. O resultado médio encontrado no presente estudo para o índice de pH foi inferior ao encontrado por Barros (2009) em sua pesquisa, onde o mesmo encontrou um valor de 6,5 em fishburguers elaborados com diferentes teores de sal.

Minozzo et al. (2002) afirmam que o pescado além de ser um alimento rico em proteínas, contendo os aminoácidos considerados essenciais, é também altamente digerível e que o conhecimento da composição físico-química do pescado é de grande importância para a elaboração de dietas e para a escolha do processo de conservação, e controle de qualidade do produto final.

Os teores de cinzas apresentaram valores médios de 3,5 e 3,4 %, semelhantes aos valores mais altos relatados por Vicenzi (2004), que encontrou uma variação média de 1,2 a 3,9 % para o conteúdo mineral médio para peixes e derivados, provavelmente devido ao fato de que os peixes são alimentos ricos em minerais como cálcio, potássio e ferro, além de tratar-se de um produto cárneo em que são incorporados outros ingredientes.

O valor encontrado neste trabalho para lipídios no fishburguer de tilápia foi superior ao encontrado por Soccol (2002), que foi de 3,05 % para o filé de tilápia, esta variação pode ocorrer devido à idade, sexo, maturidade sexual, regime alimentar ou estação sazonal. Pereira (2003), na elaboração de fishburguer e nugget com polpa de carne de carpa prateada, obteve valores para lipídeos entre 7,69 e 15,44 %, sendo encontrado também valores de 4,81 e 2,94 % de cinzas para os mesmos produtos, enquanto que no presente estudo os valores para lipídios foram 3,9 e 3,7 e para cinzas 3,5 e 3,4 respectivamente para as formulações A e B. Com relação ao teor médio de lipídeos encontrado neste trabalho, este encontra-se dentro dos padrões de identidade e qualidade de hambúrguer, onde o limite máximo permitido é de 23 %.

A utilização da fumaça líquida nos fishburguers resultou em um produto final de boa aparência, com cor uniforme e aroma agradável. Ribeiro-Costa et al. (2008), avaliaram a aceitabilidade de filés de piau-vermelho (*Leporinus copelandii*) defumados por fumaça líquida e concluiu que houve aceitação de todos os parâmetros avaliados cor, sabor, aroma e textura.

Os valores encontrados na análise físico-química indicam que não houve muita diferença dos parâmetros analisados entre as duas formulações. Apesar dos dados não terem sido submetidos à análise estatística, podemos inferir que as duas formulações resultaram em produtos muito semelhantes quanto às características físico-químicas estudadas.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas encontram-se descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Médias dos resultados das análises microbiológicas dos fishburguers

Médias dos resultados das análises microbiológicas dos fishburguers			
Microrganismo	Com fumaça	Sem fumaça	Valor Permitido
Estafilococos coagulase-positiva	2.10^3 a 4.10^3 <UFC/g	Ausência	10^3
Coliformes a 45°C	1.10^7 a 4.10^5 <UFC/g	2.10^4 a 6.10^4 <UFC/g	10^2
<i>Salmonella</i> spp.	Presença	Presença	Ausência

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Os resultados encontrados para contagens de estafilococos coagulase-positiva, Coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp., não se apresentam em conformidade com os limites previstos pela RDC n.º 12 de 01 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, que estipula 103 UFC/g como parâmetro máximo para estafilococos coagulase-positiva 103 UFC/g, Coliformes Fecais 102 UFC/g, para *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).

O resultado mostra que os procedimentos higiênico-sanitários não foram deficientes em alguma etapa do processo visto que a presença de *Escherichia coli* é uma indicação útil de contaminação pós sanitização ou pós processo, podendo evidenciar práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, 1997; VANZO e AZEVEDO, 2003).

Heinitz et al. (2000), em um estudo realizado para verificar a ocorrência de *Salmonella* spp. e estafilococos coagulase-positiva em produtos de pesca provenientes da região Nordeste, com 143 amostras de pescado: peixe, crustáceos e camarão congelado e cauda de lagosta; verificaram que 5 (3,5%) apresentaram-se positivas.

Outro estudo deste mesmo autor mostrou que o resultado para *Salmonella* foi inferior aos 6,9% obtidos, em amostras de pescado, crustáceos e outros organismos aquáticos. Quanto ao estafilococos coagulase-positiva, este micro-organismo esteve presente em 3 (2,1%) das 143 amostras analisadas. Porém, a contaminação por *Salmonella* spp., quando presente em produtos de pesca e crustáceos pode ser proveniente da contaminação do ambiente de onde os mesmos foram retirados ou provenientes da manipulação na despesca e no processamento (MOHAMED HATHA et al. 2003). Em função dos resultados obtidos nas análises microbiológicas e para evitar qualquer tipo de risco à saúde do provador, o produto foi descartado, inviabilizando a realização da avaliação sensorial.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo confirmam o potencial tecnológico da carne de tilápia para a elaboração de novos produtos, contudo, estudos adicionais são necessários para elaboração de formulações que atendam aos padrões microbiológicos exigidos pela legislação.

As características físico-químicas do fishburguer com e sem adição de fumaça líquida não apresentaram diferença, apesar dos dados não terem sido submetidos à

análise estatística. Não foi possível avaliar as características sensoriais devido à contaminação microbológica dos produtos formulados, reforçando assim, a necessidade de maiores cuidados durante os procedimentos de higienização e as boas práticas de fabricação.

Fishburguers nile tilapia with and without smoke liquid

ABSTRACT

The objective was to create two different types of fishburguer the base fillet of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with and without addition of liquid smoke. The tilapia were obtained from the Division of Fish Culture IF Goiano and after slaughter, were manually filleted, and the fillets heavy (with skin) and frozen. For the preparation of fishburguers, the steaks were thawed and ground. Os ingredients of the two formulations were weighed and mixed manually, being molded in a fishburguers hamburgueira and stored in polyethylene bags, frozen Samples were taken for analysis and physico-chemical microbiological. He physicochemical determinations were performed in triplicate, where analyzed for moisture, pH, protein, lipids and ash. Analyzes were also conducted to research Staphylococcus Coagulase Positive, Fecal Coliforms at 45 °C/g *Salmonella* spp. He yield of the fillets was 25.5 %. The physicochemical analyzes resulted in the following values for formulation A (with added liquid smoke) and B (without added liquid smoke), respectively: moisture: 60.5 and 62.9 %, pH: 6.1 and 6,4; protein: 51.3 and 49.0 %, ash: 3.5 and 3.4 % and 3.9 and 3.7 % lipids. The microbiological results were not in accordance with the limits set by RDC No. 12 of January 1, 2001, the Ministry of, still, the product obtained was considered a potential technological meat tilapia for the preparation of products, in particular fishburguer.

KEYWORDS:Physicochemical Analysis. Smoking. Fish Burger. *Oreochromis niloticus*.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Washington, v. 2, 15. ed., 1995.

ARANNILEWA, S. T. et al. Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodon galiaenus*). **African Journal of Biotechnology**, v. 4, n. 8, p. 852-855, 2005.

BARROS, S. A. A. **Avaliação sensorial de fishburguer da polpa de tilápia (*Oreochromis ssp*) em diferentes concentrações de sal**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação do Centro de Ciências Agrárias para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal ao Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 2009.

BEIRÃO, L. H. et al. **Processamento e industrialização de moluscos**. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO. Campinas: Centro de Tecnologia de CarnesITAL, 2000. p. 38-84.

BOSCOLO, W. R. **Resíduos da indústria de filetagem de Tilápias na alimentação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.)**. 2003. Tese de Doutorado. Tese.(Doutorado em Zootecnia)–Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento; Instrução Normativa nº. 20, de 31 de julho de 2000 – Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Fiambre. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Brasília, 2001. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União de 10 de janeiro de 2001, seção I.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011. Brasília: República Federativa do Brasil. 2013.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. **Statistical databases**. 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 18 out. 2012.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. **Fishery and aquaculture statistics 2012**. Roma: FAO yearbook, 2014.

GASPARINO, E. et al. Estudos de parâmetros corporais em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Aqüicultura Brasil**, v. 2, p. 183, 2002.

HEINITZ, Maxine L. et al. Incidence of *Salmonella* in fish and seafood. **Journal of food protection**, v. 63, n. 5, p. 579-592, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/index.html>>. Acesso em: 18 out. 2012.

GABERZ KIRSCHNIK, Peter; MACEDO-VIEGAS, Elisabete Maria. Efeito da lavagem e da adição de aditivos sobre a estabilidade de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem a -18 °C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, 2009.

HATHA, AA Mohamed; MAQBOOL, T. K.; KUMAR, S. Suresh. Microbial quality of shrimp products of export trade produced from aquacultured shrimp. **International journal of food microbiology**, v. 82, n. 3, p. 213-221, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00306-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00306-9)

MINOZZO, M. G. et al. Composição química do file de tilápia (*Oreochromis niloticus*), submetidos ao congelamento com e sem glazeamento ou resfriados. In: **XI Encontro Anual de Iniciação Científica**. 1 a 4 de outubro de 2002. Maringá, PR, 2002.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Livraria e Editora Agropecuária. Guaíba, RS-Brasil, p. 200, 2002.

OETTERER, Marília; D'ARCE, MARISA APARECIDA BISMARA REGITANO; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Manole Ltda, 2006. PEREDA, J. A. O. et al. Tecnologia dos alimentos: Alimentos de origem animal. Porto Alegre: ARTMED, v. 2., 2005.

PEREIRA, A. J. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: "Fishburger" e "Nuggets"** (dissertação de mestrado). Curitiba, Paraná: Tecnologia de Alimentos-Setor de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, 2003.

RIBEIRO COSTA, Ana Paula et al. Defumação de filés de piau-vermelho (*Leporinus copelandii*) com o uso de fumaça líquida. **Revista Ceres**, v. 55, n. 4, 2008.

SCHINDLER, J. Processo de defumação com um toque diferente. **Revista Nacional da Carne**, n. 241, p. 60-70, 1997.

SILVA, Elen Vanessa Costa et al. Elaboração e caracterização do fiambre de peixe a partir da gurijuba (*Arius parkeri*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 2, n. 2, 2008.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, Neliane F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. In: Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. Varela, 2001.

SIMÕES, M. I. S. Aproveitamento da pescada. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 7, n. 27, p. 6-11, 2002.

SIMÕES, M, R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007.

SOCCOL, Marcilene Camilo Heidmann. **Otimização da vida útil da tilápia cultivada (*Oreochromis niloticus*), minimamente processada e armazenada sob refrigeração**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOUZA, Maria Luiza Rodrigues; MACEDO-VIEGAS, Elisabete M.; KRONKA, S. D. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1-6, 1999.

SOUZA, M. L. R. et al. Avaliação do rendimento da carne da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*). IN: AQUICULTURA BRASIL, 2002, Goiânia. Anais... Goiânia: ABRAq, p. 231, 2002a.

SOUZA, M. L. R. et al. Análise quantitativa do processo de defumação e avaliação sensorial de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e pacu (*Piaractus mesotamicus*). **Aqüicultura Brasil**, p. 228, 2002.

SOUZA, M. L. R.; MACEDO-VIEGAS, E. M. Comparação de quatro métodos de filetagem utilizado para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento do processamento. **Infopesca International**, n. 7, 2001.

VANZO, Sabrina Pavan; AZEVEDO, Rosa Vitória Palamin. Detecção de *S. aureus* em manipuladores de alimentos: perfil de resistência a antibióticos e quimioterápicos. **Hig. aliment**, v. 17, n. 104/105, p. 114-123, 2003.

VICENZI, R. **Apostila de Bromatologia**. Ijuí: Ed. Da UNIJUI - Departamento de Ciências da Saúde, 79 p., 2004.

VICENZI, Raul. **Apostila de Bromatologia**. Curso de Nutrição, 2004.

Recebido: 10 ago. 2015.

Aprovado: 16 nov. 2017.

Publicado: 27 dez. 2017.

DOI:10.3895/rbta.v11n2.3145

Como citar:

DUARTE, C. V.; VIEIRA, R. P.; GHERARDI, S. R. M. Fishburguers de tilapia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) com e sem adição de fumaça líquida. **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 2382-2396, jul./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Rafael Porto Vieira

Praça Marechal Castelo Branco, 38, Centro, Orizona, Goiás, Brasil. CEP: 75280-000.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

