

**ELABORAÇÃO DE NUGGETS DE SOROROCA (*Scomberomorus brasiliensis*) SEM GLÚTEN E SABORIZADOS COM MANJERICÃO e ALECRIM**

Norma Suely EVANGELISTA-BARRETO<sup>1\*</sup>; Thaiza Suzarte CRUZ<sup>2</sup>; Jamiri Soares CUNHA<sup>2</sup>; Marly Silveira SANTOS<sup>3</sup>; Alessandra Santana SILVA<sup>3</sup>; André Dias de AZEVEDO NETO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>\*Professor adjunto no curso de Eng. de Pesca - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CCAAB, UFRB

<sup>2</sup>Bacharel em Eng. de Pesca - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CCAAB, UFRB

<sup>3</sup>Bacharel em Nutrição - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CCAAB, UFRB

<sup>4</sup>Professor adjunto - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CETEC, UFRB

\*e-mail: nsevangelista@yahoo.com.br

Recebido em 04/08/2016

**Resumo** - Foram elaboradas duas formulações de *nuggets* de sororoca F1 (manjericão) e F2 (alecrim), e analisada a composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, sódio, potássio), inocuidade (mesófilos, coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva), composição nutricional e aceitação. Os produtos F1 e F2 apresentaram valores centesimais e microbiológicos em acordo com a legislação vigente para produtos empanados. No teste de aceitação, os atributos analisados com exceção da cor se mostraram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ), sendo os *nuggets* contendo manjericão os mais aceitos (média de 5,26) pelos provadores, com intenção de consumo de 73,91%. Os *nuggets* contendo alecrim (F2) foram rejeitados pelos provadores (média de 3,83). A elaboração de empanados cárneos à base de sororoca, sem glúten e saborizados com manjericão apresenta bons atributos nutricionais, microbiológicos e sensoriais, podendo ser inseridos no mercado consumidor, contribuindo para a diversificação de produtos à base de pescado.

**Palavras-Chave:** Empanados, Peixe, Celíacos, Especiarias, Aceitabilidade

**PREPARATION OF GLUTEN-FREE SOROROCA (*SCOMBEROMORUS BRASILIENSIS*) NUGGETS SEASONED WITH BASIL AND ROSEMARY**

**Abstract** - Two recipes were prepared (F1, using basil; F2, with rosemary) and their centesimal composition (moisture, ash, protein, lipids, carbohydrates, sodium, potassium), safety (mesophilic, coliforms at 45°C and *Staphylococcus*-positive coagulase), nutritional composition and acceptance were properly analyzed. The F1 and F2 products presented proximate and microbiological values all of which in accordance with current legislation for breaded products. In the acceptance test, the analyzed attributes (except for the color) were statistically significant ( $p < 0.05$ ), and nuggets prepared with basil were the most accepted (average of 5.26) by the panel members, receiving a 73.91% consumption intent. Those prepared with rosemary (F2) were rejected by the members (3.83, average). The preparation of gluten-free, meat-based *sororoca* breaded nuggets flavored with basil presents good nutritional levels, microbiological and sensory attributes, and may be inserted in the mass-market in order to contribute to the diversification of fish-based products.

**Keywords:** Breaded nuggets, Fish, Coeliacs, Spices, Acceptance

**INTRODUÇÃO**

Mundialmente, o pescado vem desempenhando importante papel como gerador de recursos (SOARES *et al.*, 2011), sendo que no Brasil, em 2011, a produção brasileira de pescado atingiu quase 1,4 milhões de toneladas, gerando um PIB nacional de R\$ 5 bilhões (PINHEIRO, 2014). Na região Nordeste, os dados de produção da pesca extrativa marinha em 2010 foram de 195.842,1 toneladas, sendo a Bahia o Estado que apresenta a maior produção, 74.043,0 t (ano) (37,8%), seguido dos Estados do Maranhão com 43.780,1 t (ano) (22,3%) e o Ceará com 21.254,7 t (ano) (10,8%) (BRASIL, 2012). A meta da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Nutrição é que o país possa produzir 20 milhões de toneladas, até 2030, melhorando sua posição no *ranking* mundial (SOARES *et al.*, 2011).

Seguindo a tendência mundial, os consumidores brasileiros têm buscado uma alimentação mais saudável e menos calórica, aumentando o consumo de pescado. Importante fonte de proteína de origem animal, o pescado é rico em nutrientes com elevado teor protéico, digestibilidade ao redor de 90%, coeficiente protéico superior ao da caseína, lipídios do tipo ômega 3, vitaminas e minerais, além de ser considerado um alimento funcional, por reduzir os riscos de doenças coronarianas (USYDUS, SZLINDER-RICHERT & ADAMCZYK, 2009; SOARES *et al.*, 2011).

Em 2010, o consumo de pescado no mundo foi de 130.100 mil toneladas, correspondente a 18 kg por habitante (FAO, 2014). No Brasil, o consumo de pescado vem crescendo gradualmente, passando de 6,5 kg/hab./ano em 2003 para 11,17 kg/hab./ano em 2011 (BRASIL, 2012). De acordo com a FAO, entre os anos de 2000 a 2009, o consumo de peixe no país aumentou cerca de 30%, enquanto o de carne bovina cresceu apenas 10% (PINHEIRO, 2014).

Devido a composição química, a deterioração do pescado é elevada e, quando comercializado in natura e sem as Boas Práticas de Manipulação, apresenta alta carga de microorganismos deteriorantes ou patogênicos (SOARES *et al.*, 2011).

A elaboração de novos produtos que promovam a popularização e o aumento no consumo de alimentos à base de pescado tem sido uma alternativa na diversificação da linha de processamento, pois oferecem ao consumidor maior opção de escolha e não somente a forma eviscerada ou em filé ofertada nas redes de supermercados (BOMBARDELLI, SYPERRECK & SANCHES, 2005).

A elaboração de empanados a partir de peixes contribuiria para o aumento no consumo desta fonte protéica, devido à praticidade no momento do preparo e a variedade sensorial, bem como para promover o aproveitamento de espécies de baixo valor comercial pela agregação de valor (BONACINA & QUEIROZ, 2007). Por outro lado, o uso de especiarias na linha de produção de indústrias alimentícias confere sabor agradável e propriedades antimicrobianas e antioxidante (MARTINS *et al.*, 2010).

O número de pessoas com intolerância aos componentes presentes em formulações alimentares tem crescido, a exemplo do glúten, muito utilizado nas indústrias de alimentos devido à utilização da farinha de trigo, maior fonte de glúten na alimentação (GOMES, SANTIAGO, KOAKUZU & BASSINELLO, 2014). Apesar do sucesso do glúten do ponto de vista da engenharia alimentar, devido as suas propriedades de viscosidade e elasticidade, a ingestão desta proteína, ainda que em quantidade pequena é extremamente prejudicial à saúde (PAIM & SCHUCK, 2010). As pessoas com intolerância ao glúten são portadores da doença celíaca, doença crônica caracterizada por uma reação autoimune ao glúten, desencadeando danos no revestimento do intestino delgado. O único tratamento eficiente para a doença celíaca é a readequação da dieta protéica por meio do consumo de produtos livres de glúten, devendo o consumidor encontrar alternativas dietéticas, como a farinha de arroz, soja, milho, tapioca, dentre outros (MARIANI, OLIVEIRA, FACCIN, RIOS & NENZKE, 2015). A farinha de arroz é conhecida por sua fácil e rápida digestão no organismo, muito superior à do amido de milho, o que a torna especialmente indicada para alimentos infantis, de idosos e de pessoas com necessidades especiais de alimentação como os celíacos (AUGUSTO-RUIZ, BONATO, SILVA ARRIECHE & VAZ ALVES, 2003).

A tapioca é um produto amiláceo derivado da raiz de mandioca que, devido à forte identificação com a cultura nordestina, está presente em diversas formulações e formas (DIAS & LEONEL, 2006).

Dentre os recursos pesqueiros explorados na costa nordestina, a espécie *Scomberomorus brasiliensis* conhecida popularmente como “sororoca” ou “serra” possui grande importância social e econômica em face de sua ocorrência ao longo do ano. Baseado nisso, este trabalho teve como objetivo desenvolver um empanado cárneo do tipo *nuggets* a base de sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), sem glúten e saborizado com manjericão e alecrim.

## MATERIAL E MÉTODOS

### OBTENÇÃO DA CARNE MOÍDA DE PEIXE

A matéria-prima utilizada foi a sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) adquirida no Mercado de Peixe de Santa Cruz Cabralia, Bahia, congelada (-18°C) e transportada para a UFRB, sendo descongelada apenas no momento do processamento. Para o descongelamento, os peixes foram colocados em refrigerador até atingirem a temperatura de 10°C, filetados manualmente e triturados em moedor de carne manual para obtenção de carne de peixe moída.

### FORMULAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS EMPANADOS DE PEIXE

Foram elaboradas duas formulações de *nuggets* com relação ao tipo de erva aromática: Formulação F1 contendo manjericão desidratado (2,5%) e Formulação F2 contendo alecrim desidratado (2,5%). Os demais ingredientes foram utilizados nas mesmas concentrações para ambas as formulações: polpa de peixe (75%), água (3,5%), creme vegetal (9,0%), proteínas de soja (4,0%), fécula de mandioca (2,0%), tripolifosfato de sódio (0,45%), sais de cura (0,05%), sal marinho (1,80%), pimenta branca (0,08%), urucum (0,60%), cebola, salsa e alho (1,0%). O sistema de empanamento consistiu de farinha de arroz (*predust*), emulsão de ovos (*bater*) e farinha de tapioca (*breadcrumbing*).

Os *nuggets* foram moldados na forma circular (molde padrão comercial para *nuggets*), peso médio de 23 a 25 g por porção, empanados e pré-fritos a 180-189°C por 25 a 35 segundos. Após resfriamento, uma porção dos *nuggets* foi encaminhada para as análises microbiológicas e físico-químicas e a outra embalada e congelada a -18°C para a análise sensorial.

### COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR CALÓRICO DOS EMPANADOS DE PEIXE

Umidade, cinzas, lipídeos, proteína, carboidratos, sódio e potássio, em triplicata, foram determinados segundo o manual do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). O valor calórico total expresso em kcal foi calculado por meio dos coeficientes de Atwater (carboidrato: 4 kcal.g<sup>-1</sup>, Proteína: 4 kcal.g<sup>-1</sup> e lipídeos: 9 kcal.g<sup>-1</sup>) (BONACINA & QUEIROZ, 2007).

### ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para as análises microbiológicas foram quantificadas bactérias mesófilas cultiváveis (BMC), coliformes a 45°C e estafilococos coagulase positiva, conforme o *Bacteriological Analytical Manual*- BAM, descrito por SILVA, JUNQUEIRA & SILVEIRA (2010). Todas as análises foram realizadas em duplicata.

### COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Para a composição nutricional foi tomada como base uma dieta de 2000 kcal. O valor calórico foi verificado de acordo com a resolução RDC n° 360 (BRASIL, 2003), determinando-se a quantidade de macronutrientes (proteínas, ácidos graxos, fibras e carboidratos) e micronutrientes (sódio) em 25 g da amostra, caracterizando uma porção.

## ANÁLISE SENSORIAL

Após fritos (10 minutos a 180°C), os *nuggets* foram servidos a uma temperatura de  $57 \pm 1^\circ\text{C}$  para 46 provadores não treinados. Antes do teste, os mesmos receberam orientações sobre o método e os procedimentos das avaliações. Para limpeza das papilas gustativas foi oferecido água com gás. As amostras foram apresentadas em pratos descartáveis identificados com números aleatórios de três algarismos. Para a aceitação global, foi utilizada escala hedônica verbal de sete pontos com os atributos “gosta” e “desgosta”. Neste teste, a escala compreende a seguinte disposição: 1 a 3 como produto inaceitável, 3,1 a 5 como aceitável e moderada e 5,1 a 7 ótima aceitação.

No teste de aceitação por atributos sensoriais foi aplicada escala afetiva de nove pontos tendo como extremos (1 - desgostei extremamente) e (9 - gostei extremamente), sendo avaliados os atributos: cor, aroma, sabor e textura. Para o grau de aceitação do produto com base em atitudes do consumidor, foi utilizada a escala de atitude classificadas em sete categorias (MINIM, 2006).

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

As médias da composição centesimal dos *nuggets* de sororoca e variáveis sensoriais foram avaliadas pelo teste Scott-knott ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS

## ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

A composição centesimal dos *nuggets* de sororoca sem glúten e saborizados com manjeriço e alecrim estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Valores médios da composição centesimal e valor calórico dos *nuggets* de sororoca sem glúten e saborizados com manjeriço (F1) e alecrim (F2).

(%)	Formulação F1 (Manjeriço)	Formulação F2 (Alecrim)	Legislação (BRASIL, 2001a)
Umidade	54,66a**	57,02a	-
Cinzas	03,19a	03,10a	-
Proteínas	22,33a	19,80a	$\geq 10$
Lipídeos	09,51a	09,29a	-
Carboidratos	10,31a	10,79a	$\leq 30$
Sódio (Na)	01,06a	00,99a	-
Potássio (K)	00,42a	00,42a	-
Valor calórico*	216,15a	205,97a	-

Não consta na legislação. \* em kcal/100g. \*\*letras diferentes na linha indicam diferença estatística pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Os teores de proteína e carboidratos se encontram dentro dos limites estabelecidos para produtos empanados, não diferindo estatisticamente entre as formulações. O conteúdo mineral foi semelhante em ambas as formulações (3,19 e 3,10%), sem diferenças estatísticas. O sódio presente na formulação F1 foi responsável por 33,27% do conteúdo mineral total e o potássio por 13,08%.

O restante (0,46%) das cinzas foi composto por outros minerais. Na formulação F2, o sódio e o potássio representaram, juntos, 45,48% do conteúdo mineral total, semelhante ao observado para a formulação F1 (46,39%).

A análise microbiológica dos *nuggets* de sororoca e os valores de referência da legislação em vigor para alimentos estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Análise microbiológica dos *nuggets* de sororoca sem glúten e saborizados com manjerição (F1) e alecrim (F2), após pré-fritura.

Análises	Formulação F1 (Manjerição)	Formulação F2 (Alecrim)	Legislação (BRASIL, 2001b)
Mesófilos (UFC/g)*	2,1 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>3</sup>	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)**	< 3,0	< 3,0	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus</i> coag. positiva (UFC/g)	1,8 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

\*UFC/g: unidade formadora de colônia por grama. \*\*NMP/g: número mais provável por grama.  
- Não consta na legislação.

#### COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Os dados da composição nutricional dos *nuggets* de sororoca apresentados na Tabela 4 foram elaborados de acordo com os parâmetros da RDC n° 360 (BRASIL, 2003), considerando uma porção igual a 25 g.

**Tabela 4.** Rótulo nutricional dos *nuggets* de sororoca sem glúten sabor manjerição (F1) e alecrim (F2).

	Informação Nutricional - Porção de 25 g (1 unidade)			
	Quant. por porção (F1)	% VD	Quant. por porção (F2)	% VD
Valor Energético	54kcal	2,7	51,5kcal	2,6
Carboidratos	2,6g	0,9	2,7g	0,9
Proteínas	5,6g	7,0	5,0g	6,2
Gorduras Totais	2,4g	4,2	2,3g	4,0
Gorduras Saturadas	0,4g	2,0	0,4g	2,0
Gorduras <i>Trans</i>	0,0g	**	0,0g	**
Colesterol	0,0g	0,0	0,0g	00
Fibra	0,08g	0,32	0,3g	1,2
Sódio	265mg	10,5	247mg	9,9

\*% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2000 kcal. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

\*\*VD não estabelecido.

A composição nutricional dos *nuggets* de sororoca foi semelhante entre as duas formulações, com exceção da fibra, único ingrediente a variar, manjerição ou alecrim.

#### ANÁLISE SENSORIAL

Do total de provadores participantes, vinte e cinco foram mulheres e vinte e um homens, totalizando quarenta e seis participantes, entre professores e estudantes da Universidade Federal

do Recôncavo da Bahia. Do total de julgadores, 87% possuíam faixa etária entre 20 a 29 anos, e 13% de 39 a 47 anos.

Os resultados dos testes de aceitação global e por atributos sensoriais dos *nuggets* de sororoca estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Escore médio e desvio-padrão por atributos dos *nuggets* de sororoca sem glúten e saborizados com manjeriço (F1) e alecrim (F2).

Amostras	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global
Formulação F1	6,76±1,49a	7,26±1,36a	6,85±1,92a	7,06±1,88a	5,26±1,32a
Formulação F2	7,06±1,34a	6,65±1,33b	4,76±2,16b	6,03±2,07b	3,83±1,18b

a, b: letras diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

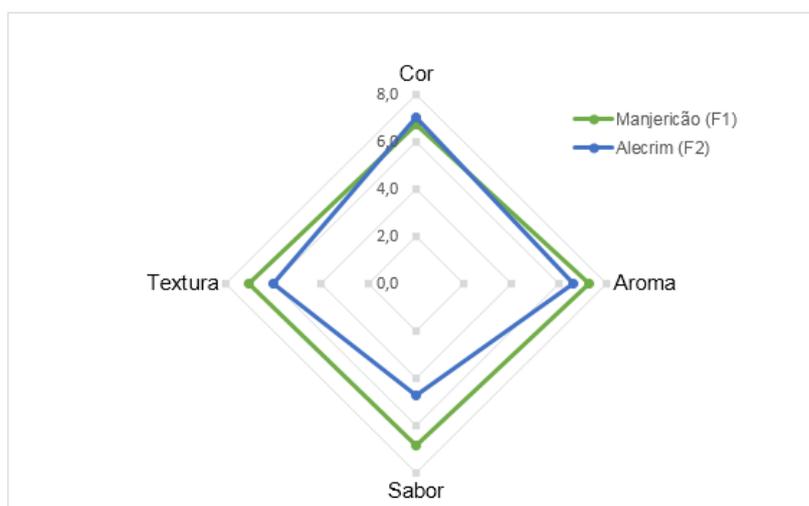
O teste de aceitação global dos *nuggets* apresentou diferença significativa entre as formulações ( $p \leq 0,05$ ). Como foram testadas apenas duas amostras (F1 e F2), o teste Scott-knott foi conclusivo, não havendo necessidade de se aplicar um teste de comparação de médias.

A formulação F1 (sabor manjeriço) foi mais aceita pelos provadores que a formulação F2 (sabor alecrim). Os *nuggets* sabor manjeriço apresentaram escore médio de aceitação igual a 5,26, situando-se entre os termos hedônicos “gostei” e “gostei muito”. Já os *nuggets* sabor alecrim (F2) apresentaram média de 3,83, situando-se entre “desgostei” e “não gostei/nem desgostei”.

Por meio das médias dos escores para cada atributo (cor, aroma, sabor e textura), foi feita uma representação multidimensional (gráfico aranha), em que é visualizada a diferença entre as formulações dos *nuggets* de sororoca sem glúten (Figura 1). Os atributos textura, aroma e, principalmente, sabor apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações de *nuggets*. Apenas para o atributo cor não foi observada diferença significativa entre as amostras, com médias de 6,76 para F1 e 7,06 para F2.

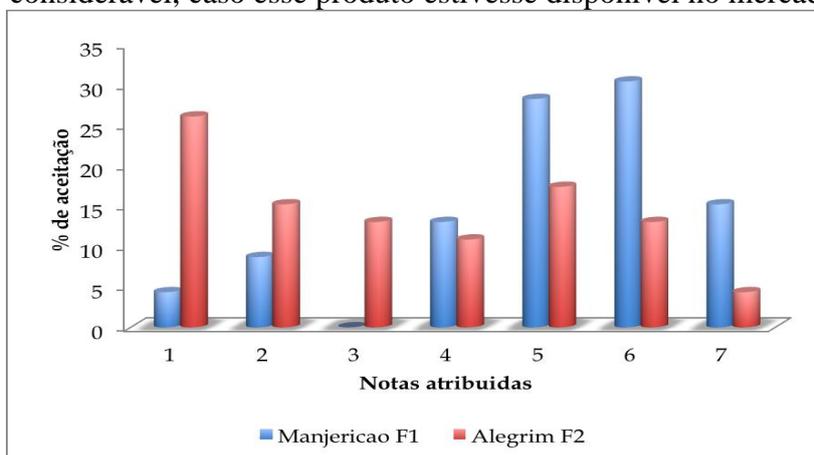
Os atributos aroma e textura da formulação F1 apresentaram escore médio de aceitação igual a 7,26 e 7,06, respectivamente, situando-se entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Já a formulação F2 apresentou escore médio de aceitação igual a 6,03 (aroma) e 6,65 (textura), situando-se entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

O atributo sabor apresentou a maior diferença significativa entre as médias das formulações ( $p \leq 0,05$ ). Para os *nuggets* sabor manjeriço o escore médio foi igual a 6,85, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, inferindo um padrão aceitável do produto. Para os *nuggets* sabor alecrim (F2), o escore médio foi de 4,76, situando-se entre “desgostei ligeiramente” e “indiferente”, resultando na rejeição do produto.



**Figura 1.** Representação multidimensional do perfil de atributos sensoriais das formulações de *nuggets* elaborado com sororoca sem glúten e saborizados com manjeriço (F1) e alecrim (F2).

No teste de atitude de consumo (Figura 2), 30,43% dos provadores responderam que comeriam sempre os *nuggets* da formulação F1. Se somadas as notas obtidas nos itens “7-comeria frequentemente”, “6-comeria sempre que tivesse oportunidade” e “5-comeria de vez em quando” tem-se que 73,91% dos provadores consumiriam os *nuggets* sabor manjeriço (F1), indicando haver um público considerável, caso esse produto estivesse disponível no mercado.



**Figura 2.** Valores percentuais da escala de atitude de consumo dos *nuggets* de sororoca saborizados com manjeriço (F1) e alecrim (F2).

(1) Só comeria se não pudesse escolher outro alimento; (2) Raramente comeria; (3) Comeria ocasionalmente; (4) Comeria se estivesse acessível, mas não me esforçaria para isso; (5) Comeria de vez em quando; (6) Comeria sempre que tivesse oportunidade; (7) Comeria frequentemente.

Com relação aos *nuggets* saborizados com alecrim (F2) verifica-se uma distribuição média entre os termos hedônicos “2-raramente comeria” e “6-comeria sempre que tivesse oportunidade” indicando heterogeneidade quanto à atitude de consumo dos provadores, equivalente a 69,56% (Figura 2). Um percentual de 26,09% dos provadores indicou que “1-só comeriam se não pudessem escolher outro alimento”, rejeitando o produto. No entanto, se somados as notas “5-comeria de vez em quando”, “6-comeria sempre que tivesse oportunidade” e “7-comeria frequentemente” tem-se 35% de aceitação do produto.

## DISCUSSÃO

### COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

O percentual de proteína (19-22%) e carboidrato (10%) dos *nuggets* de sororoca atende ao preconizado na legislação brasileira, que estabelece mínimo de 10% de proteína, adição máxima de 4% para proteína não cárnica e máximo de 30% para carboidrato (BRASIL, 2001a).

O desenvolvimento de tecnologia que permite o uso de proteína não cárnica em formulados, juntamente com a proteína convencional de origem animal, além do alto valor nutricional, melhora a aparência, palatabilidade e a textura do empanado, permitindo uma redução de custos do produto (CORTEZ NETTO *et al.*, 2010).

Dentre a composição centesimal do pescado, a umidade é o componente que mais varia, oscilando entre 53 e 80% e inversamente proporcional ao conteúdo de lipídeo (CORTEZ NETO *et al.*, 2010). A umidade está relacionada à estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem, embalagem e processamento do produto (IZIDORO, SCHEER, NEGRE, HAMINIUK

& SIERAKOWSKI, 2008). O teor de umidade ao redor de 54-57% do *nugget* de sororoca é satisfatório quanto a sua vida útil, uma vez que empanados com teor de umidade de 63,4% são caracterizados como produtos com atividade de água intermediária, o que retarda o seu processo de deterioração (BONACINA & QUEIROZ, 2007). Um fator que pode ter contribuído para a variação do teor de umidade nas duas formulações foi a etapa de pré-fritura, visto que a composição e concentração dos ingredientes eram os mesmos, variando apenas a erva desidratada.

A adição do creme vegetal e a pré-fritura contribuíram para o aumento do teor lipídico dos empanados de sororoca, uma vez que esta espécie é considerada um peixe magro, com teor de lipídeos ao redor de 2% (FERNANDES *et al.*, 2014). O processo de fritura chega a contribuir com um aumento de 4% da gordura, quando comparada ao empanado cru (FUKUSHIMA *et al.*, 2014).

O percentual mineral dos *nuggets* de sororoca foi semelhante aos *nuggets* de *marine beef* (3,44%) usando tilápia do Nilo (SOUZA *et al.*, 2010) e superiores aos valores encontrados em croquetes de tilápia do Nilo (1,12%) a partir de aparas em “V” de filés (BORDIGNON *et al.*, 2010). O valor médio de sódio e potássio dos *nuggets* de sororoca em uma porção de 100 g equivale a 1000 mg e 420 mg destes minerais, respectivamente. O aumento da ingestão de potássio tem indicado proteger as pessoas de uma série de danos, que afetam o sistema cardiovascular, rins e ossos (ANAVI, 2013), enquanto o uso das ervas (manjeriço e alecrim) também contribuem para o aumento deste mineral na formulação. Devido ao alto teor de sódio nos *nuggets* de sororoca se recomenda não consumi-los como única fonte de alimento.

O empanado de sororoca apresenta menor valor calórico (210 kcal/100g), quando comparado a empanados comerciais de carne de frango (248 kcal/100g, valor obtido da embalagem), sendo atrativo para consumidores que buscam alimentos com baixo valor energético.

#### ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A quantificação de bactérias mesófilas cultiváveis (BMC) ao redor de  $10^3$  UFC/g se encontra dentro dos parâmetros aceitáveis relatados na literatura,  $10^5$  e  $10^6$  UFC/g (ICMSF, 1984; COSTA & SILVA, 2001). A quantificação desse grupo está diretamente relacionada às práticas de manufatura, matéria-prima, manipulação e vida útil do alimento (SILVA, JUNQUEIRA & SILVEIRA, 2010). A ausência de bactérias do grupo coliforme nos *nuggets* de sororoca assegura a inocuidade do alimento quanto à presença de enterobactérias. Apesar da presença de *Staphylococcus coagulase positiva* nos *nuggets* de sororoca, estes apresentaram contagens dentro dos limites estabelecidos na legislação (BRASIL, 2001b). A presença desta bactéria em alimentos está diretamente relacionada com a manipulação ou contaminação cruzada e o cuidado com a sua presença se deve por esta ser o terceiro agente mais importante na ocorrência de surtos alimentares (SOARES *et al.*, 2012).

#### COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

O percentual de gordura dos *nuggets* de sororoca ao redor de 10% (100 g) atende a recomendação diária (15,5 g/dia) em uma dieta de 2000 kcal (GAGLIARDI, MANCINI FILHO & SANTO, 2009). Em geral, a fritura contribui para o aumento do teor mais elevado de gordura nos alimentos. O uso de creme vegetal contribuiu para o menor teor de gorduras saturadas dos *nuggets* de sororoca, por se tratar de um produto em forma de emulsão fluída constituída por óleos vegetais e água, e possuir menor teor de gorduras, quando comparado à margarina (BRASIL, 1997).

Com relação ao teor de sódio presente nos *nuggets* de sororoca, recomenda-se que este seja reduzido em empanados de peixe usando esta formulação (Tabela 4), para não exceder, em uma alimentação balanceada, os valores de sódio diários recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que preconiza valor máximo de 5 g de sódio, (equivalente a 2000 mg de sódio) (NILSON, JAIME & RESENDE, 2012).

A quantidade de proteína que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia é de 50 g

(BRASIL, 2005). Em uma porção de 100 g de *nuggets* de sororoca, tem-se em média 21,2 g de proteína, representando 42,4% do valor recomendado diário. A qualidade da proteína é um aspecto importante, quanto a suprir a necessidade protéica humana, tendo que ser levado em consideração não somente a quantidade, como o tipo de proteína ingerida, a matriz alimentar em que a proteína é consumida e o estado fisiológico do indivíduo que a recebe (MILLWARD, LAYMAN, TOME & SCHAAFSMA, 2008).

A oferta de *nuggets* de sororoca sem glúten aos indivíduos celíacos, além de permitir a diversificação de produtos da cadeia produtiva de pescado, atende também ao Direito Humano à Alimentação Adequada e a Segurança Alimentar e Nutricional dos indivíduos celíacos, promovendo uma alimentação diversificada e manutenção do estado nutricional adequado (MARIANI *et al.*, 2015).

#### ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação da análise sensorial é um dos parâmetros que influencia, diretamente, na escolha do produto por parte dos consumidores, uma vez que a preferência por determinado produto está ligada aos hábitos e padrões culturais, além da sensibilidade individual, idade, fidelidade a determinadas marcas, higiene e local de consumo, tipo e número de acompanhantes, entre outros aspectos (MINIM, 2006).

O fato dos atributos aroma e textura da formulação F1 terem sido mais aceitos do que na formulação F2 pode ser devido à menor suculência do empanado (F2). Isso pode ter ocorrido devido ao uso da erva desidratada (alecrim) somado ao *breeding*, visto que a farinha de tapioca apresenta maior granulometria. Quando o *breeding* apresenta uma granulometria mais grossa, a absorção de água do empanado pode ser comprometida, por não haver uma boa cobertura (DILL, SILVA & LUVIELMO, 2009).

A escolha do *breeding* ou farinha de cobertura é essencial para a aceitação de produtos empanados, por ser responsável pela textura, apelo visual e diferenciação entre os produtos (DILL, SILVA & LUVIELMO, 2009). A farinha de tapioca é um excelente substituto as farinhas de rosca ou trigo por não conter glúten. No entanto, a farinha de tapioca pode não agradar a alguns consumidores devido a sua granulometria, por serem habituados a farinhas mais finas.

A pré-fritura dos *nuggets* de sororoca a 180°C/30 segundos teve por objetivo o seu cozimento parcial de modo a preservar sua forma e assegurar a textura crocante do produto, aspecto este que favorece melhor atributo sensorial (DILL, SILVA & LUVIELMO, 2009).

No atributo sabor, a maior rejeição dos *nuggets* sabor alecrim (F2) ocorreu devido ao sabor forte da erva (2,5%) de modo a sobrepor o sabor do peixe, sendo recomendada uma redução da mesma de modo a suavizar o sabor. A falta de hábito no consumo de ervas aromáticas no dia a dia, também deve ser considerada, visto que uma parcela de provadores que aprovaram os *nuggets* F2 se deu justamente por gostarem de ervas condimentares.

As especiarias em alimentos devem ser adicionadas com moderação, atuando como coadjuvante e auxiliando no sabor do produto, que por meio de seu aroma característico, contribui para o desenvolvimento de alimentos com diferentes características sensoriais (SOARES *et al.*, 2003). No presente estudo, para se enquadrar no mercado e atender um maior público, os *nuggets* saborizados com alecrim deverão ser reformulados diminuindo a sua concentração ou até mesmo substituindo-a por uma erva de sabor menos intenso. Apesar da aceitação da formulação F2 ( $3,83 \pm 1,18$ ) ter sido inferior ao observado para a formulação F1 ( $5,26 \pm 1,32$ ), os *nuggets* de sororoca saborizados com alecrim ainda assim apresentaram um nível médio de aceitação, demonstrando haver público que aprecia o sabor intenso atribuído das especiarias em alimentos.

De acordo com a literatura, diversos autores obtiveram resultados sensoriais semelhantes aos obtidos no presente trabalho. SOUZA *et al.* (2010) relataram a aceitação de *nuggets* de *marine beef* sabor camarão, BONACINA & QUEIROZ (2007) relataram maior aceitação de empanados de corvina sabor queijo, quando comparado aos empanados sabor alcaparra e FUKUSHIMA *et al.*

(2014) ao observarem que o grau de aceitação de empanados de tilápia oscilou entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

A intenção de compra dos *nuggets* de sororoca sem glúten saborizado com manjeriço (73,91%) foi semelhante ao relatado por CORTEZ NETTO et al. (2010), para empanados (*steak*) de jundiá (70%), pacu (67%) e tilápia (70%).

## CONCLUSÕES

Das duas formulações elaboradas (F1 e F2), os *nuggets* de sororoca sem glúten e saborizado com manjeriço foi a mais aceita, enquanto as farinhas de arroz e tapioca se mostraram ótimas opções para a substituição das farinhas de trigo e rosca utilizadas comercialmente em empanados com glúten. Devido aos teores de sódio e potássio, os *nuggets* de sororoca não devem ser utilizados como única fonte de alimento.

Os *nuggets* de sororoca elaborados de forma experimental vêm a ser uma alternativa viável para a diversificação de produtos na linha de processamento do pescado, com potencial consumo no mercado interno, principalmente, para as pessoas que não dispõem de tempo em seu dia a dia para o preparo das refeições. Além disso, é uma alternativa dietética para os portadores da doença celíaca e adeptos sem restrição médica estrita da dieta, por não existir no mercado opções de alimentos industrializados, principalmente, do tipo empanado.

## REFERÊNCIAS

ANAVI, S. (2013). *Nutrição e saúde: A importância do potássio*. Instituto Internacional do Potássio, 16p. Disponível em: < <http://www.ipipotash.org/udocs/420-human-health-brasil.pdf>> Acesso em: 2 abr. 2015.

AUGUSTO-RUIZ, W., BONATO, S.R., SILVA ARRIECHE, L. & VAZ ALVES, F. (2003). Caracterização da farinha pré-gelatinizada de arroz integral produzida a partir de grãos quebrados. *Vetor*, 13:25-46.

BOMBARDELLI, R.A., SYPERRECK, M.A. & SANCHES, E.A. (2005). Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arq. Ciênc. Vet. Zool.*, 8(2):181-195.

BONACINA M.S. & QUEIROZ, M.I. (2007). Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 27(3):544-52.

BORDIGNON, A.C., SOUZA, B.E., BOHNENBERGER, L., HILBIG, C.C., FEIDEN, A. & BOSCOLO, W.R. (2010). Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em ‘V’ do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *Acta Sci. Anim. Sci.*, 32(1):109-116.

BRASIL. (1997). Portaria nº 372, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Margarina. *Diário Oficial da União*. Brasília, 08 de setembro de 1997, Seção 1, p.19702.

BRASIL. (2001a). Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de paleta cozida, produtos cárneos salgados, empanados, presunto tipo serrano e prato elaborado pronto ou semi-pronto contendo produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*. Brasília, 19 de fevereiro, Seção 1, p.60.

BRASIL. (2001b). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 10 de janeiro de 2001, Seção 1, p.1.

BRASIL. (2003). Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da União*. Brasília, 26 dezembro de 2003, Seção 1, p.16.

BRASIL. (2005). Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos. *Diário Oficial da União*. Brasília, Seção 1, p.16.

BRASIL. (2012). *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2010*. Ministério da Pesca e Aquicultura, Poder Executivo, Brasília - DF, fevereiro de 2012.

CORTEZ NETTO, J.P., BOSCOLO, W.R., FEIDEN, A., MALUF, M.L.F., FREITAS, J.M.A. & SIMOES, M.R. (2010). Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rhamdia quelen*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 69(2):181-187.

COSTA, E.L. & SILVA, J.A. (2001). Avaliação microbiológica da carne de sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 21(2):149-135.

DIAS, L.T. & LEONEL, M. (2006). Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. *Ciênc. Agrotecnol.*, 30(4):692-700.

DILL, D.D., SILVA, A.P. & LUVIELMO, M.M. (2009). Processamento de empanados: sistemas de cobertura. *Estudos Tecnológicos*, 5(1):33-49.

FERNANDES, C.E., VASCONCELOS, M.A.S., RIBEIRO, M.A., SARUBBO, L.A., ANDRADE, S.A.C. & MELO FILHO, A.B.M. (2014). Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. *Food Chem.*, 160(1):67-71.

FERREIRA, D.F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciênc. Agrotecnol.*, 35(6):1039-1042.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (2014). *The state of world fisheries and aquaculture 2014*. FAO Fisheries Department, Rome, 223p.

FUKUSHIMA, K.L., OLIVEIRA, R.M.E., PIMENTA, M.E.S.G., OLIVEIRA, R.B.S., REIS, T.A. & LAGO, A.M.T. (2014). Características químicas, microbiológicas e sensoriais de empanados formulados a base de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Hig. Alim.*, 28(238-239):181-186.

GAGLIARDI, A.C.M., MANCINI FILHO, J.M. & SANTO, R.D. (2009). Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura trans. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 55(1): 50-53.

GOMES, L.O.F., SANTIAGO, R.A.C., KOAKUZU, S.N. & BASSINELLO, P.Z. (2014). Estabilidade microbiológica e físico-química de misturas para bolo sem glúten e qualidade dos bolos prontos para consumo. *Braz. J. Food Technol.*, 17(4):283-295.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD – ICMSF. *Microorganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológico*. Zaragoza: Acribia. 1984. 431p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 4ª ed., São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p.

IZIDORO, D.R., SCHEER, A.P., NEGRE, M.F.O., HAMINIUK, I. & SIERAKOWSKI, M.R. (2008). Avaliação físico-química, colorimétrica e aceitação sensorial de emulsão estabilizada com polpa de banana verde. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 67(3):167-176.

MARIANI, M., OLIVEIRA, V.R., FACCIN, R., RIOS, A.O. & NENZKE, J.G. (2015). Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. *Braz. J. Food Technol.*, 18(1):70-78.

MARTINS, A.G.L.A., NASCIMENTO, A.R., MOUCHREK FILHO, J.E., MENDES FILHO, N. E., SOUZA, A.G., ARAGAO, N.E. & SILVA, D.S.V. (2010). Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjeriço frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alfaves. *Ciênc. Rural*, 40(8):1791-1796.

MILLWARD, D.J., LAYMAN, D.K., TOME, D. & SCHAAF SMA, G. (2008). Protein quality assessment: impact of expanding understanding of protein and amino acid needs for optimal health. *Am. J. Clin. Nutr.*, 87:1576-1581.

MINIM, V.P.R. (2006). *Análise Sensorial: estudos com consumidores*. Editora UFV: Viçosa, 225p.

NILSON, E.A.F, JAIME, P.C. & RESENDE, D.O. (2012). Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. *Rev. Panam. Salud Publica*, 34(4):287-292.

PAIM, V. & SCHUCK, C. (2010). O custo da alimentação sem glúten no Brasil. *Rev. Vida Glut. Aler.*. Disponível em: <<http://www.vidasemglutenealergias.com/category/cienciaesaude/celiaca/>>. Acesso em: 10 de abril de 2015.

PINHEIRO, A. (2014). *Potencial brasileiro*. In: 1ª Anuário Brasileiro de Pesca e Aquicultura. Disponível em: <[http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16061/2489520\\_218117.pdf](http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16061/2489520_218117.pdf)>. Acesso em: 10 de março 2016.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A. & SILVEIRA, N.F.A. 2010 *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. Editora Varela, São Paulo. 220p.

SOARES, A., ODA, S.H.I., LARA, J.A.F., YAMASHITA, F., IDA, E.L. & SHIMOKOMAKI, M. (2003). Ingredientes e Aditivos para carnes: Segurança e Inovação. *Rev. Nac. Carne*, 27(317):76-79.

SOARES, V.M., PEREIRA, J.G., IZIDORO, T.B., MARTINS, O.A., PINTO, J.P.A.N. & BIONDI, G.F. (2011). Qualidade microbiológica de filés de peixe congelados distribuídos na cidade de Botucatu – SP. *UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde*, 13(2):85-8.

SOARES, L.S., ALMEIDA, R.C.C., CERQUEIRA, E.S., CARVALHO, J.S. & NUNES, I.L. (2012). Knowledge, attitudes and practices in food safety and the presence of coagulase-positive staphylococci on hands of food handlers in the schools of Camaçari, Brazil. *Food Control*, 27:2016-213.

SOUZA, J.F., BITENCOURT, N.N., GOMES, C.S., OLIVEIRA, J.K., SANTOS, R.M., REIS, I.A. O., NUNES, M.L. & NARAIN, N. (2010). Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de *nuggets* formulados com concentrado proteico de pescado—*marine beef*. *Sci. Plena*, 6(3):1-4.

USYDUS, Z., SZLINDER-RICHERT, J. & ADAMCZYK, M. (2009). Protein quality and amino acids profiles of fish products available in Poland. *Food Chem.*, 112:139-145.