



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL**  
**FACULDADE DE NUTRIÇÃO-FANUT**  
**MESTRADO EM NUTRIÇÃO**



**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO SAL DE ERVAS NO PERFIL LIPÍDICO E  
ACEITABILIDADE DO PEIXE ASSADO**

**ARIANE GLEYSE AZEVEDO DOS SANTOS**

**MACEIÓ-2017**

**ARIANE GLEYSE AZEVEDO DOS SANTOS**

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO SAL DE ERVAS NO PERFIL LIPÍDICO E  
ACEITABILIDADE DO PEIXE ASSADO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Nutrição  
da Universidade Federal de Alagoas como  
requisito final à obtenção do título de Mestre em  
Nutrição.

Orientador (a): **Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselda Macena Lira**  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas

Co-Orientador(a): **Prof<sup>a</sup>. Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes**  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas

**MACEIÓ-2017**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**

Bibliotecária Responsável: Janaina Xisto de Barros Lima

S237c Santos, Ariane Gleyse Azevedo dos.  
Capacidade antioxidante do sal de ervas no perfil lipídico e  
aceitabilidade do peixe assado / Ariane Gleyse Azevedo dos Santos. –  
2017.  
77 f. : il.

Orientadora: Giselda Macena Lira.  
Coorientadora: Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes.  
Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de  
Alagoas. Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em  
Nutrição. Maceió, 2017.

Inclui bibliografia.  
Apêndices: f. 74-76.  
Anexo: f. 78.

1. Nutrição. 2. Peixe dourado. 3. Ervas e especiarias. 3. Antioxidantes.  
4. Ácidos graxos. I. Título.

CDU: 616.39:664.5

**MESTRADO EM NUTRIÇÃO  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**



Campus A. C. Simões  
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins  
Maceió-AL 57072-970  
Fone/fax: 81 3214-1160

---

**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO**

**“CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO SAL DE ERVAS NO PERFIL  
LIPÍDICO E ACEITABILIDADE DO PEIXE ASSADO”**

por

**ARIANE GLEYSE AZEVEDO PINHEIRO**

A Banca Examinadora, reunida aos 18/07/2017, considera a  
candidata **APROVADA**.

Profª Drª Giselda Macena Lira  
Universidade Federal de Alagoas  
(Orientadora)

Profª Drª Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes  
Universidade Federal de Alagoas  
(Coorientadora)

Prof. Dr. Irinaldo Diniz Basílio Júnior  
Universidade Federal de Alagoas  
(Examinadora)

Prof. Dr. Mauro Wagner de Oliveira  
Universidade Federal de Alagoas  
(Examinador)

**AGRADECIMENTOS**

Não foi fácil chegar até aqui. Do processo seletivo, passando pela aprovação até a conclusão do Mestrado, foi um longo caminho percorrido. Um casamento, um bebê e amigos eu ganhei, não necessariamente nessa ordem.

Agradeço primeiramente a Deus, por sua infinita misericórdia e amor.

À minha família (Eunice Azevedo, José Azevedo, irmãos e sobrinhos) pelo apoio e força, em especial, ao meu companheiro Felipe pinheiro, que apesar de não ser da área, contribuiu da melhor forma possível para a realização de mais uma etapa importante em minha vida.

À Universidade Federal de Alagoas, pela parceria e contribuição com meus experimentos e imensa oportunidade de realizar o que gosto.

À minha orientadora, Giselda Macena Lira, pela orientação e por ter proporcionado uma experiência não apenas acadêmica, mas de vida. Obrigada pela parceria e profissionalismo.

À minha co-orientadora, Cinthia Rodrigues, pela sua parceria e amizade, além da disposição em ajudar. Muita grata por ter conhecido uma pessoa tão doce, que com tanta doçura também foi exigente e fez de forma excelente o seu trabalho.

Ao professor Ticiano Gomes, pela disposição em ajudar e pelo seu exemplo de bondade. Registro aqui minha grande admiração e respeito.

As integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC): Elaine, Gabriela Nanes, Fernanda Calheiros pela parceria e carinho. Assim como as queridas

amigas, Bruna Brito, Cláudia Santana e Neide Ferreira pela ajuda nas análises sensoriais e disposição de sempre.

À turma de Mestrado pelo aprendizado e união e a todos aqueles que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Por último, mas não menos importante, à CAPES pelo incentivo financeiro da bolsa de pesquisa.

## RESUMO

O sal de ervas é um tempero natural que apresenta benefícios tanto do ponto de vista da saúde do consumidor como da qualidade alimentar. Por ressaltar o sabor das preparações alimentares e ser um substituto parcial do sal, o produto é indicado para melhoria da aderência de dietas hipossódicas pelos hipertensos, assim como contribuir no controle do consumo de sal pela população saudável. Rico em antioxidantes, melhora a conservação de alimentos como o peixe, por minimizar o desenvolvimento de uma reação indesejável, a oxidação lipídica. Este estudo avaliou a capacidade antioxidante do sal de ervas sobre o perfil de ácidos graxos e aceitabilidade do Dourado (*Salminus maxillosus*) assado, proveniente de Maceió, Alagoas. Foram analisadas 6 amostras pesando 1.500kg, cada lote, adquiridas logo após a pesca, divididas em três porções de 500g de filé, denominadas: DC – dourado *in natura*– controle - sem tratamento; DSE – dourado assado com sal de ervas; e DSR- dourado assado com sal refinado. O sal de ervas foi constituindo na mistura de orégano (*Origanum vulgare L.*), alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) e manjerição (*Ocimum basilicum L.*) e sal refinado na proporção de 25% cada. Foram realizadas análises da composição centesimal, perfil de ácidos graxos, fenóis totais, substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e teste sensorial. Após a cocção houve redução significativa ( $p < 0,05$ ) do teor de umidade, aumento dos teores de proteínas, lipídios e cinzas. O peixe assado com sal de ervas apresentou uma maior preservação significativa ( $p < 0,05$ ) dos ácidos graxos palmítico, esteárico, oléico (ômega-9), linoléico (ômega-6) e docosahexaenóico (ômega-3), em relação ao dourado assado com sal refinado. Foi detectada presença de compostos fenólicos totais no orégano, manjerição e alecrim e na mistura ternárias destas ervas, de acordo com o método de Folin ciocalteau. O teste TBARS demonstrou uma menor oxidação ( $p < 0,05$ ) no dourado assado com sal de ervas, em comparação ao assado com sal refinado. A análise sensorial confirmou boa aceitabilidade e intenção de compra do dourado assado com sal de ervas. Com esses resultados, constatou-se que o sal de ervas obteve ação antioxidante eficiente contra a oxidação lipídica e que a preparação realizada pode servir como alternativa para o consumo de alimentos mais saudáveis e ricos em antioxidantes.

**Palavras-chave:** Dourado. Assar. Especiarias. Oxidação lipídica. Ácidos graxos.

## ABSTRACT

Herbal salt is a natural spice that has benefits both from the point of view of consumer health and food quality. For emphasizing the taste of food preparations and being a partial substitute for salt, it is indicated to improve the adherence of hyposodic diets by hypertensives, as well as helps to control salt consumption also by the healthy population. Rich in antioxidants, it improves the conservation of foods like fish, by minimizing the development of an undesirable reaction, lipid oxidation. This study evaluated the antioxidant capacity of herbal salt on the fatty acid profile and acceptability of roasted Golden (*Salminus maxillosus*) from Maceió, Alagoas. Six samples weighing 1,500kg, each batch, were analyzed immediately after fishing, divided into three 500g portions of fillet, denominated: DC - golden *in natura* - control - without treatment; DSE - golden roasted with herbal salt; And DSR- golden roasted with refined salt. Herbal salt was constituted in the mixture of oregano (*Origanum vulgare* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and basil (*Ocimum basilicum* L.) and refined salt in the proportion of 25% each. Analyzes of the centesimal composition, fatty acid profile, total phenols, TBARS and sensorial test were performed. After cooking, there was a significant reduction ( $p < 0.05$ ) in moisture content, increase in protein, lipid and ash contents. The fish had a higher preservation ( $p < 0.05$ ) of palmitic, stearic, gadoleic, oleic (omega-9), linoleic (omega-6) and docosahexaenoic (omega-3) fatty acids in Golden roasted with refined salt. The presence of total phenolic compounds in oregano, basil and rosemary and in the ternary mixture of these herbs was detected according to the method of Folin ciocalteau. The TBARS test showed a lower oxidation ( $p < 0.05$ ) in the golden roasted herbal salt compared to roasted with refined salt. Sensory analysis confirmed good acceptability and intent to purchase golden roasted herbal salt. With these results, it was found that the salt of herbs obtained an effective antioxidant action against lipid oxidation and that the preparation performed may be an alternative for the consumption of healthier foods rich in phenolic compounds.

**Key words:**Golden. To bake. Spices. Lipid oxidation. Fatty acids. Total phenols.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Listas de especiarias mais comuns.....	31
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. Mecanismo de ação para os antioxidantes primários.....	29
Figura 3. Estrutura fenólica dos antioxidantes sintéticos.....	29
Figura 5. Estruturas dos principais antioxidantes naturais presentes em especiarias.....	33

## LISTA DE TABELAS DO ARTIGO

Tabela 1. Compostos fenólicos totais (mg/g) de sal de ervas.....	45
Tabela 2. Composição centesimal e valor calórico (kcal/100g) de dourado in natura, assado com sal de ervas e assado com sal refinado.....	46
Tabela 3. Perfil de ácidos graxos (mg/100g) de dourado <i>in natura</i> , assado com sal de ervas e assado com sal refinado.....	48
Tabela 4. Índices de qualidade nutricional da fração lipídica do dourado in natura, assado com sal de ervas e assado com sal refinado.....	5
1	
Tabela 5. Valores de TBARS (mg/kg) de dourado in natura, assado com sal refinado e assado com sal de ervas.....	52

## LISTA DE FIGURAS DO ARTIGO

Figura 1. Aquisição e manejo das amostras de dourado ( <i>Salminus maxillosus</i> ) dourado in natura, assado com sal refinado e assado com sal de ervas.....	40
Figura 2. Obtenção de extrato seco para análise de compostos fenólicos totais de oregano, manjerição, alecrim e mistura de ervas.....	42
Figura 3: Índice de aceitabilidade de dourado assado com sal de ervas e assado com sal refinado.....	5

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 Pescado.....	16
2.1.2 Dourado.....	16
2.1.3 Benefícios do consumo de peixe.....	16
2.1.4 Consumo de peixe e sal pela população.....	19
2.1.5 Consumo de peixe e sal por adolescentes.....	20
2.2 Percepção Sensorial e Aceitabilidade de Alimentos.....	22
2.3 Oxidação Lipídica em Pescado.....	23
2.4. Culinária do peixe.....	26
2.4.1. Cocção por calor seco.....	27
2.5 Antioxidantes.....	28
2.6 Especiarias.....	30
2.7 Benefícios do Consumo de Especiarias.....	34
ARTIGO DE RESULTADOS.....	36
1. INTRODUÇÃO.....	38
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
4. CONCLUSÃO.....	55
5. REFERÊNCIAS DO ARTIGO.....	56
6. REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICES.....	74
APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO - ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS.....	74
APÊNDICE 2. FORMULÁRIO DE ANÁLISE SENSORIAL.....	75
ANEXOS.....	7

## **1. INTRODUÇÃO GERAL**

As doenças cardiovasculares (DCVs) são causadoras de morte mundial (SBC, 2010), com destaque para hipertensão arterial sistêmica (HAS) por apresentar maior prevalência, cerca de 30 a 45% da população (ESH, 2013). Hábitos alimentares como o consumo excessivo de sal aumenta o risco do seu desenvolvimento (ZHAO et al., 2011; NILSON, 2012), devendo ser reduzido o consumo de alimentos industrializados e o sal adicionado às preparações alimentares (MARTELLI, 2014).

O sal de ervas é um tempero interessante sob o ponto de vista da saúde pública, por contribuir na redução do consumo de sal pelos hipertensos e pela população sadia (MENDES et al., 2015), como também apresenta destaque na qualidade dos alimentos. Devido ao seu rico conteúdo de antioxidante natural, as ervas contidas no sal de ervas proporcionam uma melhor preservação dos alimentos (LOPES et al., 2015), por minimizar a ocorrência do ranço, odor e sabor indesejáveis, característicos da oxidação lipídica (SHIMANO, 2012), reação química e espontânea que ocorre pela interação entre o oxigênio e os ácidos graxos poli-insaturados presente nos alimentos (MORRISSEY; KERRY, 2013).

O peixe é um dos alimentos mais susceptíveis a reação (BASU, 2010), devido ao seu rico conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados da série Ômega 3 (SARTORI; AMANCIO, 2012), o que por outro lado, são responsáveis por inúmeros benefícios a saúde, envolvendo ação anti-inflamatória em diversas doenças (VIDAL et al., 2012; SERHAN et al., 2015), efeito protetor contra o risco do desenvolvimento de Alzheimer (LOPEZ; BARRETT-CONNOR, 2011), combate e prevenção das doenças cardiovasculares, como a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), reduzindo sua morbimortalidade (BOCHIET et al., 2012), além de favorecer o desenvolvimento intelectual e físico de crianças e adolescentes (KIM et al., 2010).

Apesar do peixe ser considerado um alimento saudável quando *in natura*, deve-se tomar cuidado com a escolha do uso de ingredientes e da forma de preparo, para que suas propriedades benéficas sejam preservadas durante sua elaboração (SILVA, 2012a).

O peixe é usualmente temperado com sal (BELITZ; GROSCH; SHIEBERLE, 2012), devendo ser controlada a quantidade utilizada (MARTELLI, 2014), por sua utilização em excesso aumentar as chances de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e episódios cardiovasculares (ZHAO et al., 2011; NILSON, 2012). Além disso, o peixe frito é a forma de consumo preferida por grande parte da população (AMARAL et al., 2009;

BRUM et al., 2009; SILVA;GONÇALVEZ, 2012; TAVARES et al. 2013; MELO et al., 2015), sendo desestimulada, devido a incorporação de óleo nesse alimento, que aumenta bastante o teor lipídico e valor energético (FREITAS, 2014), recomendando-se métodos mais saudáveis, como o preparo na forma cozida e assada (SHERR; RIBEIRO, 2013).

Durante o preparo do peixe, a reação de oxidação lipídica pode ser intensificada, tanto pelo uso do sal como tempero, elemento apontado como pró-oxidante (BELITZ; GROSCHE; SHIEBERLE; BERTOLIN et al., 2011a), assim como, por ser submetido à cocção(COSTA et al., 2011; SHAHIDI; ZHONG, 2010). A reação não é indesejável apenas ao alimento, pois pode desenvolver substâncias nocivas à saúde do consumidor (DECKER; MCCLEMENTS, 2010; PAGLARNI; POLLONIO, 2015).

O combate da oxidação lipídica em peixes deve ser valorizado, para que o consumidor possa usufruir dos excelentes atributos nutritivos de sua composição (SARTORI; AMANCIO, 2012), não apenas devido ao rico conteúdo de ácidos graxos poli-insaturado, em especial da série Omega-3 (ARAÚJO et al., 2014; SARTORI; AMANCIO, 2012), mas também por seu baixo teor de gordura saturada e colesterol (FAO, 2012), assim como alto teores de proteínas de alto valor biológico e de boa digestibilidade, além de vitaminas e minerais contidos nesse alimento (FAO, 2012).

O sal de ervas é a alternativa de destaque, que pode contribuir tanto para o combate da oxidação lipídica em alimentos (PITOL, 2012) como também no aumento do conteúdo antioxidante das preparações alimentares (ELOSTA, GHOUS; AHMED, 2012), favorecendo a saúde do consumidor.

Diante da importância do uso de “sal de ervas” em preparações alimentares e do consumo de peixes para a saúde, o presente estudo objetivou identificar a capacidade antioxidante do sal de ervas sobre perfil lipídico e aceitabilidade do Dourado (*Salminus maxillosus*) assado.

## **2.REVISÃO DA LITERATURA**

## 2.1 Pescado

O termo pescado, em geral, refere-se aos animais da fauna aquática, como peixes, moluscos e crustáceos (ARAÚJO et al., 2014), que apresentam alimentação baseada por fitoplâncton, constituído de algas unicelulares com composição de cerca de 20% do seu peso seco em lipídios, e desses, 50% se encontram na forma de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA's), em especial, os da série ômega-3 (docosapentaenóico e o decosaexaenóico) (TONIAL et al., 2010).

No que se refere à sua produção mundial, 158 milhões de toneladas foram produzidas em 2012 (ACEB, 2014). Dados mais recentes indicam uma tendência de crescimento da produção brasileira de pescado. Nesse mesmo período observou-se que a aquicultura brasileira atingiu R\$ 4,39 bilhões, sendo a maior parte (69,9%) oriunda de peixes (IBGE, 2015). A produção de peixes foi de 483, 24 mil toneladas em 2015, com aumento de 1,5 % em comparação ao ano anterior, sendo observados aumentos nas regiões norte (6,2%), sudeste (12,7%) e sul (13,1%), porém declínio de produção no Nordeste (4,7%) e Centro-Oeste (19,7%) (IBGE, 2015).

A comercialização do pescado se faz na forma *in natura*, isto é, recém- capturado, mantido sob refrigeração ou industrializado, submetido por um processo de congelamento para conservação e armazenado por períodos longos até a venda (RÊGO, 2012).

Nos últimos anos, são percebidas muitas mudanças importantes no mercado do pescado em decorrência, especialmente, do modelo epidemiológico que valoriza os diversos benefícios à saúde com a ingestão deste alimento, repercutindo no estímulo do seu consumo por divulgações científicas (SARTORI; AMANCIO, 2012).

Os peixes são os mais consumidos do grupo de pescado, (BRASIL, 2014a) e essas divulgações destacam o seu valor nutritivo em comparação a outros alimentos de origem animal (SARTORI; AMANCIO, 2012). Fato este decorrente do seu excelente valor nutritivo, como importante fonte protéica, de alto valor biológico, por possuírem todos os aminoácidos essenciais (FAO, 2015), bem como devido à rica composição em vitaminas, sais minerais e ácidos graxos essenciais da série ômega-, o eicosapentaenoico (EPA) e o docosaexaenoico (DHA (SARTORI; AMANCIO, 2012). Portanto, observa-se crescente procura por esse alimento, visto que o mesmo pode fazer parte de diversos tipos de dietas, além de apresentar benefícios à saúde (FAO, 2012).

### 2.1.2 Dourado

Os peixes da espécie *Salminus* são peixes que se destacam pelo seu tamanho, de médio a grande porte, variando de 15 a 75 cm, podendo pesar entre 5kg a 26kg (FLORA et al., 2010). O peixe dourado é pertencente à família *Characidae*, de um único gênero (*salminus*), abrangendo apenas 3 espécies (FROESE; PAULY, 2003), tais como *Salminus affinis*, *Salminus brasiliensis* (sinônimos de *salminus maxillosus*) e por último, *Salminus hilari* (RODRIGUEZ OLRTE; TAPHONR, 2006). Trata-se de um peixe que habita preferencialmente em ambientes lóticos, sendo caracterizado como um peixe bastante migrador (ZANIBONI-FILHO, 2000).

Dentre as três mil espécies de peixes existentes no Brasil, o dourado é um dos que apresentam destaque por sua grande utilização na piscicultura (ACEB, 2014; MAKRAKIS; MAKRAKIS, 2012), além de possuir grande apelo comercial, boa aceitação do mercado consumidor, bem como ser utilizado na pesca esportiva (MAKRAKIS; MAKRAKIS, 2012).

Quanto à composição centesimal do dourado (*Salminus maxillosus*), Ramos Filho et al., (2008) encontraram um teor de umidade de 75,01%, de proteína 21,12%, de lipídios totais 2,64% e mineral fixo de 1,18%. No estudo de Hiane et al., (2002) a espécie (*Salminus maxillosus*) apresentou um teor de lipídios variando de 1,0 - 7,5g/100g e percentuais de umidade entre 71,7% a 77,0%, com média de 73,9%. Em relação à composição de ácidos graxos encontrados em filé de dourado, Ramos Filho et al., (2008) detectaram em maior predominância o ácido graxo oleico (C18:1  $\omega$ -9), representando 20,25 a 37,25%, seguido do ácido graxo palmítico (C 16:0) de 19,96 a 21,37% e em menor proporção o esteárico (C18:0) 7,39 a 9,82%.

### 2.1.3 Benefícios do consumo de peixe

Em meados de 1970 ocorreu o interesse pelos ácidos graxos da família n-3 ( $\alpha$ -linolênico (ALA), eicopentaenóico (EPA) e docosahexaenóico (DHA), voltados aos seus benefícios na saúde humana (SARTORI; AMANCIO, 2012), decorrente da averiguação que os esquimós tinham baixa incidência de doença coronariana, menor nível de lipídios e lipoproteínas plasmáticas, bem como menor tempo de sangramento. Essas situações foram



associadas aos aspectos ambientais e não genéticos, sendo relacionado ao alto consumo de peixe, hábito da população em questão (LOTTENBERG, 2009).

O consumo frequente de peixe, sob o aspecto epidemiológico, promove muitos benefícios a saúde (VRABLÍK et al., 2009), atribuídos aos ácidos graxos supracitados (YOKOYAMA, 2007), que por sua vez, são encontrados tanto nas formas naturais (animais marinhos, como o peixe) e artificiais (fármacos) e têm sido apontados como alimento funcional (VIDAL et al., 2012). Por isso, a importância do consumo de uma dieta com excelente composição de ácidos graxos (AG), para a prevenção e promoção de saúde (MERDZHANOVA et al., 2017).

Está amplamente aceito que os lipídios de peixe são uma das melhores fontes de ácidos graxos poli-insaturados da série n-3 (MERDZHANOVA et al., 2017). Em geral, os benefícios do consumo de n-3 envolvem o combate e prevenção das doenças cardiovasculares, reduzindo sua morbidade e mortalidade (BOCHIET et al., 2012); também são observadas atuação na coagulação sanguínea; proteção tanto contra hipertensão arterial sistêmica (HAS), como à elevação do colesterol total, além do auxílio no tratamento do Diabetes (VIDAL, 2012), no fortalecimento da resposta imunitária (BRAGA, 2007), bem como, contribuição na prevenção e de tratamento de doenças neurológicas (ZEMDEGS et al., 2009), como Alzheimer (RAPOSO, 2010). Por fim, é observada ação no tratamento da asma, no desenvolvimento infantil e alguns cânceres (NOVELLO; FRANCESCHINI; QUINTILIANO, 2008a) e prevenção da HAS, reduzindo a morbimortalidade (BOCHIET et al., 2012).

Em relação à associação do benefício do consumo de peixe na HAS, ao avaliar os hábitos alimentares de indivíduos acima de 65 anos de idade, durante um ano (2005-2006), Panagiotakos et al., (2007) constataram por meio de um questionário de frequência alimentar (semi-quantitativa), que 90% dos estudados mencionaram o consumo de peixe ao menos uma vez por semana, e que esse consumo foi acompanhado por cerca de trinta anos. Averiguou-se uma probabilidade em torno de 13% menor de desenvolver HAS para aqueles que realizavam uma maior ingestão de peixe, em comparação aos participantes que não consumiam.

Há achados na literatura relacionando o ácido graxo n-3 também ao desenvolvimento visual, físico e neurológico dos recém-nascidos. A dieta materna durante a fase gestacional e da lactação influencia o teor desses ácidos graxos no leite materno,

sendo de fundamental importância que mantenham uma ingestão adequada de lipídios, em especial, de EPA durante esses períodos, incluindo a etapa de nutrição materno- infantil (DIAS et al., 2014).

De forma geral, os ácidos graxos de cadeia longa (AGPI-CL), EPA, n-3, e DHA, desempenham importante papel à saúde, pois além de serem essenciais e predominantes ao sistema nervoso central, apresentam a capacidade de modular o desenvolvimento humano, bem como repercutem em resultados para a saúde associados às respostas imunes, alergias, crescimento e composição corporal e prevalência das doenças crônicas (LAPILLONNE et al., 2009). Como eles são produzidos a partir do ácido  $\alpha$ -linolênico – ALA, e em quantidades reduzidas, é fundamental o consumo na dieta. (DEVORE et al., 2009).

O Ácido graxo Araquidônico (AA), representante da família n-6, é produzido a partir do ácido linoléico – LA (KUS, 2010; PERINI et al., 2010), e sintetiza os eicosanóides, que englobam as prostaciclinas, prostaglandinas; tromboxanas; leucotrienos, entre outros (PERINI et al., 2010). Possuem capacidade inflamatória a partir do momento em que ocorre produção excessiva de eicosanóides derivados do AA, permitindo então o surgimento do câncer, entre outras patologias (MARTINS; GRUEZO, 2009).

Diferentemente, os ácidos graxos pertencentes à família n-3, por apresentarem atividade ou capacidade anti-inflamatória, inibem o desenvolvimento de fortes mediadores inflamatórios, as prostaglandinas (série 2) e os leucotrienos (série 4) (MARTINS; GRUEZO, 2009; PERINI et al., 2010).

Como as doenças coronárias apresentam um elemento inflamatório, bem como o ácido araquidônico (n-6) serve como substrato para formação de inúmeras moléculas pró-inflamatórias, é sugerido por alguns estudos, a importância em reduzir a ingestão do ácido linoléico. Pois, dessa forma, o ácido araquidônico nos tecidos também reduzirá, diminuindo assim o potente processo inflamatório e, como consequência, o risco do desenvolvimento desses tipos de doenças (HARRIS et al., 2009).

Ao obter uma dieta na razão n-6/n-3 abaixo de 4 é possível promover uma diminuição das mortes (70%) devido às doenças coronarianas (SIMOPOULOS, 2008). Nas dietas ocidentais, a razão n-6/n-3 apresenta-se em uma faixa de 15:1 a 16:1, que por sua vez são considerados valores muito acima do ideal (1 a 2:1) (SIMOPOULOS, 2011). As recomendações dietéticas atuais visam aumentar a ingestão de ácidos graxos n-3, a qual a

razão n-6/n-3 atinja de 4:1 (ALMEIDA; FRANCO, 2006; NOVELLO; FRANCESCHINI; QUINTILIANO, 2008a).

Portanto, diante das evidências dos benefícios à saúde por meio do consumo de peixe, o Ministério da saúde recomenda o consumo em, no mínimo, duas vezes/semana, sendo fundamental essa recomendação especialmente às gestantes, bem como as que estão programando uma futura gestação (SARTORI AMANCIO, 2012).

#### **2.1.4 Consumo de peixe e sal pela população**

Em nível mundial, observou-se que em 2012, o consumo de pescado (per capita/ano) aumentou consideravelmente em cerca de 19,2kg/habitante, ultrapassando o recomendado pela FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nation), que é em torno de 12kg/habitante/ano, demonstrando o aumento da procura por um alimento de qualidade, devido à necessidade de obter uma alimentação saudável (MPA, 2014).

No Brasil, o consumo de peixe geralmente é apontado como pouco frequente ou baixo (SANTOS et al., 2011), no entanto, houve uma melhora no consumo por parte dos brasileiros, pois, em 2014, observou-se uma superação dos anos anteriores, atingindo em média, aproximadamente 10 kg/habitante/ano, enquanto que em 2015 atingiu-se a recomendação, de 12 kg/habitante/ano (MPA, 2014). Apesar da tendência positiva do consumo de peixe no Brasil, o preço elevado é um dos motivos mais relevantes para limitar o seu consumo (BRASIL, 2013; COSTA et al., 2011).

O peixe é tido como um marcador do padrão alimentar saudável, quando consumido de forma regular. O consumo de 150 gramas desse alimento é o suficiente para satisfazer 50 a 60% dos requerimentos de proteínas/dia de um adulto (FAO, 2014). Nesse sentido, informações sobre o consumo de forma habitual dos brasileiros também se faz necessário, o que ocorreu na Pesquisa Nacional de Saúde, onde confirmou alta prevalência de prática alimentar por peixe pela população brasileira: dos 64.348 indivíduos, 54,6% adultos referiram consumo ao menos uma vez por semana. Dentre as cinco regiões brasileiras, a maior proporção de consumo de peixe por indivíduos adultos, pelo menos uma vez/semana, ocorreu na região Norte (77,2%), seguido do Nordeste (63,4%), e em

menor proporção no Sudeste (50,9%), Centro-Oeste (44,7%) e Sul (42,9%) (BRASIL, 2014c).

Outras apreensões são relevantes no que diz respeito às escolhas alimentares dos brasileiros, visto que pode afetar a saúde dos mesmos, como o consumo excessivo de sal que favorece o surgimento de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs), entre as quais se destaca a HAS, demonstrando assim, a necessidade de adoção de hábitos alimentares mais saudáveis (IBGE, 2011; YOKOYAMA 2007).

O hábito alimentar da população brasileira por sódio é de grande preocupação, visto que o consumo desse elemento ultrapassa duas vezes mais o limite máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (SARNO et al., 2013). Quando consumido de forma excessiva, encontra-se entre um dos marcadores de padrão alimentar não saudável (BRASIL, 2014c).

De acordo com o sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL), ao averiguar a percepção dos entrevistadores a respeito do consumo de sal, que pede para o indivíduo classificar seu consumo de sódio em muito alto, alto, adequado, baixo ou muito baixo, foi observado em nível regional, que entre os 27 estados brasileiros, Alagoas se encontrou em sétima colocação, entre os que apresentaram uma maior frequência de consumo alto e muito alto de sódio, sendo identificado a maior predominância para o sexo Masculino (BRASIL, 2015b).

### **2.1.5 Consumo de peixe e sal por adolescentes**

A formação dos hábitos alimentares tem início na infância, continuando a desenvolver-se à medida que a criança cresce, tendo como referência os adultos a exemplos dos pais, cuidadores e professores, sofrendo influência de fatores psicológicos, fisiológicos, socioculturais e econômicos (RAMOS et al., 2013).

Por volta dos 4 anos de idade, as crianças expressam as suas rejeições alimentares, na tentativa de controlar o ambiente que estão inseridas. Na faixa etária escolar, estão expostas a alimentos industrializados ricos em sódio, de alta densidade energética (com elevado teor de gorduras e/ou açúcar), baixo valor nutricional (pobres em vitaminas e minerais) e frituras (BRASIL, 2012). A presença desses alimentos, nos primeiros anos de

vida da criança, associados ao estilo de vida pouco saudável, intensificam o risco do desenvolvimento de DCNTs, tais como diabetes, a obesidade, hiperlipidemias e hipertensão, nas fases de vida futuras (PEGOLO, 2010).

Na adolescência, período que sucede a infância, essas patologias são principalmente decorrentes das mesmas práticas alimentares inadequadas estabelecidas na fase escolar das crianças (POPKIN, 2011; POPKIN, 2012). Os alimentos ricos em sódio destacam-se por fazer parte do cotidiano dos adolescentes (VIEIGA et al., 2013), devido a maior preferência por alimentos industrializados e alimentos preparados com temperos prontos, que apresentam em sua composição grande quantidade de sódio (COSTA; MACHADO, 2010).

Segundo Pinto et al., (2011), a tendência de consumo excessivo de sal por esse grupo tem associação com o desenvolvimento de HAS e doenças cardiovasculares. Os autores verificaram a prevalência de 4,8% da hipertensão arterial em 1200 crianças/adolescentes de rede pública de ensino da cidade de Salvador, porém 9,6% de prevalência de pré-hipertensão.

Os hábitos alimentares inadequados dos adolescentes brasileiros não estão apenas associados com o risco do desenvolvimento de DCNTs, ocasionadas pela prática da ingestão de alimentos processados, ricos em açúcar, gordura e sódio, mas também pelo baixo consumo de alimentos considerados saudáveis (LEVY et al., 2010; IBGE, 2011).

O Dietary Guidelines for Americans (USDA, 2010) caracteriza como deve ser uma alimentação saudável. Dentre os alimentos incluídos, encontram-se as FLVs (frutas, legumes e verduras), leite e derivados com pouca gordura, leguminosas, sementes, ovos, carnes e peixes. Desses alimentos, o último é o menos consumido por adolescentes (MARTINS, 2013), o que pode ser justificado pela percepção que esses indivíduos têm sobre alimentação saudável (FITZGERALD et al., 2010). A prática alimentar pouco frequente por peixe pelos adolescentes é preocupante, devendo ser estimulado o seu consumo, por existir diversos apelos que justificam a necessidade do seu consumo (SILVA, 2012).

Como a adolescência é uma fase caracterizada por uma demanda aumentada de proteínas para o crescimento e desenvolvimento nesse período (WHO, 2005), alimentos ricos em proteínas de alto valor biológico, como o peixe, são importantes para tal finalidade (SARTORI; AMANCIO, 2012; MPA, 2012). Além disso, é um alimento rico

em ácidos graxos n-3, envolvido no desenvolvimento do sistema nervoso das crianças e adolescentes, facilitando assim os aspectos cognitivos como a aprendizagem e a atividade mental, repercutindo positivamente no desenvolvimento intelectual, físico e bom desempenho acadêmico (KIM et al., 2010; MPA, 2012; SILVA, 2012).

A incorporação de uma prática alimentar mais adequada em adolescentes é desafiante, por ser um período caracterizado de grande dificuldade de mudança dos hábitos alimentares, uma vez que esses dependem dos que foram adquiridos na infância, permanecendo-os na adolescência (BRASIL, 2012). É na fase mais madura que é observada uma melhor percepção de alimentação saudável, refletida pela longevidade e/ou crescimento da população idosa, devido à presença de alimentos adequados para a promoção de saúde (ALMEIDA et al., 2010). Além do que, há registros consensuais de que os adolescentes apresentam um maior consumo de alimentos considerados não saudáveis quando comparado com os hábitos alimentares dos adultos (VELAZQUEZ et al., 2011; PEREIRA et al., 2012).

Para que bons hábitos alimentares sejam estabelecidos na fase da adolescência e em sequência, nas demais fases de vida, intensificam-se a necessidade de intervenções para a promoção de práticas alimentares saudáveis no primeiro ano de vida e na infância, estando envolvidas nesse processo estratégias de programas e/ou políticas de saúde (FERREIRA; CHERCHIGLIA; CÉSAR, 2013).

## **2.2 Percepção Sensorial e Aceitabilidade de Alimentos**

A qualidade do alimento está relacionada com suas características como aparência, odor, aroma, sabor e textura, entre outras, que são medidas por meio da análise sensorial, utilizando o homem como instrumento através da percepção sensorial (SILVA, 2010; ARAÚJO et al., 2014). A percepção sensorial engloba os sentidos como paladar, audição, tato, olfato e visão.

A visão permite o primeiro contato com o alimento, indicando as suas propriedades físicas. tais como tamanho, cor, forma, texturas, impurezas, entre outras. A aparência contribui de forma relevante para sua aceitabilidade. Por meio do olfato identifica-se o

odor e o aroma do produto (ARAÚJO et al., 2011). O odor é identificado pela aspiração de substâncias voláteis, enquanto que o aroma é percebido pelo órgão olfativo via retro nasal durante a degustação, sendo um dos principais interferentes da aceitabilidade do alimento pelo consumidor (PARAVISINI et al., 2014).

O paladar detecta os gostos (doce, amargo, salgado e ácido), exercendo influência sobre as preferências alimentares. O tato apresenta receptores extremamente sensíveis no interior da boca, lábios e mãos, que permite informações sobre forma, peso e temperatura. A audição em conjunto com o tato traz a percepção da textura dos alimentos (ARAÚJO et al., 2011; ARAÚJO et al., 2014).

A análise sensorial serve como instrumento para o desenvolvimento de novas preparações e/ou produtos alimentares, com sabores inéditos, envolvendo, por exemplo, um processo de inovação gastronômica, permitindo também a realização de comparações entre as preparações originais e modificadas. É útil para avaliar se as transformações foram positivas ou não (ARAÚJO et al., 2014), relacionando-os às exigências do consumidor (TOROSSIAN et al., 2008; GUERRA, 2010). Também tem sido bastante desenvolvida em pesquisas como objeto de medição da sensibilidade gustativa para investigar as escolhas alimentares em diferentes estados patológicos e fisiológicos (ATZINGEN; SILVA, 2010).

A análise sensorial é um instrumento em que se tem a percepção integral de sabor e qualidade. Realizado por meio de escalas hedônicas (DELLA et al., 2010), os testes de aceitação utilizados na avaliação sensorial de alimentos têm sido divulgados por diversos estudos no tocante da importância de sua aplicabilidade (LAGO, 2015).

A aceitabilidade de um alimento influencia no seu consumo, bem como estabelece o padrão alimentar de um indivíduo ou grupo (ARAÚJO et al., 2007), dado que a avaliação dos alimentos apenas pelas qualidades físicas, químicas e microbiológicas não atendem as expectativas do consumidor (DELLA et al., 2010).

### **2.3 Oxidação Lipídica em Pescado**

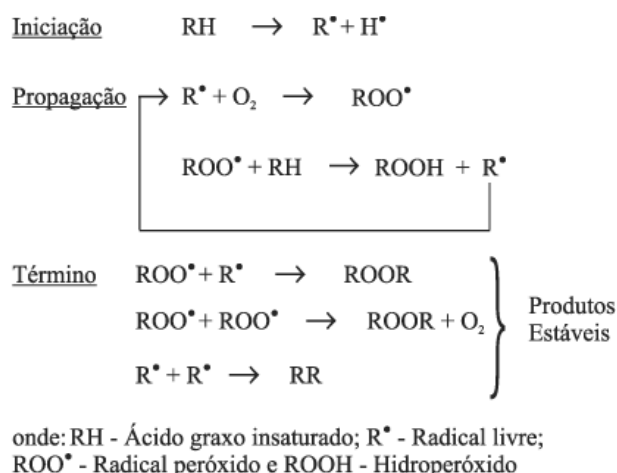
A oxidação lipídica é mediada pela interação complexa de reações químicas entre o oxigênio e os ácidos graxos insaturados (MORRISSEY; KERRY, 2013), constituindo um

dos principais fatores que interferem na qualidade do pescado, além de proporcionarem risco para saúde. Esse processo indesejável ao alimento é direcionado por um mecanismo de reação em cadeia de radicais livres, dividido em três fases: Iniciação, propagação e terminação (MARIUTTI; BRAGANOLLO, 2007), ilustrado conforme Figura 1.

Na iniciação ocorre a abstração (remoção) de um átomo de hidrogênio do ácido graxo insaturado para formação de um único radical livre (R\*) que interage com o oxigênio triplete, formando um radical peróxido. Por conseguinte, a fase de propagação reflete na continuidade e a aceleração da reação em cadeia, ocorrendo à propagação de um ácido para o outro, sendo formado um radical peroxila (ROO\*), com posterior formação do composto hidroperóxido (ROOH) (MARIUTTI; BRAGANOLLO, 2007).

Os hidroperóxidos formados podem levar a duas situações. Primeiramente, reagem com outros radicais livres para possivelmente se associar com os lipídios. Em segundo lugar, eles podem se decompor, permitindo o desenvolvimento de produtos secundários do processo oxidativo tais como, aldeídos, álcoois, cetonas, alcanos, alcenos, os quais são voláteis e promovem a formação do indesejável aos alimentos (PEREIRA DE ABREU et al., 2011; POKORNY; YANISHLIEVA; GORDON, 2008). A terminação, por sua vez, consiste em uma reação entre si de radicais livres, tendo como resultado a formação de espécies não estáveis (MARIUTTI; BRAGANOLLO, 2007).

**Figura 1.** Esquema geral do mecanismo da oxidação lipídica. Fonte: Farmer et al.,



(1942).

São vários os fatores que influenciam a taxa de oxidação lipídica em alimentos tais como, presença e concentração de oxigênio, luz, calor, presença de metais de transição,



composição do alimento em ácidos graxos, tipo de ácidos graxos; a presença e quantidade de produtos antioxidantes naturais ou adicionados (ARAÚJO, 2011a; WARAHO et al., 2011), além do tratamento térmico o qual o alimento é submetido (CHOE; MIN, 2009).

O tratamento térmico é um dos fortes fatores que contribuem com a reação de oxidação lipídica em alimentos. Ele aumenta o grau ou intensidade de muitas reações químicas e, com isso, reações de auto oxidação são aceleradas, além da ocorrência, de forma mais rápida, da formação de produtos primários e secundários (CHOE; MIN, 2009). O calor também rompe a estrutura das células do alimento e leva à desnaturação protéica, liberando assim componentes pró-oxidantes (ARAÚJO, 2011).

O grau de insaturação dos ácidos graxos de um alimento é uma forte condição na ocorrência de oxidação lipídica, pois, a presença da deficiência de elétrons nos carbonos da dupla ligação dos ácidos graxos insaturados o deixa suscetível à ação de agentes oxidantes e espécie reativas (radicais livres) (BREWER, 2011).

O pescado apesar de ser rico em ácidos graxos poli-insaturados, que por um lado propicia muitos benefícios a saúde do consumidor (SANTOS et al., 2013), os tornam susceptíveis à oxidação lipídica, pois as reações provenientes desse evento indesejável e espontâneo envolvem a interação do oxigênio com esses ácidos graxos, que quanto mais insaturado maior será a velocidade dessa reação (MADUKO et al., 2008). Esse fenômeno apresenta implicações indesejáveis para saúde e na qualidade do alimento (ranço) (ROMEU-NADAL et al., 2007).

Em termos nutritivos e organolépticos, o processo de oxidação é a principal reação envolvendo a deterioração dos alimentos que conseqüentemente leva à perda do valor nutritivo, alterações na cor, sabor e aroma, além do desenvolvimento de substâncias nocivas (POKORNY; YANISHLIEVA; GORDON, 2008).

Existem muitos métodos que medem a oxidação dessa reação indesejável. Dentre eles, destaca-se o teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), cujo objetivo é quantificar produtos secundários da oxidação lipídica em alimentos, que levam às alterações sensoriais dos mesmos. Esse teste é aplicado em produtos cárneos, em que o malonaldeído é apontado como um dos importantes compostos formados durante a oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados (GANHÃO et al., 2011).

As condições que levam a minimizar a ocorrência de oxidação em alimentos consistem em remover os agentes pró - oxidantes do alimento. Porém, como essa remoção é muito difícil de realizar, de forma completa, as indústrias alimentícias utilizam agentes antioxidantes, objetivando diminuir ou evitar esse fenômeno nos alimentos (CHOE; MIN, 2009).

Para prevenir a oxidação lipídica faz-se necessário o uso de antioxidantes, que por sua vez, são compostos com a capacidade de sequestrar ou não permitir o desenvolvimento de radicais livres. Quando em concentrações aumentadas, os antioxidantes livres, em comparação a um substrato oxidável, reduzem ou inibem o processo de oxidação de maneira eficiente, impedindo a formação de espécies reativas (radicais livres) na etapa de iniciação (antioxidante primário), na propagação (antioxidante secundário) ou impedindo a reação da cadeia de radicais livres (TRINDADE, 2007).

#### **2.4. Culinária do peixe**

A culinária consiste em submeter o alimento a qualquer tipo de processamento, transformação, podendo ser compreendida como a transição entre alimentos *in natura* para alimentos cozidos (DIEZ-GARCIA; CASTRO, 2011).

A maioria das preparações destinadas à alimentação humana necessita de procedimentos como o pré-preparo (DIAS, 2012), que consiste em etapas iniciais antes de submeter o alimento à cocção (INSTITUTO DE NUTRIÇÃO ANNES DIAS, 2014).

O pré-preparo do peixe consiste em lavá-lo quando inteiro, sem a necessidade de batedores para amaciar o músculo, sendo suficiente a pressão das mãos para tal finalidade (ARAÚJO et al., 2014). Nessa etapa, geralmente pode ser realizado cortes, antes da etapa de cocção, tais como, sob forma de posta, fatia, isca ou filés (ARAÚJO et al., 2014). Posteriormente, é temperado com sal refinado (BRASIL, 2015a; OETTERER et al., 2012; BELITZ; GROSCH; SHIEBERLE, 2012), condimento bastante difundido na culinária brasileira (RODRIGUES et al., 2014).

Além do sal, o peixe pode ser temperado com ervas como alecrim, manjeriço e orégano (PEREIRA; SANTOS, 2013), sendo indicadas por apresentarem importância na

cultura popular, devido ao seu aroma e gosto diferenciados e por sua capacidade de deixar os pratos mais atraentes e apetitosos, além de suas propriedades terapêuticas (PEREIRA; SANTOS, 2013).

Em seguida, o peixe é submetido ao preparo, geralmente por cocção, que é entendida como o emprego de calor ao alimento, tendo como intuito promover alteração física e química do mesmo (ARAÚJO et al., 2011a). Dentre as alterações químicas decorrentes da cocção, tem-se a oxidação lipídica. A cocção pode levar a essa reação, por promover ruptura das membranas celulares, permitindo que os ácidos graxos poli-insaturados e colesterol do alimento entrem em contato ou sofram interação com as moléculas que apresentam atividades pró-oxidantes (radicais alcoxila e hidroxila) que irão propagar a reação, aumentando a quantidade de radicais livres (ALIÑO et al., 2009; COSTA et al., 2011).

A oxidação lipídica é indesejável por interferir na qualidade do alimento, devido à formação do ranço, odor e sabor desagradáveis, característicos da reação química (DECKER, ELIAS; MCCLEMENTS, 2010). No entanto, ressalta-se que a cocção, não tem o intuito de trazer prejuízos nas características organolépticas dos alimentos, provenientes da oxidação lipídica (DECKER, ELIAS; MCCLEMENTS, 2010), pelo contrário, o seu objetivo principal é justamente o de ressaltar suas características (aspecto, sabor, consistência e aroma), a depender do tipo de cocção empregada (ARAÚJO et al., 2011).

Os tipos de cocção existentes são calor úmido, calor seco e calor misto. Para o primeiro método tem-se como exemplo, a fervura, o vapor e pocher. O calor seco atua promovendo concentração dos aspectos sensoriais e dos nutrientes do alimento, sendo representado pelos métodos de refogar, poêler, grelhar, saltar, fritar e assar. O calor misto é uma combinação dos dois tipos de cocção mencionados anteriormente, podendo ser representado pelas formas de cocção ensopar, guisar, brasear, abafar e sous-vides (ARAÚJO et al., 2014).

Todos os métodos de cocção citados podem ser empregados em peixes (DIAS, 2012; ARAÚJO, 2012; ARAÚJO et al., 2014), sendo o peixe frito a forma de cocção preferida pela maioria da população (AMARAL et al., 2009; BRUM et al., 2009; SILVA e GONÇALVEZ, 2012; TAVARES et al., 2013; MELO et al., 2015), devendo ser limitada, devido a necessidade de estímulo por métodos mais saudáveis de preparo, que preservem melhor o valor nutritivo, como o cozido, grelhado e assado (GREGÓRIO et al., 2012).

### **2.4.1. Cocção por calor seco**

O calor seco é um dos muitos métodos de cocção que promove concentração dos nutrientes, ressaltando-se as características sensoriais como sabor, consistência e textura (ARAÚJO et al., 2014).

O calor seco é transmitido aos alimentos por condução (panela- alimento-interior do alimento) ou por convecção, isto é, o ar aquecido circula no interior do forno (ARAÚJO et al., 2014). Quando se utiliza gordura, a transmissão consiste em empregar o calor de forma indireta ao alimento. Sendo o saltear, frigar e fritar os tratamentos que utilizam esse tipo de calor. Diferentemente, o calor seco ausente da utilização de gordura consiste em aplicar apenas o ar seco, sendo representado pelos métodos de cocção grelhar e assar e assar (forno ou espetos) (PHILIPPI, 2006).

A técnica assar é um tipo de cocção por calor seco indireto, que é transmitido tanto por condução (interior dos alimentos), bem como por convecção (o ar aquecido circula no interior do forno) (ARAÚJO et al., 2014). Esse método culinário envolve o cozimento dos alimentos utilizando fornos ou espetos, isentos de tampa e líquidos, sob temperaturas que variam entre 180°C e 230°C (ARAÚJO et al., 2011a). De acordo com Sebess (2008), assar engloba a técnica que ocorre em um ambiente fechado, em que os alimentos são envolvidos com ar seco e quente, por conseguinte desidratação da superfície do alimento, além do surgimento de coloração dourada intensa no mesmo, devido à reação de Maillard.

Apesar desse fator indesejável, a escolha do preparo na forma assada envolve algumas vantagens como o uso de gordura ser opcional, o alimento se mantém seco, bem como os sabores são concentrados (ARAÚJO et al., 2014). Em suma, a adoção dessa forma de cocção tem sido estimulada, por ser um dos métodos culinários mais saudáveis (SHERR; RIBEIRO, 2013).

## **2.5 Antioxidantes**

Antioxidantes são substâncias com compostos químicos que podem inibir ou amenizar a oxidação em alimentos, fármacos e nutracêuticos (BOUAZIZ et al., 2010). Em

alimentos, são definidos como qualquer componente ou substância que retarda o aparecimento de alteração oxidativa, prevenindo qualquer deterioração sensorial em alimentos decorrente da reação de oxidação (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

Do ponto de vista estrutural, os antioxidantes são compostos aromáticos, que apresentam ao menos uma hidroxila. (ARAÚJO, 2011b). São classificados quanto aos mecanismos de ação, em primários ou secundários. Os primeiros agem com radicais livres, e especialmente retardam a etapa de propagação da oxidação lipídica, ou seja, a reação em cadeia que propaga de um ácido para o outro e que forma o hidroperóxido (ADEGOKE et al., 1998), enquanto que os secundários atuam decompondo os hidroperóxidos, no sequestro de oxigênio ou desativação de oxigênio singlete (Decker, 2002).



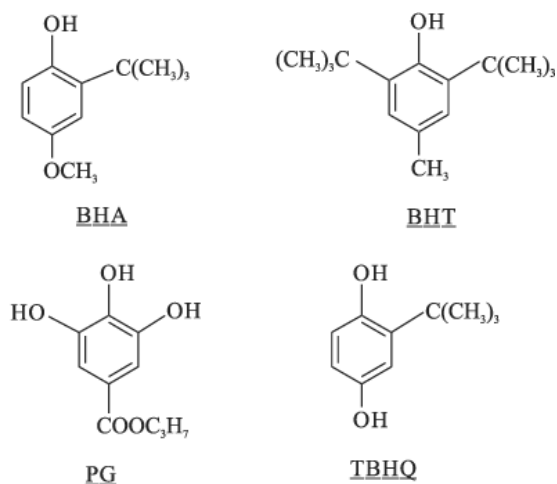
onde:  $\text{ROO}^\bullet$  e  $\text{R}^\bullet$  - radicais livres; AH - antioxidante com um átomo de hidrogênio ativo e  $\text{A}^\bullet$  - radical inerte

**Figura 2.** Mecanismo de ação para os antioxidantes primários  
Fonte: Ramalho; Jorge. (2006).

Quanto ao tipo, podem ser classificados em sintéticos e naturais. Os sintéticos são representados pelo butil-hidroxi-anisol (BHA), butil-hidroxi-tolueno (BHT), terc-butil-hidroquinona (TBHQ) e propil galato (PG). A Figura 3 ilustra a estrutura química dos antioxidantes sintéticos, que é contida por um anel fenólico, sendo diferenciados os compostos pelas substituições no anel (ARAÚJO, 2011b). Antioxidante natural é o termo utilizado para expressar os antioxidantes que ocorrem naturalmente, além de poder ser extraídos de tecidos animais ou plantas (POKORNY; YANISHLIEVA; GORDON, 2008), sendo representados pelos fenólicos e terpenos, organosulfurados como o alho, cebola e feijão (ARAÚJO, 2011b).

Os antioxidantes naturais são semelhantes aos sintéticos, por possuírem estruturas fenólicas, que consistem em moléculas com anel aromático, em um ou mais substituintes hidroxílicos que são consumidas no desenvolver da reação e interação com radicais livres (LEE et al., 2008). Esses compostos fazem parte de um grupo formado por moléculas

bastante diferentes entre si, divididos em duas classes, de acordo com a estrutura química, em flavonoides e não flavonoides, que por sua vez dividem-se em diversas subclasses em prol das estruturas químicas e do padrão de substituição (DAMODARAN, 2010).



**Figura 3.** Estrutura fenólica dos antioxidantes sintéticos.  
Fonte: Adaptado de Bailey (1996).

A importância do uso de antioxidantes naturais volta-se ao fato que, nos últimos anos, muitos estudos têm focalizado em detectar novas fontes de antioxidantes naturais na avaliação em alimentos (BREWER, 2011; PEREIRA DE ABREU et al., 2011; SELANI et al., 2011), por seu uso ser mais seguro que os sintéticos (KULAWIK et al., 2012; MERCADANTE et al., 2010), que por sua vez favorecem o desenvolvimento de ações mutagênicas e carcinogênicas (MERCADANTE et al., 2010), repercutindo assim no apelo das pesquisas voltadas aos antioxidantes naturais em substituição dos sintéticos (MERCADANTE et al., 2010; SELANI et al., 2011).

Os antioxidantes naturais trazem benefícios ao organismo decorrente de sua eficiente atividade biológica, tais como aumento da ação imunológica e prevenção de patologias crônicas - degenerativas (HALLIWELL, 2007). As fontes naturais são cereais, frutas, ervas, hortaliças, entre outras (PEREIRA DE ABREU et al., 2011; SELANI et al., 2011).

A ação antioxidante observada em diversos produtos de origem vegetal tem a capacidade de inibir ou neutralizar a atividade dos compostos oxidantes e dos radicais livres. Para que se tenha um equilíbrio e não se desenvolvam quadros patológicos é necessário haver quantidades suficientes de antioxidantes, pois estes apresentam ação constante no organismo humano perante a ação dos radicais livres (desestabilizar as reações normais do organismo), por apresentarem um elétron a menos na última camada (MORAIS et al., 2009).

Devido à crescente preocupação com a saúde, os produtos naturais estão cada vez mais sendo procurados pelos consumidores, estimulando dessa forma pesquisas que utilizem uso de ervas, temperos e especiarias para substituição de antioxidantes sintéticos convencionais, que são amplamente utilizados na indústria. (SILVA, 2014a).

## 2.6 Especiarias

De acordo com Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as especiarias são definidas como “produtos constituídos de partes (raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, flores, frutos, sementes, talos) de uma ou mais espécies vegetais, tradicionalmente utilizadas para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas” (BRASIL, 2005b), podendo ser adicionadas aos mesmos de diversas formas, tais como frescas, secas, inteiras ou mesmo como óleo essencial ou extratos isolados (DEL RÉ; JORGE, 2012).

O Regulamento Técnico para especiarias, temperos e molhos da ANVISA-Resolução RDC n.º 276, de 22 de setembro de 2005, disponibiliza uma lista dos “produtos” que podem ser considerados especiarias (BRASIL, 2005b). A Tabela 1 ilustra as especiarias mais comuns e as partes que podem ser utilizadas.

Dentre essas especiarias, o orégano (*Origanum vulgare* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) (*Lamiaceae*) têm sido destacadas por suas características em comum, com propriedades antimicrobianas, podendo inibir o desenvolvimento de microrganismos, em especial os patogênicos, além de capacidade antioxidante. (MARTINS et al., 2010).

**Tabela 1.** Listas de especiarias mais comuns

NOME COMUM / NOME CIENTÍFICO	PARTE DO VEGETAL UTILIZADA
Açafrão / <i>Crocus sativus L.</i>	Estigmas florais
<b>Alecrim / <i>Rosmarinus officinalis L.</i></b>	<b>Folhas e talos</b>
Alho / <i>Allium sativum L.</i>	Bulbos
Alho porro / <i>Allium porrum L.</i>	Folhas e talos
Baunilha / <i>Vanilla planifolia Jacks.</i>	Frutos
Canela-da-china / <i>Cinnamomum cassia Ness ex Blume</i>	Cascas
Cebola / <i>Allium cepa L.</i>	Bulbos
Cebolinha verde / <i>Allium schoenoprasum L.</i>	Folhas e talos
Coentro / <i>Coriandrum sativum L.</i>	Talos, folhas e frutos
Cominho / <i>Cuminum cyminum L.</i>	Frutos
Cravo-da-índia / <i>Caryophyllus aromaticus L.</i> ou <i>Eugenia caryphyllata Thumb</i>	Botões florais
Cúrcuma / <i>Curcuma longa L.</i> e Curcuma doméstica Valenton	Rizomas
Curry / <i>Murraya koenigii (L.) Spreng</i>	Folhas
Erva-doce ou anis ou anis doce / <i>Pimpinella anisum L.</i>	Frutos
Gengibre / <i>Zingiber officinale Roscoe</i>	Rizomas
Gergelim / <i>Sesamum indicum L.</i>	Sementes
Hortelã ou hortelã-pimenta / <i>Mentha piperita L.</i>	Folhas e talos
Louro / <i>Laurus nobilis L.</i>	Folhas
<b>Manjericão ou alfavaca ou basilico / <i>Ocimum basilicum L.</i></b>	<b>Folhas e talos</b>
<b>Orégano chileno / <i>Origanum vulgare L.</i></b>	<b>Folhas e talos</b>

Fonte: BRASIL, 2005 (adaptado).

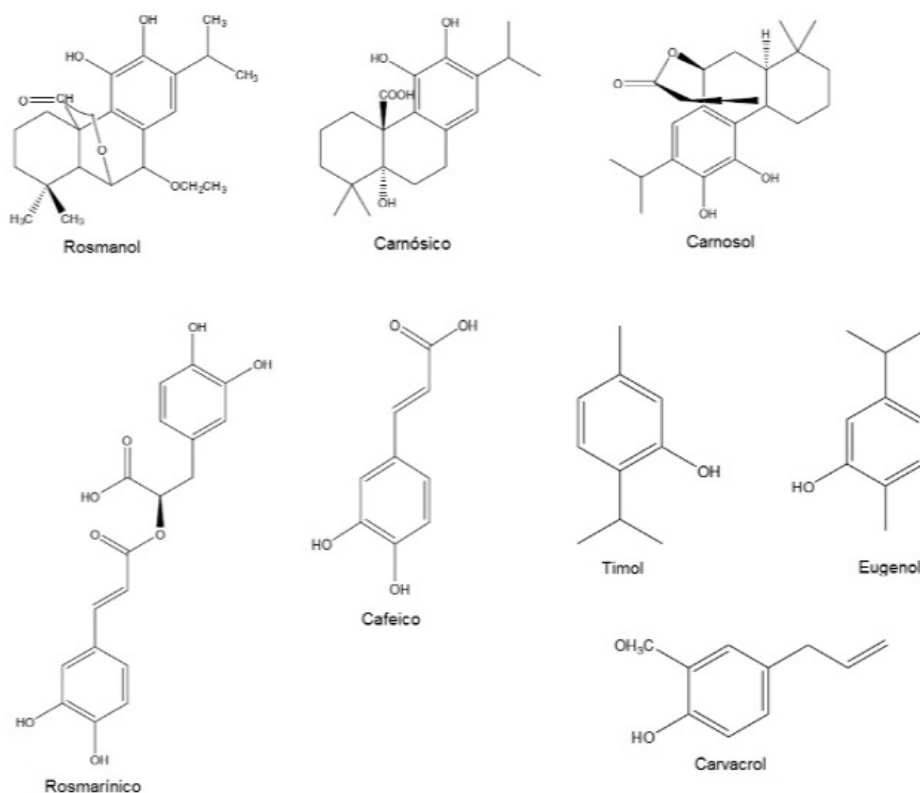
A presença natural de compostos fenólicos no orégano, manjericão e alecrim está relacionada com a atividade antioxidante das mesmas. Terpenóides (como carvacrol, timol e eugenol) e flavonoides são exemplos desses compostos (DEL; JORGE, 2012). A Figura 4 e 5 apresentam os principais compostos antioxidantes encontrados nessas e nas demais especiarias.



**Figura 4.** Compostos antioxidantes identificados em especiarias (alecrim, manjeriço e orégano).

ESPECIARIAS	DITERPENOS FENÓLICOS			ÁCIDOS FENÓLICOS	FENILPROPANOIDES		
	Rosmanol	Carnósico	Carnosol	Rosmarínico	Timol	Eugenol	Carvacrol
Alecrim	X	X	X	X			
Manjeriço					X	X	X
Orégano				X	X		X

Fonte: Brewer, 2011. (Adaptado).



**Figura 5.** Estruturas dos principais antioxidantes naturais presentes em especiarias.

Fonte: Del; Jorge, (2012).

O alecrim apresenta suas propriedades antioxidantes, devido, principalmente, a atividade dos compostos fenólicos voláteis e não voláteis, diterpenos fenólicos, como carnosol, ácido carnósico e rosmanol (JUSTO et al., 2008). O ácido rosmarínico é encontrado em maior concentração no alecrim e se destaca por apresentar propriedades antioxidantes que previnem ou minimizam a oxidação lipídica (KOSAR et al., 2008). Com

ótimo potencial antioxidante, o alecrim tem sido utilizado em estudos que objetivam avaliação preservação do alimento frente à oxidação lipídica, tanto em diversos tipos de carnes como em maioneses (CARVALHO-JUNIOR et al., 2005; ESTÉVEZ; CAVA, 2006). Já o manjericão é fortemente destacado por seu aroma e os óleos essenciais contidos de compostos biologicamente ativos, com ação antimicrobiana (HUSSAIN et al.,2008).

O orégano se destaca por seu sabor ser amplamente aceito e favorável aos consumidores. Os compostos presentes são carvacróis, flavonoides e terpenos, como apigenina, dihidrocampferol e dihidroquercetina (ARCILA-LOZANO et al.,2004). Os compostos fenólicos presentes no manjericão são ácidos caftárico, rosmarínico, caféico e chicório (KWER; NIEMEYER, 2011). Lee; Scagel, (2009), ao estudarem o conteúdo de compostos fenólicos nessa especiaria, encontraram a presença de ácido chicório e caftárico, com propriedades imunoestimulantes e antioxidantes (KWER; NIEMEYER, 2011).

Entre o orégano manjericão e alecrim, o primeiro apresenta maior ação antioxidante (ALEZANDRO et al., 2011), enquanto o alecrim é a erva que confere maior palatabilidade (DE MORAIS, 2009; WONG et al., 2006). No entanto, acredita-se que a utilização de misturas de ervas exerça melhor efeito antioxidante, em comparação com o uso isolado das mesmas, partindo do ponto de vista da existência de interação entre elas, questão está evidenciada por meio da ocorrência do sinergismo entre os antioxidantes presentes e mistura de ervas aromáticas. Possivelmente essa ocorrência é explicada pelo aumento da concentração do antioxidante (PIEIDADE, 2007).

## **2.7 Benefícios do Consumo de Especiarias**

Nos tempos atuais tem-se tido muita atenção voltada aos efeitos proporcionados pelos alimentos, em decorrência da atenuada preocupação dos consumidores com a saúde (FREITAS et al., 2006).

Muitas doenças podem ser prevenidas pelo consumo frequente de alimentos ricos em compostos antioxidantes (ELOSTRA, GHOU; AHMED, 2012). Nesse sentido, o consumo de especiarias contribui com propriedades protetoras, tais como antiarteriogenica, anti-inflamatória, antialérgica, antitrombótica, cardioprotetora e vasodilatadora (BALASUNDRAM et al., 2006).

Tem-se evidenciado que as especiarias auxiliam na prevenção de Diabetes Mellitus (ELOSTA; AHMED, 2012). Relacionando com outros benefícios à saúde, especiarias utilizadas de forma misturadas em preparações alimentares, como exemplo, o sal de ervas, que consiste em uma mistura de sal de cozinha (refinado) com ervas, tais como orégano, manjeriço e alecrim desidratados (BEZERRA, 2008) é importante para redução do consumo de sal da população, bem como para melhorar a aceitação de dietas restritas em sódio, realizadas pelos pacientes hipertensos, melhorando os aspectos sensoriais do alimento (SBH, 2012).

A introdução de especiarias como as contidas no sal ervas, quando utilizadas nas preparações alimentares do dia-a-dia aos hipertensos, objetiva melhorar a sua palatabilidade, levando ao estímulo de hábitos alimentares saudáveis, além de poder reduzir o consumo de sal através da utilização. Outro benefício é que em sua composição apresenta compostos farmacologicamente ativos, como os fenólicos, flavonoides, terpenos ou óleos essenciais, considerando-as como alimentos funcionais (MENDES et al., 2015).

Segundo Moraes, Colla (2006), um alimento funcional é aquele que apresenta efeitos positivos e valor básico nutritivo capaz de melhorar o bem-estar e a saúde, por minimizar o risco de patologias. As ervas aromáticas em geral, assim como as contidas no sal de ervas, possuem um possível papel na prevenção de doenças como o câncer, diabetes e doenças cardiovasculares (TAPSELL et al., 2006; KAEFER; MILNER, 2008; JUNGBAUER; MEDJAKOVIC, 2012). O orégano, por exemplo, é recomendado para problemas digestivos, além de ser diurético, cicatrizante, fortificante, estimulante e antigripal (KWER; NIEMEYER, 2011).

## ARTIGO DE RESULTADOS

Pinheiro, A.G.A<sup>1</sup>; Lira, G.M.<sup>1</sup>; Monte-Guedes, C.K.R<sup>1</sup>; Mendonça<sup>1</sup>, E.L.S.S de; Silva, F.G.C<sup>1</sup>; Nanes, G.M.F de<sup>1</sup>; Nascimento, T.G<sup>2</sup> Souza, J.S<sup>3</sup>. **Impacto do sal de ervas como antioxidante natural sobre a fração lipídica, aceitabilidade e intenção de compra de peixe assado.** *Journal of Food Science*. 2017

### RESUMO

O impacto do sal de ervas como antioxidante natural sobre o perfil lipídico e parâmetros sensoriais de dourado (*Salminus maxillosus*) assado foi avaliado pelas alterações na composição de ácidos graxos, qualidade nutricional dos lipídeos, substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), aceitabilidade e intenção de compras. Também foram determinados a composição centesimal e fenóis totais. A cocção provocou elevação significativa ( $p < 0,05$ ) nos teores de proteínas, lipídios, cinzas e valor calórico, cujos percentuais foram mais elevados no dourado assado com sal de ervas, em comparação ao assado com sal refinado, exceto as cinzas. Após a cocção, o total de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados do dourado assado com sal de ervas aumentou 71% e 21%, respectivamente, em relação ao *in natura* enquanto que estas elevações foram 36% e 108%, respectivamente, para o dourado assado com sal refinado. No total de EPA+DHA, houve elevação de 32% e 10%, respectivamente, no dourado assado com sal de ervas e assado com sal refinado, quando comparados às amostras *in natura*. Os valores de TBARS do dourado assado com sal refinado foram 558% superiores em relação ao *in natura*, enquanto que, no dourado assado com sal de ervas corresponderam a 174%. Estes resultados evidenciam que, os compostos fenólicos detectados nas ervas exerceram um efeito antioxidante na preservação do perfil de ácidos graxos do dourado assado com sal de ervas. A análise sensorial detectou boa aceitabilidade e intenção de compra do dourado assado com sal de ervas.

**Palavras chave** - Peixe, ácidos graxos, composição centesimal, TBARS, Fenóis, análise sensorial.

## ABSTRACT

The impact of herbal salt as a natural antioxidant on the lipid profile and sensory parameters of roasted golden (Salminus maxillosus) was evaluated by alterations in fatty acid composition, lipid nutritional quality, thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), acceptability and intention of shopping. The centesimal composition and total phenols were also determined. Cooking resulted in a significant increase ( $p < 0.05$ ) in protein, lipid, ash and caloric content, whose percentages were higher in roasted golden with herbal salt compared to roasted with refined salt, except for ashes. After cooking, the total of monounsaturated and polyunsaturated fatty acids of the golden roasted with herbal salt increased 171% and 137%, respectively, in relation to *in natura*, whereas these increases were 128% and 109%, respectively, for roasted golden with refined salt. In total EPA + DHA, there was an increase of 32% and 10%, respectively, in golden roasted with herbal salt and roasted with refined salt, when compared to *in natura* samples. The TBARS values of roasted gold with refined salt were 558% higher than *in natura*, whereas in golden roasted with herbal salt corresponded to 174%. These results show that the phenolic compounds detected in the herbs exert an antioxidant effect in the preservation of the fatty acid profile of roasted golden with herbal salt. Sensory analysis detected good acceptability and intention of buying golden roasted herbal salt.

**Keywords:** Fish, fatty acids, centesimal composition, TBARS, phenols, sensory analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs) são importantes causas de morte mundial (SBC, 2010), com destaque para a hipertensão arterial sistêmica (HAS) por apresentar maior prevalência, atingindo cerca de 30 a 45% da população (ESH, 2013). O consumo excessivo de sal e de gordura, em especial, a saturada, aumenta o risco do seu desenvolvimento (NILSON, 2012), sendo os hábitos alimentares decisivos para sua prevenção (MARTELLI, 2014).

A recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 5g de sal ou 2g de sódio/dia (WHO et al, 2013). Dessa forma, o sal de ervas, mistura de sal de cozinha refinado com ervas desidratadas: orégano (*Origanum vulgare L.*), alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*), manjericão (*Ocimum basilicum L.*), pode ser utilizado como substituto do sal durante o preparo dos alimentos (Ghawi; Rowland, 2014). Isto o caracteriza como uma medida importante para tratamento da hipertensão (SPH, 2014).

O tipo de gordura ingerida também pode exercer influência sobre a pressão arterial (SANTOS et al, 2013). Os ácidos graxos poliinsaturados da série n-3 beneficiam o organismo de inúmeras formas, dentre elas, envolvendo a prevenção da HAS, reduzindo a mortalidade e morbidade (VIDAL et al, 2012), dada sua ação anti-inflamatória (SERHAN et al, 2015), possuem efeito protetor contra o risco do desenvolvimento de Alzheimer (Lopez; Barrett-Connor, 2011) e, também, favorece o desenvolvimento intelectual e físico de crianças e adolescentes (KIM et al, 2010).

Os peixes são tradicionalmente considerados como parte fundamental de uma dieta equilibrada para se alcançar uma vida saudável, sendo recomendado o consumo de duas porções de 140 g de peixe por semana (RUXTON, 2011). Esta recomendação é baseada no fato dos peixes serem fonte de ácidos graxos poli-insaturados das séries n-3 e n-6 destacando-se os ácidos graxos docosahexaenoico (DHA) e eicosapentaenoico (EPA) (FIGUEIRÊDO, BRAGAGNOLO, SKIBSTED; ORLIEN, 2015) e de proteínas com alto valor biológico.

Apesar dos benefícios à saúde estabelecidos pela presença dos poli-insaturados, presentes no alimento (SANTOS et al, 2013), também o torna susceptível à oxidação lipídica (BREWER, 2011), reação química de interação entre o oxigênio atmosférico e os

ácidos graxos contidos nos alimentos, sendo acentuada pela cocção, que pode desenvolver substâncias nocivas à saúde do consumidor (PAGLARINI; POLLONIO, 2015).

Uma das estratégias para inibir a ocorrência da oxidação lipídica é a partir do uso de antioxidantes, por sua capacidade de sequestrar ou impedir a formação de radicais livres (KULAW et al, 2012). O sal de ervas é um tempero interessante para tal finalidade. Pois, as ervas apresentam capacidade antioxidante devido, principalmente, a atividade dos compostos fenólicos, dessa forma, o sal de ervas também poderia promover o aumento do conteúdo de antioxidante das preparações alimentares, favorecendo a saúde do consumidor (ELOSTA, GHOUS; AHMED, 2012).

O dourado (*Salminus maxillosus*), peixe de água salgada, é um alimento de excelente sabor, sem espinhas, adequado para compor filé e bastante comercializado em Maceió, Alagoas, Brasil. Diante da completa inexistência de informações na literatura sobre o uso do sal de ervas em preparações culinárias, o objetivo desse trabalho pioneiro, foi estudar o impacto do sal de ervas como antioxidante natural sobre a fração lipídica, aceitabilidade e intenção de compra de peixe (*Salminus maxillosus*) assado.

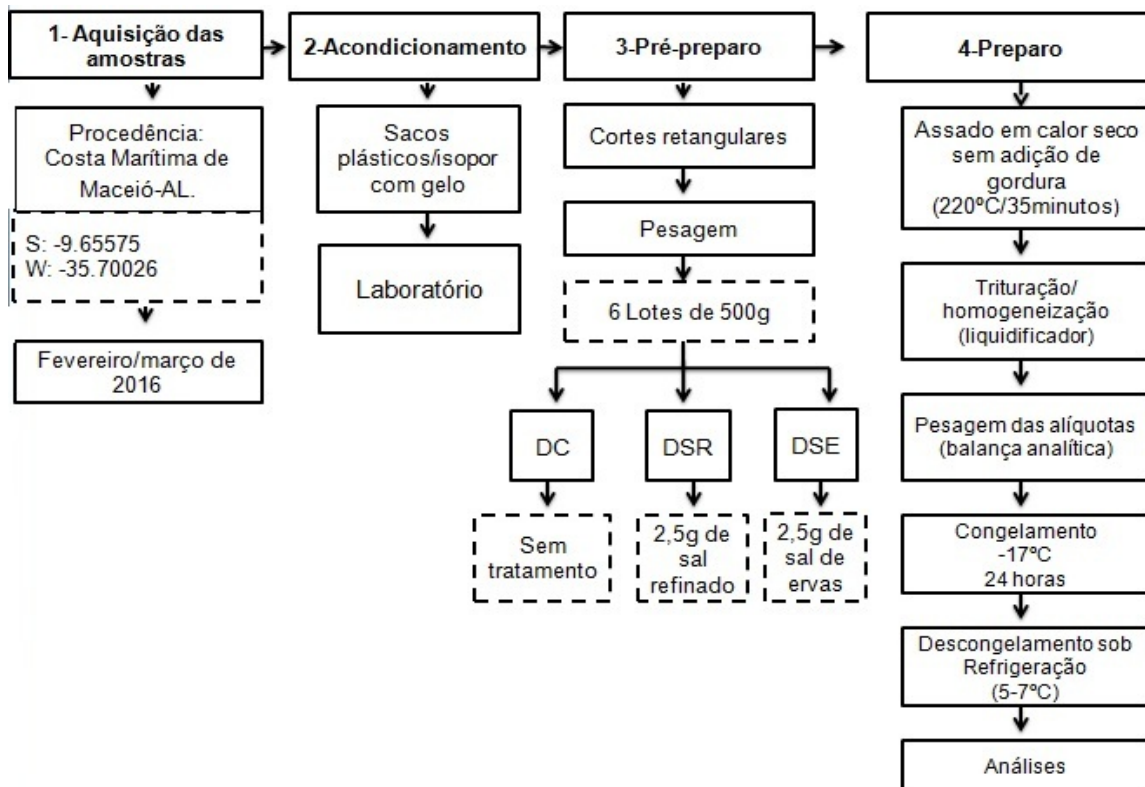
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Aquisição e Preparo das Amostras:

Amostras de filé de dourado (*Salminus maxillosus*) foram adquiridas, logo após a pesca e manejadas conforme a Figura 1. Foram estabelecidos três grupos de amostras do peixe: dourado *in natura* sem tratamento - controle (DC), dourado assado com sal refinado (DSR) e dourado assado com sal de ervas (DSE).

A elaboração do sal de ervas foi baseada na recomendação do Guia de Boas Práticas da Anvisa (BRASIL, 2014), que consistiu na mistura de manjericão, orégano, alecrim e sal refinado na proporção de 25% cada. As ervas utilizadas foram adquiridas em loja de produtos naturais na Cidade de Maceió, Alagoas, Nordeste do Brasil.

As condições de preparo das amostras de dourado foram padronizadas através de testes preliminares, baseados nas características sensoriais do alimento.



**Figura 1.** Aquisição e manejo das amostras de dourado. DIN = dourado *in natura* sem tratamento. DSR= dourado assado com sal refinado e DSE= dourado assado com sal de ervas.

As análises a seguir foram realizadas em triplicata.

## METODOS

As análises a seguir foram realizadas em triplicata.

### Composição Centesimal

As determinações de umidade, proteínas e cinzas foram realizadas segundo as metodologias da AOAC (1990). Os lipídios totais foram extraídos segundo Folch, Lees; Stanley (1957) e determinados por gravimetria. O valor calórico total foi calculado a partir dos coeficientes correspondentes para proteínas e lipídios (LIVESEY, 1990).



## **Perfil de ácidos graxos**

Os lipídeos (25mg ± 1 mg), obtidos de acordo com Folch et al (1957) foram convertidos em ésteres de metil (HARTMAN; LAGO, 1973) e injetados em um cromatógrafo de fase gasosa (GC) (Cromatógrafo a gás GC 2010 plus Shimadzu/ software GC solution, Coluna cromatográfica de sílica fundida SP-2560 (biscianopropilpolisiloxana) de 100m e 0.25 mm. de d.i. Programação de temperatura da coluna: isotérmico a 140°C por 5 min. e então aquecimento a 4°C/min. até 240°C, permanecendo nesta temperatura por 20 min. Temperatura do vaporizador: 250°C. Temperatura de detector: 260°C. Gás de arraste: Hélio (1 mL/min.). Razão de divisão da amostra: 1/50. Foram utilizados padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos puros, comparando-se o tempo de retenção dos ésteres metílicos das amostras e dos padrões. A quantificação dos ácidos graxos foi feita por normalização de área, expressando-se o resultado em mg/100g.

## **Índices da qualidade nutricional dos lipídios**

Após a quantificação de todos os Ácidos graxos, realizou-se a avaliação da qualidade nutricional do dourado, *in natura* e nas formas assadas com sal refinado e sal de ervas, com base nos índices de aterogenicidade e trombogenicidade e a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (H/H), recomendados pelo Institute of Medicine of the National Academies of Sciences dos EUA (IMNAS), calculados segundo Garaffo et al (2011):

$$AI = [(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)] / (\Sigma AGMI + \Sigma n6 + \Sigma n3);$$

$$TI = [C14:0 + C16:0 + C18:0] / [(0.5 \times AGMI) + (0.5 \times n-6) + (3 \times n-3) + (n-3/n-6)];$$

Razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (H/H) =  $C18:1 \text{ cis-9} + C18:1 \text{ trans-15} + AGPI \text{ n-6} + AGPI \text{ n-3} / C12:0 + C14:0 + C16:0$ .

## **Determinação de compostos fenólicos totais**

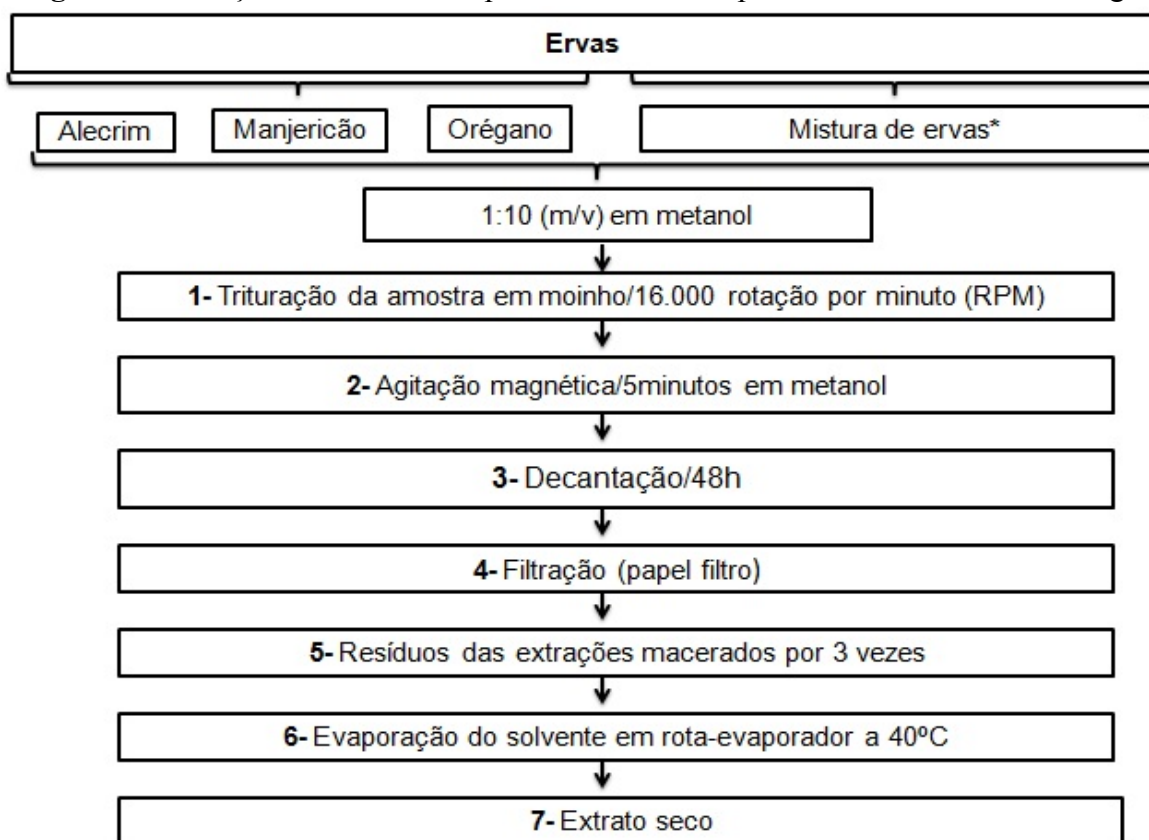
As amostras de orégano, manjerição e alecrim foram maceradas, segundo Elfalleh et al (2012) e homogeneizada a 80% de metanol, numa proporção de 1:10 (m/v), conforme figura 2. Os teores de fenólicos totais foram medidos por espectrofotometria, segundo Singleton, Orthofer; Lamuela- Raventos (1999), modificado por Meda et al (2005). Cada extrato seco

obtido foi diluído em metanol 80%, obtendo-se concentração de 2000 µg/mL, homogeneizado com 250 µL do reagente Folin-Ciocalteu, 2mL de carbonato de cálcio 7,5% e 6 mL de água destilada e deixado em repouso em temperatura ambiente durante 2 A absorvância foi medida a 750 nm e os resultados foram expressos como equivalente de ácido gálico (mg de ácido gálico/100g de extrato da amostra).horas.

### Substâncias reativas ao ácido Tiobarbitúrico (TBARS)

A determinação de TBARS foi realizada pelo método de Tarladgis et al (1964), modificado por Gonçalves (1988). A absorvância foi lida a 538nm, em espectrofotômetro. Os resultados foram expressos em mg de malonaldeído (MDA) por kg de amostra, que reage em TBA (Angelo, 1996). A curva padrão, com seis pontos, foi realizada com concentrações de 1,1,3,3 Tetrametoxipropano (TMP) variando entre  $4,85 \times 10^{-5}$  a  $9,70 \times 10^{-5}$  M.

**Figura 2.** Obtenção de extrato seco para análise de compostos fenólicos totais de orégano,



manjeriçao e alecrim e da mistura de ervas. \* orégano, manjeriçao e alecrim.

## **Análise Sensorial**

### **População**

A análise sensorial foi realizada com adolescentes, sendo excluídos os portadores de alergia ou intolerância a qualquer componente usado no preparo das amostras. O perfil dos provadores foi estabelecido através de questionário especialmente desenvolvido para a pesquisa.

### **Aspectos éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo: 51191715.6.0000.5013). Os responsáveis dos adolescentes anuíram sua participação através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **Preparo e apresentação das amostras**

As amostras assadas com sal refinado e de ervas foram preparadas conforme estabelecido na Figura 1. Em seguida, armazenadas em estufa a 70°C até execução das análises. Porções de 30 g das amostras foram apresentadas aos julgadores em cabines individuais providas de luz branca (LUTZ, 2008).

### **Teste de aceitabilidade**

Foi realizado através de uma escala hedônica com 9 pontos (STONE, BLEINBAUN; THOMAS, 2012), sendo avaliados os atributos aparência, odor, sabor, textura, e qualidade global. O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado através da expressão:  $IA (\%) = A \times 100 / B$ , onde, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto (FERNANDES; SALAS-MELLADO, 2017). O IA com boa repercussão é aquele  $\geq 70\%$  (GULARTE, 2009).

### **Intenção de compra**

Os julgadores indicaram sua intenção de compra através de uma escala hedônica de 5 pontos, com limites extremos de: 1 - “certamente não compraria” e 5 - para “certamente compraria” de acordo com Garcia et al (2009). Considerou-se intenção de compra o somatório dos pontos, certamente compraria e  $\pm$  provavelmente compraria. A ausência de intenção de

compra foi estabelecida pelo somatório dos pontos, certamente não compraria e  $\pm$  provavelmente não compraria.

### **Análise Estatística**

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente aleatório com três tratamentos (dourado *in natura*, dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5%, com posterior realização do teste paramétrico de Tukey quando necessário. A tabulação e análise dos dados foram realizadas no software SPSS® Statistics, versão 17.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Compostos Fenólicos**

A Tabela 1 apresenta os teores de compostos fenólicos totais de orégano, manjerição, alecrim e sal de ervas.

Tabela 1. Compostos fenólicos totais (mg/g) das ervas e sal de ervas.

Amostras	Compostos fenólicos
Alecrim	128,19 ( $\pm$ 5,2)a
Orégano	156,08 ( $\pm$ 5,72)b
Manjerição	134,91 ( $\pm$ 8,7)a
Sal de ervas	164,95 ( $\pm$ 8,8)b

Médias de 3 amostras, em triplicata, com os respectivos desvio padrão. \*Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste T.

O orégano apresentou maior teor de compostos fenólicos totais e diferença significativa ( $p < 0,05$ ), em comparação ao alecrim e manjerição. Pesquisas conduzidas por Alezandro et al (2011) também detectaram que o orégano contém mais compostos fenólicos que o alecrim e manjerição. Alex López et al (2017) encontraram valores superiores de fenóis totais no alecrim (197 mg/g), em comparação ao presente estudo. Alezandro et al (2011)

detectaram no orégano, alecrim e manjeriço, teores de compostos fenólicos bastante inferiores ao presente estudo.

Os resultados divergentes encontrados nos estudos que quantificam compostos fenólicos totais são influenciados pelo tipo de solvente utilizado na extração e por fatores ambientais como solo, temperatura, umidade, época de colheitas das plantas (ALEZANDRO et al, 2011).

O conteúdo de compostos fenólicos presentes nas ervas está relacionado com a atividade antioxidante das mesmas, havendo indícios da existência de correlação proporcional entre a quantidade de compostos fenólicos totais com o potencial antioxidante (MILDA, 2015). O uso de antioxidantes naturais é importante medida para amenizar a oxidação lipídica em alimentos, por sua capacidade de sequestrar ou impedir a formação de radicais livres (KULAW et al, 2012). Gok et al (2011) e Uçak; Ozogul (2011) afirmam que o uso do alecrim reduziu a oxidação lipídica em pescado e frango.

### **Composição centesimal e Valor calórico**

Os resultados da composição centesimal e valor calórico do dourado *in natura*, dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado, encontram-se, na Tabela 2.

O conteúdo de umidade do dourado *in natura* reduziu significativamente ( $p < 0,05$ ) após assado com sal de ervas e assado com sal refinado, devido à redução de água do alimento, decorrente do processo de cocção (CAMPO et al, 2013). Segundo Stelios Kiminarides et al (2015), essa redução é diretamente proporcional ao tempo de cozimento do alimento. Esta alteração provocou aumento significativo ( $p < 0,05$ ) nos teores de proteínas, lipídios, cinzas e valor calórico nos peixes assados, com exceção de cinzas, cujo percentual foi mais elevado ( $p > 0,05$ ) no dourado assado com sal refinado, devido ao maior teor de sal utilizado nessa preparação. Traficante et al (2010), consideram que o sódio é um dos minerais presentes nas cinzas dos alimentos e o aumento dessas pode ser devido ao incremento do sal de cozinha em preparações alimentares.

**Tabela 2.** Composição centesimal (g/100g) e valor calórico (kcal/100g) do dourado *in natura*, assado com sal de ervas e assado com sal refinado.

<b>Analitos</b>	<b><i>In natura</i></b>	<b>Assado com sal de ervas</b>	<b>Assado com sal refinado</b>
<b>Umidade</b>	77,52 ( $\pm 0,36$ )a	68,39 ( $\pm 0,27$ )b	69,82 ( $\pm 0,25$ )c
<b>Proteínas</b>	20,87 ( $\pm 0,53$ )a	28,94 ( $\pm 0,52$ )b	27,73 ( $\pm 0,19$ )c
<b>Lipídios</b>	1,05 ( $\pm 0,07$ )a	1,69 ( $\pm 0,11$ )b	1,27 ( $\pm 0,15$ )c
<b>Cinzas</b>	1,28 ( $\pm 0,09$ )a	1,49 ( $\pm 0,14$ )b	1,72 ( $\pm 0,12$ )c
<b>Valor calórico (kcal/100g)</b>	92,95 ( $\pm 2,12$ )a	130,99 ( $\pm 1,79$ )b	122,30 ( $\pm 1,18$ )c

\*Média e desvio padrão de 6 amostras analisadas em triplicada. Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O dourado é uma fonte de proteínas de elevado valor biológico, mesmo após assado. Observou-se maior preservação no dourado assado com sal de ervas que no dourado assado com sal refinado. Efraim et al (2011) mencionam que os compostos fenólicos ligam-se as proteínas, podendo preservar seus teores. Isto pode ter acontecido no dourado assado com sal de ervas, dada a presença dos compostos fenólicos.

De acordo com Jacquot (1961), o dourado pode ser classificado como de baixo teor lipídico, por apresentar menos de 2% deste componente. As amostras assadas com sal de ervas apresentaram um percentual de lipídios estatisticamente mais elevado ( $p < 0,05$ ), em comparação às *in natura* e preparadas com sal refinado. Provavelmente, devido à incorporação de lipídios presente nas ervas (CALÍN-SÁNCHEZ et al, 2015). Traficante et al (2010) observaram valores mais elevados de lipídios (2,85%) nos camarões defumados com ervas aromáticas (orégano, manjerição e alecrim), em comparação ao teor lipídico do camarão defumado, sem adição de ervas (2,39%).

### **Perfil de ácidos graxos**

A Tabela 3 apresenta a composição de ácidos graxos das amostras de dourado *in natura*, dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado. Vinte ácidos graxos foram separados, identificados e quantificados.

Os ácidos graxos predominantes encontrados no dourado *in natura*, dourado assado com sal de ervas e no dourado assado com sal refinado, foram: ácido graxo docosaheptaenóico (DHA), palmítico, oléico, esteárico, pentadecanóico, araquidônico, ácido eicosapentaenóico (EPA) e linoleico. Após o tratamento térmico, houve elevações significativas ( $p < 0,05$ ), nas duas formas de preparo, em comparação com as amostras *in natura*, nos teores dos ácidos graxos saturados palmítico e esteárico, sendo detectados teores significativamente mais elevados ( $p < 0,05$ ) nas amostras de dourado assado com sal de ervas em comparação com o dourado assado com sal refinado. O ácido graxo saturado esteárico teve um aumento de 64% na preparação com sal de ervas, enquanto no dourado assado com sal refinado a elevação foi de 19%.

O teor do ácido graxo monoinsaturado oléico e dos poliinsaturados DHA e linoleico apresentaram-se significativamente mais elevados ( $p < 0,05$ ) no dourado assado com sal de ervas, em relação ao *in natura* e assado com sal refinado. Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras *in natura* e assadas com sal refinado. Foi detectada uma elevação de 77% no ácido graxo monoinsaturado oleico assado com sal de ervas, em comparação ao dourado *in natura*, enquanto que no dourado assado com sal refinado, essa elevação correspondeu a 18%. O ácido graxo monoinsaturado oleico é referenciado como hipolipidêmico, por reduzir os teores plasmáticos de colesterol (LDL), bem como por diminuir a razão LDL/HDL (DOSSIÊ ÓLEOS, 2014).

O ácido graxo DHA sofreu elevação de 33% no dourado assado com sal de ervas, enquanto no dourado assado com sal refinado, o aumento foi de 11%, em comparação ao peixe *in natura*. Como o peixe é uma das principais fontes de DHA, que apresenta importantes efeitos benéficos para o organismo, na prevenção da aterosclerose, depressão, ataque cardíaco (DALEY et al, 2010); melhora da retina e tecidos neuronais (MERDZHANOVA et al, 2012), redução na pressão sanguínea e no controle glicêmico (VAZ et al, 2014), esse resultado deve ser valorizado.

**Tabela 3. Perfil de ácidos graxos (mg/100g) de dourado *in natura*, assado com sal de ervas e assado com sal refinado.**

ÁCIDOS GRAXOS	<i>In natura</i>	Assado com sal de ervas	Assado com sal refinado
<b>SATURADOS</b>			
Mirístico (C14:0)	17,61(±2,87)a	30,89(±2,78)b	25,69(±4,42)b
Pentadecanóico (C15:0)	51,05(±15,26)a	51,85(±27,06)a	45,62(±9,48)a
Palmitóico (C16:0)	204,87(±26,32)a	339,25(±21,46)b	253,29(±30,62)c
Heptadecanóico (C17:0)	13,71(±1,58)a	20,54(±2,71)b	17,82(±1,44)b
Esteárico (C18:0)	109,39(±12,71)a	180,03(±14,21)b	130,54(±11,50)c
Araquídico (C20:0)	3,53(±2,05)a	6,07(±3,10)a	4,64(±2,68)a
<b>MONOINSATURADOS</b>			
Palmitoléico (C16:1n-7)	13,44(±9,18)a	19,65(±21,63)a	28,01(±4,72)a
Cis-10-Heptadecanóico(C 17:1)	4,57 (±1,69)a	8,05 (±0,96)b	6,22 (±0,53)a
Oléico (C18:1n-9)	132,63(±17,98)a	234,25(±23,80)b	156,68(±16,18)a
Gadoleico (C20:1n-11)	6,06(±1,13)a	9,67(±1,90)b	7,21(±0,66)a
Nervônico (C24:1)	8,02(±1,60)a	9,58(±5,01)a	12,30(±6,44)a
<b>POLIINSATURADOS</b>			
Linoleico (C18:2n-6)	15,16(±2,56)a	40,53(±15,00)b	16,42(±1,76)a
Linolênico (C 18:3 n 3)	0,81(±1,42)a	4,04(±4,66)a	0,89(±2,18)a
Eicosadienoico (C20:2n-6)	6,45(±1,81)a	13,05(±4,06)a	11,77(±11,97)a
Araquidônico (C20:4n-6)	46,87(±7,99)a	55,12(±9,60)a	42,41(±20,26)a
Eicosapentaenóico (EPA) (C20:5n-3)	28,90(±4,24)a	35,60(±2,65)a	28,81(±9,26)a
Docosapentaenóico (C22:5n-3)	15,23(±2,24)a	21,64(±4,40)a	14,53(±7,61)a
Docosahexaenóico (DHA) (C22:6n3)	270,52(±34,92)a	358,89(±31,46)b	300,92(±33,92)a
Docosatetranoico (DTA) (C 22:4n6)	2,82(±2,45)a	1,70(±2,67)a	6,61(±6,60)a
<b>TRANS</b>			
Elaídico (C18:1n-9t)	4,44(±1,11)a	6,88(±0,91)b	5,42(±0,56)a
<b>NÃO IDENTIFICADO</b>			
	83,01(±20,01)a	140,99(±36,81)a	138,13(±101,93)a
∑ Saturado	400 (±10,13)a	628(±11,8)b	482,52(±10,22)c
∑ Monoinsaturado	164,9(±6,03)a	282,1(±10,66)b	210,4(±8,1)c
∑ Poliinsaturado	386,76(±8,03)a	533,65(±9,97)b	422,3(±13,07)c
Poliinsaturado/Saturado	0,96	0,84	0,87
∑n-3	315,47(±10,7)a	420,17(±10,79)b	345,15(±13,24)b
∑n-6	71,30(±2,27)a	113,48(±16,46)a	90,30(±13,16)b
Relação n-3/n-6	1:4,42(±0,33)a	1:3,70(±0,71)a	1:3,82(±0,59)a
EPA + DHA	299,42(±19,58)a	394,50(±17,05)a	329,73(±21,59)b

Média de 6 amostras analisadas em duplicata, com desvio-padrão entre parênteses. Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O tratamento térmico pode elevar os teores dos ácidos graxos por ocasionar uma concentração dos mesmos (AIDA et al, 2015). Como as ervas possuem propriedades antioxidantes, minimizam a degradação e/ou perdas de ácidos graxos, especialmente os insaturados (Milda, 2015). Infere-se que os antioxidantes naturais presentes na ervas não foram degradados durante o tratamento térmico e exerceram um efeito na preservação dos ácidos graxos do dourado assado com sal de ervas.

O uso do sal pode ser apontado como um fator que contribuiu para não preservar os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados nas amostras assadas com sal refinado,



devido a ação catalisadora da reação de oxidação lipídica induzida pelo sal (MARIUTTI; BRAGAGNOLO, 2017). No entanto, o mecanismo de como o sal atua na oxidação lipídica ainda não está esclarecido (LILIAN; BRAGAGNOLO, 2017).

Entre as amostras de dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ), no total de ácidos graxos monoinsaturados. Foi detectado um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) de 71% no dourado assado com sal de ervas, em comparação com o dourado *in natura* e 28% no dourado assado com sal refinado.

Houve uma elevação significativa ( $p < 0,05$ ) de 21% no total de ácidos graxos poli-insaturados do dourado assado com sal de ervas, em comparação ao dourado assado com sal refinado e 27% em relação às amostras de dourado *in natura*.

No total de EPA+DHA, observou-se uma elevação significativa ( $p < 0,05$ ) de 32% e 10%, respectivamente, nas amostras dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado, quando comparadas às amostras de dourado *in natura*. Entre as duas formas de preparo, o dourado assado com sal de ervas apresentou valores 16% mais elevados.

Resultados inferiores de EPA+DHA foram relatados nos peixes língua 235mg/100g e pinto em 142,98 mg/100g. (CASTRO-GONZÁLEZ, MAAFS-RODRIGUES; ROMO, 2013). Em peixes grelhados e cozidos, também foram detectados resultados inferiores (MAULVAULT, 2009).

A elevação significativa ( $p < 0,05$ ) na concentração do ácido graxo poli-insaturado linoléico n-6, de 167% no dourado assado com sal de ervas, em comparação ao *in natura*, e 59% no dourado assado com sal refinado, pode ser devida a incorporação deste componente, presente em altas quantidades nas ervas aromáticas (ELOSTA, GHOUS; AHMED, 2012).

É fundamental garantir um equilíbrio entre os ácidos graxos n-6/n-3, pois como as conversões de ácido graxo  $\alpha$ -linolênico em EPA e DHA e do ácido graxo linoléico em araquidônico (KUS, 2010), ocorrem pelo mesmo sistema enzimático, a relação adequada entre n-6 e n-3 se faz necessária, para evitar um desequilíbrio, na síntese de eicosanóides, com risco de promover uma deficiência de n-3 (MERDZHANOVA, 2012).

A relação n-6/n-3 também influencia no desenvolvimento de obesidade e doenças cardiovasculares (VAZ et al, 2014). Neste estudo, os valores da relação de n6/n3, em todas as

amostras, encontram-se de acordo com a recomendação (1:4) (SIMOPOULOS, 2008). A razão desses nutrientes em peixes *in natura*, como o carpa e peixe-gato, foi de 1:2 e 1:1, respectivamente (STANCHEVA et al, 2014).

A razão de AGPI/AGS nas amostras *in natura*, assadas com sal de ervas e com sal refinado está de acordo com a recomendação do Departamento de Saúde da Inglaterra (1994), 0.45. (HMSO, 1994).

A existência de compostos fenólicos nas ervas aponta que o peixe assado com estas especiarias é uma preparação rica em antioxidantes naturais que inibiram a oxidação lipídica, exercendo um efeito de proteção, preservando os ácidos graxos, em comparação ao peixe assado com sal refinado (Tabela 3).

### **Índices da qualidade nutricional (IQN) dos lipídeos**

A qualidade nutricional do perfil lipídico das amostras de dourado foi avaliada por três índices, através dos dados de composição em ácidos graxos e os resultados encontram-se descritos na tabela 4.

O índice de aterogenicidade (IA) e o índice de trombogenicidade (IT) refletem os diferentes efeitos que os ácidos graxos influenciam sobre a ocorrência do aumento do surgimento do ateroma e/ou trombo. Apesar de não possuir parâmetro estabelecido para tais índices, quanto menores os seus valores maior é a quantidade de ácidos graxos anti-aterogênicos presentes no alimento, repercutindo no maior potencial de prevenção ao surgimento de doenças coronarianas (GARAFFO et al, 2011).

Os resultados do presente estudo variaram entre 0,41, 0,55 e 0,40 para o fator de aterogenicidade e 0,31, 0,34 e 0,37 para o fator trombogenicidade, respectivamente, no dourado *in natura*, dourado assado com sal refinado e dourado assado com sal de ervas. Este resultado indicou que as amostras de dourado na forma *in natura* assim como assadas apresentaram um ótimo potencial de prevenção ao aparecimento de doenças coronárias (GARAFFO et al, 2011). Como não foram utilizados óleos e/ou margarinas durante a cocção do dourado não houve incorporação de ácidos graxos presentes nestes ingredientes que

pu dessem influenciar no surgimento de alterações ou aumentos significativos de tais índices (MARGARET et al, 2014).

Tabela 4. Índices de qualidade nutricional da fração lipídica do dourado *in natura*, assado com sal de ervas e assado com sal refinado.

<b>Dourado</b>	<b>IA</b>	<b>IT</b>	<b>H/H</b>
<i>In natura</i>	0,41(±0,66)a	0,31 (±0,5)a	1,71 (±0,8)b
Assado com sal de ervas	0,4 (±0,03)a	0,37 (±0,3)a	1,41 (±0,9)a
Assado com sal refinado	0,55 (±0,03)a	0,34 (±0,14)a	1,46 (±1,09)a

Média e desvio padrão de 6 amostras, analisadas em triplicatas. IT= índice de trombogenicidade. IA= índice de aterogenicidade e H/H= razão de hipocolesterolêmico e hipercolesterolêmico. Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A razão H/H indica o potencial colesterolêmico por relacionar diretamente o metabolismo do colesterol, sendo desejado obter valores altos para tal relação (CAMPO et al, 2013). O resultado obtido do índice H/H no presente estudo foi 1,71, 141 e 1,46 no dourado *in natura*, dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado, respectivamente. Nota-se uma redução deste índice após o processo de cocção, devido a perdas dos ácidos graxos durante a cocção.

### **Substâncias reativas ao ácido Tiobarbitúrico (TBARS)**

Os resultados da análise de TBARS encontram-se na tabela 5. Detectou-se a presença de malonaldeído em todas as amostras. O peixe *in natura*, logo após a morte, sofre alterações oxidativas, especialmente, pela ação das bactérias e oxigênio, que leva a oxidação lipídica (HUSS, 1999). Fato este, constatado nas amostras *in natura* do presente estudo.

Os valores de TBARS detectados no dourado *in natura* e assado com sal de ervas estão dentro dos limites de indicação de qualidade do pescado (5 a 8mg de MDA/Kg da amostra) (OZOGUL et al, 2011).

Como a formação de malonaldeído no teste de TBARS é associada à oxidação lipídica (GANHÃO et al, 2011), os resultados evidenciam o potencial antioxidante das ervas, devido

aos teores significativamente inferiores ( $p < 0,05$ ) de TBARS detectados no dourado assado com sal de ervas, em comparação com o assado com sal refinado.

**Tabela 5.** Valores de TBARS (mg/kg) de dourado *in natura*, assado com sal refinado, assado com sal de ervas.

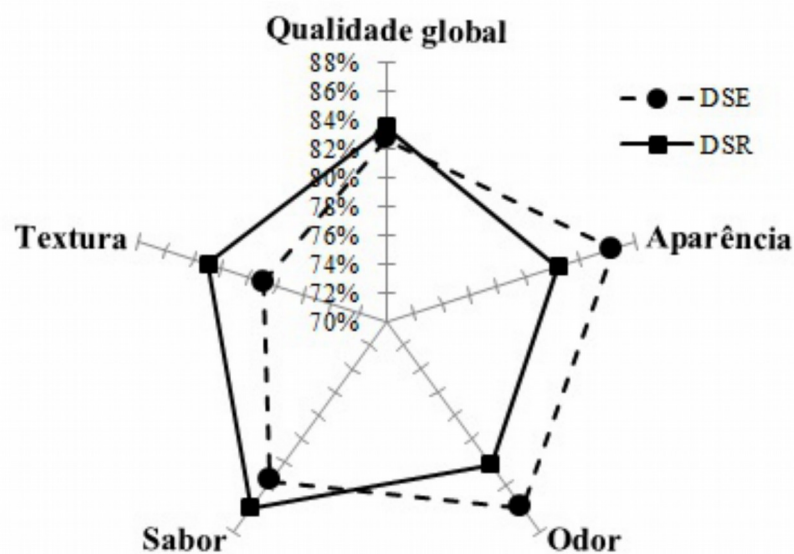
<b>Amostras</b>	<b>TBARS</b>
<i>in natura</i>	1,90 ( $\pm 0,86$ )a
Assado com sal de ervas	5,22 ( $\pm 2,09$ )a
Assado com sal refinado	12,51 ( $\pm 1,66$ )b

Médias de 3 amostras, em triplicatas, com os respectivos desvios padrão. \*Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Houve uma elevação significativa ( $p < 0,05$ ) de 558% e 139% nos valores de TBARS, do dourado assado com sal refinado, em comparação ao dourado *in natura* e assado com sal de ervas, respectivamente, demonstrando um incremento na oxidação lipídica, decorrente da adição do sal. Foi detectada uma elevação de 174% no dourado assado com sal de ervas, comparando-se com as amostras de dourado *in natura*, demonstrando que as ervas preservaram o dourado contra a oxidação lipídica, por diminuir a ocorrência de níveis elevados de TBARS.

### **Análise sensorial**

Oitenta julgadores com idade média de 16,4 ( $\pm 1,96$ ) anos participaram da análise sensorial, sendo a maioria do sexo feminino (52,5%). 1,3% dos adolescentes referiram ter diagnóstico de HAS, 68,8% referiram alto consumo de sal, tendo sido relatado que 46,3% era proveniente de alimentos industrializados, 17,5% de preparações alimentares e 35% de ambas as formas. 37,5% conheciam o “sal de ervas” e destes 70% já consumiram preparações com ele. A frequência de consumo de peixe foi de 2,5% para consumo diário, 40% de 1 a 2 vezes por semana, 30% 1 vez por semana e 28,8% ocasionalmente.



**Figura 3:** Índice de aceitabilidade do dourado assado com sal de ervas e assado com sal refinado. DSE= dourado assado com sal de ervas; DSR= dourado assado com sal refinado.

O IA das preparações foi de 86,3% e 82,4% para aparência, 86% e 82,2% para odor, 84% e 86% para sabor, 79% e 83% para textura e 83% e 84% para qualidade global, respectivamente para amostras de dourado assado com sal de ervas e dourado assado com sal refinado, conforme ilustrado na Figura 3. Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os IA.

Apesar da baixa frequência de hipertensão entre os adolescentes, o alto consumo de sal referido é um fato preocupante, devido à necessidade da redução de sua ingestão em faixas etárias precoces para evitar o desenvolvimento de hipertensão na fase adulta (BIBBINS et al, 2010), pois a patologia está fortemente relacionada com o consumo excessivo do mineral (SPH, 2014).

O INTERSALT, estudo multicêntrico mais rigoroso nesse assunto e que contemplou 10.000 homens e mulheres em 32 países, comprovou, através de amostras de urina coletadas por 24 horas (UNIVERSITY, 2012), metodologia padrão ouro para quantificação do consumo

diário de sódio (PERIN et al, 2013), associação entre a pressão sanguínea e o consumo de sódio (UNIVERSITY, 2012).

Os alimentos industrializados são os maiores contribuintes para a elevada ingestão de sal (SPH, 2014). Isto foi constatado no presente estudo, cuja maior parte do consumo do sal da alimentação era proveniente desses alimentos.

Dentre os diversos apelos sobre a necessidade de reduzir o consumo de sal, destaca-se o cuidado da adição do mineral no preparo dos alimentos (WHO, 2013; MARTELLI, 2014). As ervas aromáticas, além de melhorar os atributos sensoriais, especialmente em relação ao sabor e aparência, são recomendadas como importantes substitutos do sal (GHAWI; ROWLAND, 2014). Isto foi demonstrado neste estudo uma vez que os provadores não notaram diferenças ( $p < 0,05$ ) entre os atributos sensoriais do dourado assado com sal refinado e dourado assado com sal de ervas, conforme consta na Figura 3.

A boa aceitabilidade de ambas as preparações pode ter sido influenciada ainda pela prática alimentar por peixe pelos julgadores, já que a maior parte consome peixe de acordo com o recomendado, 1 a 2 vezes por semana, havendo, inclusive, também sido referido consumo diário do mesmo.

O excelente sabor do dourado (FLORA et al, 2010), o formato de filé, dada sua maior aceitação pelos escolares (Brasil, 2013) e o método de cocção empregado, que ressalta as características sensoriais como sabor, consistência e textura, são fatores que podem ter contribuído para a boa aceitabilidade e que conseqüentemente refletiu na excelente intenção de compra.

## **Conclusão**

O dourado *in natura* pode ser considerado fonte de proteínas, com elevado valor biológico, de ácidos graxos poli-insaturados da família n-3 (EPA e DHA), n-6 (araquidônico e linoléico) e de monoinsaturados da família n-9 (oléico) e de ácidos graxos saturados. A cocção alterou o perfil de ácidos graxos, sendo detectados valores mais elevados de DHA, oléico, linoléico, palmítico e esteárico, no peixe assado com sal de ervas, evidenciando um efeito positivo dos compostos fenólicos presentes nas ervas, na preservação dos ácidos graxos, assim como, nos teores inferiores de TBARS, desta preparação. O dourado *in natura* e

após o preparo apresentou adequada qualidade nutricional de lipídios, devido aos valores desejáveis do índice de aterogenicidade (IA), trombogenicidade (IT) e a razão de hipocolesterolêmico e hipocolesterolêmico (H/H). Diante desses resultados, assim como devido à boa aceitabilidade e intenção de compra do dourado assado com sal de ervas por adolescentes, reforça-se a necessidade de estimular o seu consumo também para outras faixas etárias, por se tratar de uma preparação mais saudável, rica em antioxidante, de sabor agradável, com benefícios à saúde do consumidor e para preservação do alimento.

## 5. REFERÊNCIAS DO ARTIGO

AIDA, K. NOURHÈNE, B.M. ABDELWAHEB, A. ABDERRAHMEN, B. Comparison of the effects of four cooking methods on fatty acid profiles and nutritional composition of red mullet (*Mullus barbatus*) muscle. **Food Science and Biotechnology**. October 2012, Volume 21, Issue 5, pp 1243–1250.

ALEX LÓPEZ, C. J, CARONILA MEDINA et al. Cassava starch films containing rosemary nanoparticles produced by solvent displacement method. **Food Hydrocolloids**. Vol. 71, October 2017, Pages 26-34

ALEZANDRO, M. R. et al. Commercial spices and industrial ingredients: evaluation of antioxidant capacity and flavonoids content for functional foods development. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 527-533, 2011.

ANGELO, A. J. Lipid oxidation in foods. *Food Science Nutrition*, v. 36, n. 3, p. 175-224, 1996.

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16<sup>a</sup> ed., 3<sup>a</sup> rev. Gaithersburg: **Published by AOAC International**, 1997. v.2, cap.32, p.1-43.

BIBBINS-DOMINGOK.; CHERTOW, G.M.; COXSON, P.G.; MORAN, A.; LIGHTWOOD, J.M.. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. [N Engl J Med](#). 2010 Feb 18;362(7):590-9. doi: 10.1056/NEJMoa0907355. Epub 2010 Jan 20

BRASIL. Ministério da educação fundo nacional de desenvolvimento da educação – FNDE diretoria de ações educacionais – dirae coordenação – geral do programa de alimentação escolar – CGPA. Nota Técnica nº 004 /2013 – CGPAE/DIRAE/FNDE. Brasília, 11 de julho de 2013.

BRASIL. Ministério da saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2<sup>o</sup> edição. Brasília: Ministério da saúde, 2014. 156.p.:Il.

BREWER, M.S. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.10, p.221-47, 2011.



CAMPO, M.M. et al. Influence of cooking method on the nutrient composition of Spanish light lamb, **Journal of Food Composition and Analysis**. Vol. 31, Issue 2, September 2013, Pages 185-190.

CASTRO-GONZÁLEZ, M. I.; Maafs-rodríguez, A. G.; Gómez, C. G. Perfil de ácidos grasos de diversas espécies de pescados consumidos en México. **Rev. Biol. Trop.** v. 61, n. 4, p. 1981-1998, 2013.

DALEY, C.A et al. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition journal**, 9:10, 2010.

CALÍN-SÁNCHEZ, A.; FIGIEL, A.; LECH, K.; SZUMNY, A.; MARTÍNEZ-TOMÉ, J.; CARBONELL-BARRACHINA, A.A. Drying methods affect the aroma of (*Origanum majorana* L.), analyzed by GC–MS and descriptive sensory analysis. **Ind. Crops Prod.** 2015, 74, 218–227

DOSSIÊ ÓLEO. Óleos. **Foods Ingredients**. Brasil. n.31. 7p. 2014. Disponível em:<<http://www.revista-fi.com/materias/416.pdf>>.

EFRAIM, P; ALVEZ, A.B; JARDIM, D.C.P Revisão: polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 181-201, jul./set. 2011.

ELFALLEH, W. H. HANNACHI, N. TLILI, Y. YAHIA, N. NASRI, A. Ferchichi Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower. **J Med Plant Res**, 6 (2012), pp. 4724-4730.

ELOSTA, A.; GHOUS T; AHMED N. Produtos naturais como agentes anti-glicação: Possível potencial terapêutico para complicações diabéticas. **Current Diabetes Review**, 8 (2012), pp. 92-108.

ESH/ESC. Task Force for the Management of Arterial Hypertension. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. **J. Hypertens.** 2013;31(10):1925-38.

FERNANDES, S.S. M.M. SALAS .Mellado Addition of chia seed mucilage for reduction of fat content in bread and cakes. **Food Chem.**, 227 (2017), pp. 237-244.

FIGUEIRÊDO, B. C.; BRAGAGNOLO, N.; SKIBSTED, L. H.; ORLIEN, V. (2015). Inhibition of cholesterol and polyunsaturated fatty acids oxidation through the use of annatto and bixin in high pressure processed fish. **Journal of Food Science**, 80, 1646-1653.

FLORA, M.A.D.F; MASCHEKE, F. FERREIRA, C.C; PEDRON, F.A de. BIOLOGIA E CULTIVO DO DOURADO (*Salminus brasiliensis*) [Biology and culture of dourado fish (*Salminus brasiliensis*)] **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p.7-14, 2010

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

GARCIA, G. S. SRIWATTANA, H.K. NO, J.A.H. CORREDOR, W. PRINYAWIWATKUL. Sensory optimization of a mayonnaise-type spread made with rice bran oil and soy protein. **J. Food Sci.**, 74 (6) (2009), pp. S248-S254.

GANHÃO, R., ESTÉVEZ, M., MARCUONDE, D. Suitability of the TBA method for assessing lipid oxidation in a meat system with added phenolic-rich materials. **Food Chemistry**, v. 126, p. 772-778, 2011.

GARAFFO, M.A et al. Fatty Acids Profile, Atherogenic (IA) and Thrombogenic (IT) Health Lipid Indices, of Raw Roe of Blue Fin Tuna 737 (*Thunnus thynnus* L.) and Their Salted Product "Bottarga". **Food and Nutrition Sciences**, 2011, 2, 736-743.

GHAWI, S.K., ROWLAND AND L. METHVEN, Enhancing consumer liking of low salt tomato soup over repeated exposure by herb and spice seasonings. **Appetite**, 2014. 81: p. 20-9.

GOK, V; OBUZ, E; SAHIM, M.E; SERTESER, A. The effects of some natural antioxidants on the color, chemical and microbiological properties of sucuk (Turkish dry-fermented sausage) during ripening and storage periods. **Jornal Food process Pres** 2011; 35(5):677-690.

GULARTE, M.A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2009.

HARTMAN, L., LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acids methyl esters. **Laboratory Practice, London**, v.22, p.475-476, 1973.

HMSO - England. Department of Health. Nutritional aspects of cardiovascular disease: **HMSO**, 1994. p. 37- 46. (Report on Health and Social Subjects, 46).

HUSS. Garantia de qualidade dos produtos da pesca. (FAO Documento Técnico sobre pescas, 334). **Roma: FAO**; 1997

instituto adolfo lutz. Análise sensorial. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1.ed.digital. São Paulo: instituto Adolfo lutz, 2008.p.278-320.

JACQUOT, R., Organic constituents of fish and other aquatic foods. In: BORGSTROM, G., ed. - Fish as food. New York, **Academic Press**, v.1, p. 146-50. 1961.

KIM, J.L.; WINKVIST, A.; ABERG, M.A.; ABERG, N.; SUNDBERG, R.; TORÉN, K.; BRISMAN, J. Fish consumption and school grades in Swedish adolescents: a study of the large general population. **Acta Paediatr.**, v.99, n.1, p.72 - 77, jan. 2010.

KULAW IK, P et al. Significance of antioxidants for seafood safety and human health: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, dez. 2012. Disponível em: <<http://pubs.acs.org>>. Acesso em: 8 jan. 2013.

KUS, M.M.M. Ácidos graxos: Eicosapentaenoico (EPA) e Docosahexaenoico (DHA). **Brasil-International Life Sciences Institute do Brasil**. São Paulo, 2010.

LILIAN, R.M.B.; BRAGAGNOLO, N. Influência do sal sobre a oxidação lipídica em carnes e produtos do mar: Uma revisão. **Food Research Internationa IV.94** , Abril de 2017, Pág. 90-100

LIVESEY, G. (1990). Energy values of unavailable carbohydrate and diets: an inquiry and analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, 51, 617-637.

LOPEZ, L.B; KRITZ-SILVERTEEN; BARRET,D, CONNOR,E. High dietary and plasma levels of the, omega-3 fatty acid docosahexaenoic acid associated with decreased dementia risk: the rancho BernadoStuddy. **JournalofNutrition Health anAging**,v.15, n.1,p.25-31, 2011.

MARGARET R. NEFF et al. Effects of different cooking methods on fatty acid profiles in four freshwater fishes from the Laurentian Great Lakes region. **Food Chemistry** 164 (2014) 544–550.

MARIUTTI; BRAGAGNOLO. Influence of salt on lipid oxidation in meat and seafood products: A review. **Food Res Int**. 2017 Apr;94:90-100.

MARTELLI, A. Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando a homeostase da pressão arterial. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**. ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr 2014, p.428-436.

- MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J., NACOUKMA, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, 91, 571-577. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.10.006>
- MERDZHANOVA, A.; STANCHEVA, M.; MAKEDONSKI, L., Fatty acid composition of Bulgarian Black Sea fish species. **Ovidius University Annals of Chemistry**, 2012, 23, 41-47.
- MILDA, E.E. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – a mini review. **Journal of functional foods**. Hunt Valley, MD, USA. 18 (2015) 811–819.
- NILSON, E.A.F.; JAIME P.C; RESENDE DO. Iniciativas Desenvolvidas no Brasil para a Redução do Teor de Sódio em Alimentos Processados. **Rev. Panam Salud Pública** 2012; 34(4): 287-92.
- OZOGUL, Y., DURMUS, M., BALIKCI, E., OZOGUL, F., AYAS, D. E YAZGAN, H. The effects of the combination of freezing and the use of natural antioxidant technology on the quality of frozen sardine fillets (*Sardinella aurita*), **International Journal of Food Science and Technology**. 2011.
- PAGLARINI, C.S. DE; POLLONIO, M.A.R. Extratos inibem oxidação de alimentos, demonstra estudo. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 28 de setembro a 4 de outubro de 2015. p.9.
- PERIN, M.S; CORNÉLIO, M.E; RODRIGUES, R.C.M; GALLAN, M.C.B.J. Caracterização do consumo de sal entre hipertensos segundo fatores sociodemográficos e clínicos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** set.-out. 2013;21(5):[09 f].
- RUXTON, C.H.S. 2011 The benefits of fish consumption. *Nutrition Bulletin*, 36(1): 6-19.
- SANTOS RD, GAGLIARDI ACM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**. 2013;100(1Supl.3):1-40.
- SIMOPOULOS, A. P. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic disease. **Experimental Biology and Medicine**, v. 233, n. 6, p. 674-688, 2008.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**. 2010; 95(1): 1-51.

SOCIEDADE PORTUGUESA DE HIPERTENSÃO (SPH), Guidelines de 2013 a esh/esc para o tratamento da hipertensão arterial. **Rev. Port. Hip. e Risco Card.**, 2014. 39(2): p. 91

STANCHEVA, M.; GALUNSKA, B.; DOBREVA, D. A.; MERDZHANOVA; A. Retinol, Alphatocopherol and Fatty Acid Contents in Bulgarian Black Sea Fish Species, **International Journal of Fats and Oils**, 2012, 63, 152-157.

STELIOS, K et al. The effect of cooking time on curd composition and textural properties of sheep. Halloumi cheese. **Small Ruminant Research; Vol.125, April 2015, Pages 106-114.**

STONE, H.R. BLEINBAUN, H.A. THOMAS. Sensory evaluation practices. 448 pp (4th ed.), **Elsevier Academic Press**, San Diego(2012).

TARLADGIS B.G., PEARSON A.M., DUGAN-JR. L.R. (1964): Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for detemination of oxidative rancidity in foods. II. Formation of the TBA-malonaldehyde complex without acid-heat treatment. **J. Sci. Food Agric.**, 15: 602–604

TONIAL, I. B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (salmo salar l.). **Alim. Nutr. v. 21, n. 1, p. 93-98, 2010.**

TRAFICANTE, D. P.; FRANCO, M. L. R. S.; GODOY, L. C.; FRANCO. N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Composição química, análise sensorial e rendimento de camarões marinhos (*Litopenaeusvannamei*) defumados com ervas aromáticas. **Semina**, 2010.[In press].

UÇAK, I; OZOGUL, Y, DURMUS. The effects of rosemary extract combination with vacuum packing on the quality changes of atlantic macherel fish burgers. **Int. Jornal Food sci Tech** 2011; 46: 1577-1163.

UNIVERSITY, OREGON STATE. 2012. "Micronutrient Information Center". Acedido a 01 de Outubro de 2012. Disponível em: <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/sodium/>.

VAZ, D.S.S et al. A importância do ômega 3 para a saúde humana: um estudo de revisão. **Rev. uningá review** vol.20,n.2,pp.48-54 (out - dez 2014).

VIDAL AM, DIAS DO, MARTINS ESM, OLIVEIRA RS, NASCIMENTO RMS, CORREIA MGS. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doença. **Cad Grad: Ciênc Biol Saúde**. 2012; 1(15):43-52.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). MAPPING SALT REDUCTION INITIATIVES IN THE WHO EUROPEAN REGION. Copenhagen: **WHO Regional Office**

**for Europe**, 2013. [www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/186462/Mapping-salt-reduction-initiatives-in-the-WHO-European-Region.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/186462/Mapping-salt-reduction-initiatives-in-the-WHO-European-Region.pdf)

## 6.REFERÊNCIAS

- A. ELOSTA, T. GHOUS, N. AHMED Produtos naturais como agentes anti-glicação: Possível potencial terapêutico para complicações diabéticas *Current Diabetes Review*, 8 (2012), pp. 92-108
- ACEB. Associação Cultural e Educacional Brasil. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura**; 136 pag. 2014.
- ADEGOKE, G.O. et al. Antioxidants and lipid oxidation in food - a critical appraisal. **Journal of Food Science & Technology**, v.35, n.4, p.283-98, 1998.
- ADITIVOS & INGREDIENTES. Flavonóides. Os Flavonóides como Antioxidantes. *REVISTA* n. 71, p. 54-61, jul. 2010.
- ALEZANDRO, M. R. et al. Commercial spices and industrial ingredients: evaluation of antioxidant capacity and flavonoids content for functional foods development. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 31, n. 2, p. 527-533, 2011.
- ALIÑO, M., GRAU, R., TOLDRÁ, F., BLESÁ, E., PAGÁN, M.J. & BARAT, J.M. Influence of sodium replacement on physicochemical properties of dry-cured loin. *Meat Sci.* 83, 423–430. 2009.
- ALMEIDA, Ivana C. et al. Hábitos alimentares da população idosa: padrões de compra e consumo. In: XIII SEMEAD, 2010. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/867.pdf>> Acesso em: 17 jun. 2013.
- ALMEIDA. N. M. de; FRANCO, M. R. Influência da dieta alimentar na composição de ácidos graxos em pescado: aspectos nutricionais e benefícios à saúde humana. **Rev Inst Adolfo Lutz**. v. 65, n. 1, p. 7-14, 2006.
- AMARAL, C. A. A.; JUNQUEIRA, R. G.; COUTRIM, M. X.; FREITAS, M. T. Frequência de utilização e métodos de cocção de peixes preparados em unidades de alimentação e nutrição. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA I, 2009, Porto Alegre. Resumos. Porto Alegre: Federação Nacional dos Nutricionistas, 2009. p. 38.
- ARAÚJO, J.M.A. **Química de Alimentos: teoria e prática**. 5ªed. Viçosa: UFV. 2011b.
- ARAÚJO, W. M. C. et al. **Alquimia dos alimentos**. Brasília: 3ª edição, Editora Senac, Brasília-DF, 2014.312p
- ARAÚJO, W.M.C.; BOTELHO, R.B.A.; MONTEBELLO, N.P.; BORGIO, L.A. **Alquimia dos alimentos**. 2 ed. Distrito Federal: SENAC, 2011a, 512 P.
- ARCILA-LOZANO, C.C. et al. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v.54, n.1, p.100 - 11,2004.

ATZINGEN, M.C.B.C.V.; SILVA, M.E.M.P.E. Sensory characteristic of food as determinant of food choices. *Jornal of the Brazilian Society of Food and Nutrition*, v.35. n.3, p. 183-196, 2010.

BAILEY, A.E. *Balley's Industrial oil and fat products*. 5th. New York: John Wilwy. 1996. 560p.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*, v.99, n.1, p.191-203, 2006.

BASU, S. Fatty acid oxidation and isoprostanes: oxidative strain and oxidative stress. *Prostaglandins Leukot Esent Fatty Acids*. 2010; 82 (4-6): 219-25.

BELITZ, H.D; GROSCH, W; SHIEBERLE, P. **Química de los alimentos**. 3º ed. Zaragoza, 2012.

BERTOLIN, T.E; GUARIENTE, C; FARIAS, D. SOUZA, T.F; GUTKOSKI, C; COLLA, L.M. Efeito antioxidante da ficocianina em pescado salgado-seco. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 35, n. 4, p. 751-757, jul./ago., 2011.

BEZERRA, M.N. **Aceitação do sal de ervas em dieta Hipossódica**. Monografia (especialização). BRASÍLIA, 2008.

BOCHIET, E.A; MARCONDES-BRAGA, F.G; BACAL, F; FERRAZ, A.S; ALBUQUERQUE, D; RODRIGUES, D. Atualização da diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica- 2012. **Arq Br Car**. 2012; 98(1): 1-33.

BOUAZIZ, A et al. Enzymatic propyl gallate synthesis in solvent-free system: Optimization by response surface methodology. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, Amsterdam, v.67, p.242-250, 2010.

BRAGA, A.A.D; BARLETA, V.C.N. Alimento funcional: uma abordagem nova abordagem terapêutica das dislipidemias como prevenção de doenças ateroscleróticas. *Cad UniFOA*. 2007; 2(3).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo*, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e na educação de jovens e adultos. Org. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos...et al. – 2. ed. - Brasília: PNAE: CECANE-SC, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - VIGITEL Brasil 2014* :. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015b. 152 p.: il.

BRASIL. Ministério da saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2ª edição. Brasília: Ministério da saúde, 2014a. 156.p.:Il.



BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira : Promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição – Brasília: Ministério da Saúde, 2005a. 236p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

BRASIL. Ministério da saúde; Instituto Brasileiro de geografia e estatística (IBGE); Ministério do planejamento, orçamento e gestão; Pesquisa Nacional de saúde (2013). **Percepção do estado de saúde, estilo de vida e doença crônica não transmissível. Rio de Janeiro, 2014c. 181p. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>.**

BREWER, M.S. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.10, p.221-47, 2011.

BRUM, A.; FERREIRA, A; PASSOS, A.; SANTOS, T. Perfil do consumo de pescado na cidade de Açailândia- MA. In: Congresso de pesquisa e inovação da rede norte e nordeste de educação tecnológica, 4, 2009. Belém- PA. **Anais eletrônicos...** Belém, PA, CONNEPI, 2009.

CARVALHO-JUNIOR, R.N. et al. Supercritical fluid extraction from rosemary (*Rosmarinus officinalis*): kinetic data, extract's global yield, composition, and antioxidant activity. **The Journal of Supercritical Fluids**, v.35, n.3, p.197-204, 2005.

CAVA, G. Efeito da adição de extrato de alecrim e alho em pó nos parâmetros de cor e oxidação lipídica de produto cárneo emulsionado à base de frango. São Paulo: UEP, 2007. 178 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) – Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2007.

CHOE, E., MIN, D. B. Mechanisms of Antioxidants in the Oxidation of Foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 8, p. 345-358, 2009.

COSTA, F.P.; MACHADO, S.H.O. Consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças? *Ciencia & Saúde Coletiva*, v.15.p. 1383-1389. 2010.

COSTA, R.G., MEDEIROS, G.R., DUARTE, T.F., PEDROSA, N.A., VOLTOLINI, T.V. & MADRUGA, M.S.. Salted goat and lamb meat: Typical regional product of the city of Petrolina, state of Pernambuco. *Small Rum. Res.* 98, 51–54. 2011.

DAMODARAN, S., KIRK L. P., FENNEMA, O. R.: Tradução Adriano Brandelli et al. *Química de alimentos de Fennema*. 4. ed. Porto Alegre : Artmed, 900p, 2010.

DE MORAIS, S.M.; CAVALCANTI, E.S.B.; COSTA, S.M.O.; AGUIAR, L.A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v.19, n.1b, p.315-320, 2009.

DECKER, E. A., ELIAS, R. J., & MCCLEMENTS, D. J. (2010). *Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications*. Oxford: Woodhead Publishing.

DECKER, E.A. Antioxidant mechanisms. In: AKOH, C.C.; MIN, D.B. **Food lipids: chemistry, nutrition and biotechnology**. 2.ed. New York: Marcel Dekker, 2002. p.517-42.

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde: Revisão de literatura. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, v.14, n.2, p.389-399, 2012.

DELLA LUCIA, S. M. D.; MINIM, V. P. R.; CARNEIRO, J. D. S. Análise Sensorial de Alimentos. In: MINIM, V. P. R (Org.). *Análise Sensorial: estudos com consumidores*. 2 ed. rev. e ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2010. p. 13-49.

DEVORE E.E, GRODSTEIN F, VAN ROOIJ FJA, HOFMAN A, ROSNER B et al. Dietary intake of fish and omega-3 fatty acids in relation to long-term dementia risk. *Am J Clin Nutr* 2009; 90:170-6.

DIAS, L. P. P. et al. Ácidos graxos essenciais ômega-3 e ômega-6 no leite materno e sua associação com o desenvolvimento infantil: revisão de literatura. **Revista Femina**. v. 42, n. 5, 2014.

DIAS, M.F. **Qualidade sensorial de peixes de aquacultura vs peixes capturados no mar**. Dissertação (mestrado). Estoril, Junho 2012. Disponível em: [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4414/1/2012.04.005\\_.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4414/1/2012.04.005_.pdf).

ELOSTA, A.; GHOU S; AHMED N.. Produtos naturais como agentes anti-glicação: Possível potencial terapêutico para complicações diabéticas. *Current Diabetes Review*, 8 (2012), pp. 92-108.

ESTÉVEZ, M.; CAVA, R. Effectiveness of rosemary essential oil as an inhibitor of lipid and protein oxidation: contradictory effects in different types of frankfurters. **Meat Science**, v.72, n.2, p.348-55, 2006.

FAO. Food and Agricultural Organization of the United Nations. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014*. Rome. 223 pp.

FAO. *The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA): 2012*. Rome, 2012. 209 p.

Farmer, E. H.; Bloomfield, G. G.; Sundralingam, S.; Sutton, D. A.; *Trans. Faraday Soc.* **1942**, 38, 348

FERREIRA, C.S; CHERCHIGLIA, M.L; CÉSAR, C.C. O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional como instrumento de monitoramento da Estratégia Nacional para Alimentação Complementar Saudável. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, 13 (2): 167-177 abr. / jun., 2013.

FITZGERALD, A.; HEARY, C.; NIXON, E. et al. Factors influencing the food choices of Irish children and adolescents: a qualitative investigation. *Health Promotion International*. 2010; 25(3): 289-98.

FLORA, M.A.D.F; Mascheke, F. FERREIRA, C.C; PEDRON, F.A de. **BIOLOGIA E CULTIVO DO DOURADO (Salminus brasiliensis) [Biology and culture of dourado fish (Salminus brasiliensis)]** **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p.7-14, 2010

FREITAS, MARIA TEREZA de. Impacto de métodos de cocção no teor de colesterol e 7-cetocolesterol e na composição de filés de merluza (*Merluccius hubbsi*) e de pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*). Tese (Doutorado). Belo Horizonte, 162p. 2014.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. FishBase. World wide Web eletronic publication. Disponível em: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version 16 de june de 2003.

GANHÃO, R., ESTÉVEZ, M., MARCUONDE, D. Suitability of the TBA method for assessing lipid oxidation in a meat system with added phenolic-rich materials. *Food Chemistry*, v. 126, p. 772-778, 2011.

GREGÓRIO, M.J. SANTOS, M.C.T; SARA.F; PEDRO. G. **Alimentação Inteligente - coma melhor poupe mais**. Lisboa, 2012 - 1ª ed. 92.p.Disponível em<[http://www.euroticket.pt/media/9446/manual\\_alimentacao\\_inteligente.pdf](http://www.euroticket.pt/media/9446/manual_alimentacao_inteligente.pdf)>.

HALLIWELL, B. Dietary polyphenols: good, bad, or indiferente for you health? *Cardiovascular Research*, London, v. 73, n. 2, p. 341-347, 2007.

HARRIS, W. S et al. Omega-6 fatty acids and risks for cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation*, v.119, n. 6, p. 902-907, 2009.

HIANE, P.A; FILHO, A.F.L. FILHO, M.M.R; RAMOS, M.I.L. Teores de colesterol e lípidios totais em seis espécies de peixes capturados na região pantaneira do estado de mato grosso do sulb.CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 65-74, jan./jun. 2002.

HUSSAIN, A.I. et al. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. **Food Chemistry**, v.108, n.3, p.986-95, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2015. Produção de pecuária Municipal., Rio de Janeiro, v. 43, p.1-47, 2015. MERDZHANOVA, A; IVAYLO, I; DOBREVA, D.A; MAKEDONSKI, L. Fish Lipids as a Valuable Source of Polyunsaturated Fatty Acids. **ASN**, Vol 4, No 1, Pages 70-75, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares no Brasil, 2008/2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

INSTITUTO DE NUTRIÇÃO ANNES DIAS. **Cuidados no pré-preparo de alimentos**. Informativo Técnico -Pre-preparo de alimentos 1/4 Outubro/2014. Disponível em:<[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5550948/4146022/01\\_Cuidados\\_no\\_prepreparo\\_de\\_alimentos.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5550948/4146022/01_Cuidados_no_prepreparo_de_alimentos.pdf)>.

JUNGBAUER, A. AND S. MEDJAKOVIC, Anti-inflammatory properties of culinary herbs and spices that ameliorate the effects of metabolic syndrome. *Maturitas*, 2012. 71(3): p. 227-39.

JUSTO, O.R. et al. Avaliação do potencial antioxidante de extratos ativos de plantas obtidos por extração com fluido supercrítico. **Química Nova**, v.31, n.7, p.1699-705,2008.

Kaefer, C.M. and J.A. Milner, The role of herbs and spices in cancer prevention. *J Nutr Biochem*, 2008. 19(6): p. 347-61.

KIM, J.L.; WINKVIST, A.; ABERG, M.A.; ABERG, N.; SUNDBERG, R.; TORÉN, K.; BRISMAN, J. Fish consumption and school grades in Swedish adolescents: a study of the large general population. *Acta Paediatr.*, v.99, n.1, p.72 - 77, jan. 2010.

KOSAR, M.; DORMAN, H.J.D.; HILTUNEN, R. Effect of an acid treatment on the phytochemical and antioxidant characteristics of extracts from selected Lamiaceae species. *Food Chemistry*, v.91, p.525-533, 2005. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem). Acesso em: 10 maio 2013.

KOSAR, M.; GÖGER, F.; BASER, K.H.C. In vitro antioxidant properties and phenolic composition of *Salvia virgata* Jacq. from Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.56, n.7, p.2369-74, 2008.

KULAWIK, P. et al. Significance of antioxidants for seafood safety and human health: A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, dez. 2012. Disponível em: <http://pubs.acs.org>. Acesso em: 8 jan. 2013.

KUS, M.M.M. Ácidos graxos: Eicosapentaenoico (EPA) e Docosahexaenoico (DHA). Brasil-International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo, 2010.

KWER, E.M; NIEMEYER, E.D Variations in phenolic composition and antioxidant properties among 15 basil (*Ocimum basicicum* L) cultivars. *Food Chemistry*, Easton, v. 128. P. 1044-1050, 2011.

LAGO, A.M.T. Embutido tipo salsicha utilizando carne mecanicamente separada de tilápia: uma alternativa para o aproveitamento de resíduo da filetagem / Amanda Maria Teixeira Lago. – Lavras: UFLA, 2015. 231 p. : il.

LAPILLONNE A, JENSEN CL. Reevaluation of the DHA requirement for the premature infant. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009;81(2-3):143-50

LEE, J.; SCAGEL, C.F. Chicoric acid found in basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chemistry*, v.115, n.2, p.650-6, 2009.

LEVY RB, CASTRO IRR, CARDOSO LO, et al. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *Ciência e Saúde Coletiva* 2010; 15(Supll 2): 3085 – 97.

LOPES, F.M; DAVI, T.N. Inclusão de hábitos alimentares saudáveis na educação infantil com alunos de 4 e 5 anos. *Cadernos da Fucamp*, v.15, n.24, p.105-126/2016

LOPEZ, L.B; KRITZ-SILVERSTEIN; BARRET, D, CONNOR,E. High dietary and plasma levels of the, omega-3 fatty acid docosahexaenoic acid associated with decreased dementia risk: the rancho Bernardo Study. *Journal of Nutrition Health an Aging*,v.15, n.1,p.25-31, 2011.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metab.* v. 53, n. 5, 2009.

MADUKO, C. O.; PARK, Y. W.; AKOH, C. C. Characterization and oxidative stability of structured lipids: infant milk fat analog. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, New York, v. 85, n. 3, p. 197-204, 2008

MARIUTTI, L.R.B.; BRAGAGNOLO, N. Recierw: Natural Antioxidants from the lamiaceae Family. Application in food Products. *Brazilian Journal Food Techonogy*, v.10.n.2, p. 96-103, 2007.

MARTELLI, A. Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando a homeostase da pressão arterial. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**. ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr 2014, p.428-436

MARTINS, A. G. L. A; NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MENDES FILHO, N. E.; SOUZA, A. G.; ARAGÃO, N. E.; SILVA, D. S. V. Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjeriço frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alfaces. *Ciência Rural*. v.40, n.8, p.1791-1796, 2010.

MARTINS, J.M; GRUEZO, N.D. Acido graxo Omega-6 na etiologia do câncer de cólon e reto. *Revista Brasileira de Cancerologia* 2009; 55(1): 69-74.

MELO, C.C.V; FABRINI, B.C; COSTA, A.C ; MATTOS, B.O. SANTOS, L.C. dos;FREITAS, R.T.F de. Caracterização dos consumidores de peixe do município de lavras, minas gerais. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa,v.72, n.3, p.178-184, 2015

MENDES, G.M.; RODRIGUES-DAS-DORES, R.G.; CAMPIDELI, L.C. Avaliação do teor de antioxidantes, flavonoides e compostos fenólicos em preparações condimentares *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.17, n.2, p.297-304, 2015.

MERCADANTE, A. Z. et al. Effect of natural pigments on the oxidative stability of sausages stored under refrigeration. *Meat Science*, v. 84, p. 718-726, 2010.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **1º anuário brasileiro de pesca e aquicultura**. Brasília: MPA, 2014.

MORAES F. P. e COLLA L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia* Vol 3(2), 109-122, 2006.

MORAIS, S.M., CAVALCANTI, E.S.B; COSTA, S.M.O; AGUIAR, L.A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Rev. Bras. Farmacogn.** 2009, vol.19,n.1b,pp.315-320.

MORRISSEY, P.A.; KERRY, J.P. Lipid oxidation and the shelf life of muscle foods. Cap. 16. In: STEELE, R. 2013. **Understanding and measuring the shelf life of foods**.

NILSON, E.A.F.; JAIME P.C; Resende DO. Iniciativas Desenvolvidas no Brasil para a Redução do Teor de Sódio em Alimentos Processados. *Rev. Panam Salud Pública* 2012; 34(4): 287-92.

NOVELLO, D; FRANCESCHINI, P.; QUINTILIANO, D. A. A importância dos ácidos graxos  $\omega$ -3 e  $\omega$ -6 para a prevenção de doenças e na saúde humana. *Revista Salus*. v. 2, n. 1, p. 77-87, 2008 a.

OETTERER, M; SAVAY-DA-SILVA, L.K; GALVÃO, J.A. Gastronomia molecular une a ciência à arte culinária. *Visão agrícola*, nº11, dez 2012.

PAGLARINI, C.S. de; POLLONIO, M.A.R. Extratos inibem oxidação de alimentos, demonstra estudo. *Jornal da Unicamp*. Campinas, 28 de setembro a 4 de outubro de 2015. p.9.

PANAGIOTAKOS, D.B., et al. Long-term fish intake is associated with better lipid profile, arterial blood pressure, and blood glucose levels in alderly people from Mediterranean islands (MEDIS epidemiological study). *Medicinal Science Monitor*, v.13, n. 7,p. CR307-CR 312, 2007.

PEGOLO GE, SILVA MV. Consumo de energia e nutrientes e a adesão ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) por escolares de um município paulista. **Segur Alim Nutr** 2010; 17(2):50-62

PEREIRA DE ABREU, D. A. et al. Natural antioxidant active packaging film and its effect on lipid damage in frozen blue shark (*Prionace glauca*). **Innovative Food Science & Emerging echnologies**, v. 12, p. 50-55, 2011.

PEREIRA, R.C.A de; SANTOS, O.G.dos. **Plantas Condimentares: Cultivo e Utilização**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 55 p. 2013.

PEREIRA, R.A.; DUFFEY, K.J.; SICHIERI, R.; et al. “Sources of excessive saturated fat, trans fat and sugar consumption in Brazil: an analysis of the first Brazilian nationwide individual dietary survey”, *Public Health Nutrition*, v. 29, pp. 1-9, [Epub ahead of print], 2012.

PERINI, J. A. de L. et al. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. **Rev. Nutr.** v. 23, n. 6, p. 1075-1086, 2010.

PHILIPPI, S.T. **Nutrição e Técnica dietética**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2006. 402p

PIEIDADE, KAREN ROTHER. **Uso de ervas aromáticas na estabilidade oxidativa de filés de sardinha (*sardinella brasiliensis*)**. Dissertação (mestrado). Processados/Keren Rother Piedade.—Piracicaba, 2007. 160 p.:Il.

PINTO, S.L et al. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, 27(6):1065-1076, jun, 2011

PITOL, Michele Mayara. **Elaboração de Sal Temperado e Aromático com Poder Antioxidante e Reduzido Teor de sódio**. 2012. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

POKORNY, J.; YANISHLIEVA, N.; GORDON, M. **Antioxidants in food –Practical Applications**. Boca Raton: CRC Press, 2008.

POPKIN BM. Sugary beverages represent a threat to global health. *Trends Endocrinol Metab* 2012; 23(12):591-593.

RAMALHO, A.C; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Quím. Nova** vol.29 no.4 São Paulo July/Aug. 2006.

RAMOS FILHO, M.M; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA, E.M.T. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(2):361-365, 2008.

RAMOS, F. P.; SANTOS, L. A.; REIS, A. B. C. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2147-2161, 2013. ISSN 0102-311X.

RAPOSO, H. F. Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose. **Rev. Nutr.**, v. 23, n. 5, p. 871-879, 2010.

RODRIGUES, J.F; JUNQUEIRA,G;GONÇALVES,C.S; JOÃO D.S. CARNEIRO,A.C.M; NUNES,C.A.N. **Elaboration of garlic and salt spice with reduced sodium intake.** *An. Acad. Bras. Ciênc.* [online]. 2014, vol.86, n.4, pp.2065-2075. Epub 28-Nov-2014. ISSN 0001-3765.

RODRIGUEZ-OLARTE, D. AND D.C. TAPHORN. Abundance, feeding and reproduction of Salminus sp. (Pisces: Characidae) from mountains streams of the Andean piedmont in Venezuela. **Neotropical Ichthyology** 4(1): 73-79. 2006.

ROMEU-NADAL, M.; CHÁVES-SÉRVIN, J. L.; CASTELLOTE, A. I; RIVERO, M.; LÓPEZ-SABATERA, M. C. Oxidation stability of the lipid fraction in Milk powder formulas. **Food Chemistry, London**, v. 100, n. 2, p. 756-763, 2007.

SANTOS RD, GAGLIARDI ACM, XAVIER HT, MAGNONI CD, CASSANI R, LOTTENBERG AMP et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** 2013;100(1Supl.3):1-40.

SANTOS, T. M. B.; CAPPI, N.; SIMÕES, A. R. P.; SANTOS, V. A. C.; PAIANO, D.; GARCIA, E. R. M. Diagnóstico do perfil do consumidor de carne suína no município de Aquidauana-MS. **Rev. Bras Saúde Prod Animal, Salvador**, v. 12, n. 1, p. 1-13. 2011.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, B. H.; MONTEIRO, C. A. Estimativa de consumo de sódio pela população Brasileira, 2008-2009. **Rev. Saúde Pública.** 47(3):571-578, 2013.

SARTORI AGO, AMANCIO RD. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional.** 2012;19:83-93

SEBESS, M. **Técnicas de cozinha profissional.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2008. 352 p.

SELANI, M. M. et al. Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. **Meat Science**, v. 88, p. 397-403, 2011.

SERHAN, CHARLES, n et al. Protectins and maresins: New pro-resolving families of mediators in acute inflammation and resolution bioactive metabolome. **Biochimica et Biophysica Acta**, v.1851, n.4,p.394-413, 2015.

SHAHIDI, F., & ZHONG, Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. **Chemical Society Reviews**, 39(11), 4067–4079. (2010).

SHERR, C; RIBEIRO, J.P. Influência do modo de preparo de alimentos na prevenção da aterosclerose. Revista da Associação Médica Brasileira. V. 59, Issue 2, March–April 2013, Pages 148–154.

SHIMANO, M.Y.H. **Ação antioxidante de extratos de especiarias e suas misturas binárias e ternárias sobre a estabilidade oxidativa de óleo de soja**. Dissertação (mestrado). 2012. Piracicaba, 110p.

SILVA, A.M. **Prevalência, fatores associados e barreiras ao consumo de peixes e frutos do mar em escolares do município de Florianópolis- SC**. (Dissertação). Florianópolis, SC. 169p, 2012.

SILVA, D.C.F; GONÇALVES, A.A. Perfil de pescado dos usuários do restaurante universitário da UFERSA. **Revista Caatinga**, v.27, p.49-53, 2013.

SILVA, F.S.da. **Uma perspectiva no consumo de produtos clean label a partir do desenvolvimento de uma lingüiça frescal suína orgânica com óleo essencial de alecrim**. São Leopoldo, 2014a. Dissertação (mestrado em nutrição e alimentos).. 170f. : Il., 30 cm. .

SILVA, M.L.C. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Ciências Agrárias**, v.31, n.3, p.669-82, 2010.

SIMOPOULOS, A. P. Evolutionary aspects of the diet: the Omega-6/omega-3 ratio and the brain. **Molecular Neurobiology**, v. 44, n. 2, p. 203-215, 2011.

SIMOPOULOS, A. P. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic disease. *Experimental Biology and Medicine*, v. 233, n. 6, p. 674-688, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH). Estudos mostram a resistência dos hipertensos em mudar a dieta. 2012. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/geral/sbh-na-midia.asp?id=394>. Acesso em 02/06/2012.

TAPSELL, L.C., et al., Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *Med J Aust*, 2006. 185(4 Suppl): p. S4-24.

TAVARES, G.C; AQUINO, R.M.A de; PALHARES, M.M; SANTOS, R.R; BONFIM, L.M; TEIXEIRA, L.V. Perfil do consumo de pescado na cidade de Belo Horizonte, MG. B. **Indústr.anim.**, N. Odessa, v.70, n.3, p.230-236, 2013.

TONIAL, I. B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*salmo salar* l.). **Alim. Nutr.** v. 21, n. 1, p. 93-98, 2010.

TRINDADE, R.A. **Influência de antioxidantes naturais sobre o perfil lipídico de hambúrgueres bovinos submetidos à irradiação por 60Co e aceleradores de elétrons**. 110f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear) –Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th edition, Washington, DC: U.S. **Government Printing Office**, December 2010. Disponível em <http://www.dietaryguidelines.gov>.

VIDAL A.M; DIAS, D.O; MARTINS, E.S.M, OLIVEIRA, R.S; NASCIMENTO, R.M.S; CORREIA, M.G.S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para diminuição da incidência de doença. Cad Grad: **Ciênc. Biol. Saúde**,. 2012; 1 (15):43-52.

VEIGA, G. V. et al. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 47, supl. 1, fev. 2013. Disponível em: . Acesso em: 29 out. 2014.

VELAZQUEZ CE, PASCH KE, RANJIT N, MIRCHANDANI G, HOELSCHER DM. Are adolescents' perceptions of dietary practices associated with their dietary behaviors? J Am Diet Assoc 2011; 111(11): 1735-40

VRABLÍK M, PRUSÍKOVÁ M, SNEJDRLOVÁ M, ZLATOHLÁVEK L. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease risk: do we understand the relationship? **Physiol Res**. 2009;58 Suppl 1:S19-26.

WARAHO, T., McCLEMENTS, D. J., DECKER, E. A. Mechanisms of lipid oxidation in food dispersions. **Trends in Food Science & Technology** , v. 22, p. 3 -13, 2011.

WONG, P.Y.Y.; KITTS, D.D. Studies on the dual antioxidant and antibacterial properties of parsley (*Petroselinum crispum*) and cilantro (*Coriandrum sativum*) extracts. **Food Chemistry**, v.97, p.505-515, 2006. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/foodchem/](http://www.elsevier.com/locate/foodchem/). Acesso em: 10 nov. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Nutrition in adolescence: issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development**. Geneva; 2005.

YOKOYAMA, V. A. **Qualidade do camarão da espécie *Xyphopenaeus kroyeri* mediante ação de antimelanócitos**. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba.

ZANIBONI-FILHO, E. Psicultura de Espécies Nativas de água Doce. In: Livro no prelo. 2000.

ZEMDEGS, J.C.S; PIMENTEL, G.D; PRIEL, M.B. Ácidos graxos ômega-3 e tratamento do esquizofrenia. **Rev. Psiq Ckinic**. 2009; 37(5):223-227.

ZHAO D, QI Y, ZHENG Z, WANG Y, ZHANG XY, LI HJ, et al. Dietary factors associated with hypertension. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2011 Jul [cited 2015 Jan 15];8(8):456-65.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO - ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS

Você está sendo convidado a participar de uma degustação de peixe assado com sal de ervas, se tiver interesse em participar, por favor, preencher o questionário:

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( )F ( )M          Escolaridade: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

**1) Com que frequência você consome peixe?**

- Diariamente
- 1 vez por semana
- 1-2 vezes por semana
- Ocasionalmente (menos de uma vez por mês, em média).

**2) Você já ouviu falar em sal de ervas?**

- Sim     Não

**3) Você ou algum de seus familiares já consumiu preparações alimentares com sal de ervas?**

- Sim- você
- Sim- familiares- quem \_\_\_\_\_     Não

**4) Em caso positivo, especifique qual preparação?**

\_\_\_\_\_

**5) Em geral, você considera que consome muito sal através dos alimentos?**

- Sim     Não

**6) Sua mãe ou quem faz as refeições adiciona muito sal durante o preparo dos alimentos?**

Sim, pois a comida fica salgada

Não, acredito que o sal adicionado é o suficiente apenas para dar um pouco do sabor

**7) Em geral, você considera que consome muito sal?**

Sim  Não

**8) O seu consumo de sal é maior proveniente de alimentos industrializados, como por exemplo, salgadinhos, OU oriundo do sal adicionado no preparo dos alimentos**

Alimentos industrializados

Preparo dos alimentos

Ambos

Nenhuma das alternativas.

**9) Você apresenta alergia alimentar e/ou intolerância?**

Sim  Não

Em caso positivo, qual (is): \_\_\_\_\_

**10) Você apresenta alguma doença crônica?**

## APENDICE 2. FORMULÁRIO DE ANÁLISE SENSORIAL

**NOME:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** M ( ) F ( )

**E-mail:** \_\_\_\_\_ **IDADE:** \_\_\_\_\_ anos

### TESTE DE ACEITABILIDADE

Você está recebendo duas amostra de peixe assado. Deguste-a cuidadosamente e avalie cada atributo de acordo com a seguinte escala hedônica, assinalando a tabela abaixo:

9- Gostei muitíssimo

8- Gostei muito

7- Gostei regularmente

6- Gostei ligeiramente

5- Indiferente

4- Desgostei ligeiramente

3- Desgostei regularmente

2- Desgostei muito

1- Desgostei muitíssimo

<b>ATRIBUTO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CÓDIGO</b>
APARÊNCIA		
ODOR/CHEIRO		
SABOR		
TEXTURA		
QUALIDADE		
GLOBAL		

## INTENÇÃO DE COMPRA

Assinale com a numeração abaixo, a sua intenção de compra:

- 5- Certamente compraria
- 4- Provavelmente compraria
- 3- Talvez compraria/ Talvez não compraria
- 2- Provavelmente não compraria
- 1- Certamente não compraria

NOTA	CÓDIGO	CÓDIGO

### Comentários

---

---

## ANEXOS

#### - DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO SAL DE ERVAS NO PERFIL LIPÍDICO E VALOR NUTRICIONAL EM PEIXE COZIDO  
**Pesquisador Responsável:** Ariane Gleyse Azevedo Dos Santos  
**Área Temática:**  
**Versão:** 2  
**CAAE:** 51191715.6.0000.5013  
**Submetido em:** 09/08/2016  
**Instituição Proponente:** Faculdade de Nutrição - UFAL  
**Situação da Versão do Projeto:** Aprovado  
**Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável  
**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio



