

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

Gabriela Behs

**EFEITO DO PROCESSAMENTO NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E  
NA ANÁLISE SENSORIAL DE SALMÃO SELVAGEM E DE  
CATIVEIRO**

Porto Alegre, 2011.

Gabriela Behs

**EFEITO DO PROCESSAMENTO NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E  
NA ANÁLISE SENSORIAL DE SALMÃO SELVAGEM E DE  
CATIVEIRO**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Curso de Nutrição da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Nutrição.**

Orientação: Prof<sup>ª</sup>. Martine E K Hagen (FAMED)  
Prof<sup>ª</sup>. Erna Vogt de Jong (ICTA)

Porto Alegre, 2011.

Gabriela Behs

**EFEITO DO PROCESSAMENTO NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E  
NA ANÁLISE SENSORIAL DE SALMÃO SELVAGEM E DE  
CATIVEIRO**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Curso de Nutrição da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Nutrição.**

Conceito final:

Aprovado em ..... de .....de.....

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Dias de Oliveira – UFRGS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janaína Guimarães Venzke – UFRGS

---

Orientadora – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Martine Elisabeth Kienzle Hagen – UFRGS

---

Co-orientadora – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Erna Vogt de Jong – UFRGS

## AGRADECIMENTOS

A todos os que me ajudaram, nesta etapa da minha vida, quero deixar aqui expresso o meu reconhecimento e gratidão, em especial:

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Martine Elisabeth Kienzle Hagen, pela disponibilidade para a orientação deste trabalho, por todos os conselhos, de extrema valia e por todo apoio prestado ao longo da sua realização.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Erna Vogt de Jong, por aceitar ser co-orientadora deste trabalho, pela simpatia, carinho e apoio que sempre demonstrou.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial ao Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos por terem possibilitado a realização deste trabalho.

À equipe de trabalho que me ajudou nas análises químicas e sensoriais, em especial ao Alexandre Martins.

À minha família, pelo auxílio prestado durante toda a minha graduação, pela amizade e carinho, especialmente às minhas irmãs e aos meus cunhados.

Ao meu noivo, um agradecimento muito especial, por ter demonstrado sempre muita compreensão, carinho e amor nos momentos mais difíceis e pelo seu apoio incondicional, sem o qual não teria sido possível a finalização deste trabalho.

A todos aqueles, que apenas com a sua amizade e carinho, permitiram que eu nunca perdesse o ânimo e desse o meu melhor para o trabalho fica aqui o meu agradecimento.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AGPCL: ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa  
AL: ácido linoléico  
ALN: ácido alfa-linolênico  
ANOVA: análise de variância  
DHA: docoexaenóico  
DP: desvio padrão  
EPA: eicosapentaenóico  
FAO: *Food and Agriculture Organization*  
Fcy: fator de cocção  
SCA: salmão de cativeiro assado  
SCF: salmão de cativeiro frito  
SCG: salmão de cativeiro grelhado  
SSA: salmão selvagem assado  
SSF: salmão selvagem frito  
SSG: salmão selvagem grelhado  
USDA: *United States Department of Agriculture*  
VLDL: *very low density lipoprotein*

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Fator de cocção de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) assado, frito e grelhado.....45**
- Tabela 2 - Composição centesimal e calórica de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) in natura, assado, frito e grelhado.....46**
- Tabela 3 - Valores médios atribuídos pelos julgadores às amostras de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) assado, frito e grelhado .....47**

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Análise sensorial do salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) assado (SSA), grelhado (SSG) e frito (SSF).....48**
- Figura 2 – Análise sensorial do salmão de cativeiro (*Salmo salar L*) assado (SCA), grelhado (SCG) e frito (SCF).....49**

## SUMÁRIO

<b>1 RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Introdução .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.2 Salmão .....	9
2.3 A importância do consumo de peixes.....	12
2.4 Métodos de cocção utilizados.....	12
2.4.1 Calor seco .....	18
2.4.1.1 Assar (calor seco indireto).....	19
2.4.1.2 Grelhar (calor seco direto).....	19
2.4.1.3 Fritar (calor seco indireto) .....	19
2.5 Composição centesimal de alimentos.....	20
2.6 Avaliação da estética ou análise sensorial.....	21
2.6.1 A estética do gosto e os sentidos .....	22
2.6.2 Métodos sensoriais .....	23
2.7 Objetivo .....	24
<b>3. ARTIGO .....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO CEP-UFRGS .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO 3 – ANÁLISE SENSORIAL SALMÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 4 – NORMAS DA REVISTA ALIMENTOS E NUTRIÇÃO</b>	
<b>ARARAQUARA .....</b>	<b>56</b>



## 1 RESUMO

**Objetivos:** este estudo teve por objetivo analisar e comparar o efeito de diferentes processamentos na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativo (*Salmo salar L.*).

**Metodologia:** estudo experimental em que amostras *in natura*, frita, grelhada e assada foram submetidas à análise química em triplicatas após a homogeneização do tecido muscular dos peixes, quando foram avaliados os teores de gordura, umidade, proteínas e cinzas. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo cada processamento realizado com 4 peixes de cada espécie. Foi realizada, também análise sensorial por 30 provadores, pelo método de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo a 9 gostei muitíssimo). Para análise estatística, foram utilizados os testes ANOVA e Tukey.

**Resultados:** os valores de fator de cocção (Fcy) encontrados foram muito semelhantes entre o salmão selvagem e o de cativo. Verificou-se maior umidade e menor percentual de gordura no salmão selvagem em todos os métodos estudados. Verificou-se ainda, que o processamento por fritura foi o que apresentou menores teores de umidade e maiores teores de gordura; e o método de cocção grelhado foi o que apresentou menor perda ao alimento. Não foi verificada diferença sensorial significativa entre salmão de cativo e selvagem. O processamento frito foi o que apresentou maior grau de aceitabilidade.

**Conclusões:** através dos resultados obtidos e das condições experimentais, infere-se que o salmão corresponde a um alimento nutricionalmente saudável em termos de composição centesimal, podendo ser consumido em uma dieta saudável com alto teor protéico. Os resultados identificaram que o salmão selvagem é uma boa opção de fonte protéica com menor teor de gordura e de calorias do que o salmão de cativo, e que, o método de cocção grelhado, é o que preserva melhor os nutrientes. Sendo assim, o salmão selvagem e o método de cocção grelhado representam boas escolhas para uma alimentação saudável e a sua aceitação mostrou-se semelhante ao salmão de cativo.

**Palavras-chaves:** Composição Centesimal, Análise Sensorial, Salmão, Processamento, Saúde.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Introdução

A alimentação humana tem sido objeto de vários estudos nos últimos anos. Recentemente, muitos estudos demonstraram os benefícios nutricionais do consumo de peixes ou componentes específicos do peixe, como proteínas, vitaminas e minerais e, sobretudo, os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3, especialmente o ácido eicosapentaenóico (EPA = C20:5 ômega-3) e ácido docosahexaenóico (DHA = C22:6 ômega-3). Tais componentes podem proteger o corpo humano contra vários problemas adversos à saúde, inclusive mortalidade por doença cardiovascular e infarto. Os ácidos graxos essenciais ômega-3, presentes em alimentos de origem marinha, podem melhorar alguns componentes da síndrome metabólica, e assim, reduzir o risco de diabetes e doença cardiovascular (COSTA e ROSA, 2010).

A ingestão desses ácidos graxos tem sido associada à redução de neoplasias, colite ulcerativa, podendo ainda proteger pacientes com lesões pré-neoplásicas de cólon (TEITELBAUM e WALKER, 2001). Estudos tem demonstrado a sua importância para o funcionamento e desenvolvimento visual e cerebral (MARTIN *et al.*, 2006). Pesquisas realizadas com base em intervenções de dietas comprovaram que o consumo de ômega-3 reduz fatores bioquímicos de risco associados à artrite (SHAPIRO *et al.*, 1996) e à psoríase (MAYER *et al.*, 1998) e pode estar envolvido na fertilidade humana (CONQUER, 2000).

Os ácidos graxos ômega-3 tem como melhores fontes os peixes de água fria e profunda, como a truta, o atum e o salmão (DOLINSKY, 2009). Em países de todo o mundo, o cultivo de peixes tem adquirido grande importância como fonte de proteína animal e também de ácidos graxos essenciais. No Brasil, vem ocorrendo crescimento da criação e consumo de peixes em cativeiro nos últimos anos. Tal fato ocorre devido a condições hidrográficas favoráveis, ao crescimento de "pesque e pague", de novas espécies de peixes e ao fornecimento destes peixes pelos produtores, que vendem seus produtos em mercados, feiras livres, etc. (MATSUSHITA *et al.*, 2003).

A composição de lipídeos de peixes de cativeiro é mais elevada e constante, sendo menos afetada por fatores ambientais e sazonais do que os peixes selvagens. Peixes de cativeiro podem ser alimentados com dietas específicas, com o objetivo de modular o perfil

lipídico, como, por exemplo, aumentando o conteúdo de ácidos graxos essenciais e/ou seus derivados poliinsaturados (CAHU *et al.*, 2004).

O processamento térmico pode alterar as características dos produtos *in natura* devido a vários fatores. Entre eles, a perda de água por desidratação, que leva à concentração de nutrientes, a perda de matéria gordurosa por fusão, a incorporação de substâncias provenientes do meio de cocção, como água, óleo, e temperos, por exemplo, e também a perdas para esse meio. O calor, por si só, já produz diversas modificações nos componentes químicos do produto *in natura*. As principais características alteradas nos alimentos com a cocção são: cor, sabor, odor, aroma, peso/volume e textura. Assim, os alimentos, ao serem submetidos a diferentes métodos de cocção, adquirem características novas, modificando suas características sensoriais e suas composições químicas pela ação do calor (TEICHMANN, 2000; PHILIPPI, 2006; ORNELAS, 2007).

Rosa *et al.* (2006), Ferreira *et al.* (2007), Vieira *et al.* (2007) e Pinheiro *et al.* (2008) relatam que o processamento térmico altera os teores de proteína, gordura, cinzas e umidade devido à incorporação do meio de cocção e a perda de nutrientes e água para o mesmo. Entretanto, a literatura a respeito das alterações ocorridas durante o processamento e informações referentes à análise sensorial de alimentos submetidos a diferentes métodos de cocção são escassas.

A análise sensorial é uma ciência que utiliza como ferramenta principal o homem e seus aspectos fisiológicos e psicológicos e avalia as características organolépticas dos alimentos através de percepções identificadas pelos sentidos humanos (MANFUGÁS, 2007). A aceitação sensorial é decisiva no consumo de alimentos e compõe o padrão alimentar do indivíduo ou grupo (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabeleceu, através da Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001, a obrigatoriedade da rotulagem nutricional de alimentos embalados, permitindo o acesso dos consumidores a informações sobre composição química de alimentos e possibilitando escolhas mais saudáveis. No entanto, essas informações são, geralmente, restritas a composição de alimentos *in natura*, não estando disponíveis aos consumidores informações referentes ao conteúdo nutricional dos alimentos após o processamento.

Considerando a importância da nutrição e da saúde humana, justifica-se a necessidade de estudos avaliando a qualidade de peixes, visando conhecer a composição centesimal do produto *in natura* e processado para o consumo.

## 2.2 Salmão

Conhecido como o “rei dos peixes”, o salmão possui carne firme e farta, cuja coloração avermelhada se deve aos pigmentos presentes nos insetos e crustáceos que compõem sua dieta. De cozimento rápido, o salmão tem sabor delicado e fica gostoso mesmo quando preparado de maneira simples, embora sua versatilidade permita que seja preparado de diversas maneiras e combinando uma enorme variedade de ingredientes (ARAÚJO, 2004).

Duas fontes oceânicas de salmão se destacam: os oceanos Atlântico norte e Pacífico norte. O salmão do Atlântico *Salmo salar* (*Salmo*, em latim, significa saltador), é o mais conhecido. Já o salmão do Pacífico, do gênero *Oncorhynchus*, tem seis espécies: o *chinook* ou salmão-rei, o *chum* ou salmão-cachorro, o *pink* ou salmão corcunda, o *sockeye* ou salmão-vermelho, o *coho* ou salmão-prateado e o *masou* ou salmão-cereja (STORER, 2000).

O salmão é um peixe migratório nativo apenas das regiões temperadas e árticas do hemisfério norte. Os peixes que recebem esse nome, mas são encontrados em outras localidades não são salmões legítimos. O ciclo de vida do salmão selvagem tem início quando a fêmea adulta deposita os ovos entre as pedras dos rios. Depois da eclosão do ovo, o filhote de salmão permanece no rio por um período que varia de acordo com a temperatura da água e da quantidade de comida disponível. Assim que seu sistema interno se adapta à vida em água salgada, ele migra para o oceano. Depois de um a quatro anos no mar, o salmão migra mais uma vez, nadando contra a correnteza e usando sua capacidade de saltar até três metros de altura para transpor numerosas quedas de água e voltar ao rio onde nasceu para fazer a desova e dar início a um novo ciclo de vida (STORER, 2000).

Antigamente o salmão era abundante e podia ser pescado facilmente. Entretanto, com a intervenção do homem no meio ambiente, como a sobrepesca, o aquecimento global, a poluição e a erosão de seu hábitat natural, inevitavelmente houve sensível queda nos estoques de salmão selvagem, chegando a níveis perigosamente baixos. O salmão selvagem do Atlântico na América do Norte, Europa e Báltico tem sido sobre-explorado desde o século 19 e em muitas regiões a espécie desapareceu completamente (SLOW FOOD, 2006).

Embora ainda existam quantidades sustentáveis de salmão selvagem no Alasca, os estoques de salmão inglês e irlandês estão ameaçados de extinção. Em virtude disso, a criação em cativeiro iniciada na década de 1980, mais conhecida como aquicultura, está atualmente

em expansão na costa da Escócia, na Noruega e, em especial, no Chile. Assim, o salmão cultivado é o tipo mais comumente encontrado no mercado (ARAÚJO, 2004).

A certificação orgânica não pode ser concedida a peixes marinhos que nadam livremente, tendo em vista que é difícil determinar seu histórico e as condições em que vivem. Assim, apenas os cultivados em cativeiro podem receber essa certificação. As diferenças entre os peixes criados orgânica e convencionalmente abrangem a alimentação, as condições de vida e o uso de substâncias químicas. Nos criatórios de salmão orgânico, as gaiolas abrigam quantidade de peixes inferiores a dos criatórios convencionais, e geralmente são colocadas em águas com correnteza. Dessa forma, o salmão se exercita mais e desenvolve maior tônus muscular, eliminando a necessidade do uso de pesticidas químicos para controlar o piolho-do-mar, comum em ambientes superpovoados (ARAÚJO, 2004).

A cor da carne de salmonídeos em especial o salmão *Salmo salar* é devido à absorção e fixação do pigmento carotenóide astaxantina oxigenado na sua carne. Este pigmento é encontrado em animais e plantas marinhas, tais como peixes, camarões e algas. Os carotenóides são pigmentos naturais e solúveis em lipídeos, sendo importantes devido a sua atividade como pró-vitamina A, que constitui a maior fonte de vitamina A da dieta alimentar. Os carotenóides também são importantes por estarem associados à redução do risco de doenças degenerativas devido ao seu poder antioxidante (OLIVEIRA *et al*, 2011).

A carne do salmão orgânico, fresco ou defumado, em geral é um pouco mais clara do que a do salmão tradicional devido à ausência de corantes artificiais em sua dieta. O salmão orgânico é alimentado à base de casca de camarão picado, e não de corante cor-de-rosa (ARAÚJO, 2004).

### **2.3 A importância do consumo de peixes**

O peixe é uma excelente fonte de proteínas, lipídeos e sais minerais. Sua maior qualidade é o fato de possuir baixo teor de gordura saturada – tipo de gordura animal, cada vez mais presente na alimentação moderna, responsável por obstrução de artérias e doenças coronarianas. O peixe, ao contrário, é rico em gordura poliinsaturada ômega-3, especialmente o ácido eicosapentaenóico (EPA = C20:5 ômega-3) e ácido docosahexaenóico (DHA = C22:6 ômega-3) (OGAWA e MAIA, 1999). Para contribuir com a redução da ingestão de gorduras

saturadas da dieta, a carne de peixe é a melhor opção porque, dentre as carnes, possui uma das menores quantidades de gordura saturada e total (LAMEU, 2005).

As recomendações de consumo de ácidos graxos estão relacionadas aos ácidos graxos essenciais e seus derivados poliinsaturados, que são necessários ao desenvolvimento e funcionamento normais do organismo, mas que também possuem papel fundamental na prevenção e/ou tratamento de condições inflamatórias sistêmicas. São ácidos essenciais para o organismo humano o ácido linoléico (AL = C18:22 ômega-3) e o ácido alfa-linolênico (ALN = C18:3 ômega-6), sendo sintetizados somente nos organismos vegetais. A essencialidade está relacionada ao fato de não serem sintetizados endogenamente, tanto no organismo humano como no de alguns animais, devido à ausência de algumas enzimas capazes de inserir ligas duplas após o nono carbono; necessitando, portanto, serem consumidos na dieta (DOLINSKY, 2009).

O corpo humano pode formar outros ácidos graxos poliinsaturados mais longos a partir dos precursores AL e ALN através da extensão da dessaturação da cadeia. Assim, o suprimento nutricional de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (AGPCL) pode ser parcialmente repostado por esses ácidos graxos precursores (BIESALKI e GRIMM, 2007). No entanto, a biossíntese desses ácidos é ineficiente em humanos, sendo afetada pela idade, pela dieta, pelo gênero e por outros aspectos fisiológicos (DOLINSKY, 2009).

Dessa forma, a melhor fonte alimentar de ácidos graxos ômega-6 e ômega-3 seriam aquelas em que os AGPCL já estivessem pré-formados para suprir as necessidades desses nutrientes. Assim, peixes, óleo de peixe e seus derivados são as melhores fontes, em detrimento das fontes vegetais, as quais predominam ALN. Os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 tem como melhores fontes alimentares os peixes de água fria e profunda, como o atum e o salmão (DOLINSKY, 2009).

Alimentos enriquecidos com EPA e DHA ou suplementos com óleo de peixes podem ser utilizados como fonte de ômega-3. No entanto, estudos tem mostrado que a suplementação ou o consumo de alimentos modificados podem não ser tão benéficos como a ingestão de peixes ricos em ômega-3. Isto se deve provavelmente ao fato de que não só o conteúdo de AGPCL tem efeitos benéficos para a saúde, mas também que o tipo de proteína ou outros componentes nutricionais dos peixes podem estar implicados nos efeitos benéficos do ômega-3 (COSTA e ROSA, 2010).

Para os mesmo autores, a ingestão de ômega-3 pode melhorar a sinalização insulínica e prevenir alterações na homeostase glicídica, e, assim, prevenir o desenvolvimento de diabetes *mellitus* tipo 2. Pode também contribuir para a redução dos efeitos prejudiciais da síndrome metabólica na função cardiovascular, modulando a inflamação, a ativação de plaquetas, a função endotelial e a pressão arterial. Seus efeitos no perfil lipídico dependem da quantidade de ácidos graxos saturados ingerida. Em indivíduos hiperlipidêmicos, o ômega-3 reduz o colesterol LDL se a ingestão de gordura saturada da dieta for reduzida. Entretanto, se não houver redução, poderá ocorrer aumento de LDL. A ingestão de ômega-3 ainda reduz os triglicerídeos plasmáticos e mantém e/ou aumenta os níveis de colesterol HDL.

O EPA é um substrato para a síntese de eicosanóides, os quais contribuem para a homeostase do organismo, atuando como agentes de agregação plaquetária, vasoconstrição e função imune das células. Do EPA, são originados os leucotrienos, que possuem propriedades antiinflamatórias. Possui ainda funções específicas no metabolismo dos ácidos graxos, controlando a síntese de triglicerídeos no fígado e a secreção de lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL, *very low density lipoprotein*) (MARTIN *et al.*, 2006).

O DHA possui importante função na formação, desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina, sendo predominante na maioria das membranas celulares desses órgãos. A sua diminuição nos tecidos da retina tem sido associada a anormalidades no desenvolvimento visual em recém nascidos e, em adultos, com diminuição da acuidade visual. Com o envelhecimento, há aumento do stress oxidativo, que reduz os níveis de DHA no cérebro (MARTIN *et al.*, 2006). Por ser poliinsaturado, o DHA atua influenciando a fluidez das membranas, as características dos seus receptores, as interações celulares e a atividade enzimática. Evidências experimentais, epidemiológicas e clínicas indicam que dietas com óleo de peixe, por serem ricas em EPA a DHA, são protetoras contra a gênese do câncer de cólon (DOLINSKY, 2009).

A concentração de lipídeos muda bastante de uma variedade de peixe para outra do ponto de vista quantitativo. No entanto, o que mais chama a atenção na composição dessas gorduras é que elas são muito diferentes das contidas nos alimentos de origem animal. A característica da composição lipídica dos peixes que mais predomina é a insaturação. No salmão, por exemplo, apenas um terço da sua gordura total é composta de ácidos graxos saturados, enquanto os dois terços restantes correspondem a ácidos graxos mono e poliinsaturados (SALINAS, 2002).

Dependendo da quantidade de lipídeo no músculo, os peixes podem ser classificados em magro e gordo. De maneira geral, peixes de carne vermelha, ou seja, que possuem o pigmento muscular mioglobina (principalmente os peixes migrantes), apresentam alto conteúdo de lipídeo no músculo. Já os peixes de carne branca são na maioria não migratórios, apresentam conteúdo de mioglobina mais baixo e o teor de lipídeos no músculo situado abaixo de 1% (OGAWA e MAIA, 1999). A mioglobina apresenta-se irregularmente distribuída nos músculos dos peixes, existindo em maior quantidade nas carnes de cor escura (DOLINSKY, 2009).

Os lipídeos de pescado variam com as condições ambientais (temperatura da água, profundidade, habitat, etc.), condições fisiológicas (idade, sexo, grau de maturação), alimentação (tipo e volume da dieta), razões que explicam porque o conteúdo de lipídeos varia para uma mesma espécie, quando o peixe é capturado em diferentes áreas e períodos de pesca. O conteúdo de lipídeos e a composição dos ácidos graxos de peixes cultivados são diretamente influenciados pela sua dieta alimentar (OGAWA e MAIA, 1999). Peixes produzidos em cativeiro podem ser alimentados com dieta específica, visando à modulação do perfil lipídico, como por exemplo, aumento do conteúdo de ácidos graxos essenciais e/ou seus derivados poliinsaturados (CAHU *et al.*, 2004).

As diferenças na dieta dos peixes também explicam porque os de origem marinha, como a sardinha e o salmão, geralmente apresentam quantidades maiores de EPA e DHA do que os peixes de águas continentais. Tal fato é devido à expressiva quantidade desses ácidos graxos no fitoplâncton, que provê a sua distribuição ao longo da cadeia alimentar marinha. Enquanto os peixes marinhos alimentam-se de organismos fitoplanctônicos, ricos em ácidos graxos da série ômega-3, os de água doce se alimentam fundamentalmente de zooplâncton, insetos e crustáceos com altos níveis da série ômega-6 (SALINAS, 2002; MARTIN *et al.*, 2006).

Como carnes, leites e ovos, a carne do pescado é rica em proteínas com alto valor nutritivo e balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável à proteína padrão da FAO, sendo, especialmente rico em lisina, aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo (OGAWA e MAIA, 1999). O conteúdo protéico dos peixes é semelhante ao de outras carnes (20%), sendo proteínas de alto valor biológico. Em comparação com as carnes de gado e de ave, suas proteínas tem como principal característica quantidade menor de tecido conectivo e, dentro dele, proporção muito menor de elastina do que de colágeno. Tal fato se evidencia diante do cozimento úmido, que determina geleificação acentuada a



temperaturas médias, permitindo que os feixes musculares se separem com facilidade. Determinando, também, alto índice de digestibilidade (SALINAS, 2002).

O pescado pode ser também uma excelente fonte de minerais fisiologicamente importantes, tais como, magnésio, manganês, zinco, cobre, etc. É também rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B e as lipossolúveis A e D (OGAWA e MAIA, 1999), não diferindo muito quando comparado com carnes vermelhas (SALINAS, 2002).

O pescado contém significativamente maiores concentrações de selênio do que outras carnes, sendo considerado a maior fonte dietética desse nutriente. O selênio é um micronutriente essencial, está incorporado ao sítio ativo de selenoproteínas, entre as quais estão importantes enzimas antioxidantes, reduzindo riscos de aterosclerose e câncer. Além disso, atuam no sistema imunológico, fertilidade, reprodução e sistema muscular. Também é a maior fonte de mercúrio na dieta humana devido a sua vulnerabilidade natural, ocorrida por contaminação através da cadeia trófica. Nenhuma propriedade nutricional ou biológica benéfica é atribuída ao mercúrio e a sua toxicidade pode ser reduzida pelo selênio, por interação entre ambos (TENUTA-FILHO, MACEDO E FAVARO, 2010).

Apesar de o peixe ser bastante rico em nutrientes, os brasileiros consomem muito mais carne vermelha. O consumo de pescado no Brasil é bastante variado e com grande potencial a ser desenvolvido. No estado do Amazonas, o consumo per capita é de 54 kg/ano, já no Rio de Janeiro é de 16 kg/ per capita/ano, enquanto a média brasileira está ao redor de 6 kg/per capita/ano, bastante baixa quando comparado aos países europeus e americanos. Contudo, há uma tendência de aumento do consumo, principalmente, através de produtos beneficiados e industrializados (EMBRAPA, 2011).

Reconhecendo que a ingestão atual de gordura ômega-3 é baixa, os profissionais da saúde devem estimular o consumo de fontes alimentares marinhas de ômega-3 como peixes, principalmente os gordurosos, tal como o salmão. A *American Heart Association* recomenda o consumo de pelo menos duas porções de peixe por semana. (ESCOTT-STUMP, 2005).

O salmão é rico em importantes vitaminas, como a vitamina A e várias vitaminas do complexo B, e diversos minerais (cálcio, cobre, ferro, fósforo, magnésio, manganês, selênio e zinco) todos essenciais para uma dieta saudável e balanceada. Acima de tudo, é uma importante fonte de ácidos graxos ômega-3 (ARAÚJO, 2004). Independentemente de ser uma questão de preferência culinária, uma alimentação mais rica em peixes e mais pobre em carnes traz benefícios importantes para saúde.

## 2.4 Métodos de cocção utilizados

A cocção é a aplicação de calor no alimento, emanado por uma fonte calorífica. Essa fonte deve ser barata, possível de controlar sua intensidade (termostatos) e que não produza efeitos indesejáveis. Conforme a técnica escolhida para o preparo do alimento, o sabor pode ser aumentado ou suavizado, obtendo-se assim sabores que se combinem harmoniosamente, numa mistura agradável ao paladar (TEICHMANN, 2000).

O calor modifica fisicamente e quimicamente os alimentos, o que faz com que se sobressaiam suas características sensoriais, como sabor, aspecto, consistência e aroma. Além disso, melhora a digestibilidade, reduz ou elimina microorganismos, trazendo ao alimento melhores condições sanitárias, e modifica seu peso e volume. Os métodos utilizados para cocção de alimentos se diferenciam pela forma e/ou meios de transmissão de calor. Os meios mais utilizados para o cozimento são a água, gordura, ar seco ou úmido. Já as formas de transmissão de calor são: condução, convecção e radiação (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Os alimentos podem sofrer modificações por vários fatores: físicos (temperatura), químicos (ação de ácidos) e biológicos (fermentos). Essas modificações junto com a ação externa que os alimentos recebem, na passagem de um estado para outro (cocção, congelamento, descongelamento) fazem com que o peso dos alimentos seja alterado (PHILIPPI, 2006).

Métodos de cocção por calor seco desidratam o alimento enquanto métodos de cocção por calor úmido hidratam o alimento e proporcionam a absorção de água. Por isso, quando se deseja servir uma porção de 120g de batatas fritas, necessita-se de aproximadamente 240g de batata crua. Já, na preparação de batata *sauté*, são necessários, aproximadamente de 100g de batata crua (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Além do tipo de calor (úmido ou seco) que age sobre o alimento, há também a intensidade de calor, tempo de cocção, espécie de utensílio, adequação de equipamentos, qualificação da mão-de-obra e diferentes preparações para um mesmo alimento (assado, grelhado, gratinado, refogado e desidratado) que irão interferir no produto final (PHILIPPI, 2006).

De acordo com Teichmann (2000) a cocção pode reduzir o peso e o volume dos alimentos pela ação dos seguintes fenômenos: perda de água por desidratação superficial dos

alimentos cozidos por métodos concentrantes, perda esta proporcional ao tempo de exposição ao calor, à superfície do alimento e à intensidade do calor presente; e perda de matéria gordurosa por fusão em presença de calor, esta perda também é proporcional à temperatura da gordura, ao tempo de permanência à fritura e ao teor de gordura do alimento.

Fator de cocção (Fcy) ou indicador de conversão é definido como a relação entre a quantidade de alimento cozido (pronto para o consumo) e a quantidade de alimento cru e limpo usado na preparação. O Fcy define o rendimento do alimento nas preparações assim como a capacidade dos utensílios e/ou equipamentos que serão utilizados. É calculado pelo peso do alimento cozido dividido pelo peso líquido, sendo também importante na elaboração de uma lista de compras para planejar quando deverá ser comprado (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Para os mesmos autores, para o preparo de uma porção de 80g carne, a quantidade é calculada a partir do Fcy da preparação. Assim, se a carne for assada (Fcy igual a 0,6), o *per capita* líquido cru será de 133g; e se a carne for grelhada (Fcy igual a 0,9), o *per capita* líquido será de 89g. Segundo Ornelas (2007), o pescado está exposto às mesmas perdas e modificações em relação à carne, sendo o Fcy do peixe frito igual 0,7.

#### 2.4.1 Calor seco

A função consiste em desidratar o alimento, atuando direta ou indiretamente no alimento. As substâncias organolépticas, os nutrientes, os elementos solúveis, em presença de calor seco, irão concentrar-se dentro do alimento, tornando o produto saboroso (TEICHMANN, 2000). Nesse método os meios utilizados são o ar e/ou óleo. A utilização de gorduras em alguns métodos é imprescindível, no entanto, na maioria, o uso pode ser reduzido ou eliminado, utilizando apenas o ar quente. Como é um método concentrante, suas características sensoriais, principalmente em relação ao sabor, à consistência e à textura são intensificadas. A transmissão do calor é por condução (panela - alimento e interior do alimento) ou por convecção (fornos) (ARAÚJO *et al.*, 2007).

O calor seco com a utilização de gordura consiste em transmitir calor, de forma indireta, ao alimento, por meio de gordura. Os métodos que utilizam esse tipo de calor são os seguintes: saltear, frigar e fritar. Já o calor seco sem a utilização de gordura consiste na

aplicação de apenas de ar seco. Os métodos de cocção por calor seco sem gordura são: assar (forno ou espeto) e grelhar (PHILIPPI, 2006).

#### 2.4.1.1 Assar (*calor seco indireto*)

Cocção de alimentos previamente temperados com vinha d'alhos e/ou sal grosso em fornos ou espetos, sem tampa e sem adição de líquidos. Vinha d'alhos é um tempero numa base de limão, vinagre ou vinho, com especiarias, cebola, alho, pimenta, entre outros, utilizado para realçar o sabor dos diferentes tipos de carne. O calor é transmitido por condução, no interior dos alimentos, e por convecção, pelo aquecimento do ar que circula dentro do forno (ARAÚJO *et al.*, 2007).

#### 2.4.1.2 Grelhar (*calor seco direto*)

Consiste na cocção através de chapa de metal quente, que transfere calor ao alimento por meio direto. A chapa pode ser colocada sobre brasas ou diretamente no fogão elétrico ou a gás, podendo ser também sobre grelhas com o objetivo de fechar os poros do alimento e reter os sucos. É descrita na literatura como uma das primeiras e mais importantes técnicas culinárias de cozimento. O corte do alimento e a temperatura empregada irão interferir no sucesso da preparação. As pequenas porções são as mais indicadas porque permitem cozimento adequado no interior do alimento e formar uma camada superficial mais torrada (ARAÚJO *et al.*, 2007). A cocção deve ser feita inicialmente em temperaturas mais elevada, a fim de fechar os poros e reter os sucos, continuando após em temperaturas mais baixas até o ponto desejado (TEICHMANN, 2000).

#### 2.4.1.3 Fritar (*calor seco indireto*)

Consiste em imergir o alimento em óleo à alta temperatura. Nesse método a transmissão do calor acontece rapidamente por condução, da panela para o óleo, e é

distribuído para o alimento por correntes de convecção. Na fritura, óleos e gorduras atuam como meio de transferência de calor e lubrificante. As características sensoriais mais relevantes são a cor, a crocância e a umidade no interior do produto. A coloração escura ocorre devido à reação de Maillard, em que o grau de escurecimento depende da relação tempo/temperatura de fritura e composição química do lipídio (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A aceitação dos alimentos processados por fritura é universal, sendo apreciada por diferentes grupos populacionais. Os óleos e gorduras passam por alterações físicas e químicas que implicam na formação de compostos que podem trazer implicações nutricionais importantes. A fritura com óleo de soja leva a uma diminuição na concentração de ácidos graxos poliinsaturados, e por consequência a um aumento proporcional de ácidos graxos saturados e um aumento na formação de ácidos graxos trans (SANIBAL e FILHO, 2002).

## **2.5 Composição centesimal de alimentos**

O homem, historicamente, não se preocupou em conhecer o conteúdo de nutrientes presentes nos alimentos que consumia, sendo sua única preocupação obter alimentos. A sua experiência, fruto da observação, indicava quais eram os melhores e mais convenientes. Com a industrialização e com o desenvolvimento da tecnologia de processamentos, desenvolveram-se os métodos de controle de qualidade, aumentando a segurança dos consumidores (CARVALHO, 2002).

O mesmo autor relata que a qualidade do alimento pode ser definida como um conjunto de características que tornam o produto agradável ao consumidor, nutritivo, isento de substâncias estranhas e saudáveis ao organismo. As análises laboratoriais, no intuito de adequação da composição química e das características sensoriais, são utilizadas para auxiliar no controle de qualidade dos alimentos.

Convencionou-se chamar de “Composição Centesimal” de um alimento a proporção em que ocorrem, em 100g de produto considerado, grupos homogêneos de substâncias que constituem os alimentos. Tais grupos são: umidade ou voláteis a 105°C, cinza ou resíduo mineral fixo, lipídeos ou extrato etéreo, proteína bruta ( $f=6,25$ ), hidratos de carbono ou extrato não-nitrogenado (quando determinado por diferença) e fibras ou substâncias insolúveis (CARVALHO, 2002). As modificações químicas que ocorrem em um alimento, seja por reações metabólicas naturais do produto, reações de deterioração ou processamento

tecnológico, estão relacionadas com as modificações químicas de cada grupo que o compõem (ANDRADE, 2006).

Assim, a composição centesimal exprime de forma grosseira o valor nutritivo dos alimentos. Pode-se, a partir dela, verificar a riqueza do alimento em alguns grupos homogêneos considerados, como, por cálculo, o valor calórico desse alimento (CARVALHO, 2002).

## **2.6 Avaliação da estética ou análise sensorial**

A alimentação é uma linguagem social e estética. Come-se para saciar a fome e para socializar-se. Come-se com todos os sentidos. Segundo Lody, antropólogo que estuda a relação dos homens com os alimentos, comer é, antes de tudo, um ato simbólico e tradutor de sinais, de reconhecimentos formais, de cores, de texturas, de temperaturas e de estéticas. Assim, não é apenas um ato complexo biológico (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A escolha dos alimentos está associada a diversos fatores, tais como: o acesso, por questões geográficas, econômicas ou políticas; as influências dos meios de comunicação; a concordância com o estilo de vida adotado; a necessidade de se alimentar, por fatores fisiológicos (fome) ou emocionais; as consequências da ingestão de determinados alimentos ao organismo; e o reconhecimento e a aceitação das características sensoriais. Apelos culturais, ideológicos e até o poder determinam preferências alimentares desde a pré-história. O consumo de diferentes alimentos e as formas de prepará-los modificaram-se ao longo do tempo, confundindo-se com a própria história do homem (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Para o mesmo autor, a estética do gosto, de formação multifatorial, reflete a heterogeneidade cultural influenciada por fatores econômicos, políticos, sociais e religiosos, sendo a família seu primeiro multiplicador. Os hábitos e tradições alimentares são transmitidos desde o nascimento, interferindo em escolhas individuais e coletivas, que limitam a seleção de alimentos e suas formas de preparo.

A aceitação sensorial é decisiva no consumo de alimentos e compõem o padrão alimentar do indivíduo ou grupo. A qualidade sensorial de um alimento não está relacionada apenas com as suas características, mas também com as condições fisiológicas, psicológicas e sociais de quem o aprecia, sendo resultado da interação entre o alimento e o homem (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Assim, a análise sensorial é uma ciência que utiliza como ferramenta principal o homem, em seus aspectos fisiológicos e psicológicos. Ela avalia as características organolépticas dos alimentos através de percepções identificadas pelos sentidos humanos. Estas percepções são respostas frente às características dos alimentos, podendo ser mais ou menos representativas dependendo da aplicação ou não de métodos de análise destas respostas (MANFUGÁS, 2007).

### 2.6.1 A estética do gosto e os sentidos

A qualidade de um alimento está diretamente relacionada com a sensação que desperta. Esta sensação, que pode ser prazerosa ou não, é percebida por meio de sinais elétricos que são enviados ao cérebro pelo sistema nervoso através dos neurônios. Inicialmente, o indivíduo que é posto em contato com algum alimento receberá estímulos em seus sentidos, decorrentes de características inatas desse alimento. Esse primeiro momento denomina-se sensação. Quando o indivíduo filtra, interpreta e reconstrói as informações recebidas pelos sentidos, ocorre a percepção, que pode ser alterada por novas percepções continuamente. No entanto, existe um limiar, ou seja, uma intensidade mínima de estímulo para que ocorra a sensação e, conseqüentemente, a percepção (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Os métodos de análise sensorial se baseiam nas sensações, que nada mais são do que respostas aos órgãos dos sentidos. As sensações necessitam medidas e análise psicológica, contudo, os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos (LANZILLOTTI e LANZILLOTTI, 1999). Dessa forma, a análise sensorial transforma dados subjetivos em objetivos.

A percepção de um alimento envolve a participação dos cinco sentidos – visão, olfato, paladar, tato e audição, que juntamente são capazes de definir sua qualidade sensorial. Na oferta de preparações alimentícias a indivíduos ou a grupos é importante atender às expectativas relacionadas a todos os sentidos. Como as informações captadas se somam, individualizar cada característica no planejamento de receitas é importante para que o resultado final seja bem aceito (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2003), a análise sensorial é uma ciência que evoca, mede, analisa, interpreta às reações humanas frente às características dos alimentos e materiais percebidas pelos cinco sentidos. O homem apresenta

a habilidade natural de avaliar, comparar, diferenciar e quantificar atributos sensoriais. Através de dados estatísticos e metodologia adequada, a análise sensorial permite que seja feita uma avaliação verossímil das características de alimentos e bebidas (DUTCOSKY, 2007).

A utilização dos sentidos para avaliar os alimentos e bebida data dos primórdios da civilização. Sua importância revela-se inicialmente na identificação de produtos aptos ou não ao consumo humano. Na indústria de alimentos define o sucesso de lançamentos de produtos no mercado (ARAÚJO *et al.*, 2007).

### 2.6.2 Métodos sensoriais

Os métodos sensoriais vêm desenvolvendo-se significativamente nos últimos anos devido à ampla difusão que tem tido essa ciência. A grande maioria das publicações atuais, relacionados com investigações em alimentos, inclui a análise sensorial (ALMEIDA *et al.*, 1999).

A diversidade de métodos que podem ser empregados visa atender os objetivos específicos da análise aplicada. Os testes utilizados são de suma importância na análise sensorial tendo em vista que a escolha correta e a aplicação destes irão definir o sucesso do estudo.

Os testes sensoriais podem ser agrupados em duas categorias. A primeira, considerada como resposta objetiva, é realizada por degustadores treinados. Os resultados podem ser subclassificados em discriminativos e analíticos. A segunda categoria se refere aos testes de resposta subjetiva. Revela preferências e opiniões pessoais (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) relaciona diretamente três tipos de testes: discriminativos, referente às diferenciações qualitativas e/ou quantitativas entre as amostras; descritivos, descrevem qualitativa e quantitativamente as amostras e subjetivos, expressam opinião pessoal do julgador.

No presente trabalho foi utilizado o método subjetivo-afetivo através de uma escala hedônica descritiva de nove pontos. Os métodos subjetivos são métodos sensoriais que avaliam a opinião do consumidor através de sua preferência e/ou aceitação do produto. Preferência e aceitação são conceitos distintos. A preferência é a expressão do mais alto grau de gostar. Já a aceitação é a experiência caracterizada por uma atitude positiva. É o fato de um



determinado indivíduo ou população ser favorável ao consumo de um produto. A aceitação varia com o poder aquisitivo e com o grau de cultura do consumidor. No entanto, na preferência outros fatores são atuantes, como a qualidade propriamente dita do alimento, religião e hábitos do consumidor (QUEIROZ e TREPTOW, 2006).

A escala hedônica de 9 pontos é a mais amplamente utilizada para estudos de preferência com adultos, sendo utilizada com uma gama enorme de produtos e com considerável sucesso (DUTCOSKY, 2007). Essa escala refere-se aos estados psicológicos conscientes agradáveis ou desagradáveis, assumindo que a preferência existe em um *continuum* e que pode ser categorizada pelas respostas baseadas em gostar e desgostar. O *continuum* é ancorado verbalmente pelas expressões “degostei muitíssimo”, que corresponde ao menor valor (1), e “gostei muitíssimo”, que corresponde ao maior valor (9). Termos hedônicos discriminativos intermediários são expressos, passando por um ponto da escala que corresponde à sensação de indiferença (5) (QUEIROZ e TREPTOW, 2006).

Nesse método, assume-se que respostas diretas com base em sensações, são mais válidas do que as dependentes da razão para predizer o comportamento real do alimento. Tanto a escala, quanto as instruções devem ser preparadas visando o uso em indivíduos sem experiência em testes de alimentos. Quando comparada com outros métodos de preferência, apresenta determinadas vantagens: requer menos tempo para avaliação; apresenta procedimentos muito mais interessantes para o provador; possui faixa mais ampla de aplicação, pode ser utilizada por provadores não treinados e deve ser utilizada com elevado número de degustadores (TEIXEIRA, 1987).

## **2.7 Objetivo**

Analisar e comparar as modificações na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro de acordo com o processamento empregado.

### 3. ARTIGO

Efeito do processamento na composição centesimal e na análise sensorial de salmão  
selvagem e de cativo

Effect of processing on proximate composition and sensory analysis of captive and wild  
salmon

Efeito do processamento na composição e na análise sensorial de salmão

Gabriela Behs<sup>1</sup>, Martine Elisabeth Kienzle Hagen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup> Departamento de Medicina Interna, CESAN-HCPA/UFRGS, Professora do Curso de  
Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Autora Correspondente

Dr<sup>a</sup> Martine Elisabeth Kienzle Hagen  
Departamento de Medicina Interna  
Faculdade de Medicina  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Rua Ramiro Barcelos, 2.400  
Porto Alegre  
Rio Grande do Sul  
Brasil  
Tel.: 33085122  
Fax.:  
E-mail: martine.hagen@ufrgs.br

## Resumo

O presente estudo teve por objetivo analisar e comparar o efeito de diferentes processamentos na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*)

Metodologia: amostras *in natura*, frita, grelhada e assada foram analisadas quimicamente em triplicata quanto aos teores de gordura, umidade, proteínas e cinzas. Foi realizada análise sensorial por 30 provadores, pelo método de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo a 9 gostei muitíssimo). Para análise estatística, foram utilizados os testes ANOVA e Tukey.

Resultados: os valores de fator de cocção (Fcy) foram semelhantes entre o salmão selvagem e o de cativoiro. Verificou-se maior umidade e menor percentual de gordura no salmão selvagem em todos os métodos estudados. Verificou-se ainda, que o processamento por fritura apresentou menores teores de umidade e maiores de gordura; e o grelhado apresentou menor perda ao alimento. Não foi verificada diferença sensorial significativa entre salmão de cativoiro e selvagem. O processamento frito apresentou maior grau de aceitabilidade.

Conclusões: o salmão corresponde a um alimento nutricionalmente saudável em termos de composição centesimal, podendo ser consumido em uma dieta saudável com alto teor protéico. O salmão selvagem é uma boa opção de fonte protéica com menor teor de gordura e de calorias que o salmão de cativoiro, e, o método de cocção grelhado, é o que preserva melhor os nutrientes. Assim, o salmão selvagem e o processamento grelhado representam boas escolhas para uma alimentação saudável, sendo sua aceitação semelhante ao salmão de cativoiro.

Palavras-chave: Composição Centesimal, Análise Sensorial, Salmão, Processamento, Saúde.

## Abstract

**Objectives:** The present study had the purpose of evaluating and comparing the effect of processing on the proximate chemical composition and on the sensory analysis of fillets of wild (*Oncorhynchus chum*) and farmed (*Salmo salar L.*) salmon, according to the methods of processing.

**Methodology:** the fresh, fried, grilled and roasted samples were subjected to chemical analysis in triplicate after homogenization of the muscle tissue of the fish, when were evaluated the levels of fat, humidity, protein and ash. It was also performed sensory analysis by 30 tasters, by the method of acceptance using 9-point hedonic scale (1 - disliked greatly and 9 -enjoyed greatly).

**Results:** the yield found was very similar between wild and farmed salmon. A higher humidity and a lower percentage of fat were found in wild salmon in all methods ( $p < 0.05$ ) and it was found that the processing by frying presented the results of lower humidity and higher fat ( $p < 0,05$ ). There was no significant sensory difference between farmed and wild salmon. The method of fried cooking showed the highest degree of acceptability.

**Conclusions:** salmon represents a nutritionally healthy food in terms of its chemical composition, and can be consumed in a healthy diet with high protein content. Wild salmon is a good option of protein content with less percentage of fat and calories than the farmed salmon. Grilled cooking method is the one what generates less waste of properties and weight of the fish. Thus, the grilled wild salmon represents a good choice for a healthy diet, and its acceptance is similar to farmed salmon.

**Keywords:** Proximate Composition, Sensory Analysis, Salmon, Processing, Health.

## 1 Introdução

A alimentação humana tem sido objeto de vários estudos nos últimos anos. Recentemente, muitos estudos demonstraram os benefícios nutricionais do consumo de peixes ou componentes específicos do peixe, como proteínas, vitaminas e minerais e, sobretudo, os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3, especialmente o ácido eicosapentaenóico (EPA = C20:5 ômega-3) e ácido docosahexaenóico (DHA = C22:6 ômega-3). Tais componentes podem proteger o corpo humano contra vários problemas adversos à saúde, inclusive mortalidade por doença cardiovascular e infarto. Os ácidos graxos essenciais ômega-3, presentes em alimentos de origem marinha, podem melhorar alguns componentes da síndrome metabólica, e assim, reduzir o risco de diabetes e doença cardiovascular (COSTA e ROSA, 2010).

A ingestão desses ácidos graxos tem sido associada à redução de neoplasias, colite ulcerativa, podendo ainda proteger pacientes com lesões pré-neoplásicas de cólon (TEITELBAUM e WALKER, 2001). Alguns estudos tem demonstrado a sua importância para o funcionamento e desenvolvimento visual e cerebral (MARTIN *et al.*, 2006). Pesquisas realizadas com base em intervenções de dietas comprovaram que o consumo de ômega-3 reduz fatores bioquímicos de risco associados à artrite (SHAPIRO *et al.*, 1996) e à psoríase (MAYER *et al.*, 1998) e pode estar envolvido na fertilidade humana (CONQUER, 2000).

Os ácidos graxos ômega-3 tem como melhores fontes os peixes de água fria e profunda, como a truta, o atum e o salmão (DOLINSKY, 2009). Em países de todo o mundo, o cultivo de peixes tem adquirido grande importância como fonte de proteína animal e também de ácidos graxos essenciais. No Brasil, vem ocorrendo crescimento da criação e consumo de peixes em cativeiro nos últimos anos. Tal fato ocorre devido a condições hidrográficas favoráveis, ao crescimento de "pesque e pague", de novas

espécies de peixes e ao fornecimento destes peixes pelos produtores, que vendem seus produtos em mercados, feiras livres, etc. (MATSUSHITA *et al.*, 2003).

A composição de lipídeos de peixes de cativeiro é mais elevada e constante, sendo menos afetada por fatores ambientais e sazonais do que os peixes selvagens. Peixes de cativeiro podem ser alimentados com dietas específicas, com o objetivo de modular o perfil lipídico, como, por exemplo, aumentando o conteúdo de ácidos graxos essenciais e/ou seus derivados poliinsaturados (CAHU *et al.*, 2004).

O processamento térmico pode alterar as características dos produtos *in natura* devido a vários fatores. Entre eles, a perda de água por desidratação, que leva à concentração de nutrientes, a perda de matéria gordurosa por fusão, a incorporação de substâncias provenientes do meio de cocção, como água, óleo, e temperos, por exemplo, e também a perdas para esse meio. O calor, por si só, já produz diversas modificações nos componentes químicos do produto *in natura*. As principais características alteradas nos alimentos com a cocção são: cor, sabor, odor, aroma, peso/volume e textura. Assim, os alimentos, ao serem submetidos a diferentes métodos de cocção, adquirem características novas, modificando suas características sensoriais e suas composições químicas pela ação do calor (TEICHMANN, 2000; PHILIPPI, 2006; ORNELAS, 2007).

Rosa *et al.* (2006), Ferreira *et al.* (2007), Vieira *et al.* (2007) e Pinheiro *et al.* (2008) relatam que o processamento térmico altera os teores de proteína, gordura, cinzas e umidade devido à incorporação do meio de cocção e a perda de nutrientes e água para o mesmo. Entretanto, a literatura a respeito das alterações ocorridas durante o processamento e informações referentes à análise sensorial de alimentos submetidos a diferentes métodos de cocção são escassas.

A análise sensorial é uma ciência que utiliza como ferramenta principal o homem e seus aspectos fisiológicos e psicológicos e avalia as características organolépticas dos alimentos através de percepções identificadas pelos sentidos humanos (MANFUGÁS, 2007). A aceitação sensorial é decisiva no consumo de alimentos e compõe o padrão alimentar do indivíduo ou grupo (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabeleceu, através da Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001, a obrigatoriedade da rotulagem nutricional de alimentos embalados, permitindo o acesso dos consumidores a informações sobre composição química de alimentos e possibilitando escolhas mais saudáveis. No entanto, essas informações são, geralmente, restritas a composição de alimentos *in natura*, não estando disponíveis aos consumidores informações referentes ao conteúdo nutricional dos alimentos após o processamento.

Considerando a importância da nutrição e da saúde humana, justifica-se a necessidade de estudos avaliando a qualidade de peixes, visando conhecer a composição centesimal do produto *in natura* e processado para o consumo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar e comparar as modificações na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro de acordo com o processamento empregado.

## **2 Material e métodos**

### *Matéria prima*

Os peixes utilizados para as preparações no presente trabalho foram obtidos em dois diferentes estabelecimentos comerciais da cidade de Porto Alegre/RS. O salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) foi proveniente de uma importadora chinesa, e o salmão de cativeiro (*Salmo salar L*), do Chile. As amostras do salmão de cativeiro foram obtidas frescas e as do selvagem congeladas. Nos estabelecimentos, foram

adquiridos quatro filés de cada tipo de salmão. Para realização das análises, cada filé foi separado em quatro partes. Uma parte foi deixada *in natura* (crua) e as outras três passaram por diferentes métodos de cocção de calor seco (assar, grelhar e fritar). Os reagentes, vidrarias e equipamentos necessários para as análises químicas foram cedidos pelo Laboratório de Bromatologia do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

#### *Análises químicas*

As análises químicas foram realizadas em triplicata após a homogeneização do tecido muscular dos peixes, em gral de porcelana, no Laboratório de Bromatologia do ICTA da UFRGS, totalizando 24 amostras. A composição química das preparações dos dois tipos de salmão foi determinada, segundo as normas descritas por Carvalho *et al.* (2002), por meio das seguintes metodologias:

Nitrogênio total: pelo método Kjeldahl, (fator de conversão 6,25);

Determinação do teor de gordura (lipídeos): por extração a frio;

Determinação de cinza total: pelo método gravimétrico por incineração em mufla. Método fundamentado na perda de peso que ocorre quando o produto é incinerado a 500-560°C;

Determinação de umidade: em estufa, a 105°C até peso constante.

Os resultados das análises foram apresentados como média  $\pm$  DP (desvio padrão) para cada uma das medidas realizadas em triplicata.

#### *Preparação dos peixes*

Todos os filés foram preparados sem a pele e temperados da mesma forma – com sal e suco de limão para realização da análise sensorial. Os peixes foram pesados, antes e depois do processamento, para calcular o fator de cocção (Fcy). Indicador de conversão ou Fcy é definido como a relação entre a quantidade de alimento cozido



(pronto para o consumo) e a quantidade de alimento cru e limpo usado na preparação (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Salmão assado: a cocção foi feita em forno elétrico Fischer Grill Star de bancada 44L, pré-aquecido a 180°C por 25 minutos, em uma assadeira com grelha sem adição de óleo.

Salmão frito: foi preparado através da imersão do filé em óleo de soja à temperatura de 180°C por 3 minutos de cada lado.

Salmão grelhado: a cocção foi feita através de uma chapa de metal antiaderente, colocada diretamente no fogão a gás, por 5 minutos de cada lado. Nesse método foi utilizada pequena quantidade de óleo de soja.

#### *Análise sensorial*

Após o processamento, os filés foram avaliados sensorialmente pelo Método de Aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo a 9 gostei muitíssimo) (DUTCOSKY, 2007).

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos em cabines individuais. As amostras foram oferecidas, logo após o processamento, a 30 provadores na quantidade de 25 gramas, 2 horas antes ou depois das refeições. Aos provadores foi solicitado quantificar aparência, cor, sabor, textura, suculência e aceitação global conforme mostra ANEXO 3. Juntamente com as amostras foi oferecido um copo com água, caneta e frasco de expectoração. O índice de aceitação dos produtos foi calculado, em dados percentuais, pela média das notas dos 30 provadores dividida pela maior nota dada, segundo Queiroz e Treptow (2007).

Os participantes, voluntários adultos, do estudo foram cadastrados após a divulgação do estudo no Campus do Vale da UFRGS. Para participação no estudo, os

indivíduos foram antes informados dos objetivos, bem como dos métodos utilizados no estudo e dos dias em que aconteceram as coletas de dados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o número 19680 (ANEXO 1). Foi obtido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (ANEXO 2) para cada um dos participantes e garantida a preservação dos dados, a confidencialidade e o anonimato dos indivíduos pesquisados.

#### *Análise estatística*

Para a análise dos resultados, foi utilizada análise de variância (ANOVA) e utilizado o teste de Tukey quando houve diferença significativa entre as médias. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando o nível de significância foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Os dados foram tabulados no programa Excel XP e analisados.

### **3 Resultados**

Os resultados obtidos na comparação entre salmão selvagem e de cativeiro, submetidos a diferentes processamentos, e avaliados sensorialmente, foram:

#### *Fator de Cocção*

Comparando os mesmos métodos de cocção entre os diferentes tipos de peixe, observaram-se valores de Fcy extremamente próximos, principalmente entre os meios assado e frito, conforme mostra a Tabela 1. O método de cocção assado mostrou redução significativa no peso em relação ao método grelhado no salmão selvagem.

#### *Composição Centesimal*

A Tabela 2 apresenta as variações da composição centesimal dos teores de umidade, cinza, proteína e lipídios totais dos filés de salmão selvagem e de cativeiro conforme o processamento empregado. Os métodos de cocção influenciaram ( $P < 0,05$ ) todas as frações da composição centesimal.

O maior teor de umidade encontrado foi para o salmão selvagem, indicando diferença significativa ao comparar com o salmão de cativeiro. As amostras que apresentaram maior perda de umidade foram as submetidas à fritura. A diferença significativa existente entre os valores de umidade das amostras *in natura* e das que sofreram cocção deve-se à desidratação promovida pelo calor.

Os valores das médias de cinzas foram mais elevados em todos os processamentos quando comparadas ao peixe *in natura*. O aumento só não foi significativo no salmão frito, quando comparados os processamentos do salmão selvagem. Não houve diferença significativa entre o teor de cinzas do salmão selvagem e o de cativeiro *in natura*, apesar do selvagem ter 14% de cinzas a mais.

A composição percentual de proteínas aumentou significativamente nos peixes submetidos à cocção. O teor de proteína foi maior no salmão selvagem em todos os processamentos, mostrando diferença significativa somente no grelhado e no *in natura*. Quando o salmão selvagem e o de cativeiro sofreram o mesmo tratamento de fritura não houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras.

Observou-se diferença significativa no teor de lipídeos totais entre o salmão de cativeiro e o selvagem, contendo o de cativeiro concentração aproximadamente 2,5 vezes maior. O processamento dos peixes assados diminuiu significativamente o teor de lipídeos totais, tanto no salmão selvagem quanto no de cativeiro, enquanto os demais tratamentos aumentaram o teor de gordura, com diferença significativa nos peixes fritos.

Verificou-se valor calórico 25% inferior no salmão selvagem em relação ao salmão de cativeiro. Em todos os métodos de cocção houve aumento de calorias em relação ao salmão cru.

### *Análise Sensorial*

Os resultados da análise do perfil sensorial hedônico encontram-se na Tabela 3. Na Figura 1 encontram-se ilustrados os resultados do perfil sensorial hedônico do salmão selvagem e na Figura 2 do salmão de cativeiro.

Em relação à aparência das amostras não se verificou diferença significativa entre o salmão selvagem e de cativeiro em nenhum dos métodos de cocção. O salmão selvagem frito teve aparência significativamente melhor que o salmão selvagem submetido a outros métodos de cocção. Identificou-se que todas as amostras de salmão de cativeiro e a amostra de salmão selvagem frito tiveram bom índice de aceitabilidade, diferentemente das amostras de salmão selvagem grelhado e assado.

O salmão selvagem frito apresentou resultado significativamente superior no atributo cor em relação aos demais métodos de cocção utilizados no salmão selvagem e não verificou-se diferença significativa entre salmão selvagem e de cativeiro. Da mesma forma que na aparência, apenas as amostras de salmão selvagem assado e grelhado ficaram abaixo do nível de aceitabilidade necessário para serem aceitas no mercado.

Na presente pesquisa, a avaliação da textura do salmão de cativeiro assado foi significativamente melhor em relação ao salmão selvagem submetido ao mesmo método. Nos demais métodos de cocção não foi verificada diferença significativa entre a textura do salmão selvagem e de cativeiro. A avaliação da textura do salmão selvagem frito foi significativamente melhor em relação ao assado. Apenas o salmão selvagem assado não alcançou o índice de aceitabilidade no atributo textura.

Não foi encontrada diferença significativa entre as amostras no atributo suculência, tendo apenas o salmão selvagem assado ficado aquém do nível de aceitabilidade.

A aceitação global do salmão selvagem frito foi significativamente melhor em relação ao salmão selvagem assado, não tendo sido verificada diferença significativa entre o salmão selvagem e de cativeiro para este atributo. O salmão selvagem assado foi a única amostra que não alcançou o índice de aceitabilidade.

Não houve diferença significativa entre as amostras em relação ao sabor, tendo todas elas alcançado o índice de aceitabilidade.

#### **4 Discussão**

##### *Fator de cocção*

O Fcy do peixe frito encontrado no presente trabalho, 0,73 para o salmão selvagem e 0,75 para o de cativeiro, foi semelhante ao referido por Ornelas (2007), que relata que o pescado está exposto às mesmas perdas e modificações em relação à carne de gado. O Fcy significativamente maior nos peixes grelhados em relação aos assados, constatado neste trabalho está de acordo com o encontrado por Araújo *et al.* (2007) que relata Fcy de 0,9 para carnes grelhadas e 0,6 para carnes assadas. Pinheiro *et al.* (2008), estudando a composição química e o rendimento da carne ovina in natura e assada, apresentou Fcy semelhantes ao deste estudo. Rosa *et al.* (2006) em trabalho que comparou o efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte, verificou que o método de cocção grelhado apresentou Fcy superior ao frito, o que está de acordo com os achados do presente estudo.

##### *Composição centesimal*

A composição centesimal expressa, de forma geral, o valor nutritivo dos alimentos. Os métodos de cocção alteraram todas as frações da composição centesimal, indicando que o processamento influencia diretamente na composição química, podendo os alimentos incorporar ou perder nutrientes e água para o meio. Tal fato pode ser constatado ao comparar os peixes crus estudados do salmão selvagem e de cativeiro

com os que foram submetidos à cocção. Essa constatação está de acordo com os relatos de Pedrosa & Cozzolino (2001), Moura & Tenuta (2002), Lira *et al.* (2004), Ferreira *et al.* (2005), Rosa *et al.* (2006).

Todos os valores da composição centesimal do salmão de cativeiro grelhado e *in natura*, encontrados neste estudo, foram semelhantes aos encontrados por Tonial *et al.* (2010), que estudou o perfil lipídico do salmão (*Salmo salar L.*). Comparando essa mesma espécie de salmão *in natura*, também criado em cativeiro, com a tabela de composição de alimentos USDA (2011), verificou-se teores menores de gordura, proteína e cinzas neste estudo. Tal fato pode ser devido à provável diferença de procedência dos peixes. Em relação ao salmão selvagem *in natura* (*Oncorhynchus chum*), encontraram-se valores próximos entre este estudo e a tabela USDA (2011).

O processamento provocou perda de umidade em todas as amostras, dado também encontrado por Al-Khalifa (1998), Ferreira *et al.* (2007), Vieira *et al.* (2007), Pinheiro *et al.* (2008), Vieira *et al.* (2007), Rosa *et al.* (2008) e Tonial *et al.* (2010). O presente estudo observou que o método de cocção por fritura foi o que ocasionou a maior perda de umidade do peixe, o que está de acordo com os achados de Echarte *et al.* (2001), Moura e Tenuta-Filho (2002), Rosa *et al.* (2006), Ferreira *et al.* (2007). Cahu *et al.* (2004), observaram que o salmão selvagem apresenta maior teor de umidade do que o salmão de cativeiro, o que está de acordo com os resultados do presente estudo.

Alvarez *et al.* (2009), comparando a distribuição lipídica e mineral em peixes goraz (*Pagellus bogaraveo*) selvagem e de cativeiro, constatou que o peixe selvagem apresenta teor significativamente menor de lipídeos. Em um artigo de revisão sobre a relação entre peixes selvagem e de cativeiro com a prevenção de doença cardiovascular, Cahu *et al.* (2004), observaram quantidade de lipídeos 2,5 vezes maior no salmão coho (*Oncorhynchus kisutch*) de cativeiro, valores também encontrados neste estudo.

Foi encontrado aumento de 6% no teor lipídico do salmão de cativo grelhado em relação ao salmão de cativo cru, resultado semelhante ao relatado por Tonial *et al.* (2010). Verificou-se que o método de cocção que mais aumentou o teor de lipídios totais foi o frito por incorporar aos peixes o óleo da fritura durante o cozimento. Esse resultado é coincidente com o de Echarte *et al.* (2001), Rosa *et al.* (2006) Vieira *et al.* (2007), Ferreira *et al.* (2007). No presente estudo foi encontrado, ainda, redução no teor de lipídeos dos peixes assados em relação ao cru, o que está de acordo com Al-Khalifa (1998) nas análises de garoupa, tilápia, peixe-rei e tainha e Echarte *et al.* (2001). Esta redução ocorreu porque os filés foram assados em uma assadeira com grelha, o que fez com que uma parte da gordura do peixe fosse perdida durante a cocção.

Os teores de lipídeos de pescado variam com as condições ambientais (temperatura da água, profundidade, habitat, etc.), condições fisiológicas (idade, sexo, grau de maturação), alimentação (tipo e volume da dieta), razões que explicam a variação do conteúdo de lipídeos para uma mesma espécie, quando o peixe é capturado em diferentes áreas e períodos de pesca. Tais constatações corroboram os achados do presente trabalho. O total de lipídeos e a composição dos ácidos graxos de peixes cultivados são diretamente influenciados pela sua dieta alimentar (OGAWA e MAIA, 1999). Peixes produzidos em cativo podem ser alimentados com dieta específica, visando à modulação do perfil lipídico, como por exemplo, aumento do conteúdo de ácidos graxos essenciais e/ou seus derivados poliinsaturados. Apresentam também composição de lipídeos mais elevada e constante, sendo menos afetada pela sazonalidade que os selvagens (CAHU *et al.* 2004; DOLINSKY, 2009).

O conteúdo de proteínas e cinza foi mais elevado em peixes submetidos à cocção quando comparados com os peixes crus, resultado da concentração desses nutrientes em decorrência da perda de água pelo calor. Resultados semelhantes foram encontrados por

Pedrosa & Cozzolino (2001) e Vieira *et al.* (2007). Verificou-se pouca diferença no teor de proteínas entre o salmão selvagem e o de cativeiro quando submetidos a qualquer dos métodos de cocção do presente estudo.

Apesar da redução no teor de lipídeos no método de cocção assado em relação ao cru, houve aumento de 3,8% de calorias no salmão de cativeiro, e de 6,75% no selvagem, nesse método devido ao aumento de proteínas obtido pelo mesmo. Pedrosa & Cozzolino (2001), analisando camarões, caranguejos e ostras crus e cozidos, relataram aumento de calorias após cocção, achado que é coincidente com o do presente estudo, que verificou aumento calórico em todos os métodos utilizados em relação ao cru. Lira *et al.* (2004) também relataram aumento calórico em moluscos cozidos em relação aos crus. O aumento de calorias foi devido à diminuição do teor de umidade dos peixes submetidos à cocção e, conseqüentemente, à concentração de proteínas.

#### *Análise sensorial*

Cahu *et al.* (2004), relataram que em análise sensorial realizada por julgadores treinados, não houve diferença significativa entre peixes selvagem e de cativeiro. Esses achados estão de acordo com os do presente estudo, salvo pela textura do salmão de cativeiro assado, que foi melhor aceito do que o salmão selvagem submetido ao mesmo processamento.

O estudo de Zapata *et al.* (2000), que comparou a carne de ovinos alimentados com diferentes tipos de dieta, demonstrou que não houve diferença significativa no sabor da carne, assim como os resultados desta pesquisa demonstraram que não houve diferença entre o salmão de cativeiro e selvagem.

No presente estudo, o salmão de cativeiro apresentou resultados semelhantes à pesquisa de Turkkan e colaboradores (2010), que realizaram a análise sensorial de peixe badejo frito e assado, demonstrando que não houve diferença significativa nos métodos



assado e frito em relação ao sabor, aparência, cor, textura e suculência. Entretanto, em relação à aparência, cor e textura este estudo constatou melhores resultados para o salmão selvagem frito em relação ao assado, não estando em concordância nestes atributos com os resultados de Turkkan e colaboradores (2010).

Mendonça *et al.* (2008) relatou que os óleos melhoram as características sensoriais dos alimentos, o que pode justificar o maior grau de aceitação global observado nos peixes submetidos ao processamento de fritura no presente estudo.

Quando comparados os métodos de cocção frito, assado e grelhado, o presente estudo relatou que apenas o salmão selvagem assado não alcançou o índice de aceitabilidade. Não foi verificada diferença significativa entre os métodos de cocção assado e grelhado, porém o método frito, para salmão selvagem, apresentou cor e aparência significativamente melhores que o grelhado. Entretanto, para todas as outras variáveis não se verificou diferença significativa entre os mesmos.

## **5 Conclusões**

Através dos resultados obtidos e das condições experimentais, infere-se que o salmão corresponde a um alimento nutricionalmente saudável em termos de composição centesimal, podendo ser consumido em uma dieta saudável com alto teor protéico.

Avaliando e comparando salmão selvagem e de cativeiro e os diferentes métodos de processamento empregados pode-se concluir que:

- O método grelhado é o que provoca menores perdas de nutrientes na cocção em comparação com frito e assado.
- Salmão selvagem apresenta menor teor de gordura do que o salmão de cativeiro.
- O método de cocção por fritura foi o que apresentou maior perda de umidade, sendo ainda o que mais incorporou gordura aos peixes.

- Não houve diferença sensorial significativa entre salmão selvagem e de cativeiro.
- Os óleos melhoraram as características sensoriais dos alimentos, justificando o maior grau de aceitação global observado neste estudo para o método de cocção frito.

Os resultados identificaram que o salmão selvagem é uma boa opção de fonte protéica com menor teor de gordura e calorias do que o salmão de cativeiro, e que, o método de cocção grelhado, preserva melhor os nutrientes (proteínas e minerais) do que os métodos frito e assado. Sendo assim, o salmão selvagem e o método de cocção grelhado representam boas escolhas para uma alimentação saudável e a sua aceitação mostrou-se semelhante ao salmão de cativeiro.

A fim de dar continuidade a este estudo será também analisado o perfil de ácidos graxos do salmão de cativeiro e do selvagem conforme o processamento empregado.

### **Agradecimentos**

As autoras agradecem à professora Dr<sup>a</sup> Simone Hickmann Flores pelo apoio nas análises sensoriais das preparações de salmão e ao acadêmico de Engenharia de Alimentos, Alexandre Martins, pelo apoio nas análises químicas.

### **6 Referências**

AL-KHALIFA, A. F. Effects of cooking by diferente methods on the polyunsaturated fatty acids in six fish species. **J. King Saud Univ.**, v.10, n.2, p.133-144, 1998.

ÁLVAREZ, V.; MEDINA, I.; PREGO, R.; AUBOURG, S. P. Lipid and mineral distribution in diferente zones of farmed and wild blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). **Eur. J. Lipid. Sci. Technol.**, v.111, p.957-966, 2009.

ARAÚJO, W. M. C. *et al.* **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Editora Senac-DF, 2007. 557p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 40, 21 de março de 2001. Dispõe sobre rotulagem nutricional de obrigatoria de

alimentos e bebidas embalados. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 mar. 2001.

CAHU, C.; SALEN, P.; LORGERIL, M. Farmed and wild fish in the prevention of cardiovascular diseases: Assessing possible differences in lipid nutritional values. **Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.** V.14, p.34-41, 2004.

CARVALHO, H. H. *et al.* **Alimentos: Métodos físicos e químicos da análise**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2002. 180p.

CONQUER, J. A. *et al.* Effect of DHA supplementation on DHA status and sperm motility in asthenozoospermic males. **Lipids**, v. 35, p. 149-54, 2000.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro: RUBIO, 2010. 536p.

DOLINSKY, M. **Nutrição Funcional**. São Paulo: ROCA, 2009. 216p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2.ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.

ECHARTE, M.; ZULET, M. A.; ASTIASARAN, I. Oxidation process affecting fatty acids and cholesterol in fried and roasted salmon. **J. Agric. Food. Cham.**, v.49, p.5662-5667, 2001.

FERREIRA, M. W. *et al.* Efeito dos métodos de cocção sobre a composição química e perfil lipídico de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1757). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.3, p. 798-803, 2007.

LIRA, G.M. *et al.* Perfil de ácidos graxos, composição centesimal e valor calórico de moluscos crus e cozidos com leite de coco da cidade de Maceió-Al. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** v.40, n.4, 2004.

MANFUGÁS, J. E. **Evaluación sensorial de los alimentos**. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2007. 116 p.

MARTIN *et al.* Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Rev. Nutr.**, v.19, n.6, p.761-770, 2006.

MATSUSHITA *et al.* Efeito do Tempo de Fornecimento de Ração Suplementada com Óleo de Linhaça sobre a Composição Físico-química e de Ácidos Graxos em Cabeças

de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência Tecnol. Aliment.**, v.23, n.3, p.478-484, 2003.

MAYER, P. *et al.* Omega-3 fatty acid-based lipid infusion in patients with chronic plaque psoriasis: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. **J. Am. Acad. Dermatol.**, v. 38, p. 421, 1998.

MENDONÇA, M. A. *et al.* Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal. **Com. Ciências Saúde**. v.19, n.2, p.115-122, 2008.

MOURA, A. F. P.; TENUTA-FILHO, A. Efeito do processamento sobre os níveis de colesterol e 7-cetocolesterol em camarão-rosa. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.22, n.2, p. 117-121, 2002.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 430p.

ORNELAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 276p.

PEDROSA, L. F. C, COZZOLINO, S. M. F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.21, n.2, p.154-157, 2001.

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

PINHEIRO, R. S. B. *et al.* Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Cienc. Tecnol. Aliment.** v. 28, p. 154-157, 2008.

QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise Sensorial para a Avaliação de qualidade dos alimentos**. Rio Grande: Editora da Furg, 2006. 180 p.

ROSA, F. C. *et al.* Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n.4, p.707-714, 2006.

SHAPIRO, J. A. *et al.* Diet and rheumatoid arthritis in women: a possible protective effect of fish consumption. **Epidemiology**, v. 7, p. 256-263, 1996.

TEICHMANN, I. **Tecnologia Culinária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000. 355 p.

TEITELBAUM, J. E.; WALKER, W. A. Review: the role of omega 3 fatty acids in intestinal inflammation. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 12, p. 21-32, 2001.

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

TURKKAN, A. U.; CAKLI, S.; KILINC, B. Changes in quality during storage of vacuum-packed sea bass (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) cooked by diferente methods. **Journal of Muscle Foods**. v.21, p.1-14, 2010.

VIEIRA, J. O. *et al.* Efeito dos métodos de cocção na composição centesimal e colesterol do peito de frango de diferentes linhagens. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.1, p.164-170, 2007.

USDA SR 17 Research Quality Nutrient Data. The Agricultural Research Service: Composition of Foods, Agricultural Handbook no 8 Washington, DC, US Department of Agriculture. 2011.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, p.274-277, 2000.

**Tabela 1 - Fator de cocção de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) assado, frito e grelhado**

Assado (%)		Frito (%)		Grelhado (%)	
Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro
Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)	
<b>0,67</b> ( $\pm$ 0,01) <sup>b</sup>	<b>0,69</b> ( $\pm$ 0,02) <sup>b</sup>	<b>0,73</b> ( $\pm$ 0,00) <sup>ab</sup>	<b>0,75</b> ( $\pm$ 0,02) <sup>ab</sup>	<b>0,82</b> ( $\pm$ 0,02) <sup>a</sup>	<b>0,76</b> (0,03) <sup>ab</sup>

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas de desvio padrão.

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2 - Composição centesimal e calórica de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) in natura, assado, frito e grelhado**

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas de desvio padrão.

Constituintes	In natura (%)		Assado (%)		Frito (%)		Grelhado (%)	
	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro
	Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)	
<b>Umidade</b>	75,93( $\pm$ 0,65) <sup>a</sup>	69,83( $\pm$ 0,04) <sup>c</sup>	71,18 ( $\pm$ 0,01) <sup>b</sup>	60,44( $\pm$ 0,12) <sup>e</sup>	66,53( $\pm$ 0,17) <sup>d</sup>	60,02 ( $\pm$ 0,28) <sup>e</sup>	70,08 ( $\pm$ 0,64) <sup>c</sup>	62,19 ( $\pm$ 0,37) <sup>f</sup>
<b>Proteínas</b>	21,78( $\pm$ 0,38) <sup>d</sup>	18,85( $\pm$ 0,50) <sup>e</sup>	25,90( $\pm$ 0,09) <sup>b</sup>	25,39 ( $\pm$ 0,02) <sup>bc</sup>	28,20 ( $\pm$ 0,00) <sup>a</sup>	27,50 ( $\pm$ 0,32) <sup>a</sup>	26,16 ( $\pm$ 0,00) <sup>b</sup>	24,87 ( $\pm$ 0,48) <sup>c</sup>
<b>Lípídeos totais</b>	4,26 ( $\pm$ 0,20) <sup>e</sup>	10,62 ( $\pm$ 0,33) <sup>b</sup>	3,37 ( $\pm$ 0,11) <sup>f</sup>	8,44 ( $\pm$ 0,38) <sup>c</sup>	5,30 ( $\pm$ 0,21) <sup>d</sup>	12,13 ( $\pm$ 0,37) <sup>a</sup>	4,60 ( $\pm$ 0,23) <sup>de</sup>	11,24 ( $\pm$ 0,20) <sup>b</sup>
<b>Cinzas</b>	1,10 ( $\pm$ 0,05) <sup>bc</sup>	0,95 ( $\pm$ 0,02) <sup>c</sup>	1,51 ( $\pm$ 0,04) <sup>a</sup>	1,21 ( $\pm$ 0,01) <sup>b</sup>	1,22 ( $\pm$ 0,15) <sup>b</sup>	1,34 ( $\pm$ 0,04) <sup>a</sup>	1,45 ( $\pm$ 0,11) <sup>a</sup>	1,21 ( $\pm$ 0,01) <sup>b</sup>
<b>Calorias(kcal)</b>	125,46	170,98	133,93	177,52	160,5	219,17	146,04	200,64

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

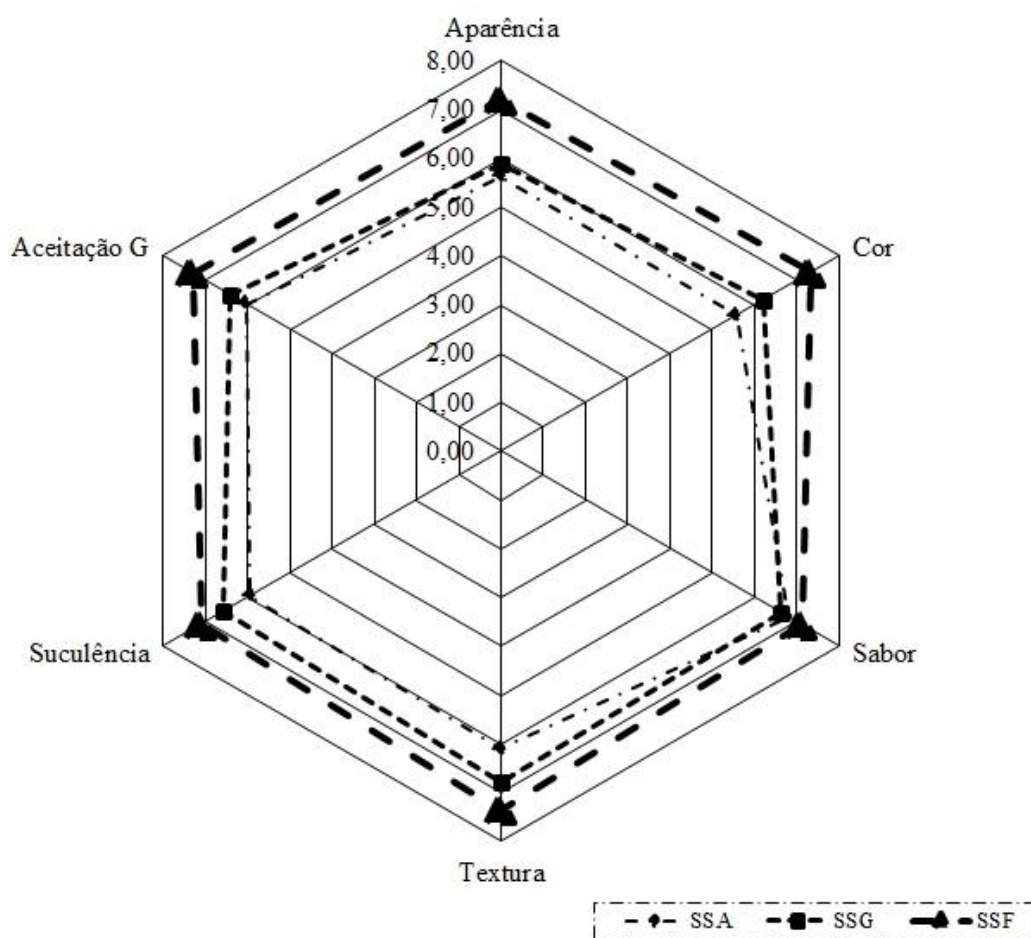
**Tabela 3 - Valores médios atribuídos pelos julgadores às amostras de salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) e de cativoiro (*Salmo salar L.*) assado, frito e grelhado**

Atributos	Assado (%)		Frito (%)		Grelhado (%)	
	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro	Selvagem	Cativoiro
	Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)		Média ( $\pm$ DP)	
Aparência	5,63( $\pm$ 1,94) <sup>b</sup>	6,97( $\pm$ 1,92) <sup>ab</sup>	7,20( $\pm$ 1,77) <sup>a</sup>	6,97( $\pm$ 1,88) <sup>ab</sup>	5,87( $\pm$ 1,55) <sup>b</sup>	6,87( $\pm$ 1,55) <sup>ab</sup>
Cor	5,57( $\pm$ 1,63) <sup>b</sup>	6,93( $\pm$ 1,64) <sup>ab</sup>	7,33( $\pm$ 1,65) <sup>a</sup>	7,13( $\pm$ 1,66) <sup>ab</sup>	6,20( $\pm$ 1,56) <sup>b</sup>	7,03( $\pm$ 1,5) <sup>ab</sup>
Sabor	6,80( $\pm$ 1,47) <sup>a</sup>	7,27( $\pm$ 1,51) <sup>a</sup>	7,13( $\pm$ 1,78) <sup>a</sup>	7,43( $\pm$ 1,33) <sup>a</sup>	6,63( $\pm$ 1,75) <sup>a</sup>	7,03( $\pm$ 1,65) <sup>a</sup>
Textura	6,10( $\pm$ 1,42) <sup>b</sup>	7,40( $\pm$ 1,63) <sup>a</sup>	7,37( $\pm$ 1,52) <sup>a</sup>	6,87( $\pm$ 1,61) <sup>ab</sup>	6,80( $\pm$ 1,3) <sup>ab</sup>	7,53( $\pm$ 1,53) <sup>a</sup>
Suculência	5,93( $\pm$ 1,96) <sup>a</sup>	7,00( $\pm$ 1,78) <sup>a</sup>	7,10( $\pm$ 1,45) <sup>a</sup>	6,77( $\pm$ 1,68) <sup>a</sup>	6,60( $\pm$ 1,69) <sup>a</sup>	7,03( $\pm$ 1,59) <sup>a</sup>
AG	6,03( $\pm$ 1,67) <sup>b</sup>	7,10( $\pm$ 1,58) <sup>ab</sup>	7,30( $\pm$ 1,56) <sup>a</sup>	7,23( $\pm$ 1,52) <sup>a</sup>	6,40( $\pm$ 1,33) <sup>ab</sup>	7,13( $\pm$ 1,57) <sup>a</sup>
IA%AG	67,00	78,88	81,11	80,33	71,11	79,22

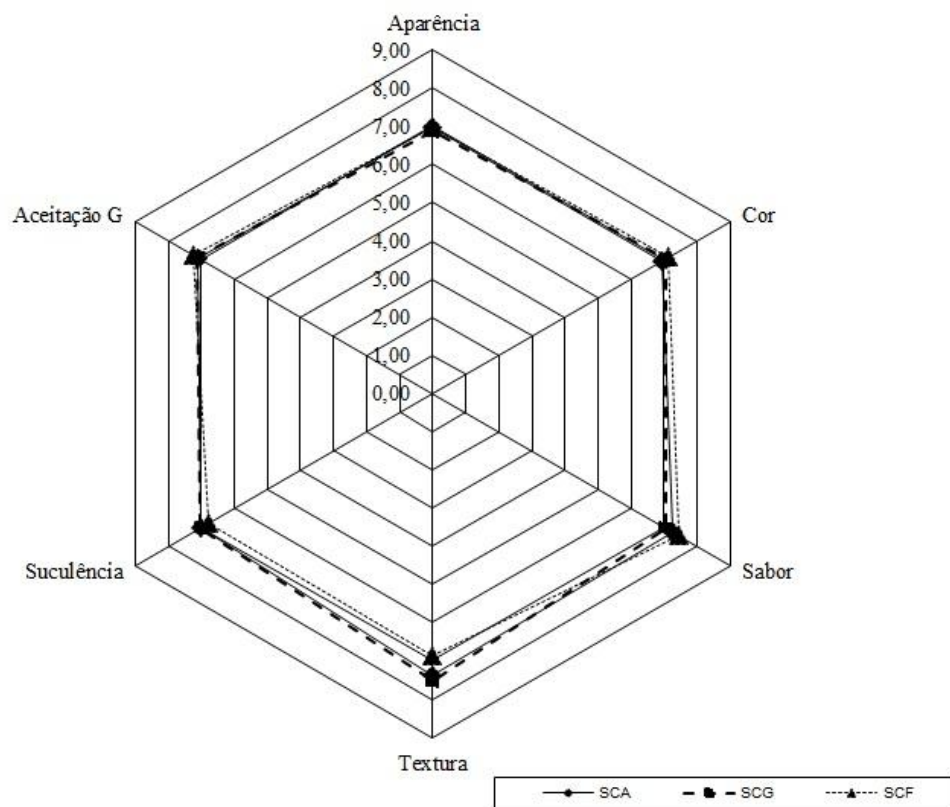
Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas de desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

AG: aceitação global. IA: índice de aceitação global.





**Figura 1 – Análise sensorial do salmão selvagem (*Oncorhynchus chum*) assado (SSA), grelhado (SSG) e frito (SSF)**



**Figura 2 – Análise sensorial do salmão de cativeiro (*Salmo salar L*) assado (SCA), grelhado (SCG) e frito (SCF)**

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T.C. A. *et al.* **Avanços em Análise Sensorial**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 286p.
- ANDRADE, E. C. **Análise de alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 238p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 40, 21 de março de 2001. Dispõe sobre rotulagem nutricional de obrigatoria de alimentos e bebidas embalados. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 21 mar. 2001.
- ARAÚJO, E. B. **Salmão**. São Paulo: Manole, 2004. 144 p.
- ARAÚJO, W. M. C. *et al.* **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Editora Senac-DF, 2007. 557p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas**. Terminologia – NBR 12806. São Paulo: ABNT, 1993.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 40, 21 de março de 2001. Dispõe sobre rotulagem nutricional de obrigatoria de alimentos e bebidas embalados. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 mar. 2001.
- BIESALSKI, H. K. **Nutrição: texto e atlas**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 400p.
- CAHU, C.; SALEN, P.; LORGERIL, M. Farmed and wild fish in the prevention of cardiovascular diseases: Assessing possible differences in lipid nutritional values. **Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.** v.14, p.34-41, 2004.
- CARVALHO, H. H. *et al.* **Alimentos: Métodos físicos e químicos da análise**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2002. 180p.
- CONQUER, J. A. *et al.* Effect of DHA supplementation on DHA status and sperm motility in asthenozoospermic males. **Lipids**, v. 35, p. 149-54, 2000.
- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro, ed RUBIO, 2010. 536p.
- DOLINSKY, M. **Nutrição Funcional**. São Paulo, ed. ROCA, 2009. 216p.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2.ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. A aquicultura e a atividade pesqueira. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=aquic:::27>. Acesso em 20 out.2011.

FERREIRA, M. W. *et al.* Efeito dos métodos de cocção sobre a composição química e perfil lipídico de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1757). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.3, p. 798-803, 2007.

LAMEU, E. **Clínica Nutricional**. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. 1070p.

LANZILLOTTI, R. S.; LANZILLOTTI, H. S. Análise Sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.12, n.2, p.145-15, 1999.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11.ed. São Paulo: Rocca, 205. 1242 p.

MANFUGÁS, J. E. **Evaluación sensorial de los alimentos**. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2007. 116 p.

MARTIN *et al.* Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Rev. Nutr.**, Campinas 19(6):761-770, 2006.

MATSUSHITA *et al.* Efeito do Tempo de Fornecimento de Ração Suplementada com Óleo de Linhaça sobre a Composição Físico-química e de Ácidos Graxos em Cabeças de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23(3);478-484, 2003.

MAYER, P. *et al.* Omega-3 fatty acid-based lipid infusion in patients with chronic plaque psoriasis: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. **J. Am. Acad. Dermatol.**, v. 38, p. 421, 1998.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 430 p.

OLIVEIRA, S. C. *et al.* Estudo da Extração e Estabilidade dos Carotenóides em Amostras de Salmão (*Salmo salar*) Cru Resfriado e Congelado Durante o Armazenamento. **Scientia Plena** v.7, n.5, 2011.

ORNELAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8.ed. São Paulo: Atheneu. 2007. 276 p.

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

PINHEIRO, R. S. B. *et al.* Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Cienc. Tecnol. Aliment.** v. 28, p. 154-157, 2008.

QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise Sensorial para a Avaliação de qualidade dos alimentos**. Rio Grande: Editora da Furg, 2006. 180p.

ROSA, F. C. *et al.* Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n.4, p.707-714, 2006.

SALINAS, R. D. **Alimentos e Nutrição Introdução a Bromatologia**. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002. 278p.

SANIBAL, E. A. A., MANCINI FILHO, J. Alterações Físicas, Químicas e Nutricionais de Óleos Submetidos ao Processo de Fritura. **Caderno de Ciência e Tecnologia Alimentos**. 18.ed., 2002.

SHAPIRO, J. A. *et al.* Diet and rheumatoid arthritis in women: a possible protective effect of fish consumption. **Epidemiology**, v. 7, p. 256-263, 1996.

SLOW FOOD. Manifesto of Wild Salmon. Disponível em: [http://www.slowfood.com/slowfish/pagine/eng/pagina.lasso?-id\\_pg=197](http://www.slowfood.com/slowfish/pagine/eng/pagina.lasso?-id_pg=197). Acesso em 20 jun. 2011.

STORER, T. I.; USINGER, R. L. **Zoologia Geral**. 6.ed.São Paulo: Nacional, 2000. 816p.

TEICHMANN, I. **Tecnologia Culinária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000. 355p.

TEITELBAUM, J. E.; WALKER, W. A. Review: the role of omega 3 fatty acids in intestinal inflammation. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 12, p. 21-32, 2001.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 180 p.

TENUTA FILHO, A.; MACEDO, L. F. L.; FAVARO. Concentração e retenção de selênio em peixes marinhos. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas (Supl.1): 210-214, 2010.

VIEIRA, J. O. *et al.* Efeito dos métodos de cocção na composição centesimal e colesterol do peito de frango de diferentes linhagens. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.1, p.164-170, 2007.

**ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO CEP-UFRGS**

**UFRGS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA**

Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs

**CARTA DE APROVAÇÃO**

Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs analisou o projeto:

Número: 19680

Título: Efeito do Processamento na Concentração de Substâncias Bioativas dos Alimentos

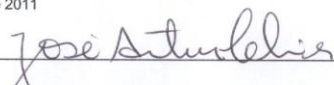
Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

MARTINE ELISABETH KIENZLE HAGEN - coordenador desde 14/03/2011  
ERNA VOGT DE JONG - pesquisador desde 14/03/2011  
SIMONE HICKMANN FLORES - pesquisador desde 14/03/2011  
JANAÍNA GUIMARAES VENZKE - pesquisador desde 14/03/2011  
VIVIANI RUFFO DE OLIVEIRA - pesquisador desde 14/03/2011  
VANUSKA LIMA DA SILVA - pesquisador desde 14/03/2011

**Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs aprovou o mesmo, em reunião realizada em 07/04/2011 - Sala de reuniões do Gabinete do Reitor - 6º andar do prédio da Reitoria, por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.**

Porto Alegre, Quinta-Feira, 7 de Abril de 2011

  
JOSE ARTUR BOGO CHIES  
Coordenador da comissão de ética

## ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Efeito do Processamento na Composição Centesimal e na Análise Sensorial de Salmão Selvagem e Salmão de Cativeiro” que tem como objetivo comparar a aceitação e a composição centesimal do salmão de cativeiro e do selvagem, preparados de diferentes formas. O estudo é coordenado por uma professora do curso de Nutrição da UFRGS.

Os procedimentos que serão realizados serão os seguintes:

- Os dias de coleta de dados serão combinados previamente, e em cada dia serão feitas preparações de alimentos diferentes para serem degustadas e avaliadas, serão dois dias diferentes.
- O tempo necessário para cada coleta é de aproximadamente 15 minutos.
- Será oferecida água para acompanhar o teste de análise sensorial.

A sua colaboração é muito importante e os dados do presente estudo serão utilizados para fins científicos, seu nome e endereço não serão apresentados na divulgação da pesquisa. Você poderá retirar o seu termo de consentimento em participar do estudo sem que isto lhe cause qualquer prejuízo. Reforçamos que este projeto não apresentará nenhum custo, nem risco para os participantes.

Caso você queira mais informações poderá entrar em contato com a coordenadora do projeto, Prof<sup>ª</sup> Martine Kienzle Hagen, que estará ao seu dispor pelo telefone: (051) 9959.5299 ou no caso de dúvidas ligue para o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone: (051) 3308.3629. A equipe de pesquisadores agradece o seu apoio e atenção.

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, declaro que aceito participar do estudo acima proposto. Fui informado sobre os seus objetivos, sobre o meu direito de participar ou não e da garantia de anonimato e confidencialidade dos dados.

Porto Alegre, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura do (a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3 – ANÁLISE SENSORIAL SALMÃO

Nome:.....Data:...../...../..... Idade:.....anos

#### PROCEDIMENTOS

Você está recebendo três amostras de salmão. Avalie as características de aparência, cor, sabor, textura, suculência e aceitação global das amostras seguindo a escala abaixo:

- 1 – Desgostei MUITÍSSIMO
- 2 – Desgostei Muito
- 3 – Desgostei Regularmente
- 4 – Desgostei Ligeiramente
- 5 – Indiferente
- 6 – Gostei Ligeiramente
- 7 – Gostei Regularmente
- 8 – Gostei Muito
- 9 – Gostei MUITÍSSIMO

Anotar para cada característica e cada amostra o resultado na tabela abaixo. Proceder, avaliando primeiro a aparência e cor. Através de degustação, avaliar sabor, textura, suculência e aceitação global. Tome água entre uma amostra e outra.

	<b>AMOSTRA 289</b>	<b>AMOSTRA 567</b>	<b>AMOSTRA 465</b>
<b>Aparência</b>			
<b>Cor</b>			
<b>Sabor</b>			
<b>Textura</b>			
<b>Suculência</b>			
<b>Aceitação Global</b>			

Comentários:.....



## ANEXO 4 – NORMAS DA REVISTA ALIMENTOS E NUTRIÇÃO ARARAQUARA

### SUBMISSÕES ONLINE

O cadastro no sistema e posterior acesso ou login são obrigatórios para submissão como também para verificar o estágio das submissões.

#### **Diretrizes para Autores**

### SUBMISSÃO DE TRABALHO

Os manuscritos deverão ser submetidos de preferência no formato eletrônico da revista no seguinte endereço:

<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos>

#### **A submissão eletrônica deve ser realizada na seguinte ordem:**

#### **A página de identificação deve ser enviada como arquivo suplementar contendo:**

**A):** 1 - Título completo do artigo em português e inglês. 2. Título Resumido. 3 - Os nomes dos autores, títulos acadêmicos máximos. 4 - A Instituição a que estão vinculados e respectivas funções. 5 - O endereço completo do autor correspondente, seus telefones, e-mails. 6 - Suporte financeiro se houver.

**B):** O arquivo texto do manuscrito deve incluir o Título do artigo em português e inglês omitindo a autoria do artigo e da opção Propriedades no Word, informações Institucionais garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, a fim de que fique assegurado o anonimato no processo de avaliação.

**C):** As tabelas, figuras e gráficos e outros documentos referentes ao manuscrito também podem ser submetidos como arquivos suplementar com indicação do local no texto, respeitando sempre o limite de 2MB por arquivo.

Cada manuscrito deve ser acompanhado de carta de apresentação assinada pelo autor correspondente.

#### **Preparação de artigo original**

Os manuscritos devem ser digitados em uma só face, fonte Times New Roman 12, formato A 4 (210x297mm), mantendo margens laterais de 3 cm e espaço duplo em todo o texto. Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação.

O manuscrito deve ser organizado de acordo com a seguinte ordem: página de identificação, resumo, palavras-chave, introdução, material e métodos, resultados, discussão, agradecimentos, "abstract", referências, tabelas e figuras com legendas.

**Página de identificação**

- a) Título do artigo: deve ser conciso, informativo e completo, evitando palavras supérfluas. Os autores devem apresentar versão para o inglês, quando o idioma do texto for português ou espanhol e para o português, quando redigido em inglês ou espanhol. Uso de um asterisco para indicação de apoio financeiro, caso haja (a indicação da Instituição de fomento aparecerá no rodapé da página).
- b) Autores: nome e sobrenome de cada autor por extenso, sendo apenas o sobrenome em maiúsculo.
- c) Afiliação: indicar a afiliação institucional de cada um dos autores.
- d) Autor correspondente: indicar o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo, incluindo e-mail, telefone e fax.
- e) Título resumido: o título resumido será usado como cabeçalho em todas as páginas impressas, não deve exceder 40 caracteres.

**RESUMO e ABSTRACT**

Os artigos deverão vir acompanhados do resumo em português e do abstract em inglês. Devem apresentar os objetivos do estudo, abordagens metodológicas, resultados e as conclusões e conter no máximo 250 palavras.

**PALAVRAS-CHAVE e KEYWORDS**

Deve ser apresentada uma lista de 3 a 6 termos indexadores em português e inglês de acordo com Tesaurus da área, por ex. **FSTA, Medline, DeCS-BIREME Lilacs**, etc.

**INTRODUÇÃO**

Deve determinar o propósito do estudo e oferecer uma breve revisão da literatura, justificando a realização do estudo e destacando os avanços alcançados através da pesquisa.

**MATERIAL e MÉTODOS**

Devem oferecer, de forma breve e clara, informações suficientes para permitir que o estudo possa ser repetido por outros pesquisadores. Técnicas padronizadas podem ser apenas referenciadas.

**RESULTADOS**

Devem oferecer uma descrição clara e concisa dos resultados encontrados, evitando-se comentários e comparações. Não repetir no texto todos os dados contidos nas figuras e tabelas.

**DISCUSSÃO**

Deve explorar o máximo possível os resultados obtidos, relacionando-os com os dados já registrados na literatura. Somente as citações indispensáveis devem ser incluídas.

## **AGRADECIMENTOS**

Devem se restringir ao necessário (nome de empresas e/ou pessoas que auxiliaram na execução do trabalho).

## **REFERÊNCIAS**

Devem ser citadas apenas aquelas essenciais ao conteúdo do artigo. Devem ser ordenadas alfabeticamente de acordo com a norma NBR 6023 da ABNT.

## **PREPARAÇÃO DE ARTIGO DE REVISÃO**

Deve conter uma revisão crítica de assunto atual e relevante baseando-se em artigos publicados e em resultados do autor. O Artigo de Revisão não deve ultrapassar oito páginas impressas (aproximadamente 24 páginas impressas no manuscrito). Deve apresentar resumo na língua em que estiver redigido e um Abstract quando redigido em português ou espanhol.

## **PREPARAÇÃO DE COMUNICAÇÃO BREVE**

Deve ser breve e direta sendo seu objetivo comunicar resultados ou técnicas particulares. No entanto recebe a mesma revisão e não é publicada mais rapidamente que um artigo original. Deve ser redigida de acordo com as instruções dadas para Artigo Original, mas sem subdivisão em capítulos. As referências devem ser citadas no final do texto, usando o mesmo formato utilizado para Artigo Original. Um resumo breve e três palavras -chave devem ser apresentadas. O autor deve informar que o manuscrito é uma Comunicação Breve de modo a ser avaliado adequadamente durante o processo de revisão.

## **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria lingüística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da terceira pessoa do plural "percebemos...", pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular. Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

### **Referências**

Devem ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e numeradas consecutivamente; seguir a NBR 6023 (agosto 2002) da ABNT. **Os autores são responsáveis pela exatidão das referências.**

**Livros e outras monografias (até 3 autores colocar todos os nomes separados por “;”, quando tiver mais que 3 colocar o nome do 1º e usar et al.)**

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, A. S. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 144p.

#### **Capítulos de livros**

BENAVIDES, H. et al. An exceptional bloom of *Alexandrium catenella* in the Beagle Channel, Argentina. In: LASSUS, P. et al. (Ed.) **Harmful marine algal blooms**. 2nd ed. Paris: Lavoisier Intercept, 1995. p.113-119.

#### **Entidades**

ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES. **Official methods of analysis**: method 959.08 paralytic shellfish poison – biological method. Washington, DC, 2000. cap. 49, p.49-51.

#### **Meio eletrônico**

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, A. S. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. Disponível em: <http://www.cerbrasil.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2007.

#### **Dissertações e teses**

VEIGA NETO, E. R. **Aspectos anatômicos da glândula lacrimal e de sua inervação no macaco-prego (*Cebus apella*), (Linnaeus, 1758)**. 1988. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1988.

#### **Artigos de periódicos**

##### **Abreviaturas.**

Os títulos de periódicos deverão ser abreviados conforme o Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Index Medicus, Current Contents:

DELGADO, M.C. Potassium in hypertension. **Curr. Hypertens. Rep.**, v.6, p.31-35, 2004.

#### **Trabalho de congresso ou similar (publicado)**

TRAINA JÚNIOR, C. GEO: um sistema de gerenciamento de base de dados orientado a objeto: estado atual de desenvolvimento e implementação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCOS DE DADOS, 6, 1991, Manaus. **Anais...** Manaus: Imprensa Universitária da FUA, 1991. p.193-207.

### **Legislação**

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Secção 1, p. 29514.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 216, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 set. 2004. p. 1-10.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº368, de 04/09/1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1997. p.60.

### **Citação no texto**

Utilizar sistema numérico. A citação de um autor no texto (quando necessária) deverá ser pelo sobrenome e o número da referência sobrescrito. Ex: ...entendido por Silva.<sup>3</sup> No caso de dois autores, os sobrenomes devem ser separados por &. Ex: ... entendido por Silva & Rocha.<sup>3</sup> Mais de dois autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro seguido de et al. Ex: ...entendido por Silva et al.,<sup>3</sup> ou ainda, apenas pelo número de referência sobrescrito. Ex: ...entendido pelos autores.<sup>2,3,4</sup>

### **Notas**

Devem ser reduzidas ao mínimo e colocadas no pé de página. As remissões para o rodapé devem ser feitas por asteriscos, na entrelinha superior.

### **Anexos e/ou Apêndices**

Serão incluídos somente quando imprescindíveis à compreensão do texto.

### **Ilustrações**

Figuras: Fotografias, gráficos, mapas ou ilustrações com as respectivas legendas, devem ser apresentadas em arquivos separados, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem que aparecem no texto. Os locais aproximados das figuras deverão ser indicados no texto. A elaboração dos gráficos, mapas e ilustrações deverá ser feita em preto e branco ou em tons de cinza. As fotografias deverão ser encaminhadas em preto e branco, em cópia digitalizada em formato .tif ou .jpg com no mínimo 300dpi.

Tabelas: Devem complementar e não duplicar o texto. Elas devem ser numeradas em algarismos arábicos. Um título breve e descritivo deve constar no alto de cada tabela. Se necessário, utilizar notas de rodapé identificadas.

### **Unidades de medida e símbolos**

Devem restringir-se apenas àqueles usados convencionalmente ou sancionados pelo uso. Unidades não-usuais devem ser claramente definidas no texto. Nomes comerciais de drogas citados entre parênteses, utilizando-se no texto o nome genérico das mesmas. Fórmulas e equações escritas em linha, por exemplo,

escreva a/b,

escreva ex/2

Ética: Os pesquisadores que utilizam em seus trabalhos experimentos com seres humanos, ou material biológico humano, devem observar as normas vigentes editadas pelos órgãos oficiais. Os trabalhos que envolvem experimentos que necessitam de avaliação do Comitê de Ética deverão ser acompanhados de cópia do parecer favorável.

Os manuscritos que não estiverem de acordo com as Instruções aos autores não serão analisados.

Envio dos artigos:

Os manuscritos devem ser submetidos online:

<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/>

### **Itens de Verificação para Submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor". / The contribution is original and unpublished, and not being evaluated for publication by another journal, otherwise explain in "Comments to the Editor."

2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, (não ultrapassar os 2MB).

A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo, da opção Propriedades no Word e notas de rodapé do trabalho garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, quando submetido para avaliação por pares (ex.: artigos). / The submission file is in Microsoft Word format (do not exceed 2MB).

The identification of authorship of this work was removed from the file, the Properties option in Word footnotes and the work thus ensuring the confidentiality of the revised criteria, when subjected to peer review (eg articles).

3. O texto está em espaço duplo; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico ou negrito ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com a página de identificação, figuras e tabelas em arquivos complementares. / The text is double spaced; uses a 12-point font; employs italics or bold rather than underlining (except with URL addresses), with the identification page of figures and tables in supplemental files.

4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção **Sobre** no site da Revista.

Os dados e conceitos emitidos nos trabalhos, bem como a exatidão das referências são de inteira responsabilidades dos autores.

Os trabalhos que não se enquadrarem nas normas da revista serão devolvidos aos autores para adaptações. / The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in For Authors under About on the website of the Journal. The data and concepts presented in the work and the accuracy of the references are the sole responsibility of the authors.

Papers that do not meet the standards of the magazine will be returned to authors for changes.

#### **Declaração de Direito Autoral**

Os manuscritos aceitos e publicados são de propriedade da revista Alimentos e Nutrição.

Os originais deverão ser acompanhados de documentos de transferência de direitos autorais contendo assinatura dos autores.

É vedada a submissão integral ou parcial do manuscrito a qualquer outro periódico. A responsabilidade do conteúdo dos artigos é exclusiva dos autores.

É vedada a tradução para outro idioma sem a autorização escrita do Editor ouvida a Comissão Editorial.

#### **ENGLISH**

Manuscripts accepted and published are the property of the journal Food and Nutrition.

The originals must be accompanied by documentation of copyright transfer containing the signature of the authors.

You may not submit full or partial manuscript to another journal. The responsibility of the article's content is exclusive of the authors.

You may not translating into another language without the written permission of the Editor after consultation with the Editorial Board.

### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.