

**Avaliação sensorial de hambúrguer de tucunaré (*Cichla melaniae*), com utilização de diferentes aglutinantes**

Moisés de Souza Mendonça<sup>1</sup>, Antônia Rafaela Gonçalves Macedo<sup>2</sup>, Carlos Alberto Martins Cordeiro<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Federal do Pará. BR 316, km 61, Saudade II, Cristo Redentor, CEP 68.740-970. Castanhal, PA

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará. Alameda Leandro Ribeiro, s/nº, Aldeia, CEP 68.600-000. Bragança, PA

E-mail autor correspondente: moises.mendonca@ifpa.edu.br

Artigo enviado em 11/12/2017, aceito em 28/11/2018.

**Resumo:** Na busca por mais saúde, surge a preocupação com a qualidade do alimento, bem como se os que estamos ingerindo são nutricionalmente capaz de suprir as necessidades humanas. Desta forma, este trabalho teve por objetivo desenvolver um hambúrguer de peixe utilizando diferentes aglutinantes e que atendam as exigências de qualidade nutricional. Foram realizadas quatro formulações do hambúrguer de tucunaré (*Cichla melaniae*) com condimentos, diferenciando apenas na adição do aglutinante: F1) testemunha (apenas o filé moído do tucunaré com os condimentos); F2) com 8% de gordura vegetal adicionada; F3) com adição de 3% de amido de milho; e F4) com 3% de farinha de aveia. Foram avaliados os parâmetros de encolhimento e rendimento após a cocção, avaliação sensorial de aceitabilidade com base em testes afetivos de aceitabilidade e de intenção de compra e a viabilidade econômica do novo produto, bem como de preferências. Os resultados do presente estudo mostram que três dos quatro produtos tiveram boa aceitação, porém houve diferença significativa entre as formulações trabalhadas, sendo a formulação F2, a preferida no geral. Concluiu-se que o hambúrguer de tucunaré é uma opção de alimento e ganho de mercado, garantindo qualidade alimentar, bem como ajudando a suprir necessidades nutricionais nem sempre encontradas em produtos *fast e fitness*.

**Palavras-chave:** Peixe, formulação, teste de aceitação.

**Sensory evaluation of fishburger of tucunaré (*Cichla melaniae*), using different binders**

**Abstract:** In the world with fast and fitness lifestyles arise concern for the quality of food as well as whether what we are ingesting are nutritionally sufficient to meet our physical and mental needs. This work aimed to develop a new product fast and at the same time fitness that meets the requirements of quality and nutrition, necessary for our good development, that is, the manufacture of fishburger. As raw material it is proposed to use the fillet of tucunaré, this fish of great acceptance in the market and without religious, cultural and social restrictions, with still nutritional potential of exploitation. Four formulations of the tucunaré fishburger (*Cichla melaniae*) with condiments were made, differentiating only in the addition of the binder: F1) control (only the ground fillet of the tucunaré with the condiments); F2) with 8% vegetable fat added; F3) with addition of 3% corn starch; And F4) with 3% oatmeal. The parameters of shrinkage and yield after cooking, sensorial evaluation of acceptability were evaluated

based on affective tests of acceptability and intention of purchase and the economic viability of the new product, as well as preferences. As a result, it was found that three of the four products were well accepted, but there was a significant difference between the formulations worked, the formulation F2 being the preferred one in general. It was concluded that the fishburger is a food option and market gain, product that ensures higher quality food as well as helps to meet the nutritional needs not found in other fast and fitness products.

**Key words:** Fish, formulation, acceptance test.

## Introdução

No mundo de hoje, a busca por alimentos *fast foods*, refeições pré-preparadas e refrigerantes tem crescido, o que se contrapõe aos que buscam comidas saudáveis, alimentos ricos em nutrientes e com menor teor de conservantes (Silva et al., 2004).

Devido à má alimentação é crescente o índice de doenças crônicas como hipertensão, hiperlipidemias e/ou hiperinsulinemia. Tem-se ainda a diabetes, câncer, doenças coronarianas, doenças isquêmicas do coração e acidente vascular cerebral, patologias essas que necessitam ser combatidas e prevenidas. Tal caminho a ser percorrido passa pela mudança do hábito alimentar, que exige do mercado maior disponibilização de produtos saudáveis e de preparo rápido (BRASIL, 2013; SALVATTI et al., 2011).

Na tentativa de suprir tais necessidades, os estudos com hambúrguer de pescado tem sido realizados, tendo a base de carne de peixe desossado ou moído, temperado e moldado, podendo ser ou não congelado (OETTERER et al., 2006).

O hambúrguer de peixe é uma alternativa de diversificação para o processamento e aproveitamento do pescado, agregando valor à matéria-prima com produtos mais elaborados ou pré-prontos (SALES et al., 2012).

Assim, o pescado tem sido utilizado para produção de alimentos destinados ao consumo humano, tais

como hambúrguer (LIMA et al., 2014; Carvalho Filho et al., 2014), *nuggets* de pescado (SOUZA et al., 2010), caldos e canjas elaborados a partir de farinha de pescado (GODOY et al., 2010), linguças de pescado (RIBEIRO et al., 2008).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar sensorialmente hambúrgueres de tucunaré (*Cichla melaniae*), com utilização de diferentes aglutinantes, produto pré-preparado e com qualidade nutricional, agregando valor ao pescado.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Castanhal, no Laboratório de Carnes do Curso de Agroindústria.

### Matéria-prima

Como matéria-prima foi utilizado o filé do peixe tucunaré (*Cichla melaniae*, Kullander e Ferreira, 2006) pelo fato de ser rentável no que se refere à sua carcaça, onde em outras espécies há grandes perdas com cabeça, espinhas, órgãos, rabo e barbatanas.

Esse pescado, apesar de ser uma espécie amazônica, já existe em abundância em todo o país, em especial nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, além de ser favorável ao processamento por não apresentar restrições religiosa, cultural e/ou de saúde.

Os peixes analisados (n=28) foram adquiridos no comércio de pescado da cidade de Altamira/PA, que após selecionado por ordem de tamanho (peso médio 0,643 g) e preço (R\$24,00/kg filé), foram limpos, pesados (peso total 17,998 kg) e lavados (toalete) com água corrente.

Os peixes foram separados e filetados manualmente, sendo inicialmente eviscerados para análise de rendimento pós evisceração.

Cada peixe passou por três processos de pesagem: P1 (peso um), peso do peixe inteiro eviscerado; P2 (peso dois), peso do peixe filetado, com pele e escamas; e P3 (peso três), peso do filé sem pele.

Após a obtenção do filé (peso total 8,665 kg), o produto foi congelado a -10°C, por 48h, para posterior processamento no Laboratório de Carnes do IFPA, Campus Castanhal/PA.

#### *Processamento do hambúrguer de tucunaré*

Trabalhou-se com quatro formulações distintas de hambúrguer de

tucunaré (*Cichla melaniae*), diferenciando um na inserção do amido de milho, que tem como principais características melhorar os aspectos sensoriais de textura e sabor, grau de afinidade e capacidade de retenção da água (Pedroso e Demiate, 2008); outro com a inserção da farinha de aveia, que é empregada na alimentação humana e animal em função do seu alto teor de proteínas, fibras e bom balanço de aminoácidos (USDA, 2015; Gutkoski et al., 2007); outra com a inserção da gordura vegetal, melhorando a suculência e deixando o produto com uma textura mais solta; e por fim uma formulação sem tais condimentos, ou seja, um produto testemunha, predominando as qualidades do próprio pescado.

Foi inicialmente elaborado a ficha técnica de preparo do produto (Tabela 1), com descrição de cada formulação testada do hambúrguer de tucunaré e as quantidades dos ingredientes e condimentos conforme literatura (BRAGA et al., 2008; BERNADINO FILHO et al., 2014).

**Tabela 1.** Ingredientes e quantidades (%) utilizadas na formulação do hambúrguer de tucunaré (*Cichla melaniae*)

Ingredientes	Formulações			
	F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
Filé de Peixe Tucunaré	81%	73%	78%	78%
Água	5%	5%	5%	5%
Proteína Textualizada de Soja	4%	4%	4%	4%
Ovo	3%	3%	3%	3%
Gordura Vegetal	-	8%	-	-
Amido de Milho	-	-	3%	-
Farinha de Aveia	-	-	-	3%
Pimenta do Reino	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Glutamato Monossódico	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Sal	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Cebola Desidratada	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Alho Desidratado	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
Salsinha Desidratada	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Óleo de Soja	2%	2%	2%	2%
Cebolinha	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Ao serem descongelados, os filés foram triturados em multiprocessador (marca FunKitchen), utilizando discos de 0,5 cm de diâmetro, resultando numa massa homogênea que foi pesada para cada formulação. Seguindo, a carne foi separada em quatro porções para preparo das diferentes formulações.

Os demais condimentos e aglutinantes foram pesados (balança de precisão da marca Shimadzu, com graduação de 0,000g e capacidade máxima de 15 kg), adicionados à massa do filé moído e misturado manualmente por 15 minutos.

A massa homogênea foi separada em porções iguais de 100 g cada e moldadas em modeladora manual de hambúrgueres no formato circular próprio, medindo 11,2 cm de diâmetro e 1,6 cm de altura, obtendo 56 hambúrgueres de peixe.

Os hambúrgueres de tucunaré foram separados individualmente por filme plástico de polietileno (PVC) totalizando 14 amostras de cada formulação, empilhando-as de quatro em quatro.

As amostras foram congeladas em freezer à aproximadamente -18° C, onde permaneceram por 48h, para posteriores etapas experimentais.

Com o descongelamento, os hambúrgueres de peixe foram assados por 30 minutos, em forno industrial (marca Tedesco Turbo FTT 240), a uma temperatura de 200°C, alternando os lados a cada 15 minutos.

#### *Rendimento após cocção*

De posse dos hambúrgueres cozidos foi calculado o percentual de rendimento de massa determinado pelo quociente dos pesos das amostras cozida pelo peso da amostra crua, multiplicado o produto final por 100 (BERRY, 1992).

#### *Encolhimento após cocção*

O percentual de encolhimento em diâmetro, altura e peso foi determinado através da subtração entre os valores dos mesmos antes e após o cozimento, dividido pelo valor obtido antes cocção, multiplicado o produto final por 100 (BERRY, 1992).

#### *Análise Sensorial*

Após os cálculos, a análise sensorial foi realizada em sala própria (IFPA, Campus Castanhal), com 62 consumidores/julgadores não treinados, com faixa etária entre 18 e 50 anos, escolhidos ao acaso devido a sua preferência por consumir produtos cárneos e disponibilidade e interesse em participar do teste.

Foi empregado um questionário de aceitabilidade estruturada em 9 pontos. Verificou-se ainda a intenção de compra, frequência de consumo, opinião sobre cada amostra e preferência de consumo de cada produto (STONE e SIDEL, 1985).

No teste de aceitação, foram avaliados os atributos aparência, aroma, cor, sabor, textura e avaliação global, utilizando escala hedônica de nove pontos (STONE e SIDEL, 1985).

A frequência de compra foi realizada utilizando escala estruturada em nove opções, onde os julgadores deveriam marcar entre “comeria isso sempre que tivesse oportunidade” e “só comeria isso se fosse forçado”.

A intenção de compra foi realizada de acordo com Stone e Sidel (1985) e Dutcosky (2007), utilizando-se escala estruturada em cinco pontos, onde os julgadores atribuíam notas 1 a 5 – “certamente não compraria” a “certamente compraria”.

Houve ainda a disponibilização de espaço para livre manifestação/observação para cada formulação, caso quisesse e/ou fosse necessário.

E ainda foi realizado a classificação da ordem ou grau de preferência pela textura de cada formulação, que variou entre os números 1 e 4, sendo 1 - maior preferência e 4 - amostra menos preferida.

Os hambúrgueres de tucunaré foram distribuídos em bandejas de isopor, delimitadas em quatro quadrantes, acompanhadas com copo (200 mL) com água para antes de cada provação.

Para verificar a aceitação, calculou-se a média e em seguida esquematizou-se em representação gráfica, onde se dividiu o valor da média pela nota máxima, multiplicando o resultado por 100.

#### *Análise Estatística*

Com os resultados obtidos, foi aplicado um teste de médias e de desvio padrão dos parâmetros. Para verificar o efeito das formulações sobre os parâmetros de rendimento e encolhimento, foi aplicado delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos (F1-Testemunha, F2-Gordura, F3-Amido e F4-Aveia) e quatorze repetições, totalizando 56 amostras.

Aos resultados obtidos foram aplicados a Análise de Variância Univariada (ANOVA), Análise Multivariada da Variância (MANOVA) e o teste de comparação de médias de Tukey ( $p < 0,05$ ) através do pacote estatístico STATISTICA versão 7.0 e o Primer 6 (FERREIRA, 2000).

Houve ainda a aplicação do teste de Newell e MacFarlene, utilizando-se um nível de significância de 5% de probabilidade de erro.

#### *Análise de Viabilidade Econômica*

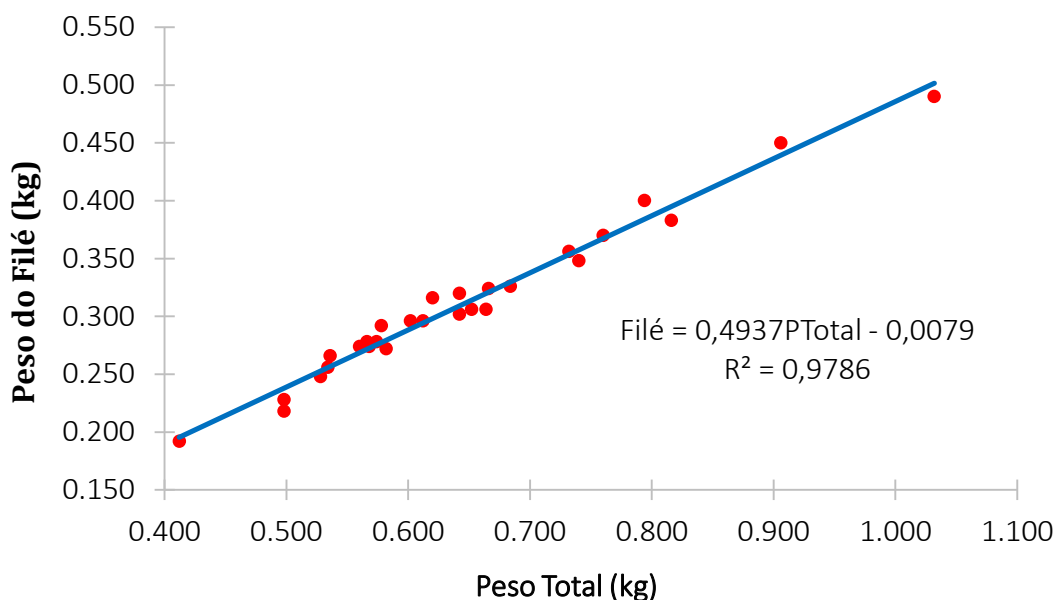
Para os parâmetros econômicos, buscou-se os custos de operação efetivo (COE) conforme proposto por Matsunaga et al. (1976), com as adequações de Sanches et al. (2008) e Guerreiro (2012), bem como realizou-se a identificação da depreciação, seguindo o discutido por Lopes (2015).

A partir disso, outros parâmetros econômicos utilizados por unidade de hambúrguer de peixe foram: receita bruta (RB), receita líquida (RL), ponto de equilíbrio (PE), todos expressos em reais (R\$), além do cálculo da margem do lucro (ML) em porcentagem (%).

### **Resultados e Discussão**

#### *Rendimento do peixe*

O rendimento do filé de tucunaré (*Cichla melaniae*) em relação à carcaça do pescado foi de 48,14% (Figura 1), superior a 32,92% relatados por Honorato et al. (2014) ao trabalhar com tucunarés na mesma faixa de peso do presente trabalho. Os dados também se mantiveram superiores em comparação com outras espécies: 34,43% de rendimento do filé de caranha (*Lutjanus cyanopterus*) (Sales et al., 2015), aos 33,5% a 37,5% da tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (Boscolo, 2001), e aos 37,44% e 47,0% para o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e a matrinxã (*Brycon amazonicus*), respectivamente (ANDRADE, 2009).



**Figura 1.** Rendimento de pesos (kg) dos peixes inteiro e seu respectivo filé.

Portanto, se o valor do tucunaré inteiro for maior do que 48,14% do preço do filé, para o consumidor é mais rentável comprar o filé já tirado e limpo do que o peixe inteiro. O valor que passar dessa porcentagem, representará o valor que o consumidor estará pagando pelos subprodutos, que normalmente não são utilizados nas residências.

Nesta lógica, se o interesse do consumidor for em comprar o peixe inteiro, o mesmo só será viável adquirir se a base do valor cobrado for menor do que os 48,14% do preço cobrado no filé.

Sendo o mesmo preço percentual (48,14% do filé), não haverá diferença entre comprar o peixe inteiro ou o filé,

pois em ambas as opções a relação benefício x custo será a mesma.

Quanto à perda de peso para a pele e escamas, somou-se 8,93%, sendo que para os demais resíduos (cabeça, nadadeiras, costelas, espinhas e rabo) foi 42,93% do peso, porcentagem essas (total 51,86%) vista como oportunidade de reaproveitamento e beneficiamento para fabricação de alimentos para consumo humano ou animal.

#### *Mão de obra no Processamento do hambúrguer de peixe*

O custo da mão de obra utilizada no desenvolvimento dos hambúrgueres de peixe foi diferente, baseado no tempo gasto para a confecção de cada formulação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Custo (R\$) da mão de obra para cada hambúrguer de tucunaré confeccionado

Descrição	Formulações			
	F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
Mão de Obra (Confecção)	0,14	0,19	0,16	0,16
Serviços Diversos	0,17	0,17	0,17	0,17
<b>TOTAL (R\$)</b>	<b>0,31</b>	<b>0,36</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>

Na formulação F1-Testemunha, por não ter havido inserção de gordura vegetal, amido de milho e/ou farinha de aveia, exigiu menos tempo de mão de obra em todo o processo, permitindo maior produtividade, com custo de R\$ 0,31 por hambúrguer de tucunaré.

As formulações F3-Amido e F4-Aveia tiveram não apresentaram diferenciação significativa entre elas, gerando o mesmo custo de mão de obra (R\$ 0,33/hambúrguer).

Em contra partida, a formulação F2-Gordura exigiu mais tempo de mão de obra, com custo de R\$ 0,36 por hambúrguer de peixe, consequência da inserção do condimento específico que a diferenciou, requerendo maior dedicação e perícia no momento da modelagem e no assar, reflexo da textura mais gelatinosa e pegajosa.

#### *Rendimento após cocção*

O hambúrguer de tucunaré, após inserção dos condimentos, reafirmou a aceitabilidade do pescado quanto ao rendimento, tanto no que diz respeito ao

diâmetro, quanto à altura e peso, permanecendo na média aceitável dos produtos cárneos quando assados em forno (SOUZA e INHAMUNS, 2011).

Neste contexto, percebe-se que as formulações F3-Amido e F4-Aveia foram as que apresentaram melhor desempenho, não havendo diferença significativa entre elas. Elas apresentaram rendimentos acima de 70% (Tabela 3), resultado esse já esperado, confirmando os resultado de Braga et al. (2008), pois tais aglutinantes proporcionam maior rendimento ao produto, uma vez que possuem características físicas (capacidade de retenção de água) que lhes proporcionam tal resultado (Pedroso e Demiate, 2008; USDA, 2015; GUTKOSKI et al., 2007).

A maior perda de rendimento foi da formulação F2-Gordura, que obteve um rendimento de apenas 57,20%, resultado também esperado devido suas características físicas, pois apresentou maior teor de água e menos aglutinantes que retêm a mesma.

**Tabela 3.** Resultados das médias, desvio padrão e significância estatística das notas impostas aos parâmetros de Rendimento (%) e Encolhimento (%) do hambúrguer de tucunaré em quatro formulações (pós cocção)

Parâmetros		FORMULAÇÃO			
		F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
Rendimento	Peso	61,04±2,16 b	57,20±1,95 c	70,90±4,13 a	70,94±4,29 a
	Diâmetro	15,05±0,93 b	14,61±2,46 b	12,20±1,25 a	12,67±1,38 a
Encolhimento	Altura	35,61±7,06 b	32,20±6,63 ab	26,26±6,04 a	23,83±7,75 a
	Peso	38,96±2,24 b	42,80±1,95 c	29,10±4,13 a	29,06±4,29 a

NOTA: Letras iguais em uma mesma linha indicam que não há diferença significativa entre as amostras, a  $p \leq 0,05$ ; DMS - Diferença mínima significativa pelo teste de Newell e MacFarlene ( $p < 0,05$ )

Portanto, os valores encontrados no hambúrguer assado, no que se refere

ao rendimento, foram favoráveis, agregando valor e qualidade ao produto.

Em estudos sobre a influência da formulação na perda de peso e no encolhimento de hambúrguer assado em forno de micro-ondas, Stabile et al. (1990) encontrou valores de retração entre 28% e 67% dentro das diferentes formulações de hambúrguer de peixe. Comparados com as perdas encontradas neste estudo, reforça-se a qualidade no rendimento dos produtos aqui elaborados.

Vale ressaltar que a diferenciação entre rendimento está diretamente ligado aos ingredientes aglutinantes utilizados, ou ausência destes, além do próprio pescado.

#### *Encolhimento após cocção*

Contrao o rendimento, percebe-se que houve um encolhimento considerável em todas as formulações, em especial na F2-Gordura, o que é justificado devido à alta temperatura em que os mesmos foram submetidos no processo de cozimento (200°C por 30 minutos).

Sá Vieira et al. (2015) defende que a maior perda de peso na cocção do hambúrguer de pescado se dá pela falta de ingredientes capazes de reter a água, ou então em poucas quantidades, fator este que refletiu neste experimento, pois as formulações que menos obtiveram perdas foram as F3-Amido e F4-Aveia, produtos estes que obtiveram maior quantidade de condimentos com características de absorção de água.

A porcentagem de perda de peso das formulações F3-Amido e F4-Aveia foram similares (29,10% e 29,06%, respectivamente) (Tabela 3), sendo que essas perdas foram menores que o observado em hambúrgueres de carne bovina (37,02%), caprino (42,75%) e suíno (32,95%) (Fontan et al., 2011), reforçando a qualidade dos hambúrgueres de peixe do presente estudo.

Desta forma, temos que os resultados obtidos com o índice de encolhimento do hambúrguer elaborado com tucunaré foram um pouco acima do encontrado em outros experimentos, conforme os de Paixão et al. (2013) com valores de 10,6% e 9,2% para encolhimento de hambúrguer de *Bagre* spp. e os de Melo et al. (2014) que obteve valores mínimo de encolhimento de 4,3% e máximo de 7,15% para os ensaios de hambúrguer de CMS de Tilápia (*Oreochromis niloticus*).

Tal resultado se justifica pelo fato de neste experimento os hambúrgueres de tucunaré terem sido assados e não fritos, mantendo a qualidade nutricional do produto e evitando a inserção de gorduras e óleos.

Como a porcentagem de perda de peso dos hambúrgueres de peixe foram consideravelmente diferentes, observa-se que os aglutinantes farinha de aveia e o amido de milho não causaram variação expressiva entre eles no que se refere à perda de peso após o cozimento, diferentemente do que ocorreu com a formulação com gordura vegetal, que teve índices elevados de perda de peso, altura e diâmetro.

Quanto às perdas referentes ao diâmetro e altura, tais fatores variaram, sendo as formulações F3-Amido e F4-Aveia as que menos teve perdas no tamanho.

Nesta perspectiva, a formulação que obteve maior índice de perda em diâmetro e altura foi a formulação F1-Testemunha, resultado esse justificado por ser a formulação com maior teor de pescado, matéria-prima essa que eleva o volume do produto antes cocção.

#### *Análise Sensorial*

Os dados obtidos com o questionário sensorial demonstram, no que se refere aos indicadores Aparência, Aroma, Cor, Sabor e Textura, que as formulações estudadas não



apresentaram diferenças significativas, isto é, com base apenas nesses indicadores, tais produtos são semelhantes (Tabela 4).

Quanto aos testes de aceitação, baseando-se em Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2013), este estudo demonstrou que três das quatro formulações obtiveram índices aceitável, com o percentual acima de 72% de aceitação, estando abaixo de 70%

apenas a formulação que houve a adição da farinha de aveia.

A formulação que atingiu maior índice de aceitação (83%) foi a com adição de gordura vegetal, havendo a diminuição do teor de matéria-prima em substituição a gordura, sendo o produto mais indicado para inserção e venda junto ao mercado consumidor (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultados das médias, desvio padrão e significância estatística das notas impostas aos atributos sensoriais do hambúrguer de tucunaré em quatro formulações

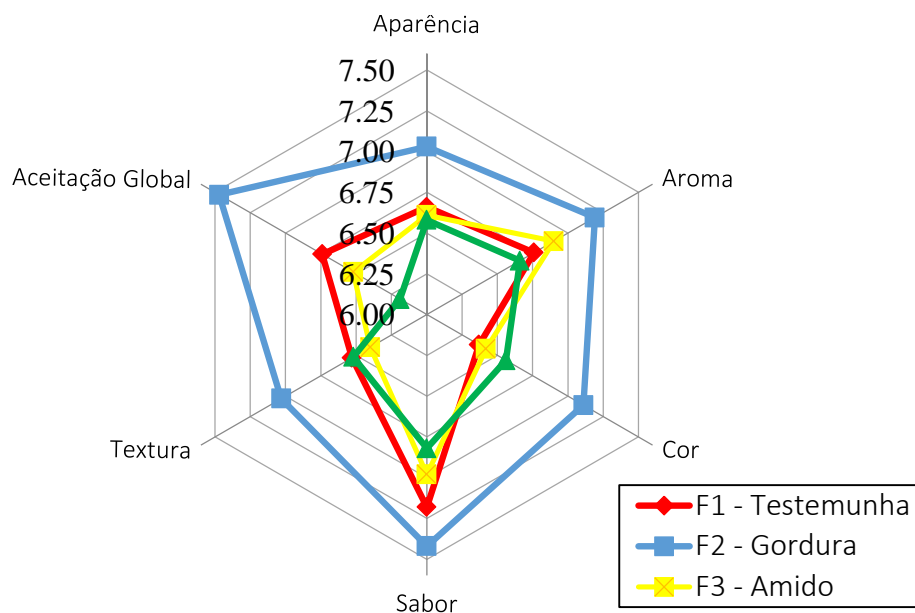
Atributos	Escala	FORMULAÇÃO			
		F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
Aparência	1 - 9	6,66±1,62 a	7,03±1,85 a	6,61±1,59 a	6,58±1,80 a
Aroma	1 - 9	6,76±1,55 a	7,19±1,62 a	6,90±1,39 a	6,66±1,54 a
Cor	1 - 9	6,37±1,85 a	7,11±1,79 a	6,42±1,68 a	6,56±1,82 a
Sabor	1 - 9	7,18±1,49 a	7,42±1,95 a	6,98±1,37 a	6,82±1,77 a
Textura	1 - 9	6,53±1,78 a	7,03±2,17 a	6,40±1,60 a	6,52±1,94 a
Aceitação Global	1 - 9	6,74±1,65 ab	7,47±1,64 a	6,52±1,61 b	6,19±2,21 b
Índice de Aceitação	0 - 100 (%)	74,89%	83,00%	72,44%	68,78%
Frequência de consumo	1 - 9	6,71±1,88 ab	6,95±2,11 a	5,95±1,84 bc	5,76±2,04 c
Intenção de compra	1 - 5	3,37±1,10 ab	3,77±1,36 a	3,23±0,95 b	3,13±1,23 b
Preferência	1 - 4	145 B	117 A	175 C	183 C

NOTA: Letras iguais em uma mesma linha indicam que não há diferença significativa entre as amostras, a  $p \leq 0,05$ ; DMS - Diferença mínima significativa pelo teste de Newell e MacFarlene ( $p < 0,05$ )

A boa aceitação do hambúrguer de tucunaré é confirmada ao comparar os resultados de Silva e Fernandes (2010), com aceitação de 85% em hambúrgueres de carne de corvina (*Argyrosomus regius*), e com Braga et al. (2008), com média de aceitação global igual a 7,29 em hambúrgueres de polpa de tilápia (*Oreochromis niloticus*). Isso caracteriza o hambúrguer de tucunaré como uma ótima opção para agregar valor aos pescados, oferecendo outra

opção para agregar valor e aumentar a renda.

A figura 2 ilustra a avaliação sensorial, destacando que a amostra F2-Gordura obteve maior média em todos os atributos, confirmando sua melhor aceitação e preferência, seguido pelas formulações F1-Testemunha, F3-Amido e F4-Aveia, respectivamente. Quanto aos outros atributos, não ilustrados, a formulação F2-Gordura também foi a que obteve valores mais atrativos.



**Figura 2.** Avaliação sensorial do hambúrguer de tucunaré quanto aos atributos e formulações.

Esse resultado se deu devido a inserção de gordura vegetal (8% do produto) na formulação 2, deixando-a com coloração mais clara, atrativa e com uma textura mais solta e macia, agradando mais aos olhos e gosto, ao ser comparada com as demais formulações.

Analisando o item frequência de consumo, os resultados reforçam existir três produtos distintos, permanecendo a formulação F2-Gordura com índice mais elevado de consumo, sendo que 33,87%

dos provadores indicaram nota máxima para a frequência de consumo, isto é, “Comeria sempre que tivesse oportunidade”. Essa intenção de compra ainda é reforçado quando analisamos os índices 7 e 8, que somado ao de melhor classificação (índice 9) acumulam um total de 66,13% de frequência de compra da formulação F2-Gordura (Tabela 5).

**Tabela 5.** Frequência de consumo (%), por índice qualificado, para cada formulação

Índice (1 - 9)	FORMULAÇÃO			
	F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
1	0,00	1,61	1,61	0,00
2	3,23	1,61	3,23	4,84
3	3,23	6,45	6,45	11,29
4	3,23	4,84	4,84	11,29
5	14,52	8,06	20,97	16,13
6	22,58	11,29	25,81	20,97
7	17,74	19,35	17,74	12,90
8	9,68	12,90	9,68	11,29
9	25,81	33,87	9,68	11,29

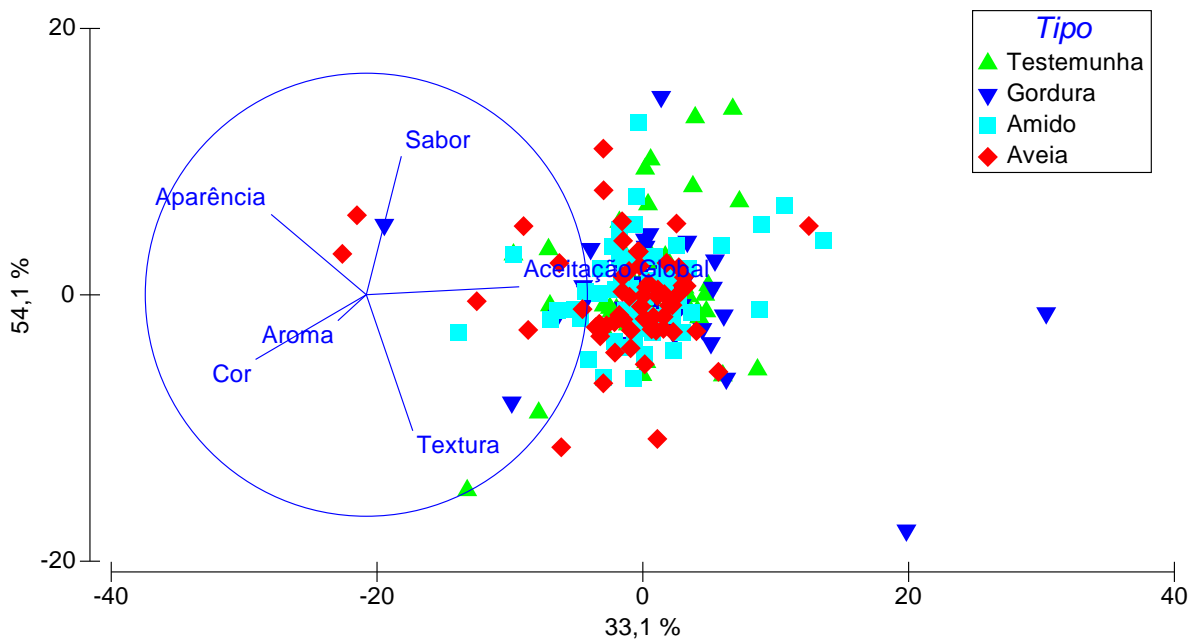
Assim, percebe-se que houve aceitação desses produtos, independente da formulação, uma vez que o índice dos que só “comprariam se não pudesse escolher outro produto” foi mantida abaixo de 5% dos provadores.

Quanto a intenção de compra, as formulações demonstraram ser dois produtos distintos, permanecendo a formulação F2-Gordura em destaque como a com maior intenção de compra, contrapondo com a formulação F4-Aveia que obteve menor índice. Assim, esta demonstrou ser um produto com baixo índice de venda ao compararmos com as demais formulações.

Foi verificado ainda o teste de preferência do consumidor quanto aos produtos elaborados, identificando, diante do paladar, qual das formulações seria melhor aceita no ponto de vista do mercado.

Portanto, a resposta de preferência do mercado, analisada a partir da utilização da Tabela de Newell e MacFarlene (5%), com diferença mínima

significativa (DMS) entre 26 e 27, foi de que houve três produtos distintos: um sendo a formulação F2-Gordura; outro composto pela formulação F1-Testemunha; e o terceiro produto composto pelas formulações F3-Amido e F4-Aveia. Desta forma, a Tabela 6 reafirma então que o produto preferido pelos provadores foi a formulação F2-Gordura, classificada com ótima preferência. Dentre os comentários ocorridos na avaliação sensorial, alguns consumidores questionaram e solicitaram que o hambúrguer de peixe fosse inserido nas prateleiras dos supermercados, demonstrando assim o interesse de consumo, havendo uma demanda de mercado a ser suprida. Com base na Análise de Componente Principal (ACP ou PCA), isto é, na correlação entre parâmetros, que deve ser de no mínimo 60%, o experimento alcançou o índice geral de 87,2% de correlação, índice este considerado excelente (Figura 3).



**Figura 3.** Análise Componente Principal (ACP).

Assim, houve a análise multivariada dos dados sensoriais realizados mediante Análise de Componentes Principais (ACP) de cada atributo, refletindo uma maior influência do item “Aceitação Global” sobre os demais índices avaliados, destacando a existência de diferença entre algumas formulações.

Nesta representação gráfica, a análise sensorial foi realizada para as quatro formulações, sendo que em cada eixo temos uma porcentagem da variável existente entre as amostras.

A partir desses atributos é possível verificar que os fatores totais dos dados explicam 87,2%, sendo que dentre os atributos o que mais influenciou positivamente foi a “Aceitação Global”.

Na escala de 54,1% os atributos não tiveram semelhanças entre eles, apresentando diferenças entre si. Em contra partida, as amostras apresentaram características similares em relação aos atributos influenciados negativamente, neste caso a cor e o aroma.

#### *Análise de Viabilidade Econômica*

O estudo de viabilidade econômica tem sua importância devido trabalhar com os fluxos de caixa constituídos por valores monetários que representam as entradas (receitas) e saídas (despesas) dos recursos e produtos por unidade de tempo e cálculo de indicadores econômicos (Noronha, 1987). Se o valor presente das entradas de caixa for, no mínimo, igual ao valor presente das saídas de caixa, então o investimento é viável (SABBAG et al., 2011).

Assim tem-se que a determinação da viabilidade econômica é de grande relevância aos que estão inseridos no processo de produção (GOMES et al., 1991).

Portanto, no geral, se o problema for selecionar um investimento, deverá ser escolhido aquele que oferecer maior rentabilidade. Por outro lado, ao se tratar de avaliação de custos, deverá ser escolhida a alternativa que apresenta menor custo (HIRSCHFELD, 2000).

Os dados unitários referentes aos custos e a venda foram obtidas no mercado local (Tabela 6), onde o Preço de Equilíbrio de cada hambúrguer de tucunaré e formulação foi de: F1 = R\$ 3,20; F2 = R\$ 3,12; F3 = R\$ 3,18; e F4 = R\$ 3,20. O preço de venda quando acima desses quantitativos, resultar-se-á em lucro, porém se for abaixo do PE, o vendedor acumulará prejuízos, pois o custo estará acima do preço vendido.

Todas as despesas de mão de obra, impostos, equipamentos, entre outros, estão embutidos nos custos (COE), ficando de fora apenas a depreciação.

No cálculo da Margem de Lucro (ML), indicador que expressa o quanto da receita bruta (RB) foi convertido em lucro (RL), a depreciação não influenciou significativamente os produtos, tão pouco o momento de renovação de maquinários.

Portanto, a maior lucro foi obtido com a formulação F2-Gordura, demonstrando ser a formulação com melhor viabilidade econômica.

**Tabela 6.** Custos unitários (100g) referentes aos modelos simulados

Formulação	PB	COE	RB	D	RL	ML
F1-Testemunha	R\$ 3,50	R\$ 3,19	R\$ 0,31	R\$ 0,01	R\$ 0,30	8,57%
F2-Gordura	R\$ 3,50	R\$ 3,11	R\$ 0,39	R\$ 0,01	R\$ 0,38	10,86%
F3-Amido	R\$ 3,50	R\$ 3,17	R\$ 0,33	R\$ 0,01	R\$ 0,32	9,14%
F4-Aveia	R\$ 3,50	R\$ 3,19	R\$ 0,31	R\$ 0,01	R\$ 0,30	8,57%

A tabela 7 ilustra os custos unitários para cada composição de hambúrguer de tucunaré, separada por formulação, reforçando o resultado de

que a formulação F2-Gordura obteve menor custo de produção, sendo o que menos utilizou em quantidade/peso a matéria-prima (pescado).

**Tabela 7.** Custo (R\$) unitário de cada item por formulação

Custo	Formulações			
	F1 - Testemunha	F2 - Gordura	F3 - Amido	F4 - Aveia
Ingredientes	2,72	2,59	2,68	2,70
Mão de Obra (Confeccionar)	0,14	0,19	0,16	0,16
Serviços Diversos	0,34	0,34	0,34	0,34
TOTAL	3,20	3,12	3,18	3,20

### Conclusões

O hambúrguer de tucunaré é um potencial a ser explorado, havendo viabilidade na sua produção e comercialização, pois agrega valor ao pescado e supre uma demanda, sendo um peixe com ótimo rendimento de filé.

A formulação F2-Gordura foi o produto com melhor índice geral de aceitabilidade, sendo o mais recomendado para o desenvolvido e inserção no mercado, atendendo aos padrões de qualidade, aceitabilidade e viabilidade econômica, apesar de ser a formulação que obteve maior perda em diâmetro e altura e ainda necessitar de mais mão de obra para a sua confecção.

A fabricação do hambúrguer de tucunaré apresentou viabilidade econômica com indicadores positivos, porém sensível a variações de preços, em especial ao que se refere ao filé.

### Referências

ANDRADE, E.G.de. **Qualidade dos "minced fish" de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) e matrinxã (*Brycon amazonicus* Spix & Agassiz, 1819) procedentes de piscicultura.** Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal do Amazonas. Manaus: 2009.

BERNADINO FILHO, R.; QUEIROGA, A.X.M.de; GOMES, Q.O.; PEREIRA, B.B.M.; MARACAJÁ, P.B. Elaboração de hambúrguer formulado com filé de peixe tucunaré (*Cichla* spp.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.** Pombal/PB. v.9, n.3, p.75-80, 2014.

BERRY, B.W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical

properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**, v.57, n.3, p.537-540, 1992.

BOSCOLO, W.R. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases iniciais e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.5, p.1391-1396, 2001.

BRAGA, G.C.; PASQUETTI, T.J.; BUENO, G.W.; MERENGONI, N.G. **Adição de amido e farinha de aveia na formulação de hambúrguer de polpa de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Centro de Ciências Agrárias/UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon-PR, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CARVALHO FILHO, D.U.; MURATORI, M.C.S.; LOPES, J.B.; PEREIRA, M.M.G.; SILVA, M.daC.M.da. Avaliação da Qualidade de Fishburger de Tilápia em Diferentes Concentrações de Farinha de Trigo. **Revista Científica de Produção Animal**, v.13, n.1, p.160-165, 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, Ed.4, p.531, 2013.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, p.239, 2007.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. SISVAR 4. 1. – pacote computacional. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.

FONTAN, R.C.I.; REBOUÇAS, K.H.; VERÍSSIMO, L.A.A.; MACHADO, A.P.F.; FONTAN, G.C.R.; BONOMO, R.C.F. Influência do tipo de carne, adição de fosfato e proteína texturizada de soja na perda de peso por cocção e redução do tamanho de hambúrgueres. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.22, n.3, p.429-434, 2011.

GODOY, L.C.de; FRANCO, M.L.R.deS.; FRANCO, N.doP.; SILVA, A.F.da; ASSIS, M.de; SOUZA, F.deN.E.de; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J.V. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.86-89, 2010.

GOMES, M.F.M.; BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S.; LIMA, G.J.M.M. de. **Análise econômica da utilização do triguilho para suínos**. Comunicado Técnico nº 179, EMBRAPA-CNPSA p.1-2, Concórdia-SC, 1991.

GUERREIRO, L.R. **Custos de produção, análise econômica e gerencial em unidade de produção de alevinos de peixes reofílicos: estudo de caso em Rondônia, 2012, 160p**. Dissertação (Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção Animal). Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre –RS, 2012.

GUTKOSKI, L.C.; BONAMIGO, J.M.deA.; TEIXEIRA, D.M.deF.; PEDÓ, Ivone. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.2, p.355-363, 2007.

HIRSCHFELD, H. Engenharia Econômica e Análise de Custos. **Atlas**, São Paulo, 2000.

- LIMA, J.S.; ARAUJO, J.M.; DIAS, S.S.; SILVA, E.A.; SILVA, E.A.L.; AQUINO, A.B.; SANTANA, L.C.L.A. Análise Microbiológica e Sensorial de “Fishburger” elaborado com Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com adição de conservantes naturais. **Revista Geintec – Gestão, Inovação e Tecnologia**, v.4, n.1, p.560-567, 2014.
- LOPES, F.S.doC. **Desempenho produtivo e econômico do pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes sistemas de alimentação proteicos**. Presidente Médici – RO, 2015.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.de; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. **Metodologia de Custo de Produção Utilizada Pelo IEA**. Instituto de Economia Mista Agrícola, São Paulo – SP, 1976.
- MELO, H.M.G; GALVÃO, S.M.R; SILVA, J.G.; MACIEL, M.I.S.; MOREIRA, R.T.; ANDRADE, S.A.C.; MENDES, E.S. Qualidade do hambúrguer de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo adicionado de fibra de trigo e óleo de milho. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.30, n.1, p.023-031, 2014.
- NORONHA, J.F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. **Atlas**, 2 ed. 269p. São Paulo, 1987.
- OETTERER, M.; REGITANO D’ARCE, M.A.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo: Manole, 2006.
- PAIXÃO, P.H.G.da; MELO, C.C.de; MOURA, J.V.S.da; OLIVEIRA, C.R.doR.; SILVA, M.A.P.da; VASCONCELOS FILHO, M.B.; OLIVEIRA FILHO, P.R.C.de. Avaliação física e sensorial de fishbúrgueres de filés de bagres marinhos submetidos a diferentes níveis de inclusão de amido. In: **XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 2013**.
- PEDROSO, R.A.; DEMIATE, I.M. Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p.24-31, 2008.
- RIBEIRO, E.M.G.; CAVALCANTE, A.F.; SEABRA, L.M.J.; DAMASCENO, K.S.F.daS.C. Avaliação sensorial de formulações de lingüiça de peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*). **Higiene alimentar**, v.22, n.162, p.51-56, 2008.
- SÁ VIEIRA, P.H.; MELO, C.C.; MEDEIROS, R.F.; VASCONCELOS-FILHO, M.B.; MOURA, J.V.S.; ALBUQUERQUE, C.A.; OLIVEIRA-FILHO, P.R.C. Produtos de valor agregado de tilápia (*Oreochromis niloticus*) utilizando diferentes concentrações de amido. **Actapesca**, v.3, n.1, p.41-53, 2015.
- SABBAG, O.J.; TAKAHASHI, L.S.; SILVEIRA, A.N.; ARANHA, A.S. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso. **Bol. Inst. Pesca**, v.37, n.3, p.307-315, São Paulo, 2011.
- SALES, P.V.G; CÓI, C.D.; SOUZA, F.G.; Avaliação da qualidade do hambúrguer de caranha. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p.259, 2012.
- SALES, P.V.G; SALES, V.H.G; OLIVEIRA, E.M. Avaliação sensorial de duas formulações de hambúrguer de peixe. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.1, p.17-23, 2015.

- SALVATTI, A.G.; ESCRIVAO, M.A.M.S.; TADDEI, J.A.deA.C.; BRACCO, M.M. Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.24, n.5, p.703-713, 2011.
- SANCHES, E.G.; SECKENDORFF, R.W.V.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SEBASTIANI, E.F. **Viabilidade Econômica do cultivo do Bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema offshore**. Informações Econômicas, SP, 2008.
- SILVA, C.A.; SOUSA, E.L.; SOUSA, C.P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, p.90-93, 2004.
- SILVA, S.R.; FERNANDES, E.C.S. Aproveitamento da corvina (*Argyrosomus regius*) para elaboração do fishburger. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v.17, n.3, 2010.
- SOUZA, A.F.L.; INHAMUNS, A.J. Análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Amazônia, v.41, n.2, p.289-296, 2011.
- SOUZA, J.F.de; BITENCOURT, N.N.; GOMES, C.S.; OLIVEIRA, J.K.de; SANTOS, R.M.dos; REIS, I.A.O.; NUNES, M.L.; NARAIN, N. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de nuggets formulados com concentrado protéico de pescado-MARINE BEEF. **Scientia Plena**, v.6, n.3, 2010.
- STABILE, M.N.O.; BARUFFALDI, R.; BECKERS, W.; NACCO, R. Influência da formulação na perda de peso e na retração de hambúrguer assado em forno de microondas. **Boletim do CEPPA**, v.8, n.1, p.1-9, 1990.
- STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. Academic Press Inc., Orlando, 1985.
- TEIXEIRA, E.E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis - SC: Editora da UFSC, 1987.
- USDA-US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. **National Nutrient Database for Standard Reference**, Release 28. Version Current: September 2015. Internet: [http://www.ars.usda.gov/ndb/foods.gov/nea/\\_bhnrc/ndl](http://www.ars.usda.gov/ndb/foods.gov/nea/_bhnrc/ndl). Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>. Acesso 27 fev. 2017.