

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ELDER HIDEMI SATO  
GILBERTO TATSUO OMORI KUSSABA

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DO FILÉ DE  
TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMUS NILOTICUS*)  
ACONDICIONADO EM EMBALAGEM CONVENCIONAL E A  
VÁCUO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2014

ELDER HIDEMI SATO  
GILBERTO TATSUO OMORI KUSSABA

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DO FILÉ DE  
TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMUS NILOTICUS*)  
ACONDICIONADO EM EMBALAGEM CONVENCIONAL E A  
VÁCUO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Msc, Juliany Piazzon Gomes

LONDRINA  
2014

## TERMO DE APROVAÇÃO

# ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DO FILÉ DE TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMUS NILOTICUS*) ACONDICIONADO EM EMBALAGEM CONVENCIONAL E A VÁCUO

ELDER HIDEMI SATO  
GILBERTO TATSUO OMORI KUSSABA

Este (a) trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado (a) em 02 de dezembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Msc Juliany Piazzon Gomes  
Prof<sup>a</sup> Orientadora

---

Prof(o). Dr(o) Alexandre Rodrigo Coelho  
Membro titular

---

Prof(a). Dr(a) Mayka Pedrão  
Membro titular

## RESUMO

SATO, Elder H; KUSSABA, Gilberto T. O. **Análises microbiológicas e sensoriais do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromus niloticus*) acondicionado em embalagem convencional e a vácuo.** 2014. f 26. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

O baixo consumo de pescado deve-se à falta de hábito da população brasileira de consumir este produto, devido a pouca divulgação e distribuição deste produto. A produção no Brasil é de 750.000 ton. e seu consumo é de 8,5 kg/ano, sendo muito baixa comparada com os países desenvolvidos que variam de 24 a 86 kg/ano, no caso do Japão. Em média o quilo do pescado é 55% mais caro que uma carne bovina de baixa qualidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do filé de tilápia fresco e do filé refrigerado acondicionado em embalagem convencional e a vácuo, e sua qualidade no momento do consumo. Para tal foram feitas análises microbiológicas para quantificar os testes microbiológicos de Estafilococos coagulase positiva, Mesófilos Aeróbios, *Salmonella* spp, *Escherichia coli* e Coliformes totais. Foi também realizada análise sensorial com o teste de diferenciação do controle ou comparação múltipla. Os resultados microbiológicos deram negativo para todos os micro-organismos. O teste de diferença do controle demonstrou que não houve diferença significativa entre as amostras.

**Palavras-chave:** Filé de tilápia. Estafilococos coagulase positiva. Qualidade. Mesófilos Aeróbios. *Salmonella* spp. *Escherichia coli*. Coliformes totais. Análise sensorial.

## ABSTRACT

SATO, Elder H; KUSSABA, Gilberto T. O. **Análises microbiológicas e sensoriais do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) acondicionado em embalagem convencional e a vácuo.** 2014. f 26. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Federal Technology University of Paraná. Londrina, 2014.

The low consumption of fish due to the lack of habit of the population consuming this product, due to little promotion and distribution of this product. Production in Brazil is 750,000 ton . and its consumption is 8.5 kg / year, very low compared to developed countries ranging 24-86 kg / year in the case of Japan . On average a kilo of fish is 55% more expensive than a beef low quality. This study aimed to evaluate the quality of fresh tilapia fillet steak and refrigerated packaged in conventional packaging and vacuum, and its quality at the time of consumption. To this end were made microbiological analyzes to quantify microbiological testing of Staphylococcus coagulase-positive, aerobic mesophilic, *Salmonella* spp , *Escherichia coli* and total coliforms. Sensory analysis was also performed with the control of differentiation or multiple comparison test. The microbiological results were negative for all microorganisms. The difference from the control test showed no significant difference between samples .

**Keywords:** tilapia fillet. Coagulase positive Staphylococci. Quality. Mesophilic aerobes. *Salmonella* spp. *Escherichia Coli*. Total coliforms. Sensory analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tilápia do Nilo ( <i>Oreochromus niloticus</i> ).....	11
Figura 2: Filé de tilápia.....	12
Figura 3: <i>Sashimi</i> de tilápia.....	15

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características padrão do produto "in natura", resfriados ou congelados. Fonte: RDC nº12 2 de janeiro de 2001 .....	13
Tabela 2: resultados das contagens microbiológicas.....	19
Tabela 3: Análise de variância das amostras de filé de tilápia.....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	09
2.1 OBJETIVOS GERAIS .....	09
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	09
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
3.1 TILÁPIA DO NILO .....	10
3.1.1 Histórico da tilápia no Brasil .....	11
3.1.2 Características do filé de tilápia .....	12
3.2 PADRÃO MICROBIOLÓGICO .....	13
3.3 EMBALAGEM A VÁCUO .....	14
3.4 SASHIMI .....	14
3.5 ANÁLISE SENSORIAL .....	15
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	16
4.1 MATERIAIS .....	16
4.1.1 Obtenção das tilápias .....	16
4.2 MÉTODOS .....	16
4.2.1 Para obtenção do filé .....	16
4.2.1.1 Envase .....	16
4.2.1.2 Método de resfriamento .....	17
4.2.2 Análises microbiológicas .....	17
4.2.3 Caracterização dos consumidores de sashimi .....	17
4.2.4 Análise sensorial .....	17
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	19
5.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	19
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE SASHIMI .....	20
5.2.1 Perfil dos provadores .....	20
5.2.2 Análise sensorial .....	20
5.2.3 Comentários .....	22
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERENCIAS</b> .....	24
<b>FICHA DE IDENTIFICAÇÃO</b> .....	27

## 1. INTRODUÇÃO

A tilápia é um peixe originário da África, trazido para o Brasil nos anos 50, sendo atualmente criado em viveiro com população controlada. O interesse comercial surgiu pelo fato da espécie ser prolífera, resistente a doenças, aceitarem grande variedade de alimentos e pelo alto nível de aproveitamento do produto (BORGES, 2009).

Trata-se de um peixe com grande capacidade de adaptação, elevada resistência a doenças, atinge peso comercial em pequeno intervalo de tempo além da carne de excelente qualidade e apresenta elevada aceitação pelo mercado consumidor (KUBITZA, 2014).

O filé de tilápia é um produto pouco conhecido, para ser de boa qualidade deve apresentar textura firme, aspecto fibroso e cor clara, podendo ser encontrado o produto fresco em peixarias e congelado em supermercados, sendo a segunda opção mais comum (BORGES, 2009).

Atualmente, está havendo uma alta no consumo do filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromus niloticus*). É o mais produzido, processado e comercializado.

Estima-se que a produção brasileira se aproxima de 210.000 toneladas/ano, o que corresponde a aproximadamente 1 kg per capita/ano (KUBITZA, 2014).

Uma das formas de se consumir o filé de tilápia é sem que haja qualquer tipo de cozimento. Típico da gastronomia japonesa, o *sashimi* é preparado a partir de filés de peixes crus.

Por se tratar de um produto in natura e de alta perecibilidade e também por problemas relacionados à manipulação dos mesmos, submete-se ao perigo de ser contaminado por agentes patogênicos.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e sensorial do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromus niloticus*) acondicionada em embalagem convencional e a vácuo.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar microbiologicamente e sensorialmente a qualidade do filé de tilápia acondicionado em embalagem convencional e a vácuo.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar Estafilococos Coagulase Positiva; Mesófilos Aeróbios; *Salmonella* spp; *Escherichia coli*; e Coliformes totais;
- Avaliar se há diferença sensorialmente significativa entre as amostras dos filés de tilápia fresco dos filés em embalagem convencional e a vácuo após 5 dias de envase.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. TILÁPIA DO NILO

Tilápia do Nilo (*Oreochromus niloticus*), pertence à família dos ciclídeos, é originária da bacia do rio Nilo, Leste da África, encontrando-se amplamente disseminada nas regiões tropicais e subtropicais, como Israel, no Sudeste Asiático e no continente Americano (CARVALHO, 2006). No Brasil foi introduzida em 1971, por intermédio do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca nos açudes do nordeste, difundindo-se para todo o país (PROENÇA, 1994).

A tilápia é um dos peixes com maior potencial para a aquicultura por diversas características como, por exemplo, ser precoce, de rápido crescimento, alimentar dos itens básicos da cadeia trófica e aceitar grande variedade de alimentos. É onívora, e tem elevada capacidade digestiva e utilizando da energia e proteína dos alimentos de origem vegetal e animal, superando outras espécies de peixes (AYROZA, 2009).

A sua criação pode ser feita de três formas, a extensiva, intensiva e semi-intensiva. A extensiva: realizada em açudes, onde o crescimento dos peixes depende exclusivamente do alimento natural disponível, a semi-intensiva: conduzida em viveiros escavados em terreno natural e do suprimento da ração e a intensiva: realizada nos próprios viveiros ou tanques-rede, nele o peixe depende da oferta de ração (AYROZA, 2009).

A tilápia do Nilo apresenta carne branca de textura firme, sabor delicado e fácil filetagem, não possui espinhas em 'y' nem odor desagradável. Trata-se de um peixe com grande capacidade de adaptação, elevada resistência a doenças, atingindo peso comercial em pequeno intervalo de tempo que é de cinco a oito meses, além da alta qualidade de sua carne e também por apresentar elevada aceitação no mercado consumidor (KUBITZA, 2009).



Figura 1: Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Fonte: (São Jeronimo Piscicultura, 2014)

### 3.1.1 Histórico da tilápia no Brasil

O cultivo de tilápias em cativeiro remonta à Idade Antiga. Há registros históricos de cultivo destes peixes em taques para posterior consumo pelos egípcios dois mil anos antes de Cristo. A introdução da suas espécies foram feitas na metade do século passado, somente em 1971, através do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), foi implementado um programa oficial de produção de alevinos de tilápia para peixamento dos reservatórios públicos da região Nordeste. A tilapicultura firmou-se como atividade empresarial a partir da década de 1980.

O Paraná foi o primeiro estado brasileiro a organizar de forma racional a atividade, inclusive com implantação de frigoríficos especializados em beneficiamento de tilápia. Na década de 1990, os produtores locais receberam beneficiamentos para que seus produtos fossem vendidos fresco, nesse período, outros estados passaram a adotar o cultivo, como foi o caso de Santa Catarina, São Paulo, Bahia e Alagoas (JUNIOR, 2008).

### 3.1.2. Características do filé de tilápia

A vida útil do filé é determinada pelo pH,  $A_w$ , cor e as reações enzimáticas, que determinam a perecibilidade do produto. Outro fator que interfere na vida útil é a temperatura, que deve ser monitorada nas diversas etapas de obtenção do produto, desde a captura, refrigeração, distribuição, estocagem e temperatura final no varejo.

Dentre as principais espécies de peixes cultivadas, as tilápias se destacam pela carne de excelente qualidade. Em síntese, este peixe apresenta filé sem espinho, de cor branca, textura firme, aspecto fibroso e succulento. O sabor é delicado. Todas estas características fazem da tilápia um peixe destinado aos bons “gourmets”, ou seja, se ajusta aos mais diferentes tipos de temperos e formas de preparo e apresentação (FRIGOFISH, 2013).

Já se sabe que o file de tilápia é um alimento que possui propriedades benéficas ao organismo e por isso é considerado um alimento funcional. Na sua composição se destaca o ácido graxo ômega-3, responsável por proteger o coração e beneficiar a circulação sanguínea. Porém, outros nutrientes estão presentes, inclusive vitaminas e minerais importantes na manutenção da saúde e funcionamento normal do organismo.



Figura 2: Filé de tilápia. Fonte: (Nutrimais panelas autoclaves, 2014)

### 3.2. PADRÃO MICROBIOLÓGICO DO PRODUTO.

Pelo fato do file de tilápia consumido cru não se enquadrar em nenhuma das resoluções da ANVISA, baseou-se no item nº 7 da RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, descrito como “pescados e produtos de pesca” no subitem (a), conforme a tabela:

Tabela 1 – Características padrão do produto “in natura”, resfriados ou congelados.

GRUPO DE ALIMENTOS	MICROORGANISMO	TOLERANCIA PARA AMOSTRA INDICATIVA
<b>7 PESCADOS E PRODUTOS DE PESCA</b>		
a) pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes "in natura", resfriados ou congelados não consumido cru; moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumido cru; carne de rãs "in natura", refrigerada ou congelada.	Estaf.coag.positiva/g	10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella ssp/25g</i>	Aus

Fonte: RDC nº12 2 de janeiro de 2001.

Durante as fases de processamento, os contaminantes mais comuns do peixe são os coliformes, principalmente *Escherichia coli*, os enterococos e os estafilococos (VIEIRA, 2004).

Pelo fato de se tratar de um produto *in natura* e de alta perecibilidade, submete-se ao perigo de ser contaminado por outros agentes patogênicos. Por esse motivo, foram também realizadas análises para a contagem de coliformes Totais, Mesófilos Aeróbios e *Escherichia coli*.

Um dos principais problemas é o preparo inadequado do alimento, seja pela falta de higienização da matéria-prima, ou pela falta de higienização das mãos e dos utensílios. Outro problema se refere aos manipuladores de alimentos que, com lesões na pele ou com ferimentos nas mãos, podem transmitir micro-organismos para os alimentos e causar doenças aos consumidores (BVS Ministério da Saúde, 2014).

### 3.3. EMBALAGEM A VÁCUO

O primeiro método de embalagem em atmosfera protetora que se utilizou comercialmente foi a embalagem a vácuo (*vacuum package*, VP, em inglês). Trata-se de um procedimento muito simples em que se retira o ar contido na embalagem. Se o processo for corretamente realizado, o valor final de oxigênio presente no interior da embalagem será inferior a 1%. Na embalagem a vácuo, o material da embalagem adere ao alimento como resultado do decréscimo da pressão interna em relação à pressão atmosférica. O material da embalagem deve assegurar uma permeabilidade muito baixa aos gases, incluindo o vapor de água (GUERRA, 2013).

A embalagem a vácuo apresenta vantagens, tendo em conta outros métodos de embalagem em atmosfera protetora. É um método simples e econômico, pois não há consumo de gases e a baixa concentração de oxigênio restante na embalagem inibe o crescimento de micro-organismos aeróbios e as reações de oxidação, favorece a retenção de compostos voláteis responsáveis pelo aroma. Em contrapartida é um método pouco recomendável para produtos de textura frágil, com formas irregulares e para aqueles cuja apresentação é de grande importância porque poderá haver deformação irreversível. Deverá haver preocupação em alimentos com superfícies salientes ou cortantes, de forma a evitar a ruptura do material que constitui a embalagem o que permitiria a entrada de ar (GUERRA, 2013).

Em refrigeração, as atuais tecnologias de embalagem a vácuo permitem que os produtos da pesca permaneçam em condições aceitáveis de consumo durante cerca de 8 a 15 dias, dependendo da espécie e condições de armazenamento (GUERRA, 2013).

### 3.4 O SASHIMI

O *sashimi* é um prato tradicional da gastronomia japonesa, onde seus ingredientes essenciais são as carnes de peixe e de frutos do mar, sem que haja qualquer tipo de cozimento e sempre bem frescos. São cortadas em

pequenas fatias e são servidos com molho de soja (*shoyu*), com um tempero de raiz forte em pasta (*wasabi*) ou com raspas de gengibre (*shogá*). Usa-se também o limão.

Geralmente, o prato de *sashimi* (figura 3), é servido primeiro para que não haja interferência de outros pratos ao paladar e, pode vir acompanhada com repolho ou cebola.



Figura 3: Sashimi de tilápia. Fonte: (Estancia Alvorada, 2014)

### 3.5 ANÁLISE SENSORIAL

Análise Sensorial é a disciplina científica usada para evocar (provocar), medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (BEHRENS, 2010).

Através da análise sensorial pode-se determinar a aceitabilidade e qualidade dos alimentos, com auxílio dos órgãos humanos dos sentidos. Seu uso estende-se desde as equipes sensoriais na indústria até a análise do efeito da embalagem no produto; além do monitoramento, melhoramento ou lançamento de novos produtos no mercado.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 MATERIAIS**

#### **4.1.1 Obtenção das tilápias**

As tilápias foram adquiridas no município de Alvorada do Sul-Pr e abatidas no entreposto de pescados de Londrina-Pr, onde foram processadas até a obtenção do filé.

### **4.2 MÉTODOS**

#### **4.2.1 Para a obtenção do filé**

As tilápias frescas foram submetidas ao processo de retirada da cabeça e das vísceras. Após isso, o filé foi retirado manualmente com o auxílio de faca, e o couro mecanicamente. Depois foi realizado o toailete que se baseia na apara das partes não comestíveis e de uma pequena sequencia de espinhos que ficam no filé. Finaliza-se com a higienização em água clorada.

##### **4.2.1.1 Envase**

Após serem filetados, fez-se o envase das amostras, sendo que três delas foram envasadas em embalagem convencional (poli etileno) e duas delas foram envasadas em seladora a vácuo do entreposto de pescados, em Londrina-Pr.

No mesmo dia da retirada do filé, foi enviada uma amostra padrão embalada convencionalmente para a realização das análises microbiologias. Após cinco dias foram enviadas mais duas amostras, sendo uma delas em embalagem convencional e a outra a vácuo. As amostras restantes foram utilizadas na análise sensorial.

Em todas as amostras, a porção era fracionada em 0,5kg de forma que ficasse achatada. A embalagem para o envase a vácuo era próprio para este tipo de processo, havendo a garantia de não haver difusão do produto para o meio.

#### 4.2.1.2 Método de resfriamento

Logo após de efetuado o envase, as amostras foram resfriadas com lascas de gelo.

As lascas de gelo foram colocadas no fundo de uma caixa térmica, onde por fim as embalagens contendo os filés de tilápia foram dispostas de modo que todas elas ficassem em contato com o gelo, com temperatura entre -2°C a 0°C.

#### 4.2.2 Análises microbiológicas

As amostras foram encaminhadas para um laboratório terceirizado para a realização das análises, que foram baseadas segundo o manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA et al, 2007).

#### 4.2.3 Caracterização dos consumidores de sashimi

Foi feito juntamente com a ficha do teste de diferenciação da análise sensorial contendo questionamentos a respeito da idade; sexo; escolaridade; frequência de consumo do sashimi; a frequência do preparo de sashimi na residência. O modelo segue em anexo no apêndice.

#### 4.2.4 Análise sensorial

Para a realização do teste sensorial, optou-se por um local onde o público fosse seletivo, apreciador da culinária japonesa, para poder elaborar uma melhor avaliação do produto analisado. O teste foi realizado no Restaurante Kabuto, situado em Londrina-PR.

Foram selecionados 40 provadores, sendo que a seleção se deu em função do interesse e disponibilidade para participar da análise sensorial. Foram provadores não treinados, mas que apreciam a gastronomia japonesa.

Para que não houvesse influência externa durante a avaliação do provador, o teste foi realizado em ambiente reservado no restaurante.

Para a avaliação sensorial, foi servida uma amostra-controle, juntamente com três amostras codificadas de sashimi, de aproximadamente 10g (2 fatias), sendo uma delas igual a amostra-controle, a segunda com filé em embalagem convencional (5 dias) e por fim, a terceira amostra com filé embalado a vácuo (5 dias). O sashimi foi servido temperado com molho de soja (*Shoyu*) e Glutamato monossódico. Optou-se por não utilizar limão ou raspas de gengibre (*shogá*) para que estes não influenciassem as características sensoriais do produto. Foram disponibilizados em pratos descartáveis brancos, acompanhados de copos com água.

Juntamente com as amostras, foi entregue uma ficha de teste de diferença do controle, com escala de diferença de 0 (zero) a 9 (nove) pontos com os atributos de nenhuma/extrema diferença com o controle. A ficha de diferenciação se encontra em anexo.

Para a análise dos resultados, foi utilizado o teste de comparação múltipla ou diferença-do-controle que avalia, se existe diferença entre duas ou mais amostras em relação a um controle/padrão, bem como, quando se pretende estimar o grau dessa diferença, se é uma diferença grande ou pequena.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas de *Salmonella* spp e Estafilococos Coagulase Positiva foram analisadas segundo a RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 e, adicionalmente as contagens de Coliformes totais, Mesófilos Aeróbios e de *Escherichia coli* e deram negativo para todos estes testes, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: resultados das análises microbiológicas

Contaminante	Amostra		
	Fresco	Convencional	Vácuo
Coliformes totais	$9,0 \times 10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g
Estafilococos Coagulase Positiva	$<10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g
Mesófilos Aeróbios	$1,9 \times 10^5$ UFC/g	$3,0 \times 10^4$ UFC/g	$1,6 \times 10^4$ UFC/g
<i>Salmonella</i> spp	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g
<i>Escherichia coli</i>	$<10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g	$<10^1$ UFC/g

As bactérias sobre as quais a legislação estabelece limites quase sempre não alteram a aparência do pescado, entretanto a limitação decorre da patogenicidade ao homem, e não por deteriorarem o produto. As salmonelas, em pequeno número, já são capazes de causar danos à saúde do consumidor, bem antes de causarem alterações de odor (odor amoniacal), razão pela qual se investiga apenas sua presença em 25 g do alimento (GUERRA, 2013).

Tradicionalmente, as bactérias do grupo coliforme têm sido consideradas como indicadoras de contaminação fecal em águas (GUERRA, 2013). Portanto, pelas análises realizadas indicou que as represas onde foram coletados os peixes possuíam água de boa qualidade para o cultivo das tilápias.

Para os resultados obtidos, também pode ser atrelado à correta manipulação do produto, resultando em qualidade ao produto final.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE SASHIMI

### 5.2.1 Perfil dos provadores

A pesquisa foi feita no sábado, dia 01 de novembro de 2014, juntamente com o teste de diferenciação. Foram abordadas 40 pessoas para participar do teste, que apresentaram faixa etária de 17 a 72 anos, sendo 57,5% masculino e 42,5% feminino aproximadamente, e nível escolar de fundamental (2,5%), médio (22,5%) e superior (75%).

Quanto à caracterização do consumo de sashimi, 25% dos provadores afirmam que consomem semanalmente o sashimi, 37,5% afirmam que consomem mensalmente e outros 37,5% consomem eventualmente. Dentro desse quadro geral, 40% dos provadores disseram que tem costume de preparar sashimis em casa. E dentro desses que afirmaram, 27,5% assinalaram a opção “mensalmente”; 25% trimestralmente; e 47,5% semestralmente.

### 5.2.2 Análise sensorial

Como descrito anteriormente, o teste de diferença do controle foi realizado com 40 pessoas.

A partir dos dados obtidos e, com o uso da ferramenta de dados do programa Excel versão 2007, foi aplicado o teste de variância (ANOVA), para avaliar se houve ou não diferença significativa entre as amostras, e obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 3: Análise de variância do filé de tilápia

ANOVA							
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico	
Linhas	45.15384615	38	1.188259109	0.808168885	0.742653169	1.716687145	
Colunas	0.628205128	1	0.628205128	0.427260211	0.517272519	4.098171661	
Erro	55.87179487	38	1.470310391				
Total	101.6538462	77					

Para a interpretação dos dados, devemos analisar os valores de F e F crítico das linhas, que representam os julgadores e, as colunas que representam as amostras. Como para os julgadores (linhas) o F calculado foi menor que o F crítico ( $0,81 < 1,71$ ), significa que não houve diferença estatisticamente significativa entre os julgadores, comprovado pelo valor do  $p=0,74$ . Para as amostras (colunas), o F calculado também foi menor que o F crítico ( $0,43 < 4,09$ ), o que significa que não houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras padrão, convencional e a vácuo, comprovado pelo valor de  $p=0,52$ .

Para verificar quais das amostras diferem em maior ou menor grau do controle, aplica-se o teste de Dunnett que dá o valor da diferença mínima significativa (DMS 5%) para que as duas amostras possam ser consideradas significativamente diferentes. Para o cálculo, utilizamos a seguinte fórmula:

$$DMS_{\alpha} = d_{\alpha} \sqrt{\frac{2 \cdot MQ \text{ do erro}}{n}}$$

Onde: DMS: diferença mínima significativa

$$d = (5\%) = 1,97$$

$$MQ \text{ do erro} = 1,47$$

$$n = \text{número de julgadores} = 40$$

Efetuada-se os cálculos, obtivemos de DMS a nível de 0,05 de significância = 0,53.

- Padrão x amostra convencional =  $1,575 - 1,1 = 0,475$  – Como  $0,475 < 0,63$  significa que não houve diferença significativa em nível de 5%, ou seja,  $p < 0,05$ .

- Padrão x amostra a vácuo =  $1,75 - 1,1 = 0,65$  – Como  $0,65 > 0,63$  significa que houve diferença significativa em nível de 5%, ou seja,  $p < 0,05$ .

Conclusão: A amostra de filé de tilápia embalada convencionalmente não difere significativamente ( $p < 0,05$ ) do filé de tilápia fresco. O filé de tilápia embalado a vácuo difere significativamente do filé de tilápia fresco.

### 5.2.3 Comentários

Pelo comentário de alguns dos julgadores, eles afirmaram que as amostras embaladas convencionalmente e a vácuo apresentaram textura mais “macia” em relação à amostra fresca do dia.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que os produtos analisados têm, qualidade apta ao consumo mesmo após o manejo e estocagem, comprovada pelas análises microbiológicas.

Em todas as análises realizadas, os valores obtidos foram menores do que os estabelecidos pela lei. A isso está relacionada à qualidade da água de onde o peixe foi obtido e também a correta manipulação dos filés de tilápia no entreposto de pescado.

Em outro ponto analisado, a análise sensorial, obteve-se resultados satisfatórios, onde os provadores selecionados não notaram diferença entre as amostras utilizando ferramentas estatísticas.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Lia F. **Aproveitamento do resíduo do beneficiamento da tilápia do Nilo para obtenção de silagem e óleo como subprodutos**. Julho, 2004. 59f. Tese de mestrado (Engenheiro Agrônomo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, Piracicaba, 2004.

AYROZA, Luiz M. S. **Criação de tilápia-do-nilo, Oreochromis niloticus, em tanques-rede, na usina hidrelétrica de chavantes**. 2009. 92f. Tese de doutorado – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2009.

BEHRENS, Jorge H. **Fundamentos e técnicas em análise sensorial**. 2010. CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - IV REGIÃO (SP). São Paulo, 2010. Disponível em <[https://www.crq4.org.br/sms/files/file/analise\\_sensorial\\_2010.pdf](https://www.crq4.org.br/sms/files/file/analise_sensorial_2010.pdf)> Acesso em: 28 novembro 2014.

BORGES, A.M. **Criação de TILÁPIAS**. Brasília: EMATER-DF, 2009. p.17.

BRASIL. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Disponível em: [https://http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](https://http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES) > Acesso em: 22 março, 2013.

CARVALHO, E.D. **Avaliação dos impactos da piscicultura em tanques-rede nas represas dos grandes tributários do alto Paraná (Tietê e Paranapanema): o pescado, a ictiofauna agregada e as condições limnológicas**. Relatório Científico (FAPESP). Botucatu, SP. 2006. 46p

DUTCOSKY, Silvia D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: \_\_\_\_\_. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141-152.

Frigofish Pescados. Qualidade. Disponível em :<HTTPS://WWW.frigofish.com.br> Acesso em 22 março, 2013.

GUERRA, Luís M. V. H. S. **Efeitos da embalagem em ar, sob vácuo e em atmosfera modificada sobre a qualidade de filetes de peixe-porco Balistes capriscus**. Trabalho final de Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Departamento de Engenharia dos Alimentos, Instituto Superior de Engenharia 2013. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/3464/1/Efeitos%20da%20embalage>

m%20em%20ar%2c%20sob%20v%C3%A1cuo%20e%20em%20atmosfera%20modificada%20sobre%20a%20qualidade%20de%20filetes%20de%20p.pdf>  
Acesso em: 01/11/2014.

JUNIOR, Carlos A. F., JUNIOR, Aírton S. V. **Cultivo de Tilápias no Brasil: Origens e cenário atual. Sociedade Brasileira de Economia.** Rio Branco, Acre. Julho, 2008.

KUBITZA, Fernando. **A produção de tilápia no Brasil.** Portal Matsuda.  
Disponível em:  
<<https://www.matsuda.com.br/Matsuda/Web/Entrevistas/detalhe.aspx?idnot=H12101114130328&lang=pt-BR>> Acesso em: 17/11/2014.

KUBITZA F. **Tecnologia e planejamento na produção comercial.** 1.ed. São Paulo: Jundiaí, 2000. 285p.

LHEONHARDT, Julio H., et al. **Características morfométricas, rendimento e composição do filé de tilápia do Nilo, Oreochromis, da linhagem tailandesa, local e do cruzamento de ambas.** Universidade Estadual de Londrina. Londrina, v.27, n.1, p 125-132, jan./mar. 2006.

LIBERATO, Fabiane R, SHIKIDA, Sonia A R L. **Segurança alimentar: um estudo multidisciplinar da qualidade do filé de tilápia comercializado no município de Toledo – Pr.** Departamento de ciências biológicas, UNIPAR, Paraná, Toledo. 2004.

MINIM, Valéria P.R; REIS, Ronielli C. Teste de Aceitação. In: \_\_\_\_\_. **Análise Sensorial: estudos com consumidores.** Viçosa: UFV, 2006. 67 – 83.

MONTEIRO, Maria L. G. **Validade comercial de filés de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) resfriados tratados com irradiação e embalados em atmosfera modificada.** 2011. 141f. Pós-graduação (Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, Niterói, 2011

PROENÇA, C.E.M.; BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de Piscicultura Tropical.** Brasília: IBAMA, 1994.196p.

SILVA Neusely et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3° Ed. São Paulo, SP. 2007.

SOUZA, Maria L. R., MARANHÃO, Taciano C. F. **Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em função do peso corporal.** Departamento de zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 2001.

VIEIRA, Regine H. S. dos. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. Teoria e pratica.** 380 p. Editora Varela. São Paulo, SP. 2004.

## APENDICE

### FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Idade: ( ) <20 anos ( ) 20-30 anos ( ) 31-40 anos ( ) >40 anos

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Escolaridade completa:

( ) Ensino fundamental ( ) Médio ( ) Superior

Com que frequência você consome sashimi?

( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal ( ) Eventualmente ( ) Nunca

Você tem costume de preparar sashimi em casa?

( ) sim ( ) não

Se sim, com que frequência?

( ) semanalmente ( ) mensalmente ( ) trimestralmente ( ) semestralmente

( ) anualmente

Você está recebendo uma amostra padrão (P) e 3 amostras codificadas. Prove a amostra-padrão e em seguida, prove cada uma das amostras codificadas e avalie, na escala abaixo, o quanto cada amostra codificada difere, em termos globais, da amostra-padrão:

1= nenhuma diferença

2

3

4

5

6

7

8

9= extremamente diferente

AMOSTRA

VALOR

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

COMENTÁRIOS

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

