



RENAN VILAS BOAS CARNEIRO

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E VALOR
NUTRICIONAL DE EMPANADOS, ELABORADOS COM
CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE SALMÃO E
FILÉ DE TILÁPIA**

**LAVRAS-MG
2019**

RENAN VILAS BOAS CARNEIRO

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E VALOR NUTRICIONAL DE
EMPANADOS, ELABORADOS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE
SALMÃO E FILÉ DE TILÁPIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Engenharia de Alimentos,
para a obtenção do título de Bacharel.

Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

MSc. Francielly Corrêa Albergaria
Coorientadora

**LAVRAS – MG
2019**

RENAN VILAS BOAS CARNEIRO

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E VALOR NUTRICIONAL DE
EMPANADOS, ELABORADOS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE
SALMÃO E FILÉ DE TILÁPIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Engenharia de Alimentos,
para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 2 de Dezembro de 2019.

Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
MSc. Francielly Corrêa Albergaria
Dra. Elisângela Elena Nunes Carvalho

UFLA
UFLA
UFLA

Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

**LAVRAS – MG
2019**

AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre me ajudar a enfrentar todos os problemas encontrados.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Ciência dos Alimentos.

Aos meus pais, Paulo e Silvana pelo amor e apoio incondicional, em todas etapas de minha vida os quais sem eles não conseguiria estar onde estou, a minha irmã Paula pelos diversos conselhos.

A meus irmãos da república e amigos que sempre me apoiaram e ajudaram em qualquer etapa durante a graduação.

À Marina, por amor, companheirismo e apoio em todos momentos.

A todos funcionários do DCA/UFLA, dentre eles técnicos e professores que possibilitaram o aperfeiçoamento e conhecimento até aqui adquiridos.

À professora Maria Emília de Sousa Gomes, pela orientação, carinho e disposição.

À minha coorientadora Francielly Corrêa Albergaria, pela ajuda na condução do meu experimento, paciência e a disposição em ajudar.

A todos da planta piloto de processamento de pescado que ajudaram diretamente ou indiretamente a realização deste trabalho.

Ao restaurante Clube do Sushi por auxiliar e fornecer as aparas da filetagem para realização deste trabalho.

Ao Centro Acadêmico de Engenharia de Alimentos (CAEAL), por todos os aos de crescimento profissional e companheirismo.

O MEU MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A carne de pescado está sendo mais valorizada pelos consumidores a cada dia, devido ao seu excelente valor nutricional e presença de ácidos graxos essenciais. Entretanto, um alto volume de resíduos é gerado por seu consumo. Uma alternativa para o uso destes resíduos é a produção de carne mecanicamente separada (CMS), que pode ser utilizada em diversos produtos, porém ainda existem poucos estudos correlacionados com a utilização de salmão. Neste sentido, objetivou-se com este estudo desenvolver e caracterizar quimicamente e nutricionalmente empanados de peixe, elaborados com carne mecanicamente separada de salmão e filé de tilápia. Para tal foi utilizada uma formulação contendo 50% de CMS e 50% de filé, utilizada anteriormente por outro trabalho da planta piloto de processamento de pescados do DCA/UFLA. Avaliou-se o valor nutricional, a partir de composição centesimal, perfil de ácidos graxos e valor energético do referido produto. Verificou-se a comparação entre produtos similares no mercado. E pode-se observar a influência da utilização da CMS no produto final. Pode-se afirmar que a formulação de empanado, elaborada com inclusão de CMS de salmão, apresentou resultado satisfatório, sendo então uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos e uma forma de aumentar o consumo médio de pescados através de seu processamento.

Palavras-chave: Alternativa. Carne mecanicamente separada. Valor Nutricional. Perfil de ácidos graxos.

ABSTRACT

Fish meat is being valued more by consumers every day due to the excellent nutritional, value and presence of essential fatty substances. However, a high volume of waste is generated by its consumption. An alternative for the use of this waste, is the production of mechanically separated fish meat (MSFM), which can be used in several products, but there are still few studies correlated with the use of salmon. In this sense, objectify it with this study and characterization chemically and nutritionally breaded of fish, prepared with mechanically separated meat of salmon and Nile tilapia fillet. For this purpose, a method including 50% MSFM and 50% archive was used, previously used by another work of the DCA / UFLA fish processing pilot plant. The nutritional value, from the proximate composition, the fat profile and the energy value of the referred product is saved. There was a comparison between similar products in the market. And one can observe the influence of the use of MSFM in the final product. It can be said that the application of breaded, made with the inclusion of salmon MSFM, shows satisfactory results, being a viable alternative for waste utilization and a way to increase the average consumption of fish using its processing.

Keywords: Alternative. Mechanically separated fish meat. Nutritional value. Fatty acid profile.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ordem e valor diário de referência dos nutrientes/ componentes obrigatórios em rotulagem nutricional.	18
Tabela 2 - Composição centesimal média da carne mecanicamente separada de salmão.	32
Tabela 3 - Composição centesimal média do filé de tilápia.	33
Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão da composição centesimal do empanado de salmão.	33
Tabela 5 - Formulação do empanado para 500g de produto.	35
Tabela 6 - Perfil de ácido graxos do empanado de salmão.	36
Tabela 7 - Comparativo entre os empanados.	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Carne mecanicamente separada, Filé de Tilápia, Proteína texturizada e farinhas de empanamento.....	22
Figura 2 - Etapas do processamento do empanado.....	22
Figura 3 - Fluxograma de processamento.....	23
Figura 4 - Placas homogeneizadas na estufa.	25
Figura 5 - Procedimentos para determinação do extrato etéreo.	26
Figura 6 – Destilação e titulação da proteína bruta.	28
Figura 7 - Procedimentos da determinação de cinzas.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERÊNCIAL TEORICO.....	12
2.1 Produção e Consumo de Pescado.....	12
2.2 Salmão.....	13
2.3 Ácidos graxos do salmão.....	14
2.4 Aproveitamento de resíduos agroindustriais.....	15
2.5 Carne mecanicamente separada de pescado.....	15
2.6 Produto empanado.....	16
2.7 Aditivos e Ingredientes.....	17
2.8 Rotulagem Nutricional.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Matérias-primas e demais ingredientes.....	21
3.2 Desenvolvimento dos empanados com carne mecanicamente separada de salmão.....	21
3.3 Caracterização química.....	23
3.3.1 Determinação da composição centesimal.....	23
3.3.1.1 Grau de umidade.....	24
3.3.1.2 Determinação do extrato etéreo.....	25
3.3.1.3 Determinação da proteína bruta.....	27
3.3.1.4 Determinação do teor de cinzas.....	28
3.3.1.5 Determinação da fração glicídica.....	29
3.3.1.6 Determinação do Valor Energético.....	29
3.3.2 Determinação de Fibra Alimentar por cálculo com tabela TACO.....	30
3.4 Determinação do perfil de ácidos graxos.....	30
3.5 Comparação entre dados e produtos reais.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.1 Composição centesimal.....	32
4.1.1 Composição centesimal da carne mecanicamente separada de salmão.....	32
4.1.2 Composição centesimal do filé de tilápia.....	32
4.1.3 Composição centesimal do empanado.....	33
4.1.4 Valor Energético.....	34
4.2 Calculo do teor de fibras alimentares por método TACO.....	34
4.3 Perfil de ácidos graxos.....	35

4.4 Comparação com produtos pré-estabelecidos no mercado.....	36
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A popularização do consumo do pescado é uma das barreiras a serem vencidas para a expansão da aquicultura no país, pois a média de consumo per capita de 9,0 kg de peixe/ano no Brasil ainda está abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde – OMS (12,0 kg/hab./ano) (DOS SANTOS FOGAÇA et al., 2015).

Com o crescente consumo de pescado e a grande geração de resíduos devido a preferencia dos consumidores por filés, ao invés de animais inteiros, havendo a necessidade de encontrar meios para o aproveitamento. Tem-se então a utilização da CMS como excelente forma de aproveitamento devido sua facilidade de obtenção e transformação em produtos industrializados, sendo uma alternativa para agregação de valor, favorecendo a rentabilidade da indústria de processamento de produtos cárneos de peixe.

Os empanados são produtos muito bem aceitos pelos consumidores devido a sua praticidade, sendo então uma excelente opção para utilização de CMS em sua formulação. Sendo a CMS, comumente processada por animais de açougue (bovinos, suínos e aves), já é amplamente utilizada em diversos produtos cárneos, como salsichas, salames, dentre outros.

A utilização de formulação já aceita sensorialmente mostra grande potencial para o desenvolvimento do produto, para tal, faz-se necessário a caracterização do produto, quanto a seus valores nutricionais e perfil de ácidos graxos. A comparação com produtos já estabelecidos no mercado, proporciona melhor entendimento aos consumidores. Os aspectos físico-químicos são considerados critério de qualidade de alimentos, sendo então de suma importância.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar os empanados contendo 50% de carne mecanicamente separada de salmão em substituição ao filé de tilápia. Foram avaliadas as características qualitativas por meio de composição centesimal e perfil de ácidos graxos, além disso teve como intuito estabelecer as informações nutricionais e a comparação com produtos tradicionais já estabelecidos no mercado.

2 REFERÊNCIAL TEORICO

2.1 Produção e Consumo de Pescado

Segundo o Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 (Artigo 205), entende-se por pescado os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

O pescado é um alimento que se destaca nutricionalmente, quanto à quantidade e qualidade das suas proteínas, à presença de vitaminas e minerais e, principalmente, por ser fonte de ácidos graxos essenciais, com destaque para os da série ômega-3 eicosapentaenoico (EPA) e docosaenoico (DHA) (SARTORI; AMANCIO, 2012).

Dentre os países com maior potencial para a aquicultura, o Brasil tem papel de destaque, em especial por sua disponibilidade hídrica, clima favorável e ocorrência natural de espécies aquáticas que compatibilizam interesse zootécnico e mercadológico (BRASIL, 2013).

A produção aquícola nacional ainda apresenta números incipientes se comparada a dos maiores produtores mundiais, como a China, a Índia, o Vietnã e a Indonésia (FAO, 2014).

O Brasil produziu 722.560 toneladas de peixe em cultivo em 2018, com crescimento de 4,5% sobre as 691.700 toneladas do ano anterior, sendo a Tilápia o peixe com maior produção totalizando 400.280 toneladas (PEIXEBR, 2019).

O consumo de pescado cresceu de 9,0 kg em 1961 para 20,2kg em 2015, a uma taxa média de 1,5 por cento ao ano. Estimativas preliminares apontam um crescimento adicional para cerca de 20,5kg para 2017. A expansão em consumo foi impulsionada não somente pelo aumento de produção, mas também por uma combinação de outros fatores, incluindo redução do desperdício, melhor utilização, melhores canais de distribuição e demanda crescente, associada ao crescimento populacional, aumento da renda e urbanização (FAO, 2018).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo de pescado seja de 12 kg por pessoa ao ano. A média mundial, em 2009, ficou acima dessa DO=quantidade, atingindo 16,7 kg por habitante ao ano, com grande variação entre os países analisados. Enquanto no Japão e em Portugal o consumo per capita é de mais de 50 kg/ano, no Paquistão e na Bolívia, por exemplo, o consumo fica abaixo de 2 kg/habitante/ano. O brasileiro consome cerca de 9,5 kg de peixes por ano (PEIXEBR, 2019).

Além do alto valor comercial encontrado na maioria dos canais de comercialização de pescados, outros fatores dificultam o aumento do consumo pela população, especialmente em regiões de baixa produtividade. O custo, a facilidade do preparo e a presença de tabus

alimentares são exemplos de fatores limitadores do consumo de peixes no Brasil (COSTA et al., 2013).

2.2 Salmão

Habitante natural das águas frias do atlântico norte e do pacífico sul o salmão possui várias espécies, sendo atualmente a *Salmo salar* a de maior comercialização no Brasil. A espécie nasce em água oxigenadas e límpidas das cabeceiras dos rios e depois migra para água salgada dos oceanos para se alimentar e se desenvolver. Quando atinge a maturidade sexual retorna à água doce para se reproduzir, além de peculiar das águas da Europa, também é muito cultivado no Chile (BARDONNET; BAGLINIÈRE, 2000).

Chile e Noruega têm águas frias, cristalinas e territórios com baixa densidade populacional, e este ambiente favorece a indústria do salmão Atlântico (*Salmo salar*), a mais lucrativa do pescado em todo o mundo (SEAFOOD,2019).

No Brasil, este peixe foi considerado durante muito tempo um alimento caro e de difícil acesso. Com domínio das técnicas de cultivo da criação industrial realizada pelo Chile (grande produtor do salmão denominado por salmão-do-atlântico) o consumo tornou-se mais acessível (SILVA, 2011).

Considerando o processo da filetagem, há ainda a ocorrência de aparas bem como espinhaços, classificados como resíduos do processamento de peixes e comumente descartados, não havendo o aproveitamento como alimento (MINOZZO et al., 2008). Por outro lado, um fator limitante ao aproveitamento das aparas é a qualidade do pescado fresco, a higiene do processamento de filetagem e a forma de armazenamento das mesmas (SILVA, 2011).

Segundo a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2013), altas doses de w-3 (4 a 10 g ao dia) reduzem os triglicérides, mas aumentam discretamente o HDL e o LDL.

Os ácidos graxos ômega-3 tem como melhores fontes os peixes de água fria e profunda, como a truta o atum e o salmão.Em países de todo o mundo o cultivo de peixes tem adquirido grande importância como fonte de proteína animal e também de ácidos graxo essenciais (BEHS, 2011).

2.3 Ácidos graxos do salmão

O consumo excessivo de gordura, principalmente a saturada de origem animal ou vegetal, é um fator preponderante no desenvolvimento de algumas doenças. A gordura é um dos componentes essenciais da dieta humana, pois além de fornecer maior quantidade de energia, comparada aos carboidratos e às proteínas, contém ácidos graxos essenciais, aqueles que não são produzidos pelo organismo, mas que devem estar presentes na dieta (MARTINS; PIOTTO; BARBOSA, 2008).

O conhecimento da composição química, particularmente com relação à composição de ácidos graxos no conteúdo lipídico do pescado, vem despertando grande interesse pela comunidade científica mundial, pois está relacionada diretamente à saúde humana. Além disso, pode oferecer subsídios para avaliar a qualidade nutricional lipídica em função dos teores de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) e poli-insaturados (AGPI) (TONIAL; SOUZA, 2010).

O ômega 3 é um tipo de ácido graxo poli-insaturado encontrado em peixes marinhos de águas frias e de algumas sementes de plantas. O ômega-3, também conhecido como alfa-linolênico (ALA), permite a formação de dois importantes ácidos graxos de cadeia longa: o ácido eicosapentaenóico (EPA) e o ácido docosahexaenóico (DHA). O EPA relaciona-se principalmente com a proteção da saúde cardiovascular, e o DHA é considerado fundamental para o desenvolvimento do cérebro e sistema visual, associado à saúde materno infantil (MARTINS; PIOTTO; BARBOSA, 2008).

A composição de ácidos graxos nos pescados é reflexo direto da variabilidade de ácidos graxos na dieta das espécies sendo que os peixes de cativeiros, alimentados com rações comerciais, apresentam menor teor de ácidos graxos poli-insaturados, principalmente da classe ômega 3, quando comparados as espécies nativas cultivados naturalmente no mar, rio e lagos (SIMOPOULOS, 2002; PESCADOR, 2006).

O salmão (*Salmo salar L.*), juntamente com outras espécies de salmonídeos, apresenta altos níveis de ácidos alfa-linolênico (LNA, 18:3n-3), linoleico (LA, 18:2n-6) e também níveis elevados de AGPI n-3, resultado de sua dieta alimentar (TONIAL; SOUZA, 2010). A base da cadeia alimentar marinha é constituída por algas unicelulares, compostas por, aproximadamente, 20% de seu peso seco de lipídeos, sendo que 50% desses lipídeos se encontram sob a forma de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), principalmente da série ômega-3 (MARTINO, 2003).

Encontramos no salmão outros ácidos graxos pertencentes às famílias n-6 e outros n-3 em quantidade apreciável e suficiente para uma boa fonte de ácidos graxos essenciais. De modo geral, os ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 apresentam propriedades funcionais distintas e atuam em combinação para regular vários processos fisiológicos humanos (TONIAL; SOUZA, 2010).

2.4 Aproveitamento de resíduos agroindustriais

O aumento da produção e do consumo de pescado está diretamente ligado à necessidade de se viabilizar tecnologias para o reaproveitamento dos resíduos gerados pela indústria aquícola. Resíduos são partes excedentes das atividades agroindustriais, sendo classificados como componentes gasosos, líquidos ou sólidos e que, quando lançados no meio ambiente sem o devido tratamento, poderão ocasionar sérias alterações nas características do ar, da água e do solo, tornando-se prejudiciais para toda a vida aquática e terrestre. Portanto, transformar os materiais descartáveis e poluentes em co-produtos com valor agregado é a base para o desenvolvimento sustentável do mundo moderno (LIMA, 2013).

Na indústria pesqueira, os resíduos gerados durante o processamento, quando não destinados de forma correta, podem acarretar grandes impactos ambientais. Por outro lado, esses resíduos apresentam alto valor nutricional que, quando ocorre o aproveitamento de seu potencial tecnológico, agregam valor ao produto final gerando lucro e diminuem o impacto ambiental (AGUIAR; LIMBERGER; SILVEIRA, 2014).

As aparas da filetagem aproveitada na forma de carne mecanicamente separada (CMS) podem alcançar o maior preço comparado a outras formas de aproveitamento de resíduo (SANTOS, 2000). A extração de CMS a partir de resíduos do filetagem aumenta o rendimento em carne de 9,5 a 20% (OETTERER, 2002).

Nesse contexto, o aproveitamento das sobras comestíveis das indústrias pesqueiras, tem grande importância, pois além de reduzir os custos dos principais insumos, minimiza os problemas de produção e o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto de resíduos (OETTERER, 2002).

2.5 Carne mecanicamente separada de pescado

A CMS de pescado é definida pela FAO (2008) como sendo um produto obtido a partir de uma única espécie ou mistura de espécies de peixes com características sensoriais similares,

através do processo de separação mecânica da parte comestível, gerando partículas de músculo isenta de ossos, vísceras, escamas e pele (SILVA, 2011).

A tecnologia da CMS surgiu no Japão, no final da década de 1940, refletindo a necessidade da indústria de aproveitar o descarte de carne e a crescente demanda por produtos à base de pescado (LEE, 1997). Essa é uma tecnologia que permite maior recuperação da carne em comparação aos métodos de processamento convencionais, gerando matéria-prima básica e versátil para o desenvolvimento de novos produtos. Entretanto, a produção da CMS de pescado é ainda iniciante no Brasil, restrita a algumas localidades e apresenta distribuição limitada (GONÇALVES, 2011).

A produção de CMS em larga escala permite a elaboração de produtos de alto valor agregado, que possam atingir determinados segmentos de mercado, ou mesmo quando transformados em produtos mais simples, que atendam à necessidade social de demanda por proteína de origem animal de boa qualidade (KUHN; SOARES, 2002). Entretanto, a qualidade sanitária destes resíduos deve ser considerada em um primeiro plano, para que se possa direcionar os diferentes tipos de resíduos aos subprodutos recomendados (OETTERER, 2002).

A CMS pode ser utilizada como matéria-prima na elaboração de diversos produtos. Alguns estudos utilizam a carne mecanicamente separada em produtos como: surimi, elaboração de embutidos salsicha e mortadela, patê, empanados, análogo de camarão, dentre outros (KIRSCHNIK, 2007; MINOZZO, 2005).

2.6 Produto empanado

A Instrução Normativa n.º 6 de 15 de fevereiro de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define empanado como um produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize (BRASIL, 2001). A utilização de carne de pescado na elaboração de produtos empanados não está especificada na referida legislação.

A instrução normativa n.º 6 define como 30% a quantidade máxima de carboidratos totais para o produto e 10% para o mínimo de proteínas necessário para o padrão de identidade e qualidade do empanado (BRASIL, 2001).

As operações tradicionais no processo de empanamento são realizadas em três etapas: 1- pré-enfarinhamento (predust), 2- aplicação do líquido de empanamento ou ligante (batter) e 3- farinha para a cobertura total (breeding), porém nem sempre são utilizadas todas essas etapas

ou nessa ordem, pois irá depender do produto final desejado e do sistema de cobertura utilizado (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

O uso de matérias primas provenientes de corte ou de carne mecanicamente separada (CMS) pode agregar o valor ou incrementar o rendimento do produto, quando utilizado em produtos reconstituídos e formados, como *fishburguer*, *steakes*, tirinhas, entre outros. Estes produtos, formados ou reestruturados, podem apresentar-se com aparência e textura muito semelhante à do músculo inteiro após o processamento do produto (GONÇALVES, 2011).

Para profissionais da indústria de alimentos, aperfeiçoar o processo de empanamento tem sido de grande importância, principalmente quanto à escolha da composição do sistema de cobertura, visto que a cobertura é a responsável pelas características de manutenção de aroma, sabor, textura, apelo visual e ainda o custo (ALVES DELFINO et al., 2017)

2.7 Aditivos e Ingredientes

Ingrediente é definido como qualquer substância, incluídos os aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada (ANVISA, 1997).

Compõe os ingredientes obrigatórios para empanados, a utilização de carne de diferentes tipos de animais de açougue, podendo ser adicionado de proteínas de origem vegetal e/ou animal, além de poderem ser adicionados de condimentos, aromas, especiarias, farinhas féculas, amido, vegetais, queijos, molhos e produtos cárneos industrializados, sendo permitido a adição máxima de 4% de proteínas não cárneas na forma de proteína agregada (BRASIL, 2001).

Amidos modificados quimicamente não são considerados como aditivos alimentares, devendo ser mencionados na lista de ingredientes como amidos modificados. Quando utilizados pela indústria alimentar, deverão obedecer às especificações estabelecidas pelo Food Chemical Codex (ANVISA, 1997).

Os aditivos alimentares são substâncias intencionalmente adicionadas aos alimentos, para, por exemplo, aumentar a durabilidade do produto, ou intensificar ou modificar as suas propriedades sensoriais, desde que não tenham fins nutricionais (ROMEIRO; DELGADO, 2013).

Realçadores de sabor consistem em agentes flavorizantes, cuja principal função é reforçar o sabor dos alimentos e dos ingredientes presentes no mesmo. O primeiro flavorizante a ser vendido comercialmente foi o glutamato monossódico (aminoácido L-glutâmico). Esta

substancia é capaz de proporcionar um sabor rico e característico dos alimentos (TEIXEIRA et al., 2008).

2.8 Rotulagem Nutricional

A rotulagem nutricional dos alimentos é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em que está toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, sendo obrigatório declarar a quantidade de, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio conforme demonstrado na Tabela 1 (BRASIL, 2003).

Tabela 1 - Ordem e valor diário de referência dos nutrientes/ componentes obrigatórios em rotulagem nutricional.

Ordem	Nutriente/Componente	VD de referencia
1º	Valor Energético	Kcal ou KJ
2º	Carboidratos	G
3º	Proteínas	G
4º	Gorduras Totais	G
5º	Gorduras Saturadas	G
6º	Gorduras Trans	G
7º	Fibra Alimentar	G
8º	Sódio	Mg

Fonte: (BRASIL, 2003).

A composição centesimal de um alimento exprime de forma básica o valor nutritivo ou valor calórico, bem como a proporção de componentes em que aparecem. Em 100 g de produto considerado (porção comestível do alimento), os grupos homogêneos de substâncias do alimento (SOAVE et al., 2002).

Composição química ou composição centesimal de um alimento são conhecidas através de análises químicas de determinação: umidade ou voláteis a 105°C; cinzas ou resíduo mineral fixo; lipídeos (extrato etéreo); proteínas (N x fator de correção); fibra; glicídeos ou nifext, quando determinado por diferença (MORETO, et al., 2002).

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. Está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar aalguma características do produto, como estocagem, embalagem e processameto (FOGAÇA et al., 2009).

Para determinação do conteúdo de gordura de um alimento utiliza-se geralmente a extração com um solvente lipófilo, podendo ser utilizado o método de Soxhlet. O processo é eminentemente gravimétrico e está baseado na perda de peso do material submetido à extração com éter de petróleo, ou nas quantidades de material dissolvido pelo mesmo solvente (FOGAÇA et al., 2009).

Resíduo por incineração, resíduo mineral fixo ou cinzas, é o produto que se obtém após o aquecimento da amostra até a combustão completa da matéria orgânica que é toda transformada, basicamente, em água e dióxido de carbono. Essa determinação indica apenas uma riqueza da amostra em elementos minerais, sendo necessária análise específica para determinação do perfil de minerais dos alimentos (FOGAÇA et al., 2009).

O procedimento de determinação de proteína bruta baseia-se no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico para digestão até que o carbono e hidrogênio sejam oxidados. O nitrogênio da proteína é reduzido e transformado em sulfato de amônia. Adiciona-se NaOH concentrado à amostra, que se aquece para a liberação da amônia dentro de um volume conhecido de uma solução de ácido bórico, formando borato de amônia. O borato de amônia formado é quantificado com uma solução ácida (HCl) padronizada (FOGAÇA et al., 2009).

A rotulagem nutricional se aplica a todos os alimentos e bebidas produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para oferta ao consumidor, considerando a necessidade de estabelecer os tamanhos das porções dos alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional, a RDC nº 359 de 23 de Dezembro de 2003, aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional (ANVISA, 2003).

O tamanho da porção é estabelecido com base em uma alimentação diária de 2000 kcal, em que os alimentos são classificados em níveis e grupos de alimentos, determinando-se o valor energético médio que contém cada grupo, o número de porções recomendadas e o valor energético médio para cada porção (ANVISA, 2003).

Conforme a RDC 359 os grupos são subdivididos em:

- I- Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados;
- II- Verduras, hortaliças e conservas vegetais;
- III- Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas;
- IV- Leite e derivados;
- V- Carnes e ovos;
- VI- Óleos, gorduras, e sementes oleaginosas;
- VII- Açúcares e produtos que fornecem energia provenientes de carboidratos e gorduras;

VIII- Molhos, temperos prontos, caldos, sopas e pratos preparados.

A análise química é uma ferramenta importante para caracterizar o valor nutricional dos alimentos na alimentação animal e humana. Esta análise possibilita reconhecer e identificar as propriedades gerais dos alimentos, determinando sua composição química, permitindo ainda verificar a qualidade do pescado durante a estocagem por meio da determinação de substâncias derivativas da deterioração dos componentes dos alimentos (FOGAÇA et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A formulação do empanado foi definida a partir do trabalho desenvolvido por COSTA, (2018), em que foi estabelecida a formulação de 50% de carne mecanicamente separada de salmão e 50% de filé de tilápia como a mais aceita sensorialmente.

3.1 Matérias-primas e demais ingredientes

As aparas da filetagem de salmão, foram doados pelo restaurante Clube do Sushi, situado no município de Lavras, Minas Gerais. Os filés de tilápia congelados e os demais ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos no mercado local.

Para a elaboração da CMS, os resíduos compostos por espinhaço da coluna vertebral sem cabeça e vísceras, foram recepcionados no Setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da UFLA, lavados e as carcaças que apresentaram boa qualidade, com características de cor, odor e textura inerentes ao pescado, foram retiradas as peles e nadadeiras manualmente. Logo após, foram processadas em despoldadora elétrica (modelo HT 100C, High Tech), obtendo-se a carne mecanicamente separada. A CMS de salmão foi embalada em sacos plásticos de polietileno, contendo aproximadamente 1000 g de massa e imediatamente armazenadas em *freezer* vertical à temperatura de -18°C, até o momento da elaboração dos empanados.

3.2 Desenvolvimento dos empanados com carne mecanicamente separada de salmão

Para a elaboração dos empanados, além das matérias-primas (CMS de salmão e filé de tilápia) foram utilizados os seguintes ingredientes: proteína texturizada de soja, amido de milho, sal refinado iodado, óleo de soja, glutamato monossódico, alho em pó e cebola em pó. Além disso, utilizou-se um líquido de empanamento composto por leite em pó, amido de milho, farinha de trigo, sal e água suficiente para dissolver os compostos secos. Para o empanamento utilizou-se uma mistura de farinha de rosca com fubá de milho, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Carne mecanicamente separada, Filé de Tilápia, Proteína texturizada e farinhas de empanamento.



Fonte: Do autor (2019).

Para a elaboração dos empanados, inicialmente o filé de tilápia foi triturado utilizando um multiprocessador (modelo 103301022, Philco) e a proteína texturizada de soja (PTS) foi hidratada. Em seguida, homogeneizou-se a CMS, o filé triturado, a PTS hidratada e o amido de milho para formar uma massa cárnea. Posteriormente, acrescentou-se o restante dos ingredientes até obter uma massa homogênea, massageando-a por 10 minutos. Retirou-se o ar da massa e deixou-a sob refrigeração a 4°C por cerca de 15 minutos, para que o produto fosse então moldado e empanado.

Conforme representado na Figura 2, os empanados foram moldados em unidades de aproximadamente 30 g de massa, com formas de alumínio padrão e armazenados sob congelamento em *freezer* vertical à -18°C, até o momento das análises (COSTA, 2018).

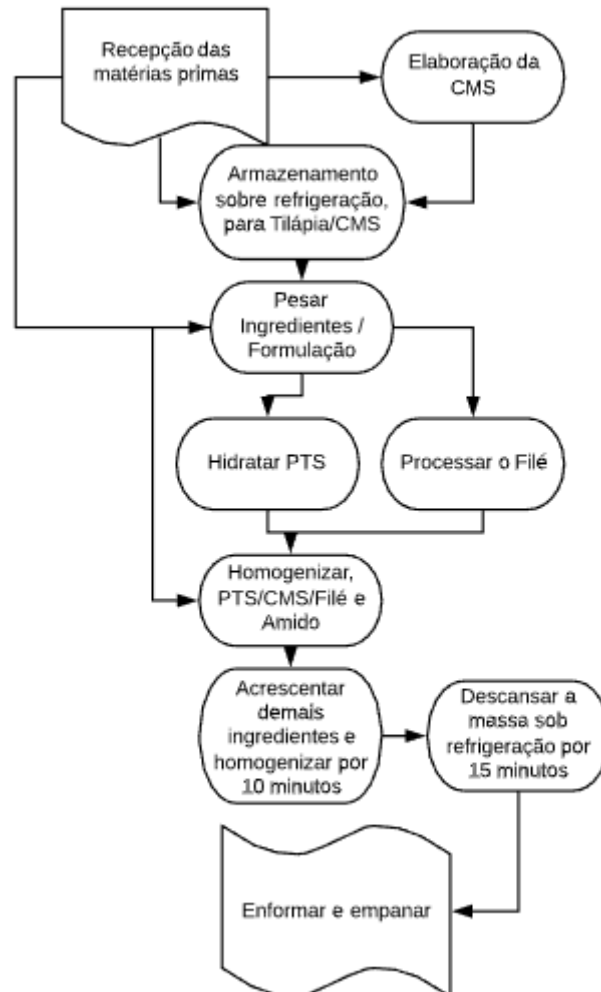
Figura 2 - Etapas do processamento do empanado.



Fonte: Do autor (2019).

As etapas do processamento estão demonstradas no fluxograma, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma de processamento.



Fonte: Do autor (2019).

3.3 Caracterização química

3.3.1 Determinação da composição centesimal

A avaliação centesimal das diferentes amostras de empanados foi realizada determinando-se o grau de umidade e os teores de extrato etéreo, proteína bruta e resíduo mineral fixo (cinzas), conforme os métodos propostos pela AOAC (2000).

3.3.1.1 Grau de umidade

Para determinação do grau de umidade pelo método gravimétrico, inicialmente as placas e bastões foram colocados por 24 horas na estufa a 105°C. Após a secagem os mesmos foram devidamente pesados e adicionou-se aproximadamente 10 gramas de amostra e 10 gramas de areia tratada.

As amostras foram homgenizadas com auxilio do bastão de vidro e depois colocada na estufa (Figura 4). Após um período de 24 horas, as placas foram retiradas da estufa e acondicionadas em um dessecador de sílica por aproximadamente 30 minutos, para serem pesadas em balança analítica. Por meio da Equação 1, calculou-se o grau de umidade para cada repetição.

$$\%U = \left(\frac{PPB+PA+Pa}{PFs} \right) * 100 \quad (1)$$

em que,

U = % de umidade;

PPB = peso placa e bastão;

PA= peso amostra;

Pa = peso areia;

PFs = peso final da amostra com areia secos.

Após o cálculo de todas repetições, foi calculada a média aritimética simples e seu respectivo desvio padrão.

Figura 4 - Placas homogeneizadas na estufa.



Fonte: Do autor (2019).

3.3.1.2 Determinação do extrato etéreo

Para a obtenção do extrato etéreo, utilizou-se o método de Soxhlet (Figura 5). Todo o conteúdo seco obtido na análise de umidade (item 4.3.1.1), foram transferidos para cartuchos de papel filtro semi-qualitativo. Esses cartuchos foram submersos em éter etílico dentro de *reboilers*, previamente secos e pesados, e submetidos a um extrator de Soxhlet (TE-044, Tecnal). Após refluxo constante de 3 horas, os cartuchos contendo amostras secas e desengorduradas foram suspensos e retirados para drenagem e recuperação do solvente, até a completa recuperação. Em seguida, os *reboilers* passaram por secagem em estufa regulada a 105°C, por um período de 24 horas, para completa evaporação do éter. Por fim, os *reboilers* foram retirados da estufa e acondicionadas em dessecador com sílica até que esfriassem para pesagem. O cálculo da % de lipídeos na matéria integral foi efetuado a partir das Equações 2, 3, 4, 5 e 6.

$$PAs = PFs - Pa \quad (2)$$

em que,

PAs = peso da amostra seca;

PFs = peso final da amostra com areia secos;

Pa= Peso da areia.

$$EEms = PFr - Pr \quad (3)$$

em que,

EEms = extrato etéreo na matéria seca;

PFr = peso final reboiler;

Pr = Peso reboiler.

$$\%EEms = \frac{EEms * 100}{PAs} \quad (4)$$

em que,

%EEms = % de extrato etéreo na matéria seca;

EEms = extrato etéreo na matéria seca;

PAs= Peso da amostra seca.

Após o cálculo de todas repetições foi calculada a média aritmética simples e seu respectivo desvio padrão, obteve-se então a porcentagem de extrato etéreo na matéria seca.

A porcentagem de extrato etéreo na matéria integral, foi determinada de acordo com a Equação 5 e 6.

$$MSD = 100 - \text{Média \%EEms} \quad (5)$$

em que,

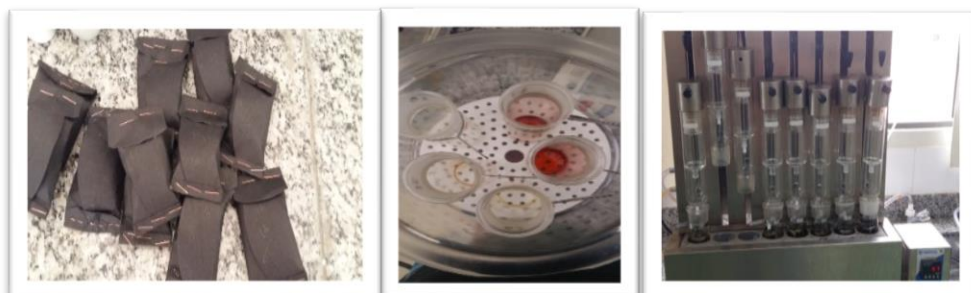
MSD= matéria seca desengordurada;

Média %EEms = média da porcentagem de extrato etéreo na matéria seca.

$$\%EEmi = \frac{\%EEms * \text{Média MS}}{100} \quad (6)$$

Após o cálculo de todas repetições foi calculada a média aritmética simples e seu respectivo desvio padrão, obteve-se então a porcentagem de extrato etéreo na matéria integral.

Figura 5 - Procedimentos para determinação do extrato etéreo.



Fonte: Do autor (2019).

3.3.1.3 Determinação da proteína bruta

A porcentagem de proteína bruta foi determinada através do método de Microkjedal (Figura 6). Aproximadamente 100 mg de cada amostra foram pesadas em balança analítica, envolta em papel manteiga e transferidas para tubos digestor. Nos tubos foram adicionados 300 mg de sulfato de cobre, 600 mg de sulfato de potássio e 5 mL de ácido sulfúrico, e em seguida foram submetidos à digestão em bloco digestor a 400°C, por cerca de 6 horas. Após esfriarem até temperatura ambiente, os tubos foram acoplados ao aparelho de destilação de Microkjedal (TE- 0363, Tecnal), ao qual foram adicionados 25 mL de hidróxido de sódio (50%). O destilado foi recebido em *erlenmeyers* contendo 10 mL de solução saturada de ácido bórico com 1% de solução indicadora (verde de bromocresol-vermelho de metila). Em seguida, titulou-se o destilado utilizando ácido clorídrico (0,02 N) até aparecimento da cor vermelha, obtendo-se assim o conteúdo de nitrogênio total na amostra. Para o cálculo da determinação da proteína bruta utilizou-se as Equações 7 e 8.

$$Vg = Vga - Vgb \quad (7)$$

em que,

Vg = volume gasto de HCl corrigido;

Vga= volume gasto de HCL na amostra;

Vgb= volume gasto de HCL no branco.

$$Prot \frac{mg}{100gMi} = \left(\frac{Vg * HCL(N) * FC * PMNit * 100}{Pamostra} \right) * Fe \quad (8)$$

em que,

Prot = proteína em mg/100g de matéria integral;

Vg = volume gasto de HCL corrigido;

HCL(N) = 0,02;

FC= fator de correção (1,06);

PMnit = peso molecular do nitrogênio (14);

Pamostra = peso da amostra;

Fe = Fator específico (6,25).

Após o cálculo de todas repetições, foi calculada a média aritmética simples e seu respectivo desvio padrão.

Figura 6 – Destilação e titulação da proteína bruta.



Fonte: Do autor (2019).

3.3.1.4 Determinação do teor de cinzas

O teor de cinzas ou resíduo mineral fixo foi analisado pelo método gravimétrico (Figura 7). Cerca de 2 g de amostra foram pesadas em cadinhos de fundo íntegro, previamente secos e pesados. Em seguida, incinerou-se o material em fogão sobre telas de amianto, para então transferi-los para mufla a 550°C, onde permaneceram até o aparecimento da coloração acinzentada. Os cadinhos foram retirados e acondicionados em dessecador até que esfriassem e novamente pesados em balança analítica.

O teor de cinzas foi obtido através da Equação 8.

$$\%TC = \frac{Pfc - Pc}{Pa} * 100 \quad (8)$$

em que,

TC = % de cinzas;

Pfc = peso final cadinho;

Pc = peso cadinho;

Pa = peso amostra.

Após o cálculo de todas repetições, foi calculada a média aritmética simples e seu respectivo desvio padrão.

Figura 7 - Procedimentos da determinação de cinzas.



Fonte: Do autor (2019).

3.3.1.5 Determinação da fração glicídica

O cálculo da fração glicídica foi realizado através do método de diferença determinado pela AOAC (2000), conforme a Equação 9. Sendo os dados com base na matéria integral.

$$\%FG = 100 - (U + EE + Prot + TC + F) \quad (9)$$

em que

FG = % de fração glicídica;

U = % de umidade;

EE_{mi} = % de extrato etéreo na matéria integral;

Prot = % de proteína;

TC = % de cinzas na matéria integral;

F = % de Fibras Alimentares.

3.3.1.6 Determinação do Valor Energético

O cálculo do valor energético para o empanado se deu através da Equação 10.

$$VE = ((4kcal * Prot) + (4kcal * FG) + (9 * EE_{mi})) \quad (10)$$

em que,

VE = valor energético em Kcal;

Prot = % de proteína;

FG = % de fração glicídica;

EEmi = % de extrato etéreo na matéria integral.

3.3.2 Determinação de Fibra Alimentar por cálculo com tabela TACO

Segundo o Manual de Orientação (ANVISA, 2005) para determinação da informação nutricional de fibra alimentares, selecionou-se todos os itens que compuseram a formulação e suas respectivas quantidades, o segundo passo consiste na identificação da porção de referência do alimento calculada por regra de três simples segundo a RDC nº359, de 23 de dezembro de 2003 (ANVISA, 2003). Após isso, realizou-se um levantamento da composição química dos alimentos utilizados.

Para determinar a fibra alimentar, utilizou-se dos dados de fibras de cada ingrediente, e calculou-se por regra de três para cada ingrediente, quanto a seu teor de fibras a fim de determinar o teor de fibras total da formulação.

3.4 Determinação do perfil de ácidos graxos

O perfil de ácidos graxos, a partir dos ésteres resultantes da esterificação das amostras, foi determinado no Centro de Análise e Prospecção Química (CAPQ) do Departamento de Química da UFLA.

Os ácidos graxos foram extraídos seguindo metodologia descrita por Folch, Lees e Sloaney (1957). Sendo assim, 2,5 gramas de amostra com 50 mL de solução clorofórmio e metanol na proporção de 2:1 (v/v) adicionados de butilhidroxitolueno (BHT 0,025M) foram homogeneizados em triturador Politron por aproximadamente 1 minuto. Em seguida, esse homogenato permaneceu por 2 horas sob constante agitação em uma mesa agitadora à temperatura ambiente. Após este período ocorreu a filtração da mistura utilizando filtros de papel semi-qualitativos e transferido o filtrado para tubos de centrífuga com mais 10 mL de solução de cloreto de potássio 0,72%. Os tubos foram colocados em centrífuga a 3000 rpm por 20 minutos.

Terminada a centrifugação, foi possível observar a formação de 2 fases, assim sendo, a parte inferior foi recolhida e a superior descartada. A fase inferior foi transferida ao funil de separação e acrescentada por 6 mL da solução de cloreto de potássio 0,72%, deixando que a mistura permanecesse por 2 horas em repouso. Após esse período, a parte inferior foi filtrada

em balão volumétrico de 50 mL, utilizando filtros de papel semi-qualitativos adicionados de uma colher pequena de sulfato de sódio anidro, e o volume foi completado com clorofórmio.

Para a esterificação, 5 mL da solução obtida na extração foram transferidos para tubos de ensaio, e submetidos a banho-maria (45-55°C) para total evaporação do clorofórmio, utilizando-se nitrogênio gasoso. Na sequência, foram adicionados 4 mL de hidróxido de sódio 0,5 M em metanol e os tubos foram levados a banho fervente por 5 minutos para posteriormente resfriá-los com água gelada. Em seguida, foi adicionado 5 mL do reagente esterificante (10 g de cloreto de amônia, 300 mL de metanol e 15 mL de ácido sulfúrico) às amostras, levando-as por mais 5 minutos ao banho fervente e novamente resfriando-as em água gelada. Após resfriamento, foram adicionados 4 mL de solução de cloreto de sódio saturada e 5 mL de hexano. O sistema resultante permaneceu em repouso por 10 minutos, e posteriormente a parte sobrenadante foi recolhida em frasco âmbar. Por último, o hexano foi evaporado com nitrogênio gasoso, em banho-maria a 45-55°C.

Os ésteres metílicos resultantes do processo de esterificação foram submetidos à análise de cromatografia gasosa (CG), em aparelho Shimadzu (modelo CG – 2010), com detector de ionização em chama (FID), utilizando-se coluna capilar Carbowax (30m x 0,25mm).

A identificação dos compostos foi realizada através do tempo de retenção do padrão correspondente e a porcentagem em função da área dos compostos.

3.5 Comparação entre dados e produtos reais

Para melhor compreensão dos resultados, comparou-se todos os dados obtidos e seus respectivos valores nutricionais com produtos já estabelecidos no mercado brasileiro, sendo estes: Empanado M1 – elaborado com carne mecanicamente separada não especificada e Empanado M2, produto encontrado no mercado Europeu.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Composição centesimal

4.1.1 Composição centesimal da carne mecanicamente separada de salmão

A composição centesimal da CMS foi estabelecida de acordo com os métodos já apresentados, para as respectivas médias de umidade, extrato etéreo, teor de cinzas e proteína bruta, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Composição centesimal média da carne mecanicamente separada de salmão.

Análise	CMS de salmão*
Umidade	54,12 ±1,75
Extrato etéreo	39,3 ±1,25
Cinzas	0,5 ±0,07
Proteína Bruta	10,29 ±1,3
Fração Glicídica	-

*Valores com base na matéria integral.

Fonte: Do autor (2019).

Comparações com a literatura para carne mecanicamente separada de salmão não foram encontradas, sendo assim a única forma de comparação com o filé integral.

Tonial e Souza (2010) encontraram o valor de 70,03% para umidade em filé de salmão, 10,82% para extrato etéreo na matéria integral, 1,25% para teor de cinzas e 17,89% para proteína bruta, aonde todos os valores encontrados diferem do encontrado no presente trabalho para carne mecanicamente separada.

Pode-se dizer que o valor de umidade é decrescido devido ao processamento da CMS aonde água é perdida, o extrato etéreo encontrado na CMS diverge muito ao encontrado no filé devido aos resíduos utilizados terem maior concentração de gordura frente ao filé.

4.1.2 Composição centesimal do filé de tilápia

A composição centesimal do filé de tilápia foi estabelecida de acordo com os métodos já apresentados, para as respectivas médias de umidade, extrato etéreo, teor de cinzas e proteína bruta, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Composição centesimal média do filé de tilápia.

Análise	Filé de tilápia*
Umidade	76,92 ±0,48
Extrato etéreo na Matéria Integral	6,58 ±0,09
Cinzas	0,32 ±0,03
Proteína Bruta	18,77 ±1,51
Fração Glicídica	-

*Valores com base na matéria integral.

Fonte: Do autor (2019).

Mello et al. (2008) encontrou um valor de 78% de umidade, 3,1% de extrato etéreo na matéria integral, 0,2% para teor de cinzas e 18,7 para proteína bruta, valores que ficaram bem próximos aos encontrados no presente trabalho, sendo assim estabelecida uma boa caracterização nutricional do filé.

4.1.3 Composição centesimal do empanado

Os valores médios e desvios padrão, referentes à composição centesimal dos empanados elaborados com carne mecanicamente separada de salmão estão expostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão da composição centesimal do empanado de salmão.

Análise	Empanado*
Umidade (%)	53,92 ± 1,01
Extrato etéreo (%)	6,92 ± 0,96
Cinzas (%)	2,08 ± 0,25
Proteína Bruta (%)	11,42 ± 1,17
Fração Glicídica (%)	24,46 ± 2,05

*Valores com base na matéria integral

Fonte: Do autor (2019).

Pereira et al. (2003) encontrou um valor de 55,57% para umidade em uma formulação de nuggets de carpa prateada, Netto et al. (2010) encontrou um valor de 4,08% na formulação de nuggets de tilápia para extrato etéreo na matéria integral e de 2,7% no teor de cinzas, Hosda et al. (2013) encontrou um valor de 12,2% de proteína bruta na formulação de nuggets

com CMS de tilápia e Mai et al. (2014) encontrou um valor de 42,62 para fração glicídica em nuggets de tilápia.

Estes valores diferem dos encontrados no presente trabalho, porém com pouca divergência, sendo a causa da diferença do valor, as matérias primas utilizadas em cada trabalho. Quanto a fração glicídica o valor diferiu muito ao encontrado, sendo a provável causa a diferença no processo de empanamento dos nuggets e a utilização de matérias primas diferentes.

4.1.4 Valor Energético

O valor energético encontrado foi de 205,8 Kcal conforme a Equação 10. Valor este que inclui o empanado corretamente no grupo V – carnes e ovos, conforme ANEXO da RDC Nº 359, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003 (ANVISA, 2003).

O valor energético encontrado na CMS foi de 394,86 Kcal conforme explicado nos materiais e métodos. Valor este que inclui o empanado corretamente no grupo V – carnes e ovos, conforme (ANVISA, 2003).

O valor energético encontrado no filé de tilápia foi de 134,3 Kcal conforme explicado nos materiais e métodos.

4.2 Calculo do teor de fibras alimentares por método TACO

O resultado do teor de fibras alimentares é apresentado conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Formulação do empanado para 500g de produto.

Ingredientes	Quantidade (g)	Fibras alimentares centesimal (g)	Fibras alimentares no produto (g)
Filé de Tilápia	139,55	0	0
CMS de salmão	139,55	0	0
Proteína Texturizada de Soja	14,6	20	2,92
Amido	25,75	0	0
Sal	6,6	0	0
Óleo de Soja	1,65	0	0
Glutamato Monossódico	1,99	0	0
Alho em pó	6,65	9,67	0,64
Cebola em pó	9,96	16,66	1,66
Leite em pó	8,3	0	0
Farinha de trigo	20,75	2,72	0,56
Água	41,55	0	0
Farinha de Rosca	41,55	2,8	1,16
Farinha de Milho	41,55	7,26	3,02

Fonte: Do autor (2019).

Considerando a porção estabelecida de 60 g e o rendimento total da receita de 8 ½ unidades de medida caseira, a receita total com 500g e a quantidade total de fibras de 9,96 gramas, a porção de 60g de empanado apresenta:

$$X = (9,96 * 60) / 500 = 1,1952 \text{ g de fibra alimentar}$$

4.3 Perfil de ácidos graxos

Após a realização das etapas de extração, esterificação e análise por cromatografia gasosa foi comparado ao padrão, aonde se observou que, os grupos de ácidos graxos mais comuns no empanado foram os saturados e os monoinsaturados, porém o mais abundante foi do grupo dos poli-insaturados conforme Tabela 6.

Os elementos 20:0 (Araquídico) e 21:0 (Heneicosanóico) caracterizaram-se como os saturados mais abundantes presentes no empanado, enquanto os elementos 16:1 (Palmitoléico - ω 7) e 18:1 (Elaídico - ω9) foram os monoinsaturados mais abundantes, sendo o elemento 18:1 classificado como trans.

O único e mais abundante na amostra foi elemento 18:2 (Linolelaídico), ácido graxo poliinsaturado e também foi classificado como trans.

O consumo de ácidos graxos trans aumenta o risco de doenças cardiovasculares. Além disso, o consumo desses ácidos graxos também pode aumentar o risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 (ANVISA, 2018).

O ômega 9 é um ácido graxo monoinsaturado, estando relacionado a níveis de triglicerídeos mais saudáveis, além de também ajudar na diminuição dos níveis de colesterol total sanguíneo, LDL (colesterol ruim) e, ainda, aumentar o HDL (colesterol bom) (FANI,2011).

Tabela 6 - Perfil de ácido graxos do empanado de salmão.

Ácido Graxo	Estrutura Química	% de Área
Ácidos Graxos Saturados		
Ácido Margárico	(C17:0)	2,7027
Ácido Araquídico	(C20:0)	15,6549
Ácido Heneicosanóico	(C21:0)	4,5104
Ácido behênico	(C22:0)	1,1124
Ácido tricostanoato de metila	(C23:0)	0,5988
TOTAL		24,5792
Ácidos Graxos Monoinsaturados		
Ácido Miristoléico - ω 5	(C14:1)	1,9505
Ácido palmitoléico - ω 7	(C16:1)	13,0544
Ácido heptadecanóico	(C17:1)	0,4801
Ácido Elaídico - (trans - 9) ω 9	(C18:1)	3,1950
Ácido erocica - ω 9	(C22:1)	0,7075
Ácido nervonico - ω 9	(C24:1)	2,8230
TOTAL		22,2105
Ácidos Graxos Poli-insaturados		
Ácido linolelaídico - (trans-9,12)	(C18:2)	28,412
TOTAL		28,412

Fonte: Do autor (2019).

4.4 Comparação com produtos pré-estabelecidos no mercado

Para comparação com produtos pré-estabelecidos, comparou-se as porcentagens da composição centesimal do empanado estudado com os empanados das marcas M1 e M2, segundo Tabela 7.

Tabela 7 - Comparativo entre os empanados.

Atributo	Empanado com CMS	Empanado M1 *	Empanado M1
Calorias	210,6 (Kcal)	116(Kcal)	189(Kcal)
Lipídios	6,92(g)	2,6(g)	6.6(g)
Proteínas	11,42(g)	9,4(g)	9(g)
Fibras Alimentares	1,992(g)	-	1,9(g)
Carboidratos	24,46(g)	14(g)	23,4(g)

*Composto por CMS
 Fonte: Do autor (2019).

Como pode-se observar os valores de informação nutricional obtidos não diferem muito aos observados nos produtos já comercializados, de forma que estes representam a viabilidade do desenvolvimento.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de empanado elaborado com 50% de carne mecanicamente separada de salmão e 50% filé de tilápia é uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos do salmão, sendo sua informação nutricional equivalente a produtos já estabelecidos no mercado, estando ainda estes dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001, para máximo de 30% de carboidratos e mínimo de 10% de proteínas.

REFERÊNCIAS

ADITIVOSINGREDIENTES. **Ôegas 3, 6 e 9 - Entenda as diferenças e seus benefícios à saúde.** p. 7, 2019. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201605/2016050305014001463408567.pdf>. Acesso em 29 de Out. 2019.

AGUIAR, G. P. S.; LIMBERGER, G. M.; SILVEIRA, E. L. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos provenientes da industrialização de pescados. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Barra do Garça, v. 1, n. 11, p. 225-229, 2014.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. PORTARIA No 540 - Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. SVS/MS - **Ministério da Saúde**, v. 21, n. 3, p. 295-316, 1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad>. Acesso em 29 de Out. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC no 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Ministério da Saúde**, 2003. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2003/anexo/anexo_res0359_23_12_2003.pdf>. Acesso em 29 de Out. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC no 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Ministério da Saúde**, 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em 29 de Out. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos - 2º Versão. **Ministério da Saúde**, Universidade de Brasília - Brasília : p. 44, 2005. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Rotulagem+Nutricional+Obrigat%C3%B3ria+Manual+de+Orienta%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0s+Ind%C3%BAstrias+de+Alimentos/ae72b30a-07af-42e2-8b76-10ff96b64ca4>>. Acesso em 29 de Out. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ácidos graxos trans : Documento de base para discussão regulatória. **Ministério da Saúde**, p. 93, 2018. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/5313808/Documento+de+discuss%C3%A3o+so+bre+gordura+trans_+vers%C3%A3o+final.pdf/e2604d4a-9434-4bc4-b511-1c76ce7396ab>. Acesso em 29 de Out. 2019.

ALVES DELFINO, L. et al. Elaboração de hambúrguer empanado de tilápia aplicando diferentes sistemas de coberturas comerciais. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 2, p. 32, 2017.

AOAC. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 17 ed. Washington, DC: Association of Analytical Communities, p. 570, 2000.

BARDONNET, A.; BAGLINIÈRE, J. L. Freshwater habitat of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 57, n. 2, p. 497-506, 2000.

BEHS, G. **Efeito do processamento na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro**. (2011) 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Paleta Cozida, de Produtos Cárneos Salgados, de Empanados, de Presunto tipo Serrano e de Prato Elaborado Pronto ou Semipronto Contendo Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 Fev. 2001. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2198>>. Acesso em 30 Out. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Seção I. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 Mar. 2017. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html>>. Acesso em 16 Out. 2019.

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

BURT, J. R., HARDY, R. Composition and deterioration of pelagic fish. In: BURT, J., OHSHIMA, T., SUZUKI, T., KOIZUMI, C. (Orgs.). **New developments in surimi technology**. Oxford: Fishing News Books, p. 115-141, 1992.

COSTA, T. V.; SILVA, R. R. S.; SOUZA, J. L.; BATALHA, O. S.; HOSHIBA, M. A. Aspectos do consumo e comércio de pescado em Parintins. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 39, n. 1, p. 63-75, 2013.

COSTA, M. **Desenvolvimento de empanado de peixe elaborado com carne mecanicamente separada de salmão e filé de tilápia**. 1. ed. Lavras, MG: UFLA, p. 66, v. 1, 2018.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**. v. 5, n. 1, p. 33-49, 2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Fishery and aquaculture statistics 2012**. Roma: FAO yearbook, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3740t.pdf>>. Acesso em 16 Out. 2019.

DOS SANTOS FOGAÇA, F. H. et al. Caracterização de surimi obtido a partir da carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo e elaboração de fishburger. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 765-776, 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Roma, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf>>. Acesso em 16 Out. 2019.

FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE-STANLEY, G. H.; A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GONÇALVES, A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. 102 p. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

KUHN, C. R.; SOARES, G. J. D. Proteases e inibidores no processamento de surimi. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.1, p.5-11, 2002.

LEE, C. M. Technical strategies for development of formulated seafood products from fish mince. In: Shahidi, F.; Jones, Y.; Kitts, D. D. (Ed.). **Seafood safety, processing, and biotechnology**. CRC Press; p. 119-129, 1997.

LIMA, L. K. F. Resíduos Sólidos na Cadeia Agroindustrial do Pescado. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, v. 1, p. 28, 2013.

MAI, T. et al. Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico. **III Seminário de Inovação e Tecnologia**, p. 2–4, 2014.

MARTINS, M. B.; PIOTTO, R. F.; BARBOSA, M. Propriedades dos ácidos graxos poliinsaturados – Omega 3 obtidos de óleo de peixe e óleo de linhaça Properties of Omega-3 polyunsaturated fatty acids obtained of fish oil and flaxseed oil. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 26, n. 2, p. 153–156, 2008.

MARTINO, R. C. Exigências e cuidados da adição de lipídeos em rações para peixes e a sua importância para o homem. Parte 2. **Revista Panorama da Aquicultura.**, v. 13, n. 75, p. 58-60, 2003.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKY, N.; BOSCOLO, W. R. Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 19, n. 3, p. 315-319, 2008.

MORETTO, E. FETT R.; GONZAGA, L.V.; KUSKOSKI, E.M. **Introdução à ciência de alimentos**. Editora da UFSC, p. 255, 2002.

OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual de pescado. **Alimentos e Nutrição**, v. 5, p. 119-134, 1993.

PEIXEBR – Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuário PeixeBr da Piscicultura 2019**. p. 148, 2019. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/Anuario2019/AnuarioPeixeBR2019.pdf>>. Acesso em 29 de Out. 2019.

PEREIRA, A. J.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H.; MASSON, M. L. Características físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 211-217, 2003.

PESCADOR, R. **Aspectos nutricionais dos lipídeos no peixe: uma revisão e literatura**. 2006. 69 p. (Especialista em Gastronomia e Segurança Alimentar) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, setembro, 2006.

SANTOS, N. F. **Processamento, caracterização química e nutricional da silagem biológica de resíduo de pescado para uso e alimentação animal**. 2000. 84 p. Dissertação. (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2000.

ROMEIRO, S.; DELGADO, M. Aditivos alimentares: Conceitos básicos, legislação e controvérsias. **Revista Nutricias**, v. 18, n. 4, p. 22–26, 2013.

SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83–93, 2012.

SEAFOODBRASIL. **A história e o presente do salmão no Chile**. 2019. Disponível em: <http://seafoodbrasil.com.br/a-historia-e-o-presente-do-salmao-no-chile>. Acesso em 29 Out. 2019.

SILVA, M. C. E. **Avaliação microbiológica e de indicadores sensoriais de aparas de salmão-do- Atlântico (*Salmo salar* - Linnaeus, 1758)**. (2011) 42 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SIMOPOULOS, A. P. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 4, p. 438-463, 1991.

SOAVE, P. B. et al. Avaliação da Composição Centesimal de Preparações Fortificadas com Ferro Destinadas a Alimentação Escolar. **Unimep/Fapic**. p. 1–7, 2006.

TEIXEIRA, L. **Texto de apoio ao curso de Especialização Atividade Física Adaptada e Saúde : O Uso de Aditivos de Cor e Sabor em Produtos Alimentícios**. p. 23, São Paulo, 2008.

TONIAL, I. B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo salar* L.) Physical chemical characterization and lipid profile of salmon (*Salmo salar* L.). **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 21, n. 1, p. 93-98, 2010.

XAVIER, H. T. et al . V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo , v. 101, n. 4, supl. 1, p. 1-20, Oct. 2013 . Available from . access on 04 Nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2013S010>.