

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE “FISHBURGER” ELABORADO COM TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) COM ADIÇÃO DE CONSERVANTES NATURAIS**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS AND SENSORY "fishburger" PREPARED WITH NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) WITH ADDITION OF NATURAL**

Juliana Santos Lima<sup>1</sup>; Juliana Matos Araujo<sup>2</sup>; Sharlene Santos Dias<sup>3</sup>; Eriane Alves da Silva<sup>4</sup>, Elis Augusta Leite dos Santos<sup>5</sup>, Alana Bezerra de Aquino<sup>6</sup>, Luciana Cristina Lins de Aquino Santana<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[Julybio.lima@gmail.com](mailto:Julybio.lima@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[Jmatos.zoo@gmail.com](mailto:Jmatos.zoo@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[sharlenesdias@hotmail.com](mailto:sharlenesdias@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS- São Cristóvão/SE-Brasil  
[eri\\_cstl@yahoo.com.br](mailto:eri_cstl@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/ SE- Brasil  
[liliquinhad@hotmail.com](mailto:liliquinhad@hotmail.com),

<sup>6</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/ SE- Brasil  
[alananut@hotmail.com](mailto:alananut@hotmail.com)

<sup>7</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/ SE- Brasil  
[lcl@ufs.br](mailto:lcl@ufs.br)

**Resumo**

*Diante da necessidade de se obter um produto de origem animal que venha contribuir com o equilíbrio nutricional, bem como incentivar o consumo de carnes de pescado e seus produtos derivados, objetivou-se com este trabalho a elaboração de 3 formulações de fishburgers de tilápia, visando aderir qualidade, valores nutricionais com adição de fibras, assim como praticidade e novos hábitos de alimentação a partir de um produto formulado artesanalmente, bem como realizar análises microbiológicas e sensoriais. As análises microbiológicas demonstraram que os fishburgers apresentaram-se de acordo com a Legislação vigente, com vida de prateleira de 21 dias. A contagem de bactérias mesófilas aeróbias apresentou valores entre  $6,7 \times 10^2$  a  $3,4 \times 10^4$  UFC/g, os psicrotrofos oscilaram entre  $1,0 \times 10^3$  UFC/g a  $2,5 \times 10^4$  UFC/g e a enumeração de coliformes termotolerantes a  $45^0C$  variou de  $<3$  a 240NMP/g. Porém a partir do 21<sup>o</sup> dia de congelamento a enumeração de coliformes apresentou contagens acima do permitido. O fishburger foi testado sensorialmente, pelo teste de aceitação identificando aprovação do produto elaborado, apresentando-se entre moderadamente e muito aceitos, não havendo preferência por um específico. **Palavras-Chaves:** Análise de alimentos, tilápia do Nilo, quitosana, fishburger, aveia.*

## Abstract

*Faced with the need to obtain a product of animal origin that may contribute to the nutritional balance as well as encouraging the consumption of meat and fish derived products aimed this work was the development of fishburgers tilapia in 3 different formulations, aiming adhere quality, nutritional values with added fibers, as well as more practical and new eating habits from a product made by hand, as well as perform microbiological and sensory. Microbiological analysis showed that in two weeks the fishburgers showed up in accordance with current legislation. The count of aerobic mesophilic bacteria presented values between  $6.7 \times 10^2$  to  $3.4 \times 10^4$  UFC / g, the psychrotrophic ranged from  $1.0 \times 10^3$  CFU / g to  $2.5 \times 10^4$  CFU / g and enumeration of coliforms ranged to  $450C < 3$  to  $240NMP$  / g. But from 210 days of freezing the enumeration of coliforms showed counts above allowed. The fishburger was tested, sensory, acceptance testing by identifying product approval elaborado.apresentando between moderately and very accepted, no preference for a specific.*

**Key-words:** Food analysis, Nile tilapia, chitosan, fishburger oats.

## 1. Introdução

Entre os alimentos de origem animal o pescado “in natura” caracteriza-se pelo seu elevado potencial de deterioração, quando exposto a condições inadequadas de armazenamento. A qualidade no pescado fresco pode ser influenciada diretamente pelos hábitos não higiênicos dos manipuladores, pelas superfícies contaminadas (bancadas e mesas) ou ainda pelos utensílios não sanitizados (facas), o que faz esse alimento uma fonte potencial de contaminação (SANTOS et al., 2008).

O pescado é excelente fonte para o desenvolvimento e multiplicação microbiana, pelo fato de possuir bastante proteína e alto teor de umidade disponível na sua carne (cerca de 70%) facilitando a atuação desses microrganismos (RIBEIRO et al, 2009).

Dentre as espécies de peixe mais cultivadas no Brasil, encontra-se a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que se destaca das demais espécies pelo seu rápido crescimento, alto índice de rendimento, hábito alimentar onívoro, facilidade de manejo, prolificidade, adaptação às concentrações salinas, ao sabor suave da carne e por conter poucas “espinhas”, tendo assim uma alta aceitabilidade do mercado tornando-se uma carne de ótima qualidade.

Segundo a FAO (2007) as tilápias se encontram amplamente distribuídas no mundo inteiro, e constituem a segunda espécie de peixe mais produzida, com uma produção mundial que atingiu 1.500.00 toneladas em 2010 (SIMÕES et al, 2007).

A carne da tilápia pode ser utilizada como matéria-prima no preparo de novos produtos, sendo necessário o desenvolvimento de formulações adequadas às exigências sensoriais dos consumidores para que tenha aceitabilidade e preserve as qualidades sensoriais, microbiológicas e físico-química (NÓBREGA, 2002).

Os *fishburguers* são elaborados à base de carne de peixe desossada, sem pele e vísceras, moída, denominada de polpa, temperada e moldada, podendo ser ou não congelado (OETTERER et al., 2006). Visando atender os consumidores com interesse cada vez maior por produtos frescos, nutritivos, com alta qualidade organoléptica e tempo de prateleira aceitável, novos tratamentos ganham destaque como as tecnologias não térmicas, diferentes sistemas de embalagens, biopreservação e produtos antimicrobianos naturais como sistema lactoperoxidase, bacteriocinas, grão de pólen, lisozima, quitosana e os derivados vegetais que vêm impulsionando a pesquisa de novos ingredientes (DEVLIEGHIERE et al., 2004). Nesse contexto, a atividade antimicrobiana incomum da quitosana e grão de pólen e derivados, contra diferentes grupos de microrganismos, tais como bactérias, fungos e leveduras têm recebido uma atenção especial nos últimos anos (ALBUQUERQUE, 2009).

Diante da necessidade de se obter um produto de origem animal que venha contribuir com o equilíbrio nutricional, bem como incentivar o consumo de carnes de pescado e seus produtos derivados, foram elaborados *fishburguers* de tilápia com o intuito de aderir qualidade, valores nutricionais com adição de fibras, como também mais praticidade e novos hábitos de alimentação a partir de um produto formulado artesanalmente, bem como realizar análises microbiológicas e sensoriais.

## 2. Metodologia

Neste experimento foram utilizados 4,5 kg de tilápias, adquiridas no Mercado Municipal de Aracaju - SE, onde os peixes foram acondicionados em caixa isotérmica contendo gelo e transportados ao Laboratório de Produção de Origem Animal (LPOA), no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Em seguida os peixes foram eviscerado e assim obtido uma polpa de 1,2 kg, onde foi feita a lavagem do produto com água corrente, sendo posteriormente adicionado água clorada a 1% deixando-o de molho por 30 min. Foram elaborados três tipos diferentes de *fishburger*, contendo os seguintes ingredientes: 40g de proteína de soja texturizada, água com gelo, 20g de aveia, 8g de sal, 3,5g de condimentos desidratados contendo alho, cebola, orégano e salsa e 400g de carne de peixe para cada formulação. A formulação A, designado *fishburger* de aveia (FA) continha todos os ingredientes, a formulação B, *fishburger* com pólen (FP) além dos ingredientes citados acima, foi adicionado 5g de grãos de pólen e na formulação C, *fishburger* com quitosana (FQ) adicionou-se 0,5g de quitosana para a produção dos *fishburguers*.

Dando continuidade ao processamento, os ingredientes foram triturados e a massa homogeneizada foi moldada, compactada com ajuda de fôrmas próprias para produção de

hambúrgueres, posteriormente os *fishburgers* foram embalados individualmente com filmes plásticos de polietileno, e levados para armazenamento em freezer a -18 °C. Foram formulados 21 *fishburger* pesando aproximadamente 60g cada.

Após o processamento as amostras foram submetidas a análises microbiológicas, realizadas em duplicatas. Foi realizada enumeração de coliformes termotolerantes a 45 °C, contagem total de aeróbios mesófilos e psicrotrófilos, como descritas por Silva *et al.* (2001). Para caracterização sensorial os *fishburgers* foram pré-fritos em óleo vegetal em uma chapa a gás cerca de 3 minutos e, posteriormente, encaminhados para a análise sensorial. Concomitantemente ao processo de análise microbiológico, foi realizada a vida de prateleira dos tempos 7, 14 e 21 dias.

Foram avaliados segundo o teste de aceitação por um painel de 21 degustadores não-treinados, distintos e selecionados aleatoriamente, onde as opções de respostas eram de: gostei muito, indiferente, não gostei e desgostei muito em relação aos seguintes parâmetros: sabor, aroma, maciez e aparência global. Para o parâmetro intenção de compra, as notas atribuídas pelos degustadores variaram de 1 a 5 pontos (1 = certamente não compraria o produto; 5 = certamente compraria o produto). Os provadores recebiam uma bandeja com três amostras de “*fishburgers*” acondicionados em pratos plásticos brancos e fichas individuais para ordenação da preferência entre as amostras. As médias das notas atribuídas foram submetidas ao programa de estatística ASSISTAT e para comparação de médias, utilizou-se o teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

### 3. Resultado e Discussão

#### *Contagem padrão para Bactérias Aeróbias Mesófilas*

Com relação à contagem total de aeróbios mesófilos, nas amostras contendo pólen foram observados valores inferiores a  $10^4$  UFC/g durante a vida de prateleira. Em FQ foram encontrados valores  $2,8 \times 10^3$  a  $8 \times 10^4$  UFC/g e nas amostras controle, os valores variaram entre  $7,5 \times 10^2$  e  $1,2 \times 10^4$  UFC/g (TABELA 1).

Comparando os resultados nos tempos de estocagem, pôde observar que mesmo os *fishburgers* congelado houve contagens acima de  $10^2$  UFC/g, nas 3 formulações, sendo que a em FP foi a que apresentou menor número de colônias. A legislação não prevê limites para este grupo de microrganismo, contudo, valores superiores a  $10^6$  UFC/g em carne de peixe são considerados críticos com relação ao grau de frescor do pescado (AGNESE *et al.*, 2001).

Em trabalho realizado por Maregoni *et al.*, (2009) com relação à contagem total de aeróbios mesófilos, foram observados valores inferiores a  $10^4$  UFC/g em todas as amostras analisadas semelhante ao resultado encontrado nas contagens das amostras com pólen durante as análises.

Segundo Ribeiro (2009) *apud* Rebouças 2005, a manipulação inadequada representa um risco potencial, pois a partir desta etapa microrganismos patogênicos, tais como *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus aureus* ambos de origem humana, podem contaminar o pescado. Bennett (2003) argumenta que *S. aureus* é vulnerável a tratamento térmico, bem como ao tratamento com a maioria dos agentes de limpeza.

#### *Contagem de Psicotróficos a -18° C*

A contagem de psicotróficos com 7 dias de congelamento na FA foi de  $2,5 \times 10^4$  UFC/g, enquanto em FP e FQ os valores obtidos variaram de  $1,0 \times 10^3$  a  $1,1 \times 10^4$  UFC/g (TABELA 1).

Em trabalhos reportados por Mello, (2009) foram encontrados na pesquisa de psicotróficos em amostras congeladas de *fishburger* variaram de 2,3 a 9,99  $\text{Log}^{10}$  UFC/g. Com relação à contagem total de aeróbios mesófilos e psicotróficos, onde também não houve diferença de contagem entre os tratamentos, foram observados valores inferiores ou iguais a  $4,0 \text{log}^{10}$  UFC/g em todas as amostras analisadas. A legislação não prevê limites para este grupo de microrganismo que é indicador de higiene, contudo, valores superiores a  $6,0 \text{log}^{10}$  UFC/g em carne de peixe, são considerados críticos com relação ao seu grau de frescor (AGNESE et al., 2001) por estarem relacionados à deterioração.

#### *Enumeração de Coliformes Termotolerantes a 45 °C em pescados*

O índice de coliforme a 45 °C é utilizado como indicador de contaminação fecal recente, e indica a possibilidade da presença de patogênicos intestinais nos alimentos (SEBRAE, 2000; VIEIRA, 2004). Segundo Brasil (2001) peixes que apresentam contagem de coliformes a 45°C acima de 3  $\text{log}_{10}$  NMP/g são considerados impróprios para consumo, por indicar contaminação fecal recente e possível presença de patógenos intestinais no alimento.

No presente estudo a contagem dos coliformes a 45,0 °C apresentou contagens que variaram entre <3 e 240 NMP/g (TABELA 1). No 21º dia de congelamento pôde ser verificado que em FA as contagens de coliformes encontram-se com contagem de 240NMP/g, acima do permitido pela legislação, a qual estabelece limites em relação ao grupo de coliformes fecais de 100NMP/g para pescado pré-cozido ou empanado (AGNESE et al, 2001).

Contudo, Vieira et al. (2004) citam que 90% da população de coliformes fecais corresponde à população de *Escherichia coli*, portanto a presença deste microrganismo não ultrapassa os limites estabelecidos pela legislação, pois está relacionada aos valores de coliformes fecais e estes apresentaram contagens inferiores aos limites previstos pela (ANVISA, 2001).

De acordo com a vida de prateleira das amostras nos tempos 7, 14 e 21 dias, foram observadas que apenas as amostras FP e FQ ainda encontravam-se dentro dos padrões aceitáveis, porém no 4<sup>o</sup> tempo, equivalente ao 21<sup>o</sup> dia de armazenamento houve alto índice de coliformes na amostra FA, sendo que os mesófilos e psicrotóxicos permaneceram em padrões aceitáveis, indicando que esses produtos tiveram uma vida útil de duas semanas.

TABELA 1: Valores médios das análises microbiológicas de três tipos de “fishburger” elaborados com base protéica de pescado.

Tempo/Dias	Amostra FA			AMOSTRA FP			AMOSTRA FQ		
	Coliformes 45°C NMP/G	Aeróbios Mesófilos UFS/g	Psicotróficos UFC/g	Coliformes 45°C NMP/G	Aeróbios Mesófilos UFS/g	Psicotróficos UFC/g	Coliformes 45°C NMP/G	Aeróbios Mesófilos UFS/g	Psicotróficos UFC/g
0	29	2,8x10 <sup>3</sup>	-----	20	2,5x10 <sup>4</sup>	-----	23	3,2x10 <sup>3</sup>	-----
7	<3	1,0x10 <sup>3</sup>	2,5x10 <sup>4</sup>	<3	6,5x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	<3	1,2x10 <sup>3</sup>	-----
14	23	7,5x10 <sup>3</sup>	1,4x10 <sup>4</sup>	9,2	8,0x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>4</sup>	75	1,5x10 <sup>3</sup>	-----
21	240	2,5x10 <sup>3</sup>	-----	3,6	0,5x10 <sup>3</sup>	-----	3,6	1,2x10 <sup>3</sup>	-----

#### Sensorial

Os degustadores apresentaram a faixa etária entre 18 a 25 anos, sendo 19 mulheres e 2 homens. Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) de aceitabilidade entre as amostras, de acordo com análise de variância, avaliando estatisticamente as médias pela tabela de Tukey, onde os atributos que foram avaliados nas formulações, oscilaram entre moderadamente e muito aceitos.

Um comentário apontado ressaltou “falta de sal”, que pode ser facilmente resolvido pela dosagem do tempero e o acréscimo deste ingrediente na formulação.

TABELA 2: Preferência e Aceitação dos fishburgers

ATRIBUTO	Fishburger Aveia	Fishburger Pólen	Fishburger Quitosana
PREFERÊNCIA GLOBAL	4,00a*	3,57ab*	2,80b*

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Contudo, o *fishburger* de aveia foi o preferido nos aspectos de sabor e aroma apresentando as médias 4,00, seguido dos *fishburger* de pólen e quitosana com as respectivas médias 3,57 e 2,80. A amostra FQ foi a menos aceita pois apresentava um leve sabor adstringente causada pelo conservante natural.

#### 4. Conclusão

As amostras de *fishburger* tiveram vida de prateleira de 2 semanas de armazenamento, porém cuidados higiênicos sanitários devem ser adotados desde a comercialização do pescado até a obtenção do produto final, tornando-o seguro para o consumidor.

Com base nas análises sensoriais, pode-se observar que o *fishburger* obteve uma boa aceitação, caracterizando o produto como uma opção adicional para agregar valor aos pescados que são menos comercializados em relação as demais carnes.

## Referências

AGNESE, A.P.; OLIVEIRA, V.M.; SILVA, P.P.O.; OLIVEIRA, G.A. 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;

ANVISA, Centro de Vigilância Sanitária. Portaria nº 21 de 19 de Dezembro de 1991. Diário Oficial do Estado, São Paulo-SP: 2001;

ALBUQUERQUE, R. B.; SOUZA, E. L.; STAMFORD, T.L.M.; STAMFORD, T.C.M. Perspectiva e potencial aplicação de quitosana como inibidor de *Listeria Monocytogenes* em produtos cárneos. Revista Iberoamericana de Polímeros, v.10, 2009;

BENNETT, R.W. *Staphylococcus aureus*. In: VIEIRA, R.H.S.F. Microbiologia e qualidade do pescado: teoria e prática. São Paulo: Varela, p. 96, 2003;

BRASIL. Resolução - RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001;

DEVLIEGHERE, F; VERMEULEN, A; DEBEVERE, J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food Microbiology, 21(6),703–714, 2004;

FAO. Food Outlook: global information and early warning system on food and agriculture. Rome, n. 4, p. 22-24, Outubro, 2001. Disponível em: [http://www.reliefweb.int/library/documents/2001/fao\\_foodoutlook\\_31oct.pdf](http://www.reliefweb.int/library/documents/2001/fao_foodoutlook_31oct.pdf). Acesso em: 12 maio. 2012;

MACINTOSH, D. J.; LITTLE, D. C. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). In: N.R.BROMAGE & R. J. ROBERTS (eds.). Broodstock management and egg and larval quality. Oxford: Blackwell Science, 1995. p.277-320;

MARENGONI N. G; POZZA M. S. S; BRAGA G. C; LAZZERI 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, Rev. Bras. Saúde Produção Animal, v.10, n.1, p.168-176, jan/mar, 2009. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br> ISSN 1519 9940;

MELLO, S. C. R. P. Caracterização físico-química, bacteriológica, sensorial de “fishburger” e “kamoboco” obtidos da polpa e “surimi” de tilápia (*Oreochromis niloticus*). 2009. 116f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária de Produtos Tecnológico de Origem Animal)- Universidade Federal Fluminense;

NÓBREGA, M. F. F. Perfil sócio-demográfico dos vendedores de hortaliças e prevalência de entoparasitas humanos em *Lactuca sativa* L. (alface). 108f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande- PB, 2002;

OETTERER de ANDRADE, M. & CAMARGO, R. Tecnologia de Alimentos e Nutrição. In: Tecnologia dos produtos agropecuários. Nobel, 298p. 1984;

RIBEIRO S. M. A. L.; OLIVEIRA G. M.; FERREIRA. V. M.; PEREIRA M. M. D.; Pedro SILVA P. O. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado cessado importado no estado do Rio de Janeiro. Rev. Brasileira de Ciência Veterinária, v. 16, n. 3, p. 109-112, set./dez. 2009;

SILVA, M.; SILVA, G. M. C.; CORDEIRO, M. H. M.; MIZOBUTSI, G. P.; SOUZA, B. N.; FERREIRA, D. M.; MOTA, W. F. Comportamento de revestimento comestível em manga ‘Palmer’. 5º Fórum de ensino, pesquisa, extensão e gestão, Montes Claros, 2011;

SIMOES M. R.; AMARAL C. F.; RIBEIRO S. C.; RIBEIRO A.; PARK K. J.; MUR F. E. X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). Rev. Ciênc. Tecnol. Alimentar, Campinas, 27(3): 608-613, jul.-set. 2007;

VIEIRA, K. V. M.; MAIA, D. C. C.; JANEIRO, D. I.; VIEIRA, R. H. S. F.; CEBALLOS, B. S. O. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em fiés congelados. Higiene Alimentar, 14 (74), 37-40, 2004;

## ANEXO



**Figuras: 1-**Matéria prima- *Tilápia*. **2-** Formulação B *fishburgeri* de pólen. **3-** Amostra sensorial

Recebido: 18/10/2013

Aprovado: 10/02/2014