

Análise da qualidade de cápsulas contendo óleo de peixe: uma revisão

Quality analysis of capsules containing fish oil: a review

ANA FLÁVIA GONDIM ARAÚJO
Discente do curso de Farmácia (UNIPAM)
E-mail: aninha.araujo3m@hotmail.com

SANDRA SOARES
Professora orientadora (UNIPAM)
E-mail: sandra@unipam.edu.br

Resumo: Os ácidos graxos poli-insaturados encontrados no óleo de peixe são menos estáveis por apresentarem dupla ligação em sua cadeia carbônica. A promoção de controle de qualidade pelas indústrias é de total importância, pois, assim, é capaz de garantir ao consumidor qualidade, eficácia e segurança do produto ofertado. O objetivo deste trabalho foi analisar, por meio de uma revisão literária, a qualidade do óleo de peixe comercializado, bem como as informações contidas em seus rótulos. Utilizaram-se trabalhos das bases de dados Google Acadêmico, Medline, SciELO e LILACS. Foram usados os seguintes descritores: Óleo de peixe; Ômega 3; Cápsulas; Qualidade; Ácido graxo, esses três últimos associados com peixe. Nos critérios de inclusão, avaliou-se ano da publicação, idioma e tipos de estudo, disponibilizados gratuitamente. No final da pesquisa, foram selecionados seis estudos. Com a realização deste trabalho, pode-se concluir que há necessidade de desenvolvimento de novos trabalhos devido à instabilidade deste óleo.

Palavras-chave: Ácido graxo. Ômega. Controle de qualidade.

Abstract: Polyunsaturated fatty acids found in fish oil are less stable, as they have a double bond in their carbon chain. The promotion of quality control by the industries is of utmost importance, therefore, it is able to guarantee the quality, efficacy and safety of the product offered to the consumer. The objective of this work was to analyze, through a literature review, the quality of fish oil sold, as well as the information contained in its labels. Works from Google Scholar, Medline, SciELO and LILACS databases were used. The following descriptors were used: Fish oil; Omega 3; Capsules; Quality; Fatty acid, those last three associated with fish. In the inclusion criteria, the year of publication, language and types of study, available free of charge, were evaluated. At the end of the research, six studies were selected. With the completion of this work, it can be concluded that there is a need for further work, due to the instability of this oil.

Keywords: Fatty acid. Omega. Quality control.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água e podem ser de origem tanto animal quanto vegetal. Têm em sua constituição basicamente triglicerídeos, que são compostos formados de glicerol e ácidos graxos. Esses óleos são responsáveis pelas

mais importantes fontes de energia, tornando-se indispensáveis na manutenção da fisiologia do corpo. Eles oferecem vitaminas e ácidos graxos essenciais, que são capazes de promover saciedade. Participam da formulação de vitaminas lipossolúveis como veículo, além de estarem presentes na produção de diversos alimentos (MANDARINO *et al.*, 2005).

O óleo de peixe apresenta ácidos graxos poli-insaturados que possuem duas ou mais ligações em sua cadeia, sendo dividido em dois principais grupos: ômega-3 e ômega-6. Esses ácidos graxos são considerados essenciais, pois o organismo humano não é capaz de sintetizá-los (COSTA *et al.*, 2000). O Ácido Alfa Linoleico (ALA) origina o ômega-3 e forma dois ácidos graxos de cadeias longas importantes: o Ácido EicosaPentaenóico (EPA) e o Ácido DocosaHexaenóico (DHA). O EPA está ligado à proteção contra doenças cardiovasculares, enquanto o DHA é de extrema importância para o desenvolvimento do sistema visual e do cérebro, relacionado à saúde materna infantil (MARTINS *et al.*, 2008).

De acordo com a *American Heart Association*, é indicado que se inclua na dieta duas porções de peixe por semana, de preferência os peixes gordos, com 1,5 a 3,0g de ácido alfa linoleico (KAYSER *et al.*, 2010). Os peixes que contêm maior quantidade de ômega-3 a cada 100g são respectivamente: cavala, arenque, salmão, atum, truta, camarão, lagosta, bacalhau e linguado (COSTA *et al.*, 2000).

Com a globalização, houve um aumento significativo nas doenças crônico-degenerativas e cardiovasculares devido aos maus hábitos alimentares. Existem diversos trabalhos na literatura que avaliam a eficácia do uso de óleo de peixe no tratamento dessas doenças (SOARES *et al.*, 2016).

O Alzheimer é definido como uma doença neurodegenerativa irreversível, sendo a principal causa de demência que acomete normalmente idosos por diminuir a função cognitiva do cérebro. Apresenta fatores de risco, como idade, sexo, nível de escolaridade, genética e baixo consumo de ômega-3 presente no óleo de peixe. O EPA e o DHA constituintes do óleo de peixe são importantes na constituição das membranas, permitindo sua fluidez. Pacientes com essa doença possuem baixas concentrações cerebrais e plasmáticas de DHA, favorecendo lesões na membrana do cérebro. A ingestão de DHA evita a produção de peptídeo amiloide, inibindo a sua desorganização, declínio das capacidades cognitivas, da toxicidade e do estresse oxidativo. Estima-se que com o aumento da expectativa de vida, a doença de Alzheimer acometerá 65 milhões de pessoas no mundo e que indivíduos que ingerem alimentos que contenham óleo de peixe apresentarão menor probabilidade de desenvolver a doença ou maior probabilidade de diminuir os sintomas (ZENARDO *et al.*, 2014).

Outro benefício desse óleo é a prevenção de doenças cardiovasculares. Essas doenças se formam por placas de gordura nas artérias devido a uma grande quantidade de colesterol sanguíneo, alta taxa de triglicerídeos, redução do colesterol bom, entre outros (SILVA, 2015). Estuda-se sua importância desde a década de 60, quando se constatou que os esquimós da Groelândia, apesar do sobrepeso, apresentavam baixas concentrações plasmáticas de lipídeos, por possuírem uma dieta rica em peixes de água fria (SOARES *et al.*, 2016). O óleo de peixe é recomendado, pois ele melhora a ação do músculo cardíaco, é vasodilatador, tem ação no controle da arritmia, além de abaixar taxas de triglicerídeos plasmáticos. Isso pode ser atribuído a EPA e DHA por diminuir o

processo inflamatório que da origem à aterosclerose, e a associação deste com vitaminas e nutriente para regular as quantidades de colesterol circulante (SILVA, 2015).

Existe uma grande quantidade de medicamentos e alimentos ricos em ácidos graxos oferecidos no mercado. Os ácidos graxos poli-insaturados encontrados no óleo de peixe são menos estáveis, por apresentarem dupla ligação em sua cadeia carbônica (FARIA *et al.*, 2002), e mais propensa a sofrer oxidação pela variação de temperatura, localização e estação, bem como o risco dos peixes pescados virem contaminados com metais pesados ou pesticidas (MARTINS *et al.*, 2008). A promoção de controle de qualidade pelas indústrias é de total importância, pois, assim, é capaz de garantir ao consumidor qualidade, eficácia e segurança do produto ofertado (ROCHA; GALENDE, 2014). Com isso, justificou-se a necessidade de avaliar a qualidade de produtos ofertados no mercado.

O presente trabalho teve por objetivo analisar, na literatura, a qualidade de amostras contendo óleo de peixe comercializado, bem como as informações disponibilizadas nos rótulos que norteiam os consumidores e indicam a qualidade destes.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão integrativa científica, realizada no período de setembro/2019 a outubro/2020, que analisou a qualidade do óleo de peixe. Para se realizar a revisão, primeiramente foi formulada uma pergunta científica: “há qualidade nas cápsulas de ômega 3, bem como informações suficientes em seus rótulos?”. Depois, fez-se a definição das bases de dados a serem utilizadas, dos descritores de busca, dos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Por fim, fez-se avaliação dos estudos que compõem a revisão.

Para o desenvolvimento do trabalho, utilizou-se de trabalhos das seguintes bases de dados: Google Acadêmico (Google Scholar), MEDLINE (Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica), LILACS (Literatura Latino-Americano e do Caribe em Ciências da Saúde) e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*). Utilizou-se dos descritores de busca “Óleo de peixe”; “Ômega 3”; “Cápsula”; “Qualidade” e “Ácido Graxo”, sendo os três últimos associados com “peixe”, de forma individual.

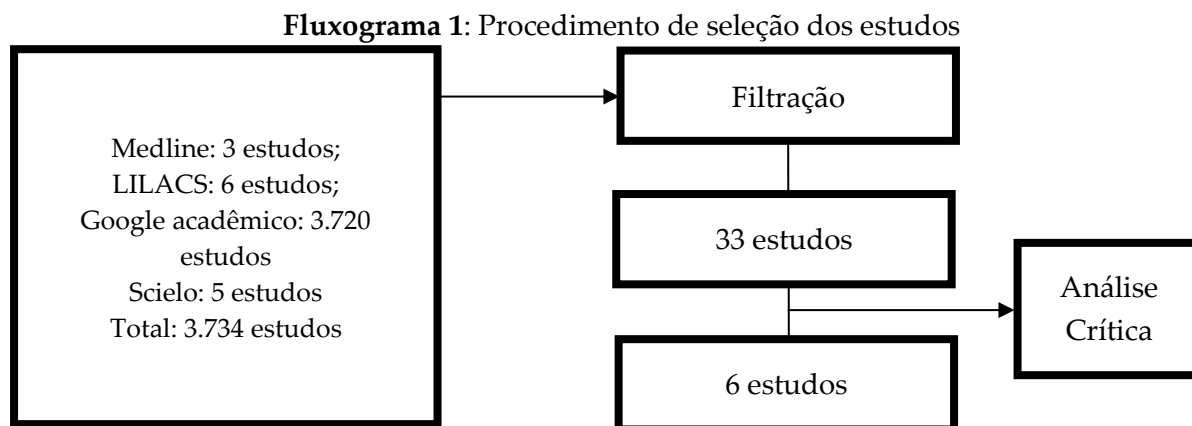
Os critérios de inclusão na pesquisa estão descritos na Tabela 1. Como critério de exclusão, foram considerados os trabalhos que se repetiam em bases de dados e trabalhos que não se encaixavam na temática específica do estudo.

Tabela 1: Critérios de inclusão dos trabalhos pesquisados.

Domínio	Critério de inclusão
Ano de publicação	2010 a 2020
Idioma	Português
Tipo de leitura	Artigos, monografias, teses e dissertações completas, disponíveis <i>online</i> na íntegra gratuitamente, que abordavam como tema central a qualidade do óleo de peixe comercializado.

Fonte: autoria própria, 2020.

Após pesquisar nas bases de dados, considerando os fatores de inclusão e exclusão descritos, foram selecionados para essa revisão seis trabalhos detalhados no Fluxograma 1, que foram analisados na íntegra.



Fonte: autoria própria, 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos seis trabalhos selecionados para compor a revisão, montou-se uma tabela com o perfil das publicações (Quadro 1), composta pelo(s) autor(es), ano da publicação, cidade de publicação, tipo de estudo e título do trabalho.

Quadro 1: Perfil das publicações

AUTOR(ES)	ANO DE PUBLICAÇÃO	LOCAL DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE ESTUDO	TÍTULO DO TRABALHO
RIOLINO, P. F.; FERNANDES, A. C.; LIBERALI, R.; COUTINHO, V. F.	2012	Araras (SP)	Artigo em periódico	<i>Benefícios do uso e cuidados que devem ser observados na aquisição das cápsulas de óleo de peixe</i>
DIAS, P. C. M.; ALVES, J. M.	2013	Santa Catarina	Artigo em periódico	<i>Avaliação da estabilidade oxidativa de cápsulas de concentrado de óleo de peixe</i>
CAMPOS, H. R. G.	2016	Brasília (DF)	Monografia	<i>Óleo de peixe em cápsulas comercializadas em Brasília – DF: perfil de ácidos graxos, nível de oxidação, metais pesados e rotulagem</i>
TEIXEIRA, R. P.	2018	Curitiba (PR)	Artigo	<i>Óleo de peixe: saúde e produtos comercializados No Brasil</i>
SANTOS, L. K. B.; SOUSA, V.	2019	Teresina (PI)	Artigo em periódico	<i>Avaliação da rotulagem nutricional e da qualidade</i>

C.; LIMA, H. R.; SOUZA, D. C. P.; SOUZA, R. P.				<i>de suplementos contendo ácidos graxos ômega 3</i>
VITORIANO, A. P. G.; TUBIANA, L. B.; SOUZA, F. J.; LEME, L. M.; PILAU, E.; PORTO, C.	2019	Maringá (PR)	Anais eletrônicos	<i>Composição lipídica de suplementos alimentares de ômega-3 à base de óleo de peixe comercializado em Maringá</i>

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

A maioria das publicações analisadas no período de 2010 a 2020 foi no ano de 2019 (duas publicações), o que indica que, apesar da preocupação com o controle de qualidade desses produtos não ser nova, recentemente essa preocupação está crescendo frente ao aumento do consumo desse suplemento.

Dos artigos analisados, percebe-se que a maioria se deu em estudos na região sul do Brasil, o que pode ser explicado pela crescente atividade pesqueira, tendo o estado de Santa Catarina como o maior estado com pesca extrativa, e o estado do Paraná como o maior produtor de pescados em aquicultura (PITTIGLIANI, 2014).

Corsini e Jorge (2006) explicam que a perda da estabilidade de um óleo se dá pelas reações de oxidação sofrida pelos lipídeos. Essa oxidação é um processo degradativo que se forma por meio de uma reação entre o oxigênio presente na atmosfera, ou até mesmo no óleo, com os ácidos graxos insaturados inclusos, resultando, muitas vezes, em produtos sensorialmente insatisfatórios.

Para Aguiar Neto (2018), o consumo complementar de EPA e DHA tem apresentado resultados epidemiológicos satisfatórios, sendo recomendado por profissionais.

A ingestão regulamente de peixes apresenta efeitos favoráveis em relação aos níveis de triglicerídeos, da pressão sanguínea, ritmo cardíaco e mecanismo de coagulação, prevenção de alguns tipos de câncer como do cólon, da mama e da próstata e diminuição de arteriosclerose (AGUIAR NETO, 2018).

Segundo o trabalho desenvolvido por Kayser *et al.* (2010), a recomendação da *National Institute of Health* é de 2,22g de ácido alfa linoleico em uma dieta de 2000 kcal por dia, dos quais 0,65g deverá ser de EPA e DHA.

O teste para determinação de índice de peróxido é um teste que apresenta a quantidade de oxigênio ativo em uma determinada alíquota (BRASIL, 2010).

Conforme Bellaver e Zanotto (2004), o índice de peróxido é o teste mais comum para determinar a rancidez de um óleo. A oxidação desenvolve-se em aceleração crescente quando iniciada e apresenta como fatores responsáveis temperatura, enzimas, luz e íons metálicos que influenciam na formação de radicais livres. Segundo os autores, os valores de referência para esse teste são tradicionalmente de 0 a 20mEq/Kg, em que, quanto mais próximo de 20mEq/Kg, mais provável o surgimento do odor característico da rancidez.

O Quadro 2 refere-se ao fichamento dos artigos selecionados.

Quadro 2: Fichamento das publicações discutidas

AUTORES/ TÍTULO	OBJETIVOS	TESTES	RESULTADOS	CONCLUSÃO
RIOLINO, P. F.; FERNANDES, A. C.; LIBERALI, R.; COUTINHO, V. F. <i>Benefícios do uso e cuidados que devem ser observados na aquisição das cápsulas de óleo de peixe</i>	Observar os benefícios do uso e os cuidados que devem ser adotados para a aquisição de cápsulas contendo óleo de peixe.	NA*	NA*	O óleo de peixe apresenta benefícios ao organismo humanos. Sua aquisição deve ser criteriosa, pois é um óleo instável. Sugerem-se estudos que tragam novos testes dos principais produtos à base deste óleo comercializados.
DIAS, P. C. M.; ALVES, J. M. <i>Avaliação da estabilidade oxidativa de cápsulas de concentrado de óleo de peixe</i>	Avaliar a estabilidade de amostras de óleo de peixe que são comercializadas, ricas em ácidos graxos ômega 3 e 6.	Avaliação da oxidação por meio de uma titulação iodométrica para determinação e quantificação do índice de peróxido.	Nas cápsulas em que a análise foi realizada em sua embalagem original, não houve presença de peróxido, porém apresentam alterações nas características físicas. Nas amostras transferidas para placa de Petri, houve altos índices de peróxido bem como mudanças nas características organolépticas.	Conclui-se que as cápsulas em suas embalagens originais não apresentaram índice de peróxido, o que indica que o invólucro de gelatina destas é capaz de proteger o óleo de peixe.
CAMPOS, H. R. G. <i>Óleo de peixe em cápsulas comercializadas</i>	Avaliar o conteúdo de EPA, DHA, mercúrio, nível de oxidação e a rotulagem dos	Os ácidos graxos foram determinados por cromatografia gasosa usando	Dos produtos analisados, 88,8% e 81,4% dos produtos apresentaram adequação de	Um terço dos produtos analisados apresenta inadequação em relação à

<p><i>em Brasília – DF: perfil de ácidos graxos, nível de oxidação, metais pesados e rotulagem</i></p>	<p>óleos de peixe em cápsulas em Brasília - DF.</p>	<p>padrões internos e externos; Mercúrio foi determinado por detecção direta de vapor; Índice de peróxido foi determinado por uma titulação iodométrica.</p>	<p>EPA e DHA dentro dos valores permitidos pela legislação. 15% das amostras apresentaram uma concentração de mercúrio de 11 a 15 ppb sendo satisfatória. Nos produtos analisados quanto ao índice de peróxido, 20% estavam acima do valor permitido. Quanto à rotulagem, apenas 9,7% dos produtos estavam de acordo com os índices analisados.</p>	<p>legislação vigente. Quanto à rotulagem, por ter uma legislação vasta, porém fragmentada, influencia no baixo índice de produtos conforme.</p>
<p>TEIXEIRA, R. P. <i>Óleo de peixe: saúde e produtos comercializados no Brasil</i></p>	<p>Avaliar se os produtos contendo óleo de peixe, comercializados, contém informações suficientes.</p>	<p>NA*</p>	<p>NA*</p>	<p>Conclui-se que a maioria dos produtos comercializados à base de óleo de peixe não apresentam informações suficientes nos rótulos.</p>
<p>SANTOS, L. K. B.; SOUSA, V. C.; LIMA, H. R.; SOUZA, D. C. P.; SOUZA, R. P. <i>Avaliação da rotulagem nutricional e da qualidade de suplementos</i></p>	<p>Analisar a rotulagem de suplementos à base de ômega 3 comercializados em diferentes farmácias de Teresina - PI.</p>	<p>Estudo quantitativo observacional dos rótulos dos suplementos analisando: padronização da frase de alegação funcional, quantidade mínima de 0,1g de EPA e/ou</p>	<p>Dos rótulos analisados, 88,2% tinham erros de contraindicações, 47,1% apresentaram erros de gorduras e colesterol e 41,2% possuíam erros de informações</p>	<p>Diante da quantidade de produtos contendo ômega 3, aumenta a possibilidade de consumo por parte da população, contudo, há uma falta de qualidade nas</p>

<i>contendo ácidos graxos ômega 3</i>		DHA da porção, declaração de gorduras e colesterol, contraindicações e presença de alergênicos.	acerca de alergênicos.	informações, o que torna necessário uma legislação mais eficiente.
VITORIANO, A. P. G.; TUBIANA, L. B.; SOUZA, F. J.; LEME, L. M.; PILAU, E.; PORTO, C. <i>Composição lipídica de suplementos alimentares de ômega-3 à base de óleo de peixe comercializado em Maringá.</i>	Caracterizar os principais lipídeos que constituem cápsula de ômega 3, outros ácidos graxos e metabólitos provenientes da oxidação por meio da Cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massa.	Realização de teste por meio do aparelho de cromatografia líquida de alta eficiência com coluna, acoplado a um espectrômetro de massa, operando de modo positivo.	Amostras contendo diversos lipídeos como triglicérides, fosfolípidos, ácidos graxos conjugados e oxidados.	Conclui-se que as duas amostras analisadas apresentam semelhanças no perfil lipídico e que, em ambas, foram detectados ácidos graxos livres e compostos oxigenados, provavelmente resultante de uma oxidação deste óleo.

*NA: não se aplica.

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Riolino *et al.* (2016) discutiram acerca dos benefícios do uso e cuidados essenciais na aquisição de cápsulas de óleo de peixe. Conforme os autores, o óleo, quando emulsionado e envolvido em uma matriz gelatinosa, apresenta melhor biodisponibilidade dos ácidos graxos (EPA e DHA) em comparação às cápsulas moles tradicionais.

Além disso, por se tratar de um ácido graxo poli-insaturado, apresenta maior probabilidade de oxidação, assim é recomendável o uso em conjunto com agentes antioxidantes, tal qual a vitamina E (tocoferol) (RIOLINO *et al.*, 2016).

Ressalta-se que substâncias organocloradas, como as bifenilas policloradas, podem ser ingeridas pelos peixes, causando peroxidação lipídica. Quando consumidas, tais substâncias são absorvidas pelo intestino e carregadas pela corrente sanguínea, o que pode gerar efeitos tóxicos como hepatomegalia, atrofia do timo, imunossupressão, neurotoxicidade, além de irritação da mucosa intestinal e ainda induzir efeitos carcinogênicos (RIOLINO *et al.*, 2016).

A respeito de valores de referência, os autores descrevem que, para óleos refinados, o índice máximo de peróxido é de 5 mEq/Kg conforme o *Codex Alimentarius*, valor especificado desde 1993. Porém, no Brasil, não há um valor específico para o óleo de peixe e, com isso, baseia-se na RDC nº 270, de 22/09/05, que traz como referência óleos vegetais comestíveis, com índice de peróxido de até 10 mEq/Kg (RIOLINO *et al.*, 2016).

Esses valores de referência entram em discordância com os mencionados por Bellaver e Zanotto (2004), o que pode sugerir que estudos mais recentes conferem um valor menor ao índice de oxidação para garantir a qualidade.

Com relação à embalagem nas quais as cápsulas são acondicionadas, existe alta probabilidade de oxidação do óleo, por meio da permeação de oxigênio, radiação e umidade, dependendo do material escolhido. Das embalagens analisadas, a que menos ofereceu proteção ao óleo de peixe foi o blíster com filme de policloreto de vinila (PVC). Em contrapartida, a embalagem que foi mais segura, foi o frasco de polietileno de alta densidade (PEAD) contendo ou não sílica (RIOLINO *et al.*, 2016).

Com isso, Riolino *et al.* (2016) concluem que a aquisição do óleo de peixe deve ser criteriosa, pois, além de sua instabilidade, ainda há possibilidade de contaminação do ambiente marinho. Além disso, afirmam a importância da adição de antioxidantes para prevenção da peroxidação. Por fim, ressaltam a necessidade de testes para garantir a qualidade do produto.

Dias e Alves (2013) desenvolveram um estudo sobre a avaliação da estabilidade oxidativa das cápsulas de óleo de peixe. No estudo, avaliaram a estabilidade do óleo em suas embalagens originais por um período de 28 dias a 40°C e 75°C, constatando a ausência de peróxido nas amostras analisadas, porém suas características físicas se alteraram em relação ao primeiro dia de análise.

Esse resultado encontrado se assemelha ao de Riolino *et al.* (2016), que concluíram que o invólucro do óleo ajuda-o a ser emulsionado, melhorando sua biodisponibilidade e sua qualidade.

Entretanto, as amostras transferidas para a placa de Petri apresentaram um alto desenvolvimento do índice de peróxido, chegando a atingir 1014,08 meq/Kg, além de modificações das suas características organolépticas (DIAS; ALVES, 2013).

Os autores concluíram que os produtos armazenados em suas respectivas embalagens, mesmo quando submetidos a temperaturas e umidade desfavoráveis, mantiveram-se aptos para o consumo, o que é importante se levar em consideração as condições climáticas brasileiras. Quanto às amostras transferidas para placa de Petri, ressaltaram a importância de manter os produtos em suas embalagens originais e a necessidade de contar com agentes que minimizam o processo oxidativo, como o próprio invólucro do óleo, bem como a utilização de antioxidantes (DIAS; ALVES, 2013).

Campos (2016) realizou um estudo abordando o perfil dos ácidos graxos, nível de oxidação, metais pesados e rotulagem acerca de cápsulas contendo óleo de peixe. Segundo o autor, faz-se importante a análise qualitativa e quantitativa de aspectos que garantem a qualidade de cápsulas comercializada.

O autor desenvolveu testes que avaliaram a quantidade de EPA e DHA em relação ao valor declarado, determinação do conteúdo de mercúrio e análise do nível de oxidação (CAMPOS, 2016).

No teste de quantificação do EPA e DHA, realizado com vinte e sete amostras, o peso das cápsulas analisadas variou entre 83 a 578 mg e 60 a 340mg respectivamente. Com isso, tem-se que a variabilidade da quantidade desses ácidos graxos ao valor declarado no rótulo é de 75,9 a 105,1% para EPA, e 88,9 a 137,4 para o DHA. Segundo a especificação fornecida pela ANVISA, 88,8% dos produtos de EPA estavam dentro do permitido, e 81,4% de DHA estavam dentro do valor permitido (CAMPOS, 2016).

Na determinação de mercúrio pelo método de determinação direta do vapor de mercúrio, o limite de detecção foi de 3,46 ppb e o limite de quantificação foi de 11,54 ppb. Em 60,7% das amostras analisadas, não apresentaram mercúrio em sua composição. Em 25% das amostras, o índice de mercúrio estava abaixo do limite de quantificação. Entretanto, 14,3% das amostras apresentaram valor de mercúrio maior que o encontrado no limite de quantificação, porém menor que o permitido por uma diretriz internacional (US COUNCIL FOR RESPONSIBLE NUTRITION, GOED e HEALTH CANADA). Desses 14,3% de amostras acima, 75% apresentaram alta quantidade de EPA e DHA (CAMPOS, 2016).

Para o teste de oxidação, realizado por uma titulação iodométrica, foram utilizadas dez amostras, das quais 20% estavam acima do permitido no índice de peróxido e no TOTOX (nível geral de oxidação de um óleo). Quanto ao nível de ansidina, 100% das amostras estavam dentro do estipulado pela legislação. O TOTOX com o índice de peróxido e o índice de ansidina possuem uma correlação positiva entre si, indicando que as amostras não foram submetidas a fatores oxidantes para formação de compostos secundários (CAMPOS, 2016).

Com isso, a autora concluiu que 80% das amostras disponíveis no mercado são adequadas quando a quantificação de EPA e DHA; apenas 20% apresentaram oxidação por índice de peróxido e TOTOX, o que sugere oxidação recente; o mercúrio foi detectado mais alto em pequena parte das amostras, mas ainda dentro do permitido para o consumo. Entretanto, dois terços das amostras apresentam alguma inadequação de legislação, o que demonstra a importância de constantes análises desses produtos comercializados (CAMPOS, 2016).

No estudo feito por Teixeira (2018), avaliou-se a saúde e os produtos comercializados à base de óleo de peixe no país, sendo as amostras adquiridas em redes e farmácias magistrais de Curitiba, selecionando cinquenta e três amostras no total.

A partir da análise dos rótulos dessas amostras, o autor avaliou os quesitos de contaminantes químicos, incluindo metais pesados e poluentes; presença de antioxidantes; oxidação do produto; sabor residual e cápsulas gastroresistentes e certificação no IFOS (Programa Internacional de Padrões de Óleo de Peixe) (TEIXEIRA, 2018).

Na análise de contaminantes químicos, 43,4% das amostras alegaram ser isentas de metais pesados, e a maioria (56,6) não tinha informações contidas nas embalagens referentes aos metais pesados. Quanto à presença de poluentes, apenas 7,5% apresentam ser livre de impurezas; as demais (92,5%) não mencionaram essa isenção (TEIXEIRA, 2018).

Quanto ao quesito antioxidantes na formulação do óleo, 34% das amostras apresentavam em seu rótulo a presença deste, sendo utilizado em todos a vitamina E (TEIXEIRA, 2018).

Esse resultado encontrado por Teixeira (2018) confirma a conclusão de Riolino *et al.* (2016): antioxidantes devem ser adicionados à formulação desenvolvida para assegurar que não haja oxidação do óleo.

A respeito de informações sobre oxidação do óleo, nenhuma embalagem mencionava sequer quaisquer informações a respeito da oxidação (TEIXEIRA, 2018).

Do total de amostras analisadas, apenas 20,8% apresentavam em seu rótulo informações de sabor residual reduzido ou revestimento entérico da cápsula. Deste total, 45,5% indicavam que tinham sabor residual reduzido, porém não especificaram a tecnologia que empregaram para este feito. 27,3% das amostras continham no rótulo a informação de ser uma cápsula gastrorresistente, mas sem apresentar sabor residual reduzido. Por fim, 27,3% das amostras descreviam no rótulo ambos os quesitos (TEIXEIRA, 2018).

A respeito da certificação IFOS, certificação que garante que o produto foi analisado por uma entidade em relação a valores mínimos de presença de metais pesados, oxidação, contaminantes ambientais e quantidade de ômega 3, sendo este aprovado para o consumo, apenas 9,4% das amostras analisadas o apresentava (TEIXEIRA, 2018).

Com isso, Teixeira (2018) conclui que os produtos analisados não apresentam em seu rótulo informações suficiente para nortear o prescritor ou garantir autonomia na escolha do cliente. Apesar de somente cinco rótulos terem apresentado o selo do IFOS, não se concretiza que os demais não tenham seguido os padrões exigidos. Como a oxidação é comum em óleos e por ser tratar de um produto de promoção de saúde, deve-se manter a vigilância em cada lote comercializado garantido a qualidade. Para finalizar, o autor sugere que a fiscalização por parte da ANVISA ou mesmo que a indústrias de fabricação desses óleos desenvolvam rótulos mais específicos, contemplando as variáveis analisadas neste trabalho.

Santos *et al.* (2019) desenvolveram um estudo avaliando a rotulagem e a qualidade de suplementos à base de ácidos graxos do ômega 3 em dez farmácias de Teresina (PI), coletando vinte produtos de marcas diferentes, avaliando os parâmetros: frase de alegação padronizada; quantidade mínima de 100mg na porção de EPA e/ou DHA; declaração da quantidade total de gordura e de colesterol; advertência sobre contraindicação e sobre a presença de alérgenos.

De todos os rótulos das amostras analisadas, 85% apresentavam alguma inconformidade, enquanto somente 15% atenderam os requisitos preconizados. Das inconformidades observadas, a mais recorrente foi denominação de advertências sobre contraindicações (88,2%), e a menos recorrente foi a quantidade mínima de 100mg na porção de EPA e/ou DHA (5,9) (SANTOS *et al.*, 2019).

Os autores discutiram a importância da declaração de advertências sobre contraindicações, principalmente para pessoas com alterações na coagulação, gestantes, nutrízes e crianças. A respeito da coagulação, os autores explicam que os ácidos graxos presentes no ômega 3 são precursores das prostaglandinas; seu consumo em excesso pode prorrogar tempo de sangramento. Quanto a mulheres grávidas ou amamentando, apesar do rótulo as incluir nas contraindicações, os autores discutem os benefícios da ingestão de óleo de peixe durante a gestação, para garantir o desenvolvimento neural, visual, crescimento e manutenção da saúde em recém-nascidos e crianças (SANTOS *et al.*, 2019).

Das amostras analisadas, 47,1% apresentaram inconformidade quanto à não declaração do teor de colesterol e das taxas de gorduras saturadas e monoinsaturadas, além de não informar a quantidade calórica (kcal e em kj). Ao mencionarem que o valor

era 0 para colesterol e sódio, a unidade de medida utilizada foi gramas e não miligramas, o que está em discordância com a RDC 269/2005 (SANTOS *et al.*, 2019).

Para analisar o parâmetro de advertências sobre alérgenos, utilizaram a RDC 26/2015, que preconiza a necessidade de informar os produtos que podem causar alergia, de forma visível e legível ao consumidor. Das amostras analisadas, 41,2 % não continham essa informação no rótulo. Apesar da necessidade dessa informação no rótulo, os autores discutem sobre mães não alérgicas que fizeram consumo de peixe durante a gestação, reduziram o risco de os filhos desenvolverem teste cutâneo de alergia positivo para alimentos (SANTOS *et al.*, 2019).

Quanto à frase de alegação funcional, 29,4% das amostras não apresentavam essa informação, o que pode gerar, segundo os autores, equívoco por parte dos consumidores de benéficos inexistentes (SANTOS *et al.*, 2019).

Para determinar as quantidades de EPA e DHA, os autores utilizaram a resolução n. 18/1999 e n. 19/1999, que preconizam 0,1g ou 100mg desses ácidos graxos na porção. Todavia, reavaliaram esses parâmetros e concluíram que a ingestão de suplementos contendo apenas a quantidade descrita não é suficiente para redução de triglicérides. Com isso, os autores sugerem que cada empresa forneça um relatório técnico-científico com estudos realizados, para comprovar que as quantidades de EPA e DHA fornecidas em seu produto têm eficácia (SANTOS *et al.*, 2019).

Com isso, Santos *et al.* (2019) concluíram que há variabilidade de produtos ofertados no mercado, o que contribui para o aumento do consumo, entretanto surgem no mercado também produtos com qualidade corrompida, o que implica necessidade de fiscalização mais rigorosa de rótulos e uma cobrança maior da indústria.

Teixeira (2019) apresenta uma conclusão semelhante a respeito de rotulagem com insuficiência de informações, o que sugere o desenvolvimento de uma legislação completa e explícita para os produtos para nortear os consumidores.

Vitoriano *et al.* (2019) avaliaram a composição de suplementos à base de óleo de peixe comercializados, através da cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massa (HPLC-MS) analisando os lipídeos presente nas cápsulas, bem como averiguando a presença de outros derivados, principalmente os provenientes da oxidação lipídica.

O teste foi realizado com duas amostras, uma dentro do prazo de validade, e outra vencida. Os principais produtos encontrados pelos autores no teste foram triglicérides, fosfocolinas e ácidos graxos oxidados e conjugados (VITORIANO *et al.*, 2019).

As fosfocolinas foram encontradas na amostra que esta dentro do prazo de validade e indica que o óleo de peixe foi pouco processado, pois elas são removidas no processo de refino (VITORIANO *et al.*, 2019).

Metabólitos bioativos da oxidação dos ácidos graxos do ômega 3, o EPA e o DHA, e até mesmo do ômega 6, o ácido araquidônico foram encontrados, o que comprova a ação do ômega, porém não foram quantificados (VITORIANO *et al.*, 2019).

Com isso, Vitoriano *et al.* (2019) concluem que as duas amostras analisadas apresentam semelhança entre si, porém é importante que se aumente esse número para abranger mais marcas desses suplementos, buscando a confirmação da qualidade desses produtos disponíveis no mercado.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de testes que determinam as condições em que se encontram os óleos é uma importante ferramenta para avaliar a qualidade desses produtos que são ofertados no mercado.

Após o desenvolvimento deste trabalho, percebeu-se que o teste mais utilizado para este controle é o índice de peróxido, que avalia a reação do oxigênio presente e os ácidos graxos insaturados, em um processo de oxidação, aumentando de forma acelerada quando iniciada, causando rancidez do óleo.

Dos trabalhos analisados, percebeu-se que rotulagem dos produtos é bastante fragmentada, sendo de extrema necessidade o desenvolvimento de uma legislação mais rigorosa e criteriosa.

Portanto, devido ao aumento da busca desses produtos no mercado, sugere-se desenvolvimento de novos trabalhos que contemplem mais testes, unindo metodologias para avaliar de forma mais completa as amostras, de acordo com valores preconizados pela Farmacopeia e literaturas especializadas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR NETO, W. S. **Um breve levantamento bibliográfico sobre os ácidos graxos ômega-3 e suas características**. 2018. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2018.

BELLAVER, C; ZANOTTO, D. L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos proteicos de origem animal**. Palestra apresentada na Conferência APINCO 2004. Santos (SP).

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5º ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010.

CAMPOS, H. R. G. **Óleo de peixe em cápsulas comercializadas em Brasília- DF: perfil de ácidos graxos, nível de oxidação, metais pesados e rotulagem**. 2016. 99p. Dissertação. Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

CORSINI, M. S.; JORGE, N. Estabilidade oxidativa de óleos vegetais utilizados em frituras de mandioca palito congelada. **Ciência e Tecnologia do Alimento**, Campinas. v. 1. n. 26. p. 27-32. Jan./Mar. 2004.

COSTA, R. P. *et al.* Óleo de peixe, fitosteróis, soja e antioxidantes: impacto nos lipídeos e na aterosclerose. **Revista da Sociedade Brasileira de Cardiologia**, Estado de São Paulo, v. 6, n. 8, p. 19-27, 2000.

DIAS, P. C. R.; ALVES, J. M. Avaliação da estabilidade oxidativa de cápsula de concentrado de óleo de peixe. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, Rio de Janeiro. v. 2, n. 1, p. 49-53. 2013.

FARIA, E. A. *et al.* Estudo da estabilidade térmica de óleos e gorduras vegetais por TG/DTG e DTA. **Eclética Química**, São Paulo, v. 27, p. 01-07, 2002.

FELTES, M. M. C. *et al.* Alternativas para agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 6, p. 669-677. 2010.

INSTITUTO Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020. Versão eletrônica.

KAYSER, C. G. R. *et al.* Benefícios da ingestão de ômega 3 e a prevenção de doença crônico degenerativa: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v. 4. n. 21. p. 137-146. Maio/jun. 2010.

MANDARINO, J. M. G. *et al.* **Óleos: alimentos funcionais**. Londrina: Embrapa soja, 2005.

MARTINS, M. B. *et al.* Propriedades dos ácidos graxos poliinsaturados – Ômega obtidos de óleo de peixe e óleo de linhaça. **Rev. Inst. Ciência Saúde**, Cidade [S. l.]. v. 26, n. 2 p.153-156, 2008.

PACHECO, S. G. A. **Estabilidade oxidativa do óleo de peixe encapsulado e acondicionado em diferentes tipos de embalagem em condições ambientes**. 2005. 79 p. Dissertação. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

PITTIGLIANI, A. H. **Resíduos de pescado: produção de biodiesel e extração de colágeno**. 2014. 74 p. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

RIOLINO, R. P. F. *et al.* Benefícios do uso e cuidados que devem ser observados na aquisição de cápsulas de óleo de peixe. **Nutrição Brasil**, Araras. v. 15, n. 1, p. 42-46. 2016.

ROCHA, T. G.; GALENDE, S. B. A importância do controle de qualidade na indústria farmacêutica. **Revista UNINGÁ**, Maringá, v. 20, n. 2, p.97- 103. Out.-Dez., 2014.

SANTOS, L. K. B. *et al.* Avaliação da rotulagem nutricional e da qualidade de suplementos contendo ácidos graxos ômega 3. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research- BJSCR**, Teresina. v. 29. n. 2, p. 20-24, Dez. 2019 - Fev. 2020.

SILVA, A. F. **Ômega 3**: principais benefícios à saúde humana. 2015. 33f. (Monografia para graduação em Farmácia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2015.

SOARES, L. A. *et al.* Impactos nutricionais da ingestão alimentar dos ácidos graxos ômega 3 e óleo de palma: uma revisão. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 10, p. 105-114. Mar./Abr. 2016.

TEIXEIRA, R. S. **Óleo de peixe**: saúde e produtos comercializados no Brasil. 2018. 18p. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

VITORIANO, A. P. G. *et al.* Composição lipídica de suplementos alimentares de ômega 3 a base de óleo de peixe comercializados em Maringá. *In*: XI Encontro Internacional de Produção Científica. **Anais eletrônicos**. Maringá: 2019, p. 1-4.

ZENARDO, P. B. *et al.* Benefícios do ômega- 3 na doença de Alzheimer. **Revista Inova Saúde**. Criciúma, v. 3, n.1, p. 94-107, jul. 2014.