

Caracterização sensorial utilizando o método CATA (Check All That Apply) de tortas de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em uma Universidade Federal

Sensorial characterization using the method CATA (Check All That Apply) of tilapia (*Oreochromis niloticus*) pie in a federal university

Denize Leise Assunção de Lázari Campinas^{1*}, Angela Dulce Cavenaghi Altemio¹, Mírian Luisa Faria Freitas Ribeiro¹, Beatriz Chela dos Santos¹

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo o preparo de torta elaborada com Filé de Baixo valor Comercial, carne mecanicamente separada (CMS) e surimi de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), avaliando seus aspectos sensoriais pela metodologia *Check All That Apply*, com a finalidade de inserção deste produto na merenda escolar no estado do Mato Grosso do Sul (Brasil). A análise sensorial da torta de peixe foi realizada por meio da aplicação do teste CATA, no qual possuía dezesseis atributos previamente considerados por seis julgadores. Os termos descritos no teste analisavam fatores como cor, odor, sabor, aparência e textura. Esta metodologia consiste em apresentar ao provador uma lista de termos e/ou frases relacionadas com o produto analisado. Foram elaboradas três tortas, feitas com: carne mecanicamente separada, surimi e filé de baixo valor comercial de tilápia do Nilo, todas doadas por uma empresa local. O surimi foi elaborado utilizando a CMS, por meio de procedimento próprio descrito no decorrer do presente trabalho. Desta forma, cem julgadores não treinados participaram da pesquisa e assinalavam as características que julgavam pertinentes. Os resultados retrataram que os atributos sabor forte de peixe, enjoativa, textura de areia na boca e recheio com cor escura tiveram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as tortas.

Palavras-chave: Análise sensorial; Carne Mecanicamente Separada; Surimi; Tilápia do Nilo.

ABSTRACT

This study aimed to prepare pie made with Low Commercial Value Fillet, mechanically separated meat (MSM) and surimi of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), evaluating its sensory aspects by Check All That Apply methodology, with the purpose of inserting this product in school meals in the state of Mato Grosso do Sul (Brazil). The sensory analysis of fish pie was carried out through CATA test application, in which it had sixteen attributes previously considered by six judges. The descriptor terms of the test analyzed factors such as color, aroma, flavor, appearance and texture. This methodology consists in presenting the judge a list of terms and/or phrases related to the analyzed product. Three pies were elaborated, made with: mechanically separated meat, surimi and low commercial value fillet of Nile tilapia, all donated by a local company. Surimi was prepared using MSM, through a proper procedure described in this work. In this way, one hundred untrained judges participated in the research and pointed out the characteristics they considered pertinent. The results showed that the attributes strong fish flavor, cloying, sandy texture in the mouth and dark colored stuffing presented significant difference ($p < 0.05$) among the pies.

Keywords: Sensory analysis; Mechanically Separated Meat, Surimi; Nile tilapia.

¹ Universidade Federal da Grande Dourados 1. *E-mail: denizelazari@gmail.com

INTRODUÇÃO

A inserção de pescados e/ou coprodutos na alimentação se configura como uma ótima alternativa graças às suas propriedades nutricionais valiosas. O consumo deste alimento pode ser decisivo para incrementar e/ou corrigir as dietas, pois, é uma fonte rica de proteína de alta qualidade e de fácil digestão que contém todos os aminoácidos essenciais, vitaminas (D, A e B) e minerais (como o cálcio, o iodo, zinco, ferro e selênio) (SARTORI e AMANCIO, 2012; VARELA e ARES, 2012). Mesmo a ingestão de pequenas quantidades de pescado pode ter um impacto positivo nutricional considerável nas dietas (FAO 2016; GONÇALVES, 2011; LEE, 1997; WACHHOLZ, *et al.* 2015).

No Brasil o consumo de peixe e, conseqüentemente, a apreciação desta carne ainda são baixos. Segundo o IBGE, o brasileiro consome em média 9,5kg/habitante de peixe por ano, abaixo do recomendado pela FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) que recomenda que o ser humano ingira 12 kg/habitante/ano. Isso se deve a preferência cultural do consumidor brasileiro por carnes de gado, frango e suínas (FAO, 2016; LOPES, *et al.* 2016; PACHECO-AQUILAR, *et al.*, 1989; SATOLANI, *et al.*, 2008).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi inicialmente introduzida no Brasil em 1971 na região Nordeste; porém o avanço no cultivo desta espécie só ocorreu a partir da década de 1990, quando houve maior incentivo para pesquisas (SUCASAS, 2011). Em 2005, o surgimento do programa de melhoramento genético de tilápia por meio de convênio firmado entre a Universidade Estadual de Maringá com o World Fish Center na Malásia, resultou na importação de 30 famílias melhoradas de tilápia do Nilo da linhagem GIFT que ajudaram a difundir e melhorar o cultivo desta espécie no Brasil (CHAMBO, 2018; CARDOSO, *et al.*, 2016; PIRES, *et al.*, 2014).

A expansão do mercado da tilápia vem em consonância com o aumento da produção do peixe no Brasil, que está entre os maiores produtores de tilápia do mundo, perdendo somente para a China, Egito, Indonésia, Filipinas e a Tailândia (FAO, 2016; DRAGNES, *et al.*, 2009). Possuindo uma carne de ótima qualidade, com boa aceitação no mercado consumidor e, por não apresentar espinhas na forma de “Y”, pode ser utilizado na sua forma principal (filé) ou através de seus coprodutos oriundos dos processos de filetagem (CMS) contribuindo para o aproveitamento e evitando o

desperdício de uma matéria rica nutricionalmente uma vez que os resíduos ao final do processo podem ser de até 66,5% (BOSCOLO, *et al.*, 2009; FOGAÇA, *et al.*, 2015).

Um dos coprodutos gerados pela indústria de processamento da tilápia, a Carne Mecanicamente Separada (CMS) de pescado é também conhecida como minced fish, polpa de pescado, carne de pescado desossado, entre outros (RIGHETTI, *et al.*, 2011). A CMS de pescado é um produto obtido de uma única espécie ou de mistura de espécies de peixes com características sensoriais semelhantes (ADU, *et al.*, 1983; HALL e AHMAD, 1994). Neste método, o músculo do peixe é separado dos ossos, das escamas, da pele e das vísceras correspondentes (BOSCOLO, *et al.*, 2009; JESUS, *et al.*, 2001).

O surimi consiste em uma base proteica, obtida a partir do músculo de pescado, submetida a lavagens sucessivas (em que se eliminam gordura, sangue, substâncias odoríferas e proteínas solúveis em água), refino, desidratação, adição de crioprotetores e congelamento para sua preservação (OLIVEIRA, 2015; LEONHARDT, *et al.* 2006). De maneira geral, este coproduto da indústria de alimentos pode ser incluído na fabricação de diversos alimentos, com a finalidade principal de enriquecimento em proteína, minerais e vitaminas de boa qualidade (CAC, 2003; CORTEZ-VEGA *et al.*, 2012; KIRSCHNIK, 2007).

O estudo teve como objetivo aproveitar a carne mecanicamente separada (CMS) de tilápias do Nilo para obtenção de surimi utilizado na elaboração de torta e, ainda, avaliar o aspecto sensorial da torta elaborada.

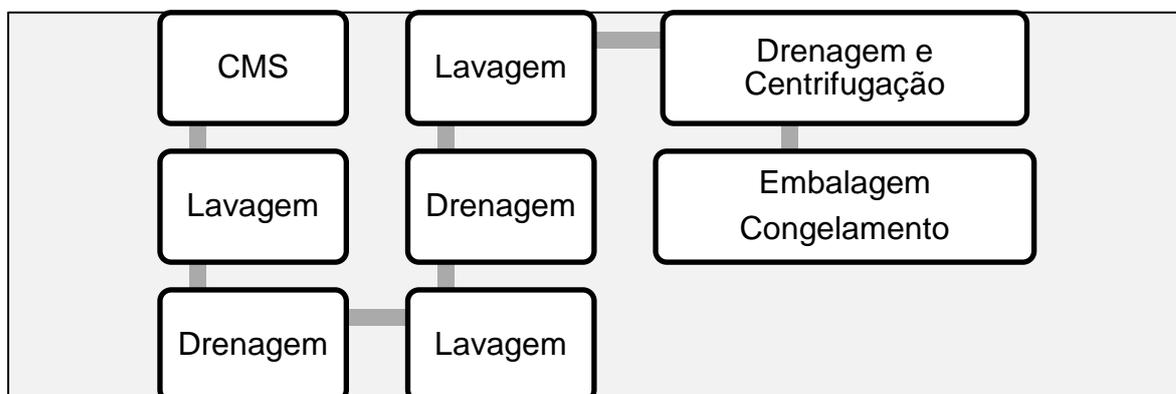
2. MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima Carne Mecanicamente Separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi adquirida na empresa Mar e Terra, localizada na cidade de Itaporã- MS. O Surimi foi elaborado utilizando a Carne Mecanicamente Separada, por meio de procedimento esquematizado na Figura 1, com a finalidade de remover o sangue, pigmentos da carne, muco e gordura. Já o filé de Tilápia de baixo valor comercial e demais ingredientes foram adquiridos no mercado local. Os ingredientes foram pensados anteriormente conforme disponíveis na rotina do cardápio das escolas municipais e estaduais.

A quantidade de água para o processamento do surimi foi de proporção de 3:1 (3 L de água para 1 Kg de carne). As duas primeiras lavagens foi incluído 10% de

bicarbonato de sódio afim de manter o pH entre 6-7. Já na última lavagem, incluiu-se 0,3% de NaCl para agilizar a extração de proteínas solúveis e água.

Figura 1 – Fluxograma do processamento de surimi de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)



A Tabela 1 apresenta as formulações das tortas elaboradas com filé com baixo valor comercial, carne mecanicamente separada e surimi de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Tabela 1 – Formulações das tortas elaboradas com filé de baixo valor comercial, CMS e surimi de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Ingredientes	F1*	F2*	F3*
Ovos	94	94	94
Óleo de soja	200	200	200
Amido de milho	20	20	20
Sal	2	2	2
Farinha de Trigo	400	400	400
Fermento Químico	15	15	15
Alho	4	4	4
Tomate	180	180	180
Cenoura	130	130	130
Cebola	190	190	190
Surimi	400	-	400
CMS de Tilápia do Nilo	-	400	-
Filé de Baixo valor Comercial	-	-	400
Colorau	15	15	15
Milho	50	50	50
Água	400	400	400

O modo de preparo de todas as tortas seguiu as seguintes orientações: para a massa bateu-se o óleo, ovos, sal, amido e água no liquidificador. Em seguida foi transferida para

um recipiente adicionado aos poucos, a farinha de trigo até a massa ficar homogênea. Por fim foi adicionado o fermento na mistura, delicadamente. Para o recheio foi colocado o óleo, alho e cebola para fritar até dourar. Em seguida, acrescentada a cenoura ralada e o tomate e deixou refogar. Foi adicionado o peixe, colorau e sal e deixou cozinhar por aproximadamente 20 minutos. Por fim, adicionado o milho e desligado o fogo.

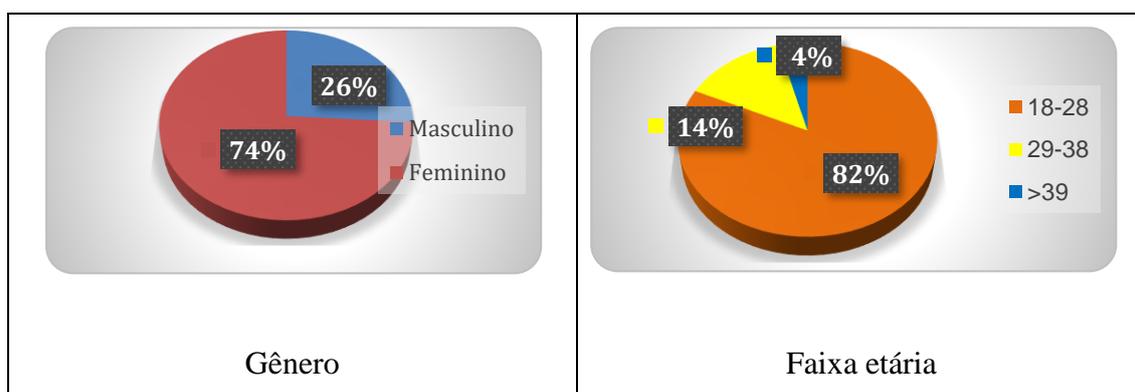
As formas foram untadas previamente com óleo, a torta foi preparada em três camadas, sendo: massa, recheio e massa. Foi assada em forno pré-aquecido a 180 °C por, aproximadamente, 60 minutos.

2.1 Análise Sensorial CATA (Check All That Apply)

A análise sensorial foi realizada com 100 provadores não treinados, de ambos os sexos e idade variando de 18 a 60 anos. O preparo das tortas foi realizado no momento anterior ao teste sensorial, no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Grande Dourados.

A Figura 2 apresenta a relação dos gêneros dos provadores que participaram da avaliação sensorial e suas respectivas faixas etárias.

Figura 2 – Relação dos gêneros e Faixa Etária dos provadores que participaram das avaliações sensoriais na Universidade Federal.



Neste sentido, ao observar a Figura 2, observa-se que 74% dos provadores era do sexo feminino e 26% masculino. Quanto à faixa etária, houve prevalência de 18-28 anos sendo 82% dos participantes

No momento da análise, apresentou-se uma ficha sensorial com 16 descritores sensoriais selecionados através de pré-testes a partir de um grupo de avaliadores treinados (cinco pessoas, com ajuda de um líder), habituados a comer peixe e torta, para que os

consumidores assinalassem aquelas que eram pertinentes a cada amostra, conforme a metodologia Check-all-the-apply (CATA). Os 16 descritores que compuseram a ficha de avaliação CATA foram: aparência boa, aroma bom, aroma suave de peixe, sabor forte de peixe, sabor suave de peixe, sem sabor de peixe, enjoativa, bem temperada, textura mole, textura agradável, textura de areia na boca, massa leve, recheio com cor escura, recheio úmido, recheio uniforme, oleosa.

Porções de três unidades foram apresentadas em copos descartáveis de 50mL, codificados com números de três algarismos e servidos à uma temperatura de aproximadamente 50°C para cada consumidor, monadicamente. Para a análise sensorial, os participantes deveriam ter idade igual ou superior que 18 anos para o preenchimento do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

2.2 Análise Estatística e Análise dos Componentes Principais

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o Software estatístico. As médias foram comparadas entre si pelo teste de *Tukey*, a 5% de probabilidade, para determinar diferenças significativas entre as formulações no teste de aceitação e composição proximais.

O teste Q de Cochran estipulado ao nível de 5% de significância foi utilizado para identificar as diferenças significativas de cada atributo da metodologia CATA.

Os resultados obtidos do teste *Check All That Apply* resultaram em uma matriz de dados, nos quais foram analisadas por meio da técnica de análise multivariada e analisada os Componentes Principais, utilizando programa estatístico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três formulações de tortas de peixe de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) preparadas para análise CATA podem ser vistas na Figura 3.

Os recheios foram, em suma maioria, irregulares, como pode ser visto na Figura 3. Isto se deve ao fato de que as formulações foram feitas de forma “caseira” para assemelhar-se as que serão feitas em uma escola, com isso os recheios foram dispersos ocasionalmente pela massa. A formulação B apresentou-se mais úmida que as demais e a formulação C apresentou-se mais escura. Tais fatos devem-se aos recheios empregados

nestas formulações, onde a carne mecanicamente separada empregada na formulação C exibe uma cor escura devido à alta concentração de hemopigmentos proveniente da separação mecânica e o Surimi, empregado na formulação B, é resultado da lavagem da carne separada mecanicamente, o que agrega água a este produto

Figura 3 - Diferentes formulações de tortas de peixe – Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). A) filé de peixe – FP; B) Surimi – S; C) carne mecanicamente separada – CMS.



Quanto ao teste CATA os autores Varela e Ares (2012) observaram que os consumidores podem avaliar se um termo é ou não apropriado para descrever o produto, não registrando a intensidade percebida do produto, contudo, é possível, a partir dos descritores selecionados, notar a preferência dos consumidores por determinado produto.

Os resultados estatísticos obtidos, considerando os termos descritores utilizando a metodologia CATA para as formulações contendo no recheio CMS, surimi e filés de baixo valor comercial de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) encontram-se na Tabela 2.

Considerando que a Tabela 2 revela a frequência em que cada atributo era assinalado pelos provadores, constata-se que a formulação F1 (torta feita com surimi de Tilápia do Nilo) e F3 (torta feita com filé de baixo valor comercial de Tilápia do Nilo) obtiveram boas respostas quanto à sua aparência, diferindo da F2 (Torta feita com CMS de Tilápia do Nilo).

Observa-se pela Tabela 2, que referente ao paladar (sabor), as três amostras diferiram entre si quanto à dois atributos relacionados a esse sentido. O sabor forte de peixe foi mais observado na torta elaborada com CMS de Tilápia do Nilo (25,0%), enquanto a com filé apresentou o segundo sabor mais marcante de peixe (13,0%). A torta feita com surimi foi considerada, pelos provadores, com pouco sabor forte de peixe (4%).

Em consonância com essa observação, o atributo “Sem sabor de peixe” confirma essa condição (Tabela 2).

Tabela 2 – Teste de Cochran das tortas elaboradas com de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Atributos	p-valores	F1 %	F2 %	F3 %
Aparência Boa	0,0006	83,0 (b)	76,0 (a)	85,0 (b)
Aroma Bom	0,0051	67,0 (ab)	63,0 (a)	70,0 (b)
Aroma Suave de Peixe	0,0388	33,0 (a)	36,0 (ab)	37,0 (b)
Sabor Forte de Peixe	0,0000	4,0 (a)	25,0 (c)	13,0 (b)
Sabor Suave de Peixe	0,0000	44,0 (a)	54,0 (b)	54,0 (b)
Sem Sabor de Peixe	0,0000	42,0 (c)	10,0 (a)	25,0 (b)
Enjoativa	0,0224	8,0 (b)	6,0,0 (ab)	3,0 (a)
Bem Temperada	0,0057	52,0 (a)	58,0 (b)	57,0 (b)
Textura Mole	0,0000	26,0 (b)	7,0 (a)	15,0 (a)
Textura Agradável	0,0003	64,0 (a)	65,0 (a)	73,0 (b)
Textura de Areia na Boca	0,0008	2,0 (a)	9,0 (b)	1,0 (a)
Massa Leve	0,0003	55,0 (ab)	49,0 (a)	60,0 (b)
Recheio com Cor Escura	0,0000	5,0 (a)	25,0 (b)	11,0 (a)
Recheio Úmido	0,0000	50,0 (b)	20,0 (a)	29,0 (a)
Recheio Uniforme	0,0000	40,0 (a)	41,0 (a)	54,0 (b)
Oleosa	0,0003	16,0 (b)	16,0 (b)	8,0 (a)

Letra diferente na mesma linha existe diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. F1 (Surimi), F2 (CMS) e F3 (Filé de baixo valor comercial).

Ainda de acordo pela Tabela 2 pode-se observar que a torta elaborada com surimi (42,0%) foi apontada sem sabor de peixe, isto pode ser devido aos processos de lavagem da CMS onde foram removidos o sangue, pigmentos da carne, muco e gordura, que acarretam sabor forte de peixe ao produto, caso estejam presentes. O segundo mais considerado sem sabor de peixe foi a torta desenvolvida com o filé de baixo valor comercial de Tilápia do Nilo (25,0%), e o terceiro, foi a torta desenvolvida com a CMS (10,0%). É possível que esse resultado tenha relação com a tecnologia para fabricar a CMS, visto que são moídos carnes e ossos o que resulta em maior teor de gordura e minerais (BORDIGNON, *et al.*, 2010). Em estudo realizado, observou-se que a CMS *in natura* apresenta alto teor de lipídeo e substâncias indesejáveis (pigmentos, sangue, etc.) que aceleram sua degradação, conferindo ao produto sabor e odor indesejáveis (FOGAÇA, *et al.*, 2015; MACIEL, *et al.*, 2015).

Considerando a característica acima apresentada da CMS, os provadores identificaram com maior frequência (9,0%) a textura de areia na boca na torta feita a partir

deste ingrediente. Outro atributo com maior prevalência na torta feita com a Carne Mecanicamente Separada, é o recheio com cor escura (25,0%) sendo que, nas duas amostras, a F1 e F3 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p < 0,05$).

A torta com o recheio de surimi foi considerada menos temperada, sendo que as amostras F2 e F3 não diferiram significativamente entre si. Já quanto ao atributo textura mole e recheio úmido, observou-se que a mesma torta (F1) apresenta esta característica mais fortemente que as com CMS e filé.

A tecnologia de processamento do surimi é uma maneira de agregar valor à CMS do processamento de peixes, aumentando sua vida útil e oferecendo à indústria maior flexibilidade na elaboração de produtos. Por apresentar características como ausência de odor de peixe, alto teor protéico e baixo teor de lipídeo, o surimi pode ser acrescentado a todos os tipos de alimento como sopas, hambúrguer, embutidos, entre outros (OLIVEIRA, 2015; FREITAS, *et al.*, 2012).

A textura que mais agradou foi a F3 (filé de baixo valor comercial), sendo que as tortas elaboradas com surimi e CMS não diferiram estatisticamente entre si ($p \geq 0,05$).

Foram consideradas mais oleosas as tortas F1 e F2 com 16,0% concomitantemente, diferindo ($p < 0,05$) da F3 (torta preparada com filé de baixo valor comercial).

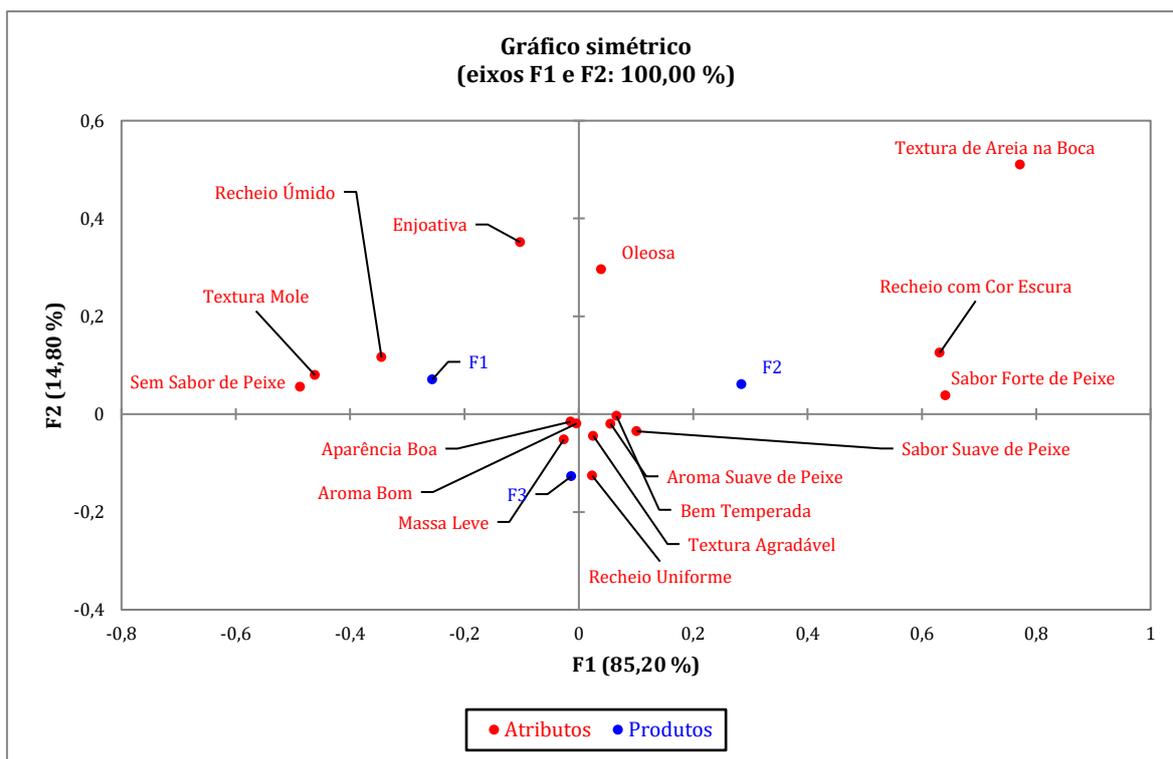
A Figura 4 apresenta análise dos componentes principais das tortas elaboradas.

Ao observar a Figura 4, pode-se verificar que a formulação F3 pode ser mais explicada pelos atributos aparência boa, aroma bom, massa leve, recheio uniforme, textura agradável, bem temperada, aroma suave de peixe e sabor suave de peixe.

Os atributos: oleosa, recheio com cor escura, sabor forte de peixe, textura de areia na boca são traços observados na F2, conforme observa-se na Figura 4.

Já para a formulação F1 (torta elaborada com surimi de Tilápia do Nilo) os atributos textura mole, recheio úmido, enjoativa e sem sabor de peixe são os que mais a representam de acordo com a Figura 4.

Figura 4 – Análise dos componentes principais das tortas elaboradas.



4 CONCLUSÃO

As três formulações de tortas de peixe foram bem caracterizadas pelos consumidores, tendo boa aparência, aroma bom e sabor leve de peixe. Deste modo, devido ao baixo custo da matéria prima, as tortas feitas a partir de CMS e Surimi apresentam-se ideais para a inclusão da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) nas refeições da população brasileira.

REFERÊNCIAS

ADU, G. K.; BABBITT, J. K.; CRAWFORD, D. L. Effect of washing on the nutritional and quality characteristics of dried minced rock fish flesh. **J FoodSci.**, 48:1053-1055, 1983.

BORDIGNON, A. C.; SOUZA, B. E.; BOHNENBERGER, L.; HILBIG, C. C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em “v” do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Acta. Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, v.31, n.1, p. 109-116, 2010.

BOSCOLO, R. W; FEIDEN, A; MALUF, M. L F; VEIT, J. C. **Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores.** – Toledo: GFM Gráfica & Editora, 130 p. 2009.

CAC, Codex Alimentarius Commission. **Code of practice for fish and fishery products.** CAC/rcp 52, 2003.

CARDOSO, C.; AFONSO, C.; BANDARRA, N. M. Dietary DHA and health: cognitive function ageing. **Nutrition Research Reviews.** 29:281-294, 2016.

CHAMBO, A. P. S. **Aproveitamento do resíduo de filetagem da tilápia do Nilo para produção de farinhas com potencial aplicação na alimentação humana.**2018, 80 f. Tese (doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

CORTEZ-VEGA, W. R; FONSECA, G. G.; PRENTICE, C. Comparisons of the properties of white mouth croaker (*Micropogonias furnieri*) Surimi and mechanically deboned chicken meat surimi-like material. **Food and nutrition sciences.** v.3, 1480-1483, 2012.

DRAGNES, B. T.; STORMO, S. K.; LARSEN, R.; ERNSTSEN, H. H.; ELVEVOLL, E. O. Utilisation of fish industry residuals: Screening the urea concentration and angiotensin converting enzyme inhibition potential in cod and salmon. **Journal of Food Composition and Analysis.** 22: 714-717, 2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.(2016). The state of world fisheries and aquaculture: El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016 (SOFIA). **FAO/WHO.**

FOGAÇA, F. H. S., OTANI, F. S., PORTELLA, C. D. G., SANTOS-FILHO, L. G. A., & SANT'ANA, L. S. Caracterização de surimi obtido a partir da carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo e elaboração de fishburger. **Semina: Ciências Agrárias,** Londrina, v. 36, n. 2, p. 765-776, mar./abr. 2015.

FREITAS, D. G. C.; RESENDE, A. L. S.; FURTADO, A. A. L.; TASHIMA, L.; BECHARA, H. M. The sensory acceptability of a tilapia (*Oreochromis niloticus*) mechanically separated meat-based spread. **Brazilian Journal of Food Technology.** 15: 166-173, 2012.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação.** 1ªed. Atheneu, p.197-208, 2011.

HALL, G.M.; AHMAD, N. H. **Surimi and fish mince products.** In: Hall, G. M (ed), Fish processing technology. Glasgow. Blackie Academic & Professional. P.72-87, 1994.

JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENUTA-FILHO, A. A estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** 21(2): 144-148, 2001.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. Jaboticabal, 92 p. Tese de doutorado – Centro de Aquicultura, UNESC, 2007.

LEE, C. M. **Technical strategies for development of formulated sea food products from fish mince**. In: Shahidi, F.; Jones, y; Kitts, D. D. Sea food safety, processing, and biotechnology. CRC Press. p.119-129, 1997.

LEONHARDT, J. H.; CAETANO FILHO, M.; FROSSARD, H.; MORENO, A. M. Características morfológicas, rendimento e composição do filé de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da linhagem tailandesa, local e do cruzamento de ambas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.27, n.1, p.125-132, 2006.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil de consumo de peixes pela população Brasileira. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.

MACIEL, E. S.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. Atributos de qualidade do pescado relacionados ao consumo na cidade de Corumbá, MS. **Boletim Instituto Pesca**, 41(1): 199-206, 2015.

OLIVEIRA, D. L. de. **Influência dos processos de lavagens e tipos de crioprotetores na produção de surimi de tilápia**. 2015, 69 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Araçatuba/SP, 2015.

PACHECO-AQUILAR, R.; CRAWFORD, D. L.; LAMPILA, L.E. Procedures for the eficiente washing of minced whiting (*Merluccius productus*) flesh for surimi production. **J. FoodSci.**, 54(2): 248-253, 1989.

PIRES, D. R.; MORAIS, A. C. N.; COSTA, J. F.; GÓES, L. C. D. S. A. Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 9(5): 34-46, 2014.

RIGHETTI, J. S.; FURUYA, W. M.; CORNEJERO, C. I.; GRACIANO, T. S.; VIDAL, L. V. O.; MICHELLATO, M. Redução da proteína em dietas para tilápias-do-nilo por meio da suplementação de aminoácidos com base no conceito de proteína ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasília, v.40, n.3, o.469-476, 2011.

SARTORI, A. G. O e AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 19(2) 83-93, 2012.

SATOLANI, M. F.; CORRÊA, C. C.; FAGUNDES, M. B. B. Análise do ambiente institucional e organizacional da piscicultura no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista de economia e agronegócio**. v.6, n.2, 2008.

SUCASAS, L. F. A. **Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva**. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

VARELA, P. ARES, G. Sensory Profiling, the blurred line between sensory and consumer science: a review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893-908, 2012.

VARELA, P. ARES, G. Sensory Profiling, the blurred line between sensory and consumer science: a review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893-908, 2012.

WACHHOLZ, L; EGEWART, J. F.; TSUTSUMI, C. Y.; KRUMENAUER, R.; ESCHER, F. L. Cultivo de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação em tanque escavado. **Nutri Time Revista Eletrônica**. v.12, n.6, nov/dez 2015.

Recebido em: 15/09/2021

Aprovado em: 10/10/2021

Publicado em: 15/10/2021