

## Análise da morfometria corporal, rendimento de corte e sensorial da Pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)

Ronaldo do Nascimento Oliveira Filho<sup>1</sup>, Joel Artur Rodrigues Dias<sup>2</sup>, Francisco Alex Lima Barros<sup>2</sup>, Victor dos Santos França<sup>3</sup>, Rodrigo Yudi Fujimoto<sup>4</sup>, Carlos Alberto Martins Cordeiro<sup>5</sup>

1. Biólogo (Universidade Federal do Pará, Brasil).

[ronaldoofilho555@gmail.com](mailto:ronaldoofilho555@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/4045194241815187>

<http://orcid.org/0000-0001-5255-1216>

1. Engenheiro de Pesca e Doutorando em Ecologia Aquática e Aquicultura (Universidade Federal do Pará, Brasil).

[joelarturds@hotmail.com](mailto:joelarturds@hotmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/2452326643515491>

<http://orcid.org/0000-0001-9751-0207>

[alxbarros@gmail.com](mailto:alxbarros@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/8413201747918962>

<http://orcid.org/0000-0002-2392-6266>

3. Acadêmico de Ciências Biológicas (Universidade Tiradentes, Brasil).

[victorsf\\_638@outlook.com](mailto:victorsf_638@outlook.com)

<http://lattes.cnpq.br/5847569624151683>

<http://orcid.org/0000-0003-0366-9503>

4. Zootecnista (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho). Doutor em Aquicultura (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho). Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

[ryfujim@hotmail.com](mailto:ryfujim@hotmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/9538142371454660>

<http://orcid.org/0000-0002-5039-4445>

5. Engenheiro Químico (Universidade Federal do Pará, Brasil). Doutor em Produção Vegetal (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil). Professor da Universidade Federal do Pará, Brasil.

[camcordeiro2006@gmail.com](mailto:camcordeiro2006@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/5010139685215361>

<http://orcid.org/0000-0002-2698-6918>

### RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar as características sensoriais, morfométricas e rendimentos de cortes da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus*. Para isso foram utilizados 60 espécimes distribuídos em quatro categorias de peso (<300g; 301-400g; >401-500g e >501g), para então serem avaliadas as análises sensoriais aos parâmetros de temperatura, coloração, aspectos dos olhos, brânquias, escamas, mucosidade, integridade, odor e firmeza abdominal e muscular; mensuração morfométrica de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), comprimento da cabeça (CC), comprimento do tronco (CTR), altura do tronco (AL), altura da cabeça (AC) e largura do tronco (LG), e relações morfométricas para (CC/CP), (CC/AC), (CP/CT), (LG/CTR), (LG/AL) e (AL/CTR), Índice de perfil (IND PER) e Índice de cabeça (IND CAB). Avaliação dos cortes classificados como: tronco limpo (TL), filé com pele (FCP), filé sem pele (FSP), resíduos (RES), cabeça (CAB), carcaça (CARC) e sobras (SBR) e seu rendimento em porcentagem. A pescada branca nas categorias de peso <300g e 301-400g apresentaram boa avaliação sensorial, e as melhores relações morfométricas corporais e de rendimento de corte, que indicam potencialidade de abate para industrialização, com os rendimentos de filé sem pele (FSP) de 49%. Essas características impactam diretamente à eficácia do seu processamento na agregação de valor aos cortes de carne comercializados de forma refrigerada ou congelada.

**Palavras-chave:** Cortes da carne, espécie nativa, processamento, tecnologia do pescado.

### Body morphometry analysis, cutting performance and sensory of South American Silver Croaker *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840)

### ABSTRACT

The present research had as objective to evaluate the sensorial, morphometric and yield characteristics of cuts of the South American silver croaker *Plagioscion squamosissimus*. For this purpose, 60 specimens were distributed in four weight categories (<300g; 301-400g; > 401-500g and > 501g), to evaluate the sensorial analysis of the parameters of temperature, coloring, aspects of the eyes, gills, scales, mucus, integrity, odor and abdominal and muscular firmness, and morphometric measurement of total length (TL), standard length (SL), head length (HL), trunk length (TRL), trunk height (TRH), head height (HH) and trunk width (TRW), and morphometric relationships for (HL/SL), (HL/HH), (SL/TL), (TRW/TRL), (TRW/TRH) and (TRH/TRL), profile index (PI) and head index (HI). Evaluation of the cuts classified as: clean trunk (CTR), fillet with skin (FWS), fillet without skin (FWS), residues (RES), head (H), carcass (CARC) and leftovers (L). The white hake in the weight categories <300g and 301-400g presented good sensory evaluation, and the best morphometric and cut yield, indicating potential for slaughter for industrialization, with fillet yield without skin (FWS) of 49%. These characteristics directly impact the efficiency of its processing in the aggregation of value to cuts of meat commercialized in refrigerated or frozen form.

**Keywords:** Meat cuts; native species; fish technology; processing.

### Introdução

Na Amazônia, a pesca constitui uma importante atividade econômica com produção de aproximadamente 224.250 toneladas.ano<sup>-1</sup> que é oriunda dos estados do Amazonas, Pará e Rondônia (CORRÊA et al., 2018). Dentre as espécies com destaque na pesca comercial nacional podemos citar a pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) como uma das mais comercializadas (BRASIL, 2016).

Essa espécie é pertencente à família Sciaenidae, habita áreas profundas de lagos de várzea, com distribuição geográfica que vai desde o rio Parnaíba, Trombetas, Negro até o Amazonas. Atualmente vem sendo introduzida no Sudeste por empresas do setor hidrelétrico, nas bacias dos rios Paraná, Prata e São Francisco, além de outros açudes no Nordeste, ao qual, destacam a espécie com grande potenci-

alidade de industrialização (GALLETTI, 2009; FILHO et al., 2014). Entretanto, sua comercialização é limitada, principalmente pela ausência de padronização da matéria-prima, em que sua produção é comercializada de forma minimamente processada como peixe fresco eviscerado. Dessa forma pesquisas são necessárias a fim de investigar e definir estratégias e métodos de processamento, diversificando os produtos para incrementar valor de mercado das espécies nativas no Brasil (PEDROZA FILHO et al., 2014).

Neste cenário, para a pescada branca *P. squamosissimus* competir nos segmentos industriais na oferta de proteína animal, seus entraves de processamento, gestão na qualidade dos produtos, valor agregado e comercialização precisam ser elucidados de forma a manter a qualidade nutricional e organoléptica para o consumidor final (BORGHETTI

et al., 2003; MAGHELLY et al., 2014). Tendo em vista, que a apresentação do produto em cortes adequados e embalagem de qualidade são ferramentas majoritárias no desenvolvimento estratégico do *marketing* e ao desenvolvimento de tecnologias que incrementem a qualidade e o fácil preparo dos produtos (SOUZA, 2002; BOMBARDELLI; SANCHES, 2008).

Com isto, o desenvolvimento das técnicas e/ou métodos de processamento da carne do pescado são dependentes dos fatores espécie-específico como o tamanho, peso, anatomia corporal, peso visceral, pele, nadadeiras e sexo (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). E como ferramenta para selecionar e auxiliar na escolha de bons produtos a avaliação sensorial é fundamental para a garantia da qualidade da matéria prima a ser processada pela indústria, pela sua praticidade e eficácia na avaliação de frescor do pescado. Assim, como a padronização de cortes, morfometria corporal e o rendimento que têm influência direta no rendimento das partes comercializáveis, padronização de cortes, tamanho de abate economicamente viável e o aperfeiçoamento do rendimento das partes comestíveis para o aproveitamento integral dos espécimes à produção de novos produtos (ABREU et al., 2008; FARIAS; FREITAS, 2008; ADAMES et al., 2014; FERREIRA et al., 2014; MAGHELLY, et al., 2014).

Diante do exposto, a partir da falta de conhecimento sobre a qualidade nutricional, categoriais ideais de abate e rendimento sob as diferentes formas de apresentação da pescada branca *P. squamosissimus*, o objetivo desta pesquisa foi em realizar as relações morfométricas corporais, os rendimentos de cortes e a análise sensorial em diferentes categorias de peso da pescada branca como espécie de grande potencial de mercado para as indústrias de processamento de pescado.

## Material e Métodos

Para este estudo, foram utilizados 60 exemplares de pescada branca *P. squamosissimus*, identificadas morfologicamente segundo Espírito Santos e Isaac (2005). Os peixes foram coletados no Mercado Municipal da cidade de Tucuruí-Pa e conduzidos até o Laboratório de Tecnologia do Pescado, do Instituto Federal do Pará, *Campus* Tucuruí, em caixas térmicas na proporção de 1:1 (um kg de gelo, clorado na concentração de 5ppm, para cada kg de pescado em camadas intercaladas) durante um período aproximado de 20 min, para serem realizadas as análises: morfometria corporal, rendimentos de cortes e sensorial. Os peixes foram selecionados de acordo com as classes de peso comercializadas, que para isso foram divididas em quatro categorias (<300g, 301-400g, 401-500g e >501g), sendo 15 peixes para cada classe, perfazendo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e 15 repetições, no qual cada peixe foi considerado uma repetição.

A análise da morfometria corporal foi determinada a partir das medidas de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), comprimento da cabeça (CC), comprimento do tronco (CTR), altura do tronco (ATR), altura da cabeça (AC) e largura do tronco (LTR) com o auxílio de paquímetro com graduação de 0,05 mm e ictiômetro com precisão de 0,1 cm. A partir da obtenção desses dados foram determinadas as relações morfométricas de comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP), comprimento da cabeça/altura da cabeça (CC/AC), comprimento padrão/comprimento total (CP/CT), largura do tronco/comprimento do

tronco (LTR/CTR), largura do tronco/altura do tronco (LTR/ATR) e altura do tronco/comprimento do tronco (ATR/CTR) (BOMBARDELLI et al., 2007).

Também, foram analisados dois índices de seleção para o processamento da espécie: o índice de perfil (ÍP) e o índice da cabeça (ÍC), determinados pela razão entre o comprimento padrão e a altura do tronco e entre o comprimento padrão e o comprimento da cabeça, respectivamente (GONÇALVES et al., 2003).

Para avaliar o rendimento do peixe eviscerado, do tronco limpo, do filé com pele e sem pele, da pele, dos resíduos e da carcaça foram determinados o peso do peixe eviscerado (sem vísceras e brânquias), peso do tronco limpo (sem cabeça e nadadeiras), peso do filé com pele, peso do filé sem pele, peso da pele, peso dos resíduos (cabeça, carcaça, nadadeiras e pele) e peso da carcaça (considerando somente a espinha dorsal), respectivamente, com auxílio de balança digital EQU0031 com precisão de 0,01g. Os resultados dos rendimentos dos cortes foram gerados pela divisão do peso do item avaliado pelo peso total do peixe (peixe inteiro), multiplicado por cem (SOUZA; INHAMUNS, 2011). Vale ressaltar que todos os processos (pesagem, evisceração, filetagem e retina da pele), foram realizados manualmente, por um único filetador devidamente treinado.

A análise sensorial foi realizada por trinta voluntários semi-treinados, de ambos os sexos, com faixa etária média de  $30 \pm 2,42$  anos, do Instituto Federal do Pará (IFPA), *Campus* Tucuruí, que utilizou uma escala classificatória de acordo com o método de índice de qualidade adaptado do Quality Index Method (QIM) (NUNES et al., 2004). Para tanto, utilizou-se o teste classificatório do perfil das qualidades sensoriais do pescado, onde foram atribuídas notas classificatórias em escores de 1 a 4 pontos para cada parâmetro (coloração, aspectos dos olhos, brânquias, escamas, mucosidade, integridade, odor e firmeza abdominal e muscular), segundo Rodas et al. (2014). Adicionalmente, a temperatura da musculatura foi aferida com auxílio de termômetro digital de forma intramuscular nos espécimes em suas distintas categorias de peso. Após as avaliações, o somatório das pontuações dos atributos, para cada categoria de peso, foi utilizado como nota representativa da estimativa de qualidade, seguindo a ordem: pescados com grau de frescor excelente (36-33), bom (32-27), regular 26-21 e rejeitável (< 21), de acordo com a metodologia descrita por Monteiro (1984).

Os dados obtidos da análise sensorial foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e quando observada diferença significativa realizou-se o pós-teste de Duncan a 5%. Os dados de morfometria corporal e rendimento foram submetidos aos testes de premissas de normalidade e homocedasticidade de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. E quando necessário, foram transformados em arcsen raiz quadrada de X, que prosseguiu com a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, com nível de significância de 5%. Para as análises utilizou-se o software BioEstat 5.0 ( $p < 0,05$ ) (AYRES et al., 2007).

## Resultados e Discussão

### Análise da morfometria corporal

De modo geral, as relações morfométricas para comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP), comprimento da cabeça/altura da cabeça (CC/AC), comprimento

padrão/comprimento total (CP/CT), largura/comprimento do tronco (LG/CTR), largura/altura (LG/AL), além do

índice de cabeça (IC) diferiram entre as categorias de peso analisadas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média e desvio padrão da análise morfométrica da pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* em diferentes categorias de peso. / **Table 1.** Mean and standard deviation of the morphometric analysis of South American silver croaker *Plagioscion squamosissimus* in different weight categories.

| Medidas Corporais | Categorias  |             |              |             | P-valor | F     |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------|-------|
|                   | <300g       | 301-400g    | 401-500g     | >500g       |         |       |
| CC/CP             | 0,32±0,01 a | 0,32±0,02 a | 0,30±0,01 ab | 0,28±0,04 b | 0,01    | 8,92  |
| CC/AC             | 1,43±0,07 a | 1,38±0,09 a | 1,25±0,07 b  | 1,15±0,22 b | 0,01    | 15,58 |
| CP/CT             | 0,88±0,01 a | 0,85±0,02 b | 0,85±0,04 b  | 0,82±0,04 c | 0,01    | 8,78  |
| LG/CTR            | 0,18±0,01 a | 0,18±0,02 a | 0,18±0,01 a  | 0,19±0,02 b | 0,02    | 3,27  |
| LG/AL             | 0,50±0,05 b | 0,50±0,03 b | 0,47±0,02 b  | 0,51±0,03 a | 0,01    | 3,86  |
| AL/CTR            | 0,37±0,03 a | 0,37±0,03 a | 0,38±0,02 a  | 0,38±0,03 a | 0,76    | 0,40  |
| ÍND PER           | 3,84±3,11 a | 3,88±0,27 a | 3,77±0,18 a  | 3,91±0,20 a | 0,35    | 1,12  |
| ÍND CAB           | 0,21±0,13 b | 3,17±0,15 b | 3,35±0,16 b  | 3,67±0,60 a | 0,01    | 9,36  |

\*Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). CT- Comprimento total; CP- Comprimento padrão; CC- Comprimento da cabeça; CTR- Comprimento do tronco; AL- Altura do tronco; AC- Altura da cabeça e LG- Largura do tronco; IND PER- Índice de perfil e IND CAB- Índice de cabeça. / \* Means followed by the same letters in the lines do not differ by Tukey test ( $p < 0,05$ ). CT- Total length; CP- Standard length; CC- Head length; CTR- Length of trunk; AL- Height of the trunk; AC- Head height and LG- Width of trunk; IND PER- Index of profile and IND CAB- Index of head.

As relações CC/CP e CC/AC são de grande relevância, estando essas relacionadas ao tamanho da cabeça e a sua proporção no dorso do animal, sendo uma fração que influencia diretamente no rendimento das partes comestíveis, e que pode ser aproveitada sobre outras formas de processamento (BOMBARDELLI et al., 2007). Dessa forma, elevados valores de CC/CP e CC/CA indicam menores rendimentos, uma vez que a cabeça é considerada parte não comestível do peixe. No presente estudo, os maiores valores de CC/CP foram encontrados nas categorias de peso <300g e 301-400g, semelhantes a outras espécies, como da tilápia do Nilo, com valor de 0,30 nas classes de 200 a 399g (SILVA et al., 2009), e o suruvi macho e fêmea (*Steindachneridion scriptum*) que apresentaram medida de 0,33 a 0,34, respectivamente (MAGHELLY et al.; 2014). Dessa forma, menores valores das relações CC/CP e CC/CA conduzem a melhores rendimentos de corte como foi evidenciado na categoria 500g. Tais relações têm direta influência com o tamanho da cabeça do animal, no qual, quanto maior o comprimento da cabeça, conseqüentemente menor será o comprimento do tronco, inferindo negativamente nos rendimentos de carcaça do peixe (BARROS et al., 2019).

Já nas relações CP/CT foram encontradas maiores resultados nas classes <300g, 301- 400g e 401-500g que se

assemelham aos observados em barbado nas classes de peso intermediárias (BOMBARDELLI; SANCHES, 2008), que demonstra uma menor parcela de nadadeira caudal para os exemplares de menor faixa de peso. Com isto, os resultados destacam a espécie *P. squamosissimus* com crescimento alométrico, que de acordo com Adames et al. (2014), as relações LG/CTR e LG/AL indicam uma estrutura corporal que aumenta mais em comprimento e altura do que em largura, e isso se reflete industrialmente num maior rendimento de filé (BOSCOLO et al., 2001).

Segundo Vasconcelos-Filho et al. (2017) a cabeça é um dos fatores determinantes na seleção de uma espécie para processamento e comercialização, pois é inversamente proporcional ao rendimento de filé. Como no presente estudo a faixa de peso >500g apresentou o maior índice de cabeça, dentre as quatro faixas de peso analisadas, isto mostra que a conformação da cabeça de diferentes espécimes pode causar diferenças nos rendimentos deste quesito corporal, como relatado por Gonçalves et al. (2003).

#### Rendimento de corte

Para os resultados dos rendimentos apenas a avaliação da carcaça e sobras não diferiram ( $p > 0,05$ ) dentro das quatro faixas de peso analisadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Rendimentos de cortes da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* em diferentes categorias de peso. / **Table 2.** Cutting yield of South American silver croaker *Plagioscion squamosissimus* in different weight categories.

| Rendimentos (%) | Categorias   |               |               |               | P- valor | F     |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------|-------|
|                 | <300g        | 301-400g      | 401-500g      | >501g         |          |       |
| TL              | 57,30±3,09 b | 67,95±17,32 a | 65,58±1,15 ab | 57,81±3,16 b  | 0,01     | 4,42  |
| FCP             | 46,01±1,67 b | 54,65±14,10 a | 51,47±1,40 ab | 45,32±1,80 b  | 0,01     | 5,42  |
| FSP             | 41,15±1,90 b | 49,09±14,30 a | 47,19±1,36 ab | 40,25±1,56 b  | 0,01     | 5,07  |
| RES             | 8,75±2,35 c  | 15,02±4,65 a  | 7,29±1,11 c   | 14,72±1,91 ab | 0,01     | 28,54 |
| CAB             | 33,30±2,22 a | 30,91±1,85 ab | 27,61±2,71 b  | 30,30±4,57 ab | 0,01     | 8,89  |
| CARC            | 12,38±1,76 a | 14,60±5,49 a  | 13,93±1,18 a  | 14,63±2,11 a  | 0,19     | 1,61  |
| SBR             | 1,92±0,18 a  | 1,77±0,53 a   | 1,70±0,55 a   | 1,75±0,12 a   | 0,50     | 0,78  |

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si; letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Tronco limpo (TL), filé com pele (FCP), filé sem pele (FSP), resíduos (RES), cabeça (CAB), carcaça (CARC) e sobras (SBR). / \* Averages followed by the same letters do not differ from each other; different letters on the same line indicate difference by the Tukey test ( $P < 0,05$ ). (TLR), fillet with skin (FCP), fillet without skin (FSP), residues (RES), head (CAB), carcass (CARC) and leftovers (SBR).

Os peixes das categorias de peso 301-400g e 401-500g apresentaram melhores percentuais de rendimento para tronco limpo (TL) com média de 57,30 e 67,65%, respectivamente. Resultados abaixo dos observados por Corrêa et al. (2013), que obtiveram valor médio de 71% de tronco limpo para robalo peva *Centropomus parallelus*. E Oliveira et al. (2001) que encontrou rendimentos de TL semelhantes ao do presente estudo com valores entre 58,69 a 61,07%.

Dessa forma, o rendimento de TL apresenta variações entre as espécies, devido às diferenças morfológicas dos animais, que para peixes fusiformes apresentam altos rendimentos (>54%) devido à massa muscular cilíndrica, enquanto que outras espécies com outras conformações apresentam menores rendimentos (<42%) (CONTRARES-GUSMÁN, 1994), segundo esse mesmo autor, o conhecimento do rendimento do (TL) representa uma variável de grande impor-

tância no processamento do pescado, a partir deste corte preliminar é possível fazer um comparativo entre as diferentes espécies, avaliar fatores críticos e visualizar o seu potencial para a industrialização.

Sobre os rendimentos de filés com pele os melhores resultados foram encontrados nos tratamentos 301-400g e 401-500g com valores de 51,47 e 54,65%, respectivamente, enquanto o melhor valor do rendimento de filé sem pele foi de 49,09%, nos peixes da categoria 301-400g. Estudos realizados com tambacu observaram rendimentos de filé com pele em torno de 38,77% em quatro classes de peso (BARROS et al., 2019), respostas essas inferiores aos valores do presente estudo, entretanto, os estudos foram conduzidos com espécies de gêneros diferentes, mas de habitat dulcícolas. O corte do filé é considerado nobre, pois não apresenta nenhum anteparo físico como espinhas e osso, sendo está a parte mais aceita pelo consumidor (FERNANDES et al., 2013). De acordo com Contreras-Guzman (1994) o rendimento de filé com pele de espécies marinhas e de água doce encontra-se na média de 50%, entretanto, esse valor pode reduzir para 43% ou menos quando se remove a pele (CONTRERAS-GUZMAN, 1994), tal afirmação pode ser confirmada nos dados encontrados para a pescada branca.

O rendimento da pescada branca *P. squamosissimus* apresenta grande potencial para industrialização, com rendimentos superiores a outras espécies como o saramunete (*Pseudupeneus maculatus*), uma espécie com características morfométricas semelhantes à pescada branca, que apresentou 38,78% de rendimento de filé sem pele (SANTOS et al., 2016). O rendimento de filé obtido no presente estudo foi maior que o encontrado para traíra (*Hoplias malabaricus*), com variação de 34,62 e 34,76% (ARAÚJO et al., 2018). No entanto, foi semelhante aos resultados para o tambaqui *C. macropomum* com valor médio de 50,36% em três classes de peso avaliadas (LIMA et al., 2018). Que durante o processo de retirada da pele depende da destreza do filetado, pois nessa etapa ocorre perda de rendimento devido à falta de perícia do operador. Tais constatações esclarecem o fato de que os estudos de rendimentos destacam as condições do processamento da matéria-prima, a padronização do tamanho de abate, que são as categorias de peso, além da experiência dos manipuladores ao realizarem os cortes, que influência diretamente nos rendimentos das espécies (LIMA et al., 2018).

Os resultados obtidos para o rendimento de resíduos (RES) variaram entre 7,29 a 15,02%, notando-se um aumento dos resíduos nos peixes nas categorias de peso 301-400g e >501g, e rendimento de cabeça (CAB) semelhantes 30,91 e 30,30%, respectivamente, estando diretamente relacionados com as parcelas da cabeça, ossos, nadadeiras e pele, associada ao maior peso do peixe, que à medida que os espécimes se desenvolvem ocorre um crescimento no volume muscular (ADAMES et al., 2014). Resultados estes, consideravelmente inferiores aos encontrados para o jaraqui *Semaprochilodus* spp. (COSTA et al., 2016) que abordaram rendimento de resíduos com média entre 67,62 a 69,15%, contribuindo desta forma a potencialidade da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* no processamento industrial.

O Brasil possui um grande número de espécies com potencial para o processamento industrial, no entanto, pesquisas devem ser desenvolvidas com alternativas tecnologias para o melhor aproveitamento das mesmas (MACIEL et al., 2014). As indústrias pesqueiras representam o setor de transformações na cadeia de produção do pescado, nessa etapa alterações em sua forma de apresentação e condições de conservação são realizadas, conferindo agregação de valor com o propósito de atender às necessidades do consumidor (BOMBARDELLI et al., 2005). Neste sentido, a qualidade da carcaça para indústria apresenta grande importância, quanto aos tipos e rendimentos de corte no processo de preparação dos produtos.

#### Análise Sensorial

Para o método de índice de qualidade (Quality Index Method-QIM) (NUNES et al., 2004), os parâmetros cor, olhos, brânquias, escamas, odor e firmeza muscular não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) entre as categorias de peso analisadas (Tabela 3). Já para a mucosidade e odor das maiores categorias de peso apresentaram as menores notas na escala de classificação, com tendência a perda de qualidade sensorial, uma concentração de muco mais aquoso com tonalidade transparente, e odor não específico de pescado fresco, estando diretamente relacionado com o tamanho do animal, que quanto maior o peixe, maior é o tempo à deterioração da matéria, que passa por desidratação em contato com a atmosfera e resulta numa aparência rugosa de elevada mucosidade e odor atípico (VIEIRA, 2004).

**Tabela 3.** Análise sensorial da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* em diferentes categorias de peso. / **Table 3.** Sensory analysis of South American silver croaker *Plagioscion squamosissimus* in different weight categories.

| Atributos                               | Categorias*  |              |              |              | P-valor | F     |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|-------|
|   | <300g        | 301-400g     | 401-500g     | >501g        |         |       |
| Coloração                               | 3,87±0,52 a  | 3,93±0,26 a  | 4,00±0,00 a  | 3,93±0,26 a  | 0,72    | 0,44  |
| Aspectos dos olhos                      | 2,73±1,22 a  | 2,53±0,83 a  | 2,60±1,18 a  | 2,13±0,99 a  | 0,46    | 0,87  |
| Brânquias                               | 3,00±0,93 a  | 2,73±1,03 a  | 2,47±0,64 a  | 2,47±0,92 a  | 0,30    | 1,23  |
| Escamas                                 | 3,33±0,72 a  | 3,07±0,59 a  | 3,20±0,41 a  | 3,00±0,38 a  | 1,10    | 0,35  |
| Mucosidade                              | 3,87±0,35 ab | 3,93±0,26 a  | 3,53±0,52 bc | 3,20±0,41 c  | 0,00    | 10,89 |
| Integridade                             | 3,27±0,96 a  | 3,60±0,74 a  | 3,13±0,92 a  | 2,80±0,68 a  | 0,07    | 2,38  |
| Odor                                    | 3,40±0,74 a  | 3,40±1,06 a  | 2,67±0,62 b  | 2,87±0,83 b  | 0,03    | 3,08  |
| F. Abdominal                            | 2,93±0,80 a  | 2,53±0,74 a  | 2,53±0,74 a  | 2,33±0,49 a  | 0,13    | 1,91  |
| F. Muscular                             | 2,93±0,80 a  | 2,80±0,56 a  | 2,47±0,52 a  | 2,80±0,68 a  | 0,24    | 1,42  |
| Classificação quanto ao grau de frescor |              |              |              |              |         |       |
| Grau de frescor                         | 29,33±3,99 a | 28,27±2,71 a | 26,33±3,66 a | 25,07±2,49 b | 0,00    | 5,12  |
|   | BOM          | BOM          | REGULAR      | REGULAR      |         |       |

\* Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). F abdominal (Faixa Abdominal); F Muscular (Faixa muscular). / \* Means followed by the same letters in the lines do not differ from each other by the Duncan test ( $p < 0,05$ ). Abdominal (Abdominal Range); F Muscular (Muscle Band).

A temperatura apresentou variação com média de  $17,37 \pm 1,12$  °C, caracterizando um valor crítico, afetado principalmente pelas condições estruturais do local de comercialização, que segundo Farias e Freitas (2011) não é a temperatura ideal do pescado fresco, em que o recomendado seria uma temperatura ambiente em torno de 5° C. Entretanto, a temperatura não afetou na qualidade do pescado de forma geral, onde os mesmos estavam íntegros, com nadadeiras completas, nenhum corte ou perfuração, com textura e elasticidade normal para pescados recém-capturados (BARROS et al., 2019).

O controle de temperatura durante a cadeia de produção de alimentos até sua distribuição para o consumo é um dos fatores mais importantes na garantia da qualidade dos produtos processados (BRAMORSKI et al., 2005). Segundo o RIISPOA (BRASIL, 2017), pescado "fresco" é aquele que, ainda não tenha passado por qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. Nesse sentido, é imprescindível conservar o pescado refrigerado, em temperaturas baixas, diminuindo a atividade microbiana e mantendo suas características organolépticas e nutricionais, além de prolongar o tempo de prateleira do produto para o consumidor (AGNESE et al., 2001; PIMENTEL; PANETTA, 2003).

## Conclusão

A pescada branca *Plagioscion squamosissimus* nas categorias de peso <300g e 301-400g apresentaram melhor grau de frescor pela análise sensorial, que foram classificadas na média geral como bons. As relações morfométricas corporais e o rendimento de corte indicam potencialidade na industrialização dessa espécie, com rendimentos de filé sem pele (FSP) de 49%, que indica a categoria de peso 301-400 para abate e processamento do animal. Sendo assim, essas características apresentam grande impacto à eficácia do processamento da espécie na agregação de valor aos cortes da carne comercializados de forma refrigerada ou congelada.

## Referências Bibliográficas

- ABREU, M. G.; FREITAS, M. Q.; JESUS, E. F. O.; CLEMENTE, S. C. S.; FRANCO, R. M.; BORGES, A. Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado. *Ciência Rural*, v. 38, n. 2, p. 498-503, 2008.
- ADAMES, M. S.; KRAUSE, R. A.; DAMASCENO, D. Z.; PIANA, P. A.; OLIVEIRA, J. D. S.; BOMBARDELLI, R. A. Características morfométricas, rendimentos no processamento e composição centesimal da carne do barbadão. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 40, n. 2, p. 251-260, 2014.
- AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M. de; SILVA, P. P. O. de; OLIVEIRA, G. A. de; Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ. *Revista Higiene Alimentar*, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.
- ARAÚJO, K. C.; CIRNE, L. G. A.; SOUZA, W. S.; SILVA, J. R.; FELTRAN, R. B.; MELO, D. R.; ROCHA, P. R.; MACIEL, E. S. Características morfométricas, rendimento de filé e composição química da traíra. *Agroecosistemas*, v. 10, p. 25-36, 2018.
- AYRES, M.; AYRES-JUNIOR, M.; AYRES, D. L. S. A. S. *BioEstat, aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Versão 5.0*. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, p. 324, 2007.
- BARROS, F. A. L.; BRITO, M. A. S.; SILVEIRA, D. S.; BRABO, M. B.; CORDEIRO, C. A. M. Características morfométricas, rendimentos de cortes e composição centesimal do híbrido tambaqui. *Agrarian*, v. 12, n. 43, p. 89-96, 2019.
- BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. *Aquicultura – Uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo*. Curitiba: Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, p. 129, 2003.
- BOMBARDELLI, R. A.; BENCKE, B. C.; SANCHES, E. A. Processamento de carne do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivado em tanques-rede no reservatório de Itaipu. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 29, n. 4, p. 457-463, 2007.
- BOMBARDELLI, R. A.; SANCHES, E. A. Avaliação das características morfométricas corporais, do rendimento de cortes e composição centesimal da carne do armado (*Pterodoras granulosus*). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 34, n. 2, p. 221-229, 2008.
- BOMBARDELLI, R. A.; BENCKE, B. C.; SANCHES, E. A. Processamento da carne do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivado em tanques rede no reservatório de Itaipu. *Acta Scientiarum Animal Science*, v. 29, n. 4, p. 457-463, 2007.
- BOMBARDELLI, R. A.; SYPPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arquivos de Ciências Veterinárias Zoológicas*, v. 8, n. 2, p. 181-195, 2005.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. 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*, v. 30, n. 5, p. 1391-1396, 2001.
- BRASIL. Instituto brasileiro de geografia e estatística. IBGE. Produção da pecuária municipal 2015. IBGE, vol. 43, p. 49, 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL (RIISPOA). 2017. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial União. 30 mar 2017. Disponível em [http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2017/01/Decreto-n%C2%BA-9.013\\_29\\_03\\_17\\_NOVO-REGULAMENTO\\_RIISPOA.pdf](http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2017/01/Decreto-n%C2%BA-9.013_29_03_17_NOVO-REGULAMENTO_RIISPOA.pdf) (Acessada em 10/12/2019).
- BRAMORSKI, A.; VASCONCELLOS, K. S.; THEILACKER, C.; SARDAGNA, C.; GARCIA, G. F. Avaliação dos equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. *Revista Higiene Alimentar*, v. 19, n. 133, p. 20-23, 2005.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. *Bioquímica de pescados e derivados. Jaboticabal: FUNEP*, p. 409, 1994.
- CORRÊA, C. F.; TACHIBANA, L.; LEONARDO, A. F.; BACCARIN, A. E. Rendimentos de carcaça, composição do filé e análise sensorial do robalo-peva de rio e de mar. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 39, p. 401-410, 2013.
- CORRÊA, J. M. S.; ROCHA, M. S.; SANTOS, A. A.; SERRÃO, E. M.; ZACARDI, D. M. Caracterização da pesca artesanal no lago Juá, Santarém, Pará. *Revista Agroambiental*, v. 10, n. 2, p. 61-74, 2018.
- COSTA, T. V.; MACHADO, N. J. B.; BRASIL, R. J. M.; FRAGATA, N. P. Caracterização físico-química e rendimento do filé e resíduos de diferentes espécies de jaraqui (*Semaprochilodus spp.*). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 40, n. 1, p. 35-47, 2016.
- ESPIRITO SANTOS, R. V.; ISAAC, V. J. *Peixes e camarões do litoral bragantino, Pará/Brasil*. Belém: MADAM, 2005 268 p.
- FAO. *FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries and Aquaculture*. Rome, p.204, 2016.
- FARIAS, M. C. A.; FREITAS, J. A. Avaliação sensorial e físico-química de pescado processado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 2, p. 175-179, 2011.
- FARIAS, M. C. A.; FREITAS, J. A. Qualidade microbiológica de pescado beneficiado em indústrias paraenses. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 67, n. 2, p. 113-117, 2008.
- FERNANDES, J. I. M.; SAKAMOTO, M. I.; PEITER, D. C.; GOTTARDO, E. T.; TELLINI, C. Relação vitamina E: Vitamina C sobre a qualidade da carne de frangos submetidos ao estresse pré-abate. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 1, p. 294-300, 2013.
- FERREIRA, E. M.; LOPES, I. S.; PEREIRA, D. M.; RODRIGUES, L. C.; COSTA, F. N. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 81, n. 1, p. 49-54, 2014.
- FILHO, V. P. F.; Guerra, T. P.; LIMA, M. C. S.; TEIXEIRA, D. F. F.; COSTA, R. R.; ARAÚJO, I. M. S.; EL-DEIR, A. C. A.; MOURA, G. J. B. Padrões ecomorfológicos associados à dieta de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Scianidae) em reservatório permanente, no Nordeste do Brasil. *Série Zoológica*, v.104, n.2, p.134-142, 2014.
- GALLETTI, E. S. *Distribuição da variabilidade genética da pescada, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) na calha do rio Amazonas*. 2009. 67 f. Dissertação (Mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva) - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA, Manaus, 2009.
- GONÇALVES, A. A. *Tecnologia do Pescado - Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. Edição 1*. Atheneu, p. 608, 2011.
- GONÇALVES, T. M.; ALMEIDA, A.; BORGES, E. E. S. Características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em quatro classes de peso ao abate. *Acta Scientiarum Animal*, v. 25, n. 1, p. 25-29, 2003.
- LIMA, L. K. F.; NOLETO, S. S.; SANTOS, V. R. V.; LUJZ, D. B.; KIRSCHNIK, P. G. Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 12, p. 223-222, 2018.
- MAGHELHY, O. R.; HUERGO, G. M.; ZANIBONI-FILHO, E.; ENKE, D. B. S. Características morfométricas e rendimento corporal do suruí *Steindachneridion scriptum* agrupados por sexo. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 40, n. 3, p. 419 - 430, 2014.
- MPA. *Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil 2011. Versão Preliminar*, p. 136, 2013.
- NUNES, M. L.; BATISTA, I. Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado. In: *IPIMAR Divulgação*, n. 29, p. 51, 2004.
- MACIEL, L. G.; SANTOS, J. S.; ARAÚJO, J. A. Relação das características morfométricas externas do mandi (*Pimelodus blochii*) em relação ao seu potencial de produção de filé. *Revista AGROTEC*, v. 35, n. 1, p. 113-120, 2014.
- MAFRA, D. P.; DRESCH, R. T.; COSTA, L. H. C.; COSTA, C. S.; KLEIN, S.; DIEMER, O. Características morfométricas, rendimento corporal e composição química da piranha. *Agrarian*, v. 9, n. 34, p. 383-389, 2017.
- MONTEIRO, C. L. B. *Técnicas de Avaliação sensorial*. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, p. 101, 1984.
- OLIVEIRA, L. G.; PIANA, P. A.; LEMANSKI, D.; REIDEL, A.; BOSCOLO, W. R. 2001 Avaliação de carcaça e características morfométricas do Curimatá (*Prochilodus lineatus*) e do Piaçuí (*Leporinus macrocephalus*) machos e fêmeas. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA*, 12. Foz do Iguaçu, 30-04 set-out./2001. Anais. Foz do Iguaçu: FAEP.
- PEDROZA FILHO, M. X.; BARROSO, R. M.; FLORES, R. M. V. Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins. Palmas: *Embrapa Pesca e Aquicultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 66p, 2014.
- PIMENTEL, L. P. S.; PANETTA, J. C. Condições higiênicas do gelo utilizado na conservação de pescado comercializado em supermercados da grande São Paulo. Parte I, resultados microbiológicos. *Revista Higiene Alimentar*, 17(106): 56-63, 2003.
- RODAS, M. A. B.; TORRE, J. C. M. D.; LÓBO, A. V. P.; ESTEVES, K. E. Perfil de características sensoriais de pescados coletados em pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. In: ESTEVES, K. E.; SANT' ANNA, C. L. *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo*. São Carlos: RiMa, 2014, p.163-176.
- SANTOS, F. K.; FILHO M. B. V.; VIEIRA, P. H. S.; MALHEIROS, L. S.; FILHO, P. R. C. O. Rendimento corporal do saramunete, *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) submetido a diferentes métodos de filetagem. *Arquivos de Ciências Marinhas*, v. 49, n. 2, p.15 – 22, 2016.
- SILVA, F. V.; SARMENTO, N. L. A. F.; VIEIRA, J. S.; TESSITORE, A. J. A.; OLIVEIRA, L. L. S.; SARAIVA, E. P. Características morfométricas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias-do-nilo em diferentes faixas de peso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 8, p. 1407-1412, 2009.
- SOUZA, A. F. L.; INHAMUNS, A. J. Análise de rendimento carne das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 41, n. 2, p. 289-296, 2011.
- SOUZA, M. L. R. Comparação de seis métodos de filetagem, em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 3, p. 1076-1054, 2002.
- SOUZA, M. L. R.; LIMA, S.; FURUYA, W. M.; PINTO, A. A.; LOURES, B. T. R. R.; POVH, J. A. Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Scientiarum Animal Science*, v. 21, n. 3, p. 637-644, 1999.
- VALLE, G. C. C.; MCGRATH, D. G.; JUNIOR, C. H. F. Fortalezas e Fragilidades do setor piscícola em Santarém e Mujuí dos Campos, Pa-Brasil. *Agroecosistemas*, v. 9, n. 2, p. 184-203, 2017.
- VASCONCELOS-FILHO, M. B.; OLIVEIRA, C. R. R.; MELO, C. C.; SILVA, M. A. P.; ANDRADE, H. A.; FILHO, P. R. C. O. Rendimento corporal do bagre marinho, *Sciades herzbergii*. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 50, n. 1, p. 72-80, 2017.
- VIEIRA, R. H. S. F. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. In: *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*, p. 380, 2004.