

ROSÂNGELA CACHO FERREIRA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS NA HOMOGENEIZAÇÃO E REFINO DE  
EMBUTIDO EMULSIONADO TIPO SALSICHA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) DE  
CARNE MECANICAMENTE SEPARADA.**

Dourados-MS.

2018

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS NA HOMOGENEIZAÇÃO E REFINO DE EMBUTIDO EMULSIONADO TIPO SALSICHA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Dulce Cavenaghi Altemio.

Dourados –MS

2018

ROSÂNGELA CACHO FERREIRA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS NA HOMOGENEIZAÇÃO E REFINO DE  
EMBUTIDO EMULSIONADO TIPO SALSICHA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) DE  
CARNE MECANICAMENTE SEPARADA.**

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profª Drª Angela Dulce Cavenaghi Altemio  
UFGD

---

Profª Drª Caroline Pereira Moura Aranha  
UFGD

---

Profª Drª Silvia Maria Martelli  
UFGD

## **Agradecimentos**

A Deus por ter me dado sabedoria e fé para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, que oportunizaram para eu o conhecimento e a ética de um profissional da área de Engenharia de Alimentos.

À minha orientadora Ângela Dulce Cavenaghi Altemio, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A minha mãe e in memória do meu pai por sempre acreditar no meu potencial.

Ao meu esposo pelo incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## Resumo

Uma das alternativas para o aproveitamento de resíduos da desossa de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a obtenção da carne mecanicamente separada (CMS), com a qual se pode processar uma variedade de produtos sendo um deles o embutido emulsionado, tipo salsicha. Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e avaliação das características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais de embutido de CMS de Tilápia elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino, como alternativa para pequenos abatedouros de pescado. Para elaboração de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia os tratamentos foram divididos em: tratamento (T1) realizado no moedor e *cutter* (forma convencional de produção), o tratamento 2 (T2) no moedor e misturadeira e o tratamento 3 (T3) utilizou somente o moedor. Nos embutidos emulsionados foram realizadas as análises microbiológicas, físicas, química e sensoriais. Os embutidos emulsionados atenderam aos padrões microbiológicos. A análise proximal para os tratamentos atendeu a legislação para salsicha, pois a legislação ainda não contempla este tipo de produto para pescado. A maior força de cisalhamento foi do tratamento elaborado no moedor e misturadeira. Para a análise de cor instrumental o tratamento elaborado no moedor e *cutter* (T1) diferiu dos demais, em relação aos parâmetros  $L^*$  e  $b^*$ , porém esta diferença não foi percebida pelos consumidores durante o teste de aceitação para o atributo cor. Para o índice de aceitabilidade o tratamento T2 foi o único a apresentar índices superiores a 70%. A intenção de compra para o somatório de certamente com provavelmente compraria foi de 34% e considerando os indecisos iria para 74%. Conclui-se que é viável produzir embutido emulsionado utilizando carne mecanicamente separada elaborado em moedor e misturadeira para homogeneização e refino, sendo uma alternativa para abatedouros de pequeno porte.

Palavra-chave: polpa de pescado, qualidade, análise sensorial, métodos de processos

## Abstract

One of the alternatives for the use of Tilapia residues (*Oreochromis niloticus*) is the production of mechanically separated meat (CMS), with which a variety of products can be processed, one of which is sausage type emulsified sausage. The objective of this work was to develop and evaluate the microbiological, physical, chemical and sensory characteristics of CMS inlay of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) elaborated by different processes of homogenization and refining, as an alternative to small fish slaughterhouses. For the embedded emulsified type sausage elaboration of CMS of Tilapia the treatments were divided in: treatment (T1) in the grinder and *cutter* (conventional form of production), treatment 2 (T2) in the grinder and mixer and treatment 3 (T3) used the grinder. The microbiological, physical, chemical and sensorial analyzes were carried out in the emulsified embedded. The embedded emulsified attend microbiological standard. The proximal analysis for the treatments attended to the legislation for sausage, since the legislation still does not contemplate this type of product for fish. The greatest shear force was the treatment made in the grinder and mixer. For the instrumental color analysis the treatment elaborated in the grinder and *cutter* (T1) differed from the others, in relation to the parameters  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ , however this difference was not perceived by the consumers during the acceptance test for the attribute color. For the acceptability index T2 treatment was the only one to present indices higher than 70%. The intention to buy for with the sum of certainly with probably would have bought was 34% and considering the undecided would go to 74%. It is concluded that it is feasible to produce emulsified embedded using mechanically separated meat elaborated in grinder and mixer for homogenization and refining, being an alternative for small slaughterhouses.

Keyword: fish, fish flesh, quality, sensory analysis, process methods

## Introdução

O Brasil reúne condições extremamente favoráveis à piscicultura. Além do grande potencial de mercado, o país conta com clima favorável, boa disponibilidade de áreas, grandes safras de grãos que geram matérias-primas para rações animais e invejável potencial hídrico (Merengoni, 2006). A Tilápia (*Oreochromis niloticus*), nativa de países africanos, é a espécie mais cultivada no mundo todo. Tem rápido crescimento, grande rusticidade, fácil manejo, alto índice de rendimento e possui carne de ótima qualidade. Chega a atingir um peso de 400 a 600 gramas em 6 a 8 meses de cultivo (Macari, 2007).

Durante a industrialização da Tilápia são gerados muitos resíduos, que pode se tornar um co-produto como a carne mecanicamente separada. A carne mecanicamente separada (CMS) de pescado é um produto obtido de uma única espécie ou de mistura de espécies de peixes com características sensoriais semelhantes. Isso é feito através de processo de separação mecanizada da parte comestível, gerando partículas de músculo esquelético isentas de vísceras, ossos e pele. A CMS é um produto intermediário que serve como matéria-prima na obtenção do surimi, hambúrguer, empanados, embutidos cozidos e emulsionados (Neiva, 2003).

Os produtos embutidos representam uma significativa faixa dentro dos produtos industrializados e as salsichas comandam a porcentagem de produção, as salsichas são feitas a partir de uma emulsão que consiste em misturar ingredientes hidrossolúveis e lipossolúveis em um cutter, de preferência a vácuo e baixa temperatura. A mistura resultante, devido a extração das proteínas solúveis, torna-se viscosa e os pedaços de carne tornam-se aderentes. A massa cárnea é então enchida, ou formada, preferencialmente sob vácuo, para prevenir bolsões de ar dentro do produto. As salsichas poderão ter como processo alternativo o tingimento, depelagem, defumação e a utilização de recheios e molhos (Guerreiro, 2006). Os embutidos são produtos elaborados com carnes ou outros tecidos animais comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório natural tripas, bexigas ou outras membranas animais ou envoltório plástico apropriado (Brasil, 2000).

A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver e avaliar as características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais de embutido emulsionado tipo salsicha utilizando de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) produzidos por diferentes processos de homogeneização e refino.

## Material e métodos

Os resíduos da filetagem de Tilápia foram fornecidos pela empresa Mar e Terra, localizada em Itaporã-MS. Nos laboratórios da Faculdade de Engenharia os resíduos foram lavados com água, e despulpados na despulpadeira marca High Tech, modelo HT 250 para a obtenção da carne mecanicamente separada. A CMS foi embalada em saco de polietileno levada ao congelamento e mantida até o momento da elaboração dos embutidos emulsionados.

Os aditivos e condimentos foram doados pela Empresa Cavenaghi Eireli de Dourados - MS.

### **Elaboração do embutido emulsionado de CMS de Tilápia por diferentes processos de homogeneização e refino**

Para a elaboração dos embutidos emulsionados de CMS de Tilápia de todos os tratamentos foi utilizada a mesma formulação que continha 89,14% de CMS, 4,00% de proteína de soja, 2,00% de fécula de mandioca, 1,80% de sal refinado, 1,30% de especiarias, 0,50% de polifosfato de sódio, 0,40% de açúcar, 0,40% de fumaça líquida, 0,40% de Carmim de cochonilha, 0,05% de ácido ascórbico e 0,015% de nitrito de sódio.

Os tratamentos foram divididos pelo tipo de processo: tratamento 1 (T1) o embutido emulsionado foi elaborado no moedor e no *cutter* (forma convencional de produção), tratamento 2 (T2) no moedor e na misturadeira e o tratamento 3 (T3) somente no moedor.

Para o processamento do T1 (moedor e *cutter*) a carne mecanicamente separada (CMS) foi descongelada e pesada, moída no moedor em disco de 5 mm e emulsionada em *cutter* (Sire) juntamente com os demais ingredientes da formulação previamente pesados.

Para o processamento T2 (moedor e misturadeira) a carne mecanicamente separada (CMS) foi descongelada e pesada, moída em disco de 3 mm em moedor (marca CAF) e pesada, levada para a misturadeira (marca CAF) e homogeneizada juntamente com os demais ingredientes da formulação.

No processamento do T3 (moedor) a carne mecanicamente separada (CMS) foi descongelada e pesada, moída em disco de 5 mm e em seguida foram acrescentados os ingredientes e aditivos da formulação e misturados manualmente, em seguida esta massa foi levada moída novamente ao moedor e moída em disco de 3 mm.

Após cada uma destas etapas, as respectivas massas foram embutidas em embutideira manual, marca Picelli, em tripa celulósica calibre 26. Em seguida cada tratamento foi levado para o cozimento, conforme a seguinte rampa de programação: 15 minutos a 55°C, depois 15 minutos a 75

°C por e por último, a 85°C até temperatura interna atingir 74°C. Fez-se o choque térmico, a depilação, e então os embutidos emulsionados ficaram numa solução a 5% de corante de urucum por 20 minutos. Em seguida foram transferidos para uma solução de ácido fosfórico pH 2,0 a 3,0 por 5 minutos. Os embutidos emulsionados ficaram sob refrigeração, por 12 horas e embalados a vácuo e mantidos sob refrigeração até o momento da realização das análises.

### **Análise da composição proximal**

A análise da composição proximal dos embutidos emulsionados de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), foram realizadas de acordo com os procedimentos da AOAC (1995). A umidade foi determinada através do método gravimétrico, em estufa a 105°C até peso constante. O teor de cinzas foi determinado pelo método gravimétrico, em mufla a 550°C e incineração da matéria orgânica em chapa aquecida. O teor de proteína bruta foi determinado pelo método de micro-Kjedahl e o extrato etéreo foi determinado pelo método Bligh-Dyer. E a porcentagem de carboidratos das amostras foi estimada por diferença (100 - % umidade - % proteína - % lipídeos - % cinzas). Todas as determinações acima citadas foram realizadas em triplicata.

### **Avaliação da cor instrumental**

A cor foi avaliada em colorímetro Minolta Chroma Meter CR 410, nos embutidos emulsionados de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). Os resultados foram expressos em valores L, a\* e b\*, onde os valores de L (luminosidade ou brilho) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do croma a\* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma b\* variam do azul ao amarelo, ou seja, de (-60) a (+60), respectivamente.

A análise foi realizada em 6 repetições na parte interna das amostras.

### **Avaliações microbiológicas**

Para as avaliações microbiológicas foram realizadas as análises de coliformes a 45°C/g, *Salmonella sp.* e *Estafilo coagulase positiva*, para os embutidos emulsionados de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), conforme metodologia descrita por (Silva, Junqueira & Silveira, 1997).

## Determinação da Força de cisalhamento

A força de cisalhamento foi obtida através um analisador de textura (*Stable Micro Systems*, modelo TA.XTplus, Inglaterra) calibrado com uma célula de carga de 5 kg, controlado por microcomputador, acoplado com acessório tipo Warner-Bratzler, com velocidade de teste de 1 mm/s, força de 20 gramas e distância de ruptura de 40 mm, em amostras com 200 mm de comprimento, nos embutidos emulsionados de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*).

## Avaliação sensorial

Para a avaliação sensorial dos atributos odor, cor, sabor, textura e aceitação global foi aplicado o teste de aceitação com escala vertical de categoria mista, utilizando-se de escala hedônica estruturada de 9 pontos, em que 9 = gostei muitíssimo, 8 = gostei muito, 7 = gostei moderadamente, 6= gostei pouco, 5= nem gostei/ nem desgostei, 4 = desgostei pouco, 3 = desgostei moderadamente, 2=desgostei muito, 1=desgostei muitíssimo, adaptada da metodologia de Meilgaard, Civille & Carr (1999). As amostras dos embutidos emulsionados de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), foram codificadas ao acaso com números de três dígitos e apresentadas de forma monádica aos julgadores para 50 julgadores não treinados. Na mesma ficha foi solicitado aos julgadores que respondessem quanto à intenção de compra do produto avaliado, utilizando escala de 5 pontos, em que 5=certamente compraria, 4=provavelmente compraria, 3 = talvez comprasse/ talvez não comprasse, 2 = provavelmente não compraria e 1=certamente não compraria, que foi analisada em porcentagem.

Para o cálculo do índice de aceitabilidade dos atributos odor, cor, sabor, textura, aceitação global foi utilizada a relação entre a média das notas atribuídas e a máxima nota atribuída, de acordo com a Equação 2. Segundo Dutcosky (2007) quando este valor for maior que 70%, a amostra é considerada aceita.

$$I.A = \text{Média} / (\text{Nota Máxima Atribuída}) \times 100. \text{ (Equação 1)}$$

## Análise estatística

Os dados das análises foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Software Estatística Versão 7.0. As médias foram comparadas entre si pelo teste de *Tukey*, a 5% de probabilidade, para determinar diferenças significativas entre as amostras.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores das análises de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidrato por diferença dos tratamentos realizados nos embutido emulsionado de carne mecanicamente separada de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.

**Tabela 1. Composição proximal de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.**

Tratamentos	Umidade (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Carboidratos
T1	60,66 <sup>a</sup> ± 2,37	15,91 <sup>a</sup> ± 1,70	1,83 <sup>a</sup> ± 0,17	12,29 <sup>a</sup> ± 10,23	9,31
T2	68,73 <sup>a</sup> ± 5,09	15,67 <sup>a</sup> ± 0,09	2,48 <sup>b</sup> ± 0,49	11,35 <sup>a</sup> ± 5,35	1,77
T3	60,64 <sup>a</sup> ± 11,75	15,08 <sup>a</sup> ± 0,22	2,73 <sup>b</sup> ± 0,13	9,61 <sup>a</sup> ± 24,72	11,94

T1: moedor e *cutter*. T2: moedor e misturadeira. T3: moedor. Letras diferentes na mesma coluna indicam que as amostras diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de *Tukey*.

Pela Tabela 1 observa-se que os embutidos emulsionados dos tratamentos apresentam valores que atenderam o padrão de identidade e qualidade para salsichas em relação aos parâmetros de umidade (máximo 65%), proteínas (mínimo de 12%) e lipídeos (máximo 30%) (Brasil,200), mesmo não podendo ser considerado como salsicha.

Conforme a Tabela 1 observa-se que os valores de umidade, proteína e lipídios não diferiram entre si para os três tratamentos, já a cinza do T1 apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os demais tratamentos. De acordo com Oliveira Filho (2009) para embutidos de pescados, a umidade varia de 60 a 90%, a proteína apresenta variação de 13 a 17%, os lipídeos apresentam variação de 1 a 17% e cinzas de 1 a 5%. Logo os resultados na Tabela1, das análises dos tratamentos, encontram-se na média para produtos embutidos de pescado quando comparadas com este autor.

Os teores de proteína para os tratamentos variaram entre 15,08% e 15,98%, já para os lipídios variou entre 9,61% e 12,29%, comparando esses valores com os de Cavenaghi, Alcade & Fonseca (2013) encontrado em suas formulações de embutidos emulsionados elaborados com CMS de Tilápia os valores de proteína 11,23% e lipídeos 2,53%. Pode-se afirmar que estas diferenças são decorrentes da variação da matéria-prima, pois Bordignon et al. (2010) afirma que a CMS extraída do músculo abdominal que se encontra próximo à carcaça da Tilápia, tem alto teor de gordura; segundo Rebouças, Rodrigues, Castro & Vieira, (2012), o conteúdo de lipídios no pescado é muito variável, depende da espécie, idade, região do corpo, ciclo sexual e alimentação.

Os teores de cinzas foram de 1,83%, 2,48%, 2,73%, respectivamente para as formulações T1, T2 e T3 (Tabela 1). Oliveira Filho (2009), observou resultados semelhantes que foi de 3,40% em embutidos cozidos. O autor afirmou que este fato se deve à adição de alguns ingredientes à formulação das salsichas, como sal e aditivos.

A Tabela 2 apresenta os resultados para cor instrumental e força de cisalhamento, realizadas nas amostras dos embutidos emulsionados de CMS de Tilápia, (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.

**Tabela 2. Cor instrumental (L, a\* e b\*) e força de cisalhamento de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.**

Analises Físicas	T1	T2	T3
L	57,28 <sup>a</sup> ± 0,98	45,54 <sup>b</sup> ± 2,62	46,28 <sup>b</sup> ± 0,78
a*	8,75 <sup>b</sup> ± 0,22	14,31 <sup>a</sup> ± 1,43	14,94 <sup>a</sup> ± 1,00
b*	8,56 <sup>a</sup> ± 0,26	5,30 <sup>c</sup> ± 0,69	6,26 <sup>b</sup> ± 0,76
FC (N)	2,04 <sup>b</sup> ± 0,36	2,71 <sup>a</sup> ± 0,47	1,77 <sup>b</sup> ± 0,17

T1: Processado no moedor e *cutter*; T2: Processado no moedor e Misturadeira; T3: Processado no Moedor. L: luminosidade. a\*: intensidade de verde ao vermelho. b\*: intensidade de azul ao amarelo. FC (N): Força de Cisalhamento. Letras diferentes na mesma linha indicam que as amostras diferem entre si (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

Pela Tabela 2, para o parâmetro L (luminosidade) de embutidos emulsionado tipo salsichas de CMS de Tilápia, o tratamento 1 apresentou diferença significativa (p< 0,05) em relação ao T2 e T3, e estes não apresentaram entre si (p>0,05), portanto o T1 foi mais claro que os demais, isto pode estar relacionado com o tipo de processamento. O maior valor encontrado para a L foi de 57,28, para o embutido emulsionado tipo salsicha elaborado pelo método convencional (moedor e *cutter*), este valor é próximo ao encontrado por Lago (2015), que em sua pesquisa com embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de Tilápia que foi de 67,12.

Observa-se pela Tabela 2, que o parâmetro  $a^*$  para o tratamento 1 obteve a menor intensidade de vermelho que foi de 8,75 e apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) dos demais tratamentos T2 e T3, que não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ).

O valor de  $b^*$  (intensidade de azul ao amarelo), pela Tabela 2 diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ), entre todos os tratamentos, isso pode ser justificado pelos processos de fabricação embutidos emulsionados de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) em que cada tratamento foi submetido.

Uyhara, Oliveira Filho, Trindade, & Viegas (2008), observou que o uso de CMS provoca o escurecimento em salsichas de peixe, e justificou tal fato devido a incorporação de pigmentos das nadadeiras e restos de pele presentes nas carcaças durante a passagem dos resíduos pela máquina separadora de carne e ossos. Isto pode ter ocorrido na presente pesquisa, pois na elaboração da CMS continha estes resíduos.

A análise da resistência ao corte, realizada pela força de cisalhamento (N), esta apresentada na Tabela 2. Os valores da força de cisalhamento (N) para as amostras T1 (2,04N) e T3 (1,77N) não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre si, e ambas diferiram da amostra T2, que foi de (2,71N). Essa diferença pode ser justificada pelos processos que foram submetidos os tratamentos T1(moedor e *cutter*) e T3(moedor), já o T2 (moedor e misturadeira) apresentou-se mais firme.

A Tabela 3 apresenta o resultado das análises microbiológicas realizadas nos tratamentos de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia, (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.

**Tabela 3. Avaliações microbiológicas de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.**

Avaliações	Contagem UFC/g*			Padrões Microbiológicos segundo RDC 12	
	T1	T2	T3	Mínimo	Máximo
Coliformes Termotolerantes a 45°C	$<1 \times 10^2$	$<1 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^3$
<i>Estafilo coagulase positiva/g</i>	$<1 \times 10^3$	$<1 \times 10^3$	$<1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$5 \times 10^3$
<i>Salmonella spp./25g</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	---

T1: Processado no moedor e *cutter*; T2: Processado no moedor e Misturadeira; T3: Processado no Moedor. \*UFC/g: unidades formadoras de colônia por grama.

As avaliações microbiológicas foram realizadas para assegurar e garantir que os produtos seguiram rigorosamente as Boas Práticas de Fabricação, logo podendo ser consumidos pelos julgadores nos testes de análise sensorial. Os resultados encontrados estão dentro do estabelecido pela Legislação Brasileira BRASIL (2001), que estabelece ausência em 25 gramas para *Salmonella sp.*, *estafilo coagulase positiva* onde o máximo tolerável e de  $5 \times 10^3$  (UFC/g), e coliformes a 45°C/g máximo de  $5 \times 10^3$  (UFC/g), portanto os tratamentos foram realizados dentro das Boas Práticas de Fabricação e seguros para serem consumidos durante a análise sensorial.

A Tabela 4 apresenta as médias dos escores dos atributos sensoriais odor, cor, textura, sabor e aceitação global analisados pelo teste de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos, e do índice de aceitabilidade, que se encontra entre parênteses.

**Tabela 4. Valores médios dos escores pelo teste de aceitação e índices de aceitabilidade para os atributos sensoriais cor, sabor, odor, textura e aceitação global de embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*).**

Tratamentos	T1	T2	T3
Odor	6,06 <sup>ab</sup> ± 0,75 (67,33%)	6,24 <sup>a</sup> ± 1,58 (78%)	5,50 <sup>b</sup> ± 1,06 (68,75%)
Cor	5,47 <sup>a</sup> ± 0,37 (60,78%)	5,84 <sup>a</sup> ± 0,11 (73%)	5,30 <sup>a</sup> ± 0,91 (66,25%)
Textura	6,36 <sup>a</sup> ± 0,45 (70,67%)	5,82 <sup>a</sup> ± 1,28 (73,25%)	4,80 <sup>b</sup> ± 0,14 (60%)
Sabor	5,56 <sup>a</sup> ± 1,02 (61,78%)	5,84 <sup>a</sup> ± 1,30 (73%)	4,74 <sup>b</sup> ± 1,23 (59,25%)
Aceitação Global	5,60 <sup>a</sup> ± 0,28 (62,22%)	5,84 <sup>a</sup> ± 1,30(73%)	4,80 <sup>b</sup> ± 1,27(60%)

T1: Processado no moedor e *cutter*; T2: Processado no moedor e Misturadeira; T3: Processado no Moedor. ( ) e Índice de aceitabilidade. Letras iguais na mesma linha indicam que as amostras não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ) pelo Teste de Tukey

Analisando a Tabela 4, o atributo odor não diferiu entre os tratamentos T1 e T2, porém o tratamento T3 diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) do T2.

Pela Tabela 4, observa-se que o atributo sensorial cor não diferiu significamente ( $p > 0,05$ ) entre os três tratamentos do embutido emulsionado de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), portanto a elaboração por diferentes processos homogeneização e refino, não foi relevante para os consumidores.

Em relação ao atributo textura pela Tabela 4, o T1 apresentou uma média 6,36 sendo mais elevada aos demais tratamentos, isso pode ser explicado, pois o processamento pelo *cutter* garante uma melhor homogeneização e conseqüentemente uma textura mais uniforme, segundo Guerreiro (2006) com a ação mecânica contínua, os compostos liberados podem reagir entre si, formando

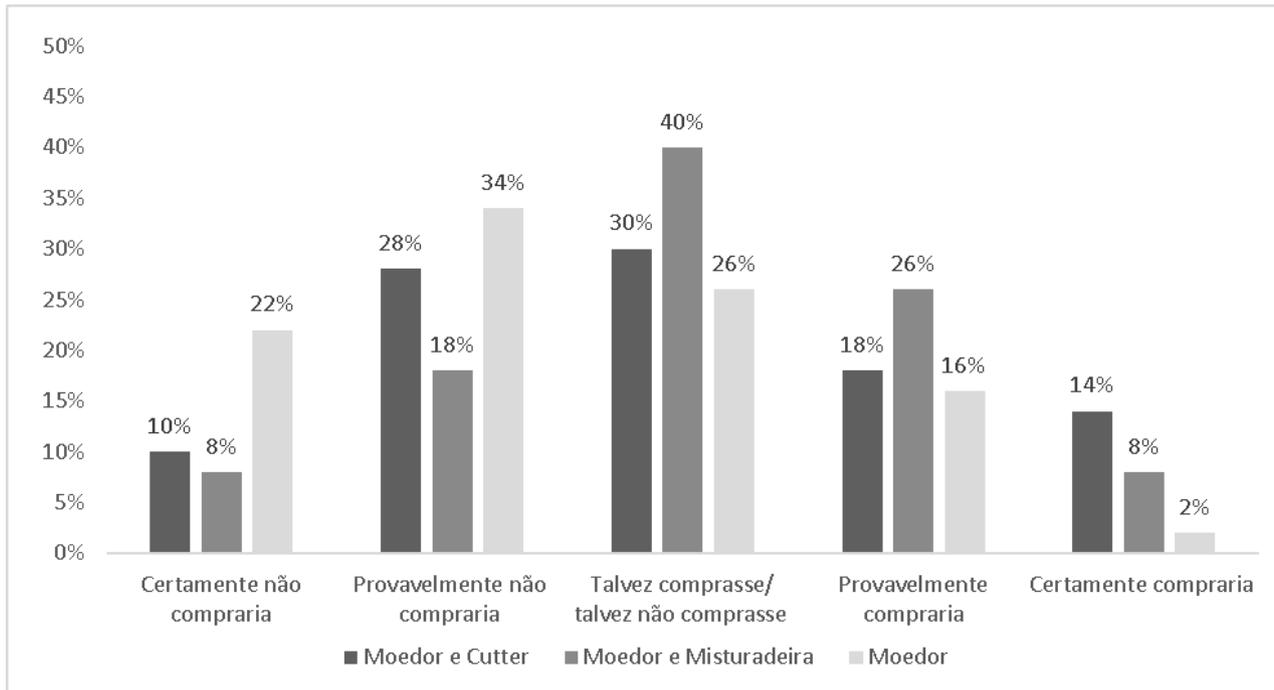
novas estruturas, assim as partículas de carne e gordura, ou suas misturas, aderem-se entre si, graças ao poder de liga da mistura, decorrente da extração de proteínas, exsudação de água e liberação dos lipídeos, os quais encontram-se distribuídos ao redor das partículas íntegras do tecido muscular e da gordura.

O atributo sabor para o tratamento T3 diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) em relação aos tratamentos T1 e T2 conforme a Tabela 4. Como o processo de fabricação do T3 foi no moedor isso pode ter influenciado no sabor final da salsicha, segundo Cenci (2013) a moagem consiste em utilizar energia mecânica para desorganizar a estrutura dos tecidos pelas operações de corte, achatamento e ruptura. Este processo leva a formação de grãos constituídos de células mais ou menos intactas. Guerreiro (2006) diz que quantidades de compostos lipídicos e proteicos obtidos são escassas nessa fase de moagem. As características das matérias-primas cominuídas dependerão, em grande parte, do tipo de equipamento utilizado na cominuição.

A aceitação global conforme a escala hedônica estruturada de 9 pontos, para o tratamento T2 e T1 próximo a 6 logo este valor é classificado como gostei pouco segundo a escala, já o tratamento T3 obteve um valor na escala de 5 pontos sendo classificado como nem gostei/ nem desgostei. Estes resultados da aceitação global podem estar ligados a questão de costume de consumir produtos derivados de pescado como também pela localidade já que a região do Estado do Mato Grosso do Sul é grande produtora de agropecuária logo o consumo da carne vermelha é maior em relação aos derivados de peixe.

Para o índice de aceitabilidade conforme os resultados apresentados na Tabela 4, o tratamento T2 foi o único a apresentar índices de aceitabilidade superior a 70% para todos os atributos (odor, cor, textura, sabor e aceitação global), e o T1 somente para textura. Segundo Dutcosky (2007) quando o índice de aceitabilidade é igual ou superior a 70% o produto é considerado aceito.

A Figura 1 apresenta a intenção de compra dos embutidos emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.



**Figura 1** Intenção de compra dos embutidos emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), elaborados por diferentes processos de homogeneização e refino.

Pela Figura 1 para a intenção de compra o tratamento T1 apresenta a maior porcentagem de intenção de compra com (14%) para “certamente compraria” e (18%) para “provavelmente compraria” visto que na aceitação global o T1 obteve 6 “gostei pouco”, conforme a escala hedônica estruturada de 9.

Os índices de rejeição das amostras estiveram em torno de (8%) e (18%) para T2 e (22%) e (34%) para T3 das frequências de “certamente não compraria” e para “provavelmente compraria”, respectivamente.

Já o índice de “talvez comprasse/talvez não comprasse”, o T2 (40%) seguido dos demais tratamentos T1(30%) e T3(26%), que pode ser um fator positivo se for ajustada a formulação ou o processo para que os indecisos passem para a intenção de certamente com provavelmente compraria.

## Conclusão

Pelos resultados obtidos das avaliações químicas, físicas, microbiológicas e sensoriais, conclui-se que é viável produzir embutido emulsionado tipo salsicha de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), utilizando o moedor e misturadeira para refino e homogeneização, atendendo uma demanda de pequenos fabricantes.

## Referências

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. (1995). Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists. 16th ed. Washington.

Bordignon, A. C., Souza, B. E., Bohnenberger, L., Hilbig, C. C., Feiden A. & Boscolo, W. R. (2010). Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em „V“ do filé e sua avaliação físico– química, microbiológica e sensorial. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 32, n. 1, p. 109-116.

Brasil. Instrução Normativa nº. 4 de 31 de março 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha. Diário Oficial da União, Seção 1, p.6-10. Brasília, abr.

Brasil. 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União; Poder Executivo.

Cenci, D. F. (2013). Estudo da influência de variáveis do processo emulsificação de mortadela de frango. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim. 2013.

Cavenaghi, A. D., Alcade, L. B. & Fonseca, G. G. (2013). Low-fat frankfurters from protein concentrates of tilapia viscera and mechanically separated tilapia meat. Food Science and nutrition, v. 1 n. 6 p. 445–451, nov.

Dutcosky, S.D. 2007. Análise sensorial de alimentos (2 nd. ed.). Curitiba: Champagnat, p. 141.

Guerreiro, L. (2006). Dossiê técnico: Produção de Salsicha. Técnico responsável Lilian Guerreiro. Nome da Instituição Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT, responsável Rede de Tecnologia -REDETEC do Rio de Janeiro 10 outubro/2006.

Lago, A. M. T. (2015). Embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de tilápia: uma alternativa para o aproveitamento de resíduo da filetagem. Lavras: UFLA, 2015.231 p.: il. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras.

Macari, S. M. (2007). Desenvolvimento de formulação de embutido cozido a base de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). 111f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Meilgaard. M., Civille, G. V. & Carr, B. T. (1999). Sensory Evaluation Techniques. 5 th ed. Boca Raton: CRC Press.

Merengoni, N. G. (2006). Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. Revista Archivos de Zootecnia, v. 55, n. 210, p. 127-138.

Neiva, C. R. P. (2006). Aplicação da tecnologia de carne mecanicamente separada – CMS na Indústria de pescado. In: Simpósio de Controle do Pescado, 2. São Vicente. Anais... São Vicente: Instituto de Pesca, p. 1-7.

Oliveira Filho, P. R. C. (2009). Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo. viii, 115 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura.

Rebouças, M.C., Rodrigues, M.C.P., Castro, R.J.S. & Vieira, J. M.M. (2012). Caracterização do concentrado protéico de peixe obtido a partir dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 697-704, abr.

Silva, N., Junqueira. C. A. & Silveira, N. F. A., (1997). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 1st ed. São Paulo: Livraria Varela.

Uyhara, C. N. S., Oliveira Filho, P. R. C., Trindade, M. A. & Viegas, E. M. M., (2008). Adição de corantes em salsichas de tilápia do Nilo: efeito sobre a aceitação sensorial. Brazilian Journal of Food Technology, v.11, n.4.