

Características Físico-Químicas e Sensoriais de Pirarucu (*Arapaima gigas*) Cultivado em Tanque-Rede



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
142**

**Características Físico-Químicas e
Sensoriais de Pirarucu (*Arapaima
gigas*) Cultivado em Tanque-Rede**

*Alessandra Ferraiolo de Freitas
Rafaella de Andrade Mattietto*

**Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2020**

Disponível no endereço eletrônico: <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva

Ana Vânia Carvalho

Membros

Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliâne Pereira da Silva, Luciana Gatto Brito, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza

Supervisão editorial

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Revisão de texto

Izabel Cristina Drulla Brandão

Normalização bibliográfica

Enila Nobre Nascimento Calandrini Fernandes

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografia e editoração eletrônica

Vítor Trindade Lôbo

Foto da capa

Alessandra Ferraiolo de Freitas

1ª edição

Publicação digitalizada (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazonia Oriental

Freitas, Alessandra Ferraiolo de.

Características físico-químicas e sensoriais de pirarucu (*Arapaima gigas*) cultivado em tanque-rede. / Alessandra Ferraiolo de Freitas, Rafaella de Andrade Mattietto. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020.

17 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0483; 142).

1. Piscicultura. 2. Pirarucu. 3. Sistema de cultivo. I. Mattietto, Rafaella de Andrade. II. Título. IV. Embrapa Amazônia Oriental. V. Série.

CDD 21 ed 639.31

Enila Nobre N. Calandrini Fernandes (CRB2/1390)

© Embrapa, 2020

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	14
Agradecimentos.....	15
Referências	15

Características Físico-Químicas e Sensoriais de Pirarucu (*Arapaima gigas*) Cultivado em Tanque-Rede

Alessandra Ferraiolo de Freitas¹

Rafaella de Andrade Mattietto²

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e sensoriais do pirarucu (*Arapaima gigas*) proveniente da criação em tanque-rede da comunidade pesqueira ribeirinha Ilha de São Miguel, região do Aritapera, Santarém, PA. Foram capturados cinco espécimes, com peso aproximado de 7,5 kg. O método de abate foi manual e mecânico por meio de golpe letal sobre a cabeça. Para a avaliação físico-química (cinzas, lipídeos, proteínas e umidade) foram feitos cortes transversais à coluna vertebral e retiradas três fatias de aproximadamente 2,5 cm de largura de cada peixe. Para a avaliação sensorial foi retirado o filé. O teste de aceitação foi conduzido com 52 provadores não treinados, usando-se escala hedônica estruturada de nove pontos para a aceitação global e por atributos (sabor e textura). Também foi realizado um teste de intenção de compra para verificar a voluntariedade em relação à aquisição do pescado. Os espécimes analisados apresentaram baixo teor de gordura (2,55%) e elevado teor de proteínas (19,53%), sendo o pirarucu classificado como um peixe magro. Pela análise sensorial, os testes indicaram que a carne de pirarucu oriundo da piscicultura foi bem aceita por parte dos consumidores, com excelentes índices de aceitação para sabor, textura e intenção de compra.

Termos para indexação: composição química, piscicultura, qualidade.

¹ Engenheira de alimentos, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

² Engenheira química, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Physicochemical And Sensory Characteristics Of Pirarucu Reared In Net Cages

Abstract – This study aimed to assess the physicochemical and sensory characteristics of pirarucu (*Arapaima gigas*) reared in net cages in the riverine fishing community Ilha de São Miguel, Aritapera, Santarém, Pará, Brazil. Five specimens weighing approximately 7.5 kg were captured and manually slaughtered with a lethal blow to the head. The fish were cut cross-sectionally and three slices approximately 2.5 cm wide were taken from each to assess physicochemical characteristics (ash, lipids, proteins and moisture). A fillet was taken from each specimen for sensory evaluation. The acceptance test was carried out with 52 untrained tasters using a nine-point structured hedonic scale for overall acceptance and attributes of flavor and texture. Intention to purchase was tested to assess willingness to buy the fish. The specimens analyzed had low fat content (2.55%) and high protein content (19.53%), which classify pirarucu as a lean fish. The sensory analysis indicated meat of pirarucu from pisciculture was well accepted by part of the consumers, with excellent indices of acceptance for flavor, texture and intention to purchase.

Index terms: centesimal composition, pisciculture, quality.

Introdução

Com 175 milhões de toneladas em 2018, o pescado é, de longe, a proteína animal mais produzida no mundo, seguida à distância pela avicultura e a suinocultura, com pouco mais de 130 milhões de toneladas cada (Estamos..., 2019).

Em 2019, a produção de peixes cultivados no Brasil foi de aproximadamente 758 mil toneladas, 4,9% a mais em relação ao ano anterior (Piscicultura..., 2020). No Pará, a produção ainda é incipiente, não chegando a 26 mil toneladas (12º no ranking) (Ranking..., 2019). No entanto, os números atuais mostram o extremo potencial de crescimento da atividade a médio prazo. As condições ambientais do estado e a grande demanda por peixes de cultivo representam importantes chamarizes para a piscicultura (Base..., 2020).

Cada brasileiro consome apenas 3 kg de peixes cultivados em água doce. Somando os peixes de água salgada, camarão e pescado importado, o consumo sobe para cerca de 10 kg. É muito pouco considerando que a média mundial é o dobro deste valor (Campanha..., 2020). A aceitação do pescado e/ou produtos derivados pelo consumidor depende de vários atributos de qualidade como segurança, valor nutritivo, sabor, textura, cor, aparência e conformidade da matéria-prima para o processamento. A aceitação também é influenciada pelas preferências regionais, hábitos alimentares e de consumo da população e forma de conservação do pescado. O consumidor também espera que as características nutricionais e sensoriais dos peixes cultivados sejam semelhantes às dos peixes do ambiente natural. Além da variação interespecies, fatores intraespecíficos também influenciam nessas características (Haard, 1992). De acordo com a Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR), a falta de hábito de se consumir peixes de cultivo é devido à ausência de conhecimento sobre as características, benefícios, vantagens e sabor desses peixes (Campanha..., 2020).

Em 2018, o Brasil produziu aproximadamente 2 mil toneladas de pirarucu (*Arapaima gigas*), sendo a região Norte responsável por 88,90% da produção nacional, a região Nordeste por 7,23% e as regiões Centro-Oeste e Sudeste por 5,84% e 0,27%, respectivamente. Dentre os estados da região Norte,

Rondônia é o maior produtor com cerca de mil toneladas, seguido pelo Tocantins com 212 t e o Pará com 206 t (IBGE, 2019).

O pirarucu é um dos maiores peixes de água doce do mundo, podendo chegar a 3 m de comprimento e a 200 kg de peso (Proença, 2015). De elevado valor econômico, tem sido explorado pelas populações nativas desde o século XVIII. Essa intensa exploração provocou um acentuado declínio populacional a ponto de ser considerada, em algumas regiões, uma espécie quase extinta e sobre-explorada, em outras (Ono; Kehdi, 2013). Neste contexto, o cultivo do pirarucu é uma alternativa sustentável à redução dos estoques naturais decorrente da pesca, uma vez que provoca um baixo impacto ambiental e, além disso, pode se tornar uma fonte de renda para o produtor. Dentre as tecnologias disponíveis para o cultivo, a criação em tanque-rede dispensa elevados investimentos iniciais, podendo ser implantada em áreas alagadas formadas por reservatórios de hidrelétricas, rios, áreas de garimpo, açudes e outras represas de uso diverso (Teixeira et al., 2009)

Há décadas é tido como uma das espécies nativas de grande potencial para a aquicultura brasileira, devido ao rápido crescimento, rusticidade, respiração aérea obrigatória e carne de coloração clara, sabor suave e ausência de espinhas intramusculares; características que favorecem seu cultivo e aceitação pelo mercado consumidor (Lima et al., 2017). O consumo é um hábito tradicional da região amazônica que, nos últimos anos, tem se expandido para outras regiões brasileiras (Ono; Kehdi, 2013). Em 2016, Ono e Campos (2016) realizaram um estudo de mercado consumidor do pirarucu que abrangeu as cidades de Belém, PA; Brasília, DF; Curitiba, PR; Recife, PE; Rio de Janeiro, RJ e São Paulo, SP. Os autores concluíram que, apesar de a espécie ser de conhecimento do público em geral por causa de seus aspectos ecológicos, sua carne é desconhecida pela grande maioria dos consumidores.

Diante do potencial de produção, da crescente exploração comercial e do reduzido número de informações disponíveis na literatura sobre a qualidade nutricional e sensorial do pirarucu em condições de cultivo, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e sensoriais da espécie.

Material e Métodos

Material

Foram escolhidos, aleatoriamente, 5 espécimes, 3 para a avaliação físico-química e 2 para avaliação sensorial, cultivados em tanques-rede da comunidade pesqueira ribeirinha Ilha de São Miguel, região do Aritapera, Santarém, PA. Os espécimes tinham a mesma origem genética, pertenciam a um mesmo lote, foram manejados de forma idêntica, alimentados com ração específica para peixes carnívoros e mantidos no mesmo local desde a desova até o abate. Os animais foram transportados até o local de abate em caixas d'água de mil litros. O método de abate foi manual e mecânico por meio de golpe letal sobre a cabeça. Em seguida, procedeu-se a evisceração e a descamação.

Para a avaliação físico-química foram feitos cortes transversais à coluna vertebral e retiradas três fatias (postas) de aproximadamente 2,5 cm de largura, de cada peixe, de acordo com o método 937.07 da Association of Official Analytical Chemists (2011). Os cortes foram feitos logo após as nadadeiras peitorais antes do orifício cloacal; e entre as nadadeiras peitorais e o orifício cloacal.

Para a avaliação sensorial foi retirado o filé contendo o lombo e a ventrecha (barriga), sendo removidas espinhas, aparas e pontas de menor espessura.

As postas e os filés foram higienizados em água clorada 2 ppm durante 3 minutos, lavados com água potável, acondicionados em embalagens plásticas e congelados a -20 °C. Todo o processo foi realizado no frigorífico O Peixão, o qual possui Selo de Inspeção Federal (SIF 3117) e está localizado em Santarém.

Métodos

As análises de caracterização físico-química e sensorial foram realizadas no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA).

Para as análises físico-químicas, as postas foram descongeladas em refrigerador doméstico (12 horas) e a carne ao redor da coluna vertebral

removida e triturada em moedor de carne Arbel (modelo MCR 08). No processo de moagem foram usados, nessa ordem, o disco rim e os discos boca de 10 mm e 5 mm. As determinações de umidade, proteínas e cinzas foram realizadas de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (2011), e o teor de lipídeos de acordo com Bligh e Dyer (1959).

Para a avaliação sensorial, os filés, após descongelamento em refrigerador doméstico (12 horas), foram cortados em cubos com aproximadamente 20 g, envoltos em papel alumínio e cozidos no vapor, até que o centro de cada amostra atingisse a temperatura de 75 °C. As amostras foram mantidas aquecidas (60 °C) durante toda a sessão de análise sensorial.

Foi aplicado um método afetivo clássico, o teste de aceitação (Stone; Sidel, 1992), onde a aceitação global e por atributos (sabor e textura) foram avaliadas em uma escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo que, para avaliação estatística dos resultados, as categorias da escala atribuída pelos provadores foram posteriormente convertidas a valores numéricos, sendo os extremos 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. Para o cálculo do índice de aceitação (IA), adotou-se a equação $IA (\%) = (M \times 100)/9$, onde M é a média das notas obtidas e 9 foi a nota máxima da escala hedônica obtida em cada atributo.

Em complementação ao teste de aceitação, a intenção de compra (IC) foi questionada aos provadores, seguindo método descrito por Meilgaard et al. (1999), o qual igualmente foi avaliado por uma escala hedônica convertida a valores numéricos, sendo os extremos 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria.

A sessão sensorial foi realizada com 52 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idades entre 19 anos e 67 anos, que declararam gostar e consumir carne de pescado. A amostra foi entregue aos provadores em ordem controlada e balanceada, sendo codificada com três dígitos aleatórios. A análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa FIBRA (CAAE número 05703818.8.0000.8187).

Resultados e Discussão

O peso total médio dos três espécimes analisados e os teores médios de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas na carne são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do pirarucu criado em tanque-rede.

Peso (kg) ⁽¹⁾	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)
7,50±0,00	75,98±0,44	0,98±0,03	2,55±0,08	19,53±0,28

⁽¹⁾ Média de peso dos peixes eviscerados e descamados.

Os valores obtidos estão próximos aos relatados na literatura. Santos et al. (2018) analisaram três regiões do filé, cujos cortes foram transversais ao seu comprimento. Os valores de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas, na região cranial, foram 78,26%, 1,11%, 2,56% e 16,52%, respectivamente. Para a região medial e caudal, os teores obtidos foram 76,19% e 76,52% (umidade), 1,07% e 0,95% (cinzas), 5,61% e 5,47% (lipídeos) e 16,71% e 16,60% (proteínas), respectivamente. Oliveira et al. (2014) encontraram teores de umidade de 79,51% (dorso) e 77,88% (ventre), proteínas 17,56% (dorso) e 16,10% (ventre), lipídeos 0,62% (dorso) e 2,49% (ventre) e cinzas 0,87% (dorso) e 0,84% (ventre). Martins, Martins e Pena (2017) relataram teores de umidade de 78,0% (dorso), 77,1% (ventre), 52,2% (ventrecha) e 76,5% (cauda). Os teores de cinzas foram 1,2% (dorso), 1,1% (ventre), 0,9% (ventrecha) e 1,0% (cauda). Para o teor de lipídeos, os valores encontrados foram 1,0% (dorso), 1,5% (ventre), 17,1% (ventrecha) e 1,2% (cauda). Quanto às proteínas, os teores obtidos no dorso, ventre, ventrecha e cauda foram 17,8%, 18,9%, 25,8% e 18,8%, respectivamente. Valores similares também foram encontrados por Fogaça et al. (2011) e Coutinho et al. (2019) ao avaliarem a composição nutricional do músculo sem distinção de região muscular. O teor de umidade relatado por Coutinho et al. (2019) foi 75,84%, cinzas 1,15%, lipídeos 1,48% e proteínas 20,97%. Já Fogaça et al. (2011) relataram teores de 75,04%–77,96% de umidade, 2,21%–2,46% de cinzas, 0,56%–0,64% de lipídeos e 19,97%–20,67% de proteínas. Os teores de umidade encontrados por Cortegano et al. (2017), nas regiões dorsal e ventral, foram 79,52% e 76,07%, de proteínas 13,09% e 14,50%, de lipídeos 6,38% e 8,26% e de cinzas 0,59% e 0,74%, respectivamente. Com exceção destes últimos autores (Cortegano et al., 2017), todos os demais avaliaram a composição química de animais provenientes da piscicultura.

Com exceção de Cortegano et al. (2017), que analisaram pirarucus selvagens de um lago amazônico brasileiro, cuja dieta são peixes, camarões e pequenos crustáceos presentes no seu ambiente, todos os demais autores mencionados anteriormente avaliaram pirarucus de cativeiro. No entanto, apenas Oliveira et al. (2014) relataram que a alimentação dos animais foi ração artificial seca, específica para peixes carnívoros. Em relação ao tamanho e peso, os dados médios foram 97,55 cm e 7,85 kg (Oliveira et al., 2014); 130 cm e 18,6 kg (Martins; Martins; Pena, 2017); 85,9 cm e 4,6 kg (Coutinho et al., 2019); e 170 cm e 48,80 kg (Cortegano et al., 2017). Já os animais analisados por Fogaça et al. (2011) foram divididos por peso em três grupos: grupo I de 7,0 kg a 9,0 kg, grupo II de 11,0 kg a 13,0 kg e grupo III de 14,0 kg a 17,0 kg. O tamanho e peso médio de cada grupo foi 100,4 cm e 8,0 kg (grupo I), 114,2 cm e 12,0 kg (grupo II) e 120 cm e 15,1 kg (grupo III).

A variabilidade entre os valores de composição química obtidos aqui e os relatados na literatura pode ser atribuída a diversos fatores. Dentre estes estão os relacionados à fisiologia (idade biológica, sexo e taxa de crescimento), dieta alimentar (taxa e frequência de alimentação e presença ou ausência de componentes dietéticos específicos) e atividade muscular do animal, à sazonalidade, ao ambiente (iluminação, temperatura, pH, profundidade, movimento e composição química da água, estresse e densidade populacional), bem como à região muscular analisada (Haard, 1992; Moreira et al., 2001; Thammapat; Raviyan; Siriamornpun, 2010).

Haard (1992), baseando-se nos teores de gordura e proteínas descritas por Stansby (1963), classificou os peixes em cinco classes (A, B, C, D e E). Na classe A estão incluídos os peixes com baixo teor de gordura (<5%) e elevado teor de proteínas (15%–20%). Na classe B, os peixes com médio teor de gordura (5%–15%) e elevado teor de proteínas (15%–20%). A classe C representa os peixes com elevado teor de gordura (>15%) e baixo teor proteico (<15%); a classe D, os peixes com baixo teor de gordura (<5%) e elevadíssimo teor proteico (>20%); e a classe E, os peixes com baixo teor de gordura (<5%) e baixo teor proteico (<15%).

Segundo essa classificação, a amostra analisada neste estudo pertence à classe A por apresentar teor de gordura de 2,55% e teor de proteínas de 19,53%. Do ponto de vista tecnológico, o baixo teor de gordura é uma característica relevante para a vida de prateleira do pescado e todos os produtos que a partir dele são formulados. A oxidação lipídica, por ser um processo espontâneo e inevitável, leva à formação de compostos indesejáveis que podem alterar a cor, o odor e o sabor do alimento, com implicações diretas sobre o seu valor comercial.

Em relação aos testes sensoriais, os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias e índices de aceitação (IA) por atributo para a carne de pirarucu fresco cozido.

Sabor		Textura		Impressão Global		Intenção de Compra	
Média	IA (%)	Média	IA (%)	Média	IA (%)	Média	IA (%)
8,11	90,11	8,11	90,11	8,06	89,55	4,55	91,00

Médias de 52 provadores.

Nota-se que a carne de pirarucu fresco cozido apresentou médias superiores a 8 (gostei muito) na escala hedônica, o que reflete em índices de aceitação elevados e, portanto, mostram uma sinalização positiva por parte dos provadores para este tipo de pescado e forma de consumo. De acordo com Dutcosky (1996), um produto, para ser considerado aceito, deve ter o índice de aceitação acima de 70%.

A Figura 1 ratifica o bom resultado obtido, uma vez que, na intenção de compra de 91% (Tabela 2), mais de 65% está relacionado a provadores que afirmaram que certamente comprariam o produto, além de não se ter obtido nenhum percentual de rejeição ao produto (certamente não comprariam).

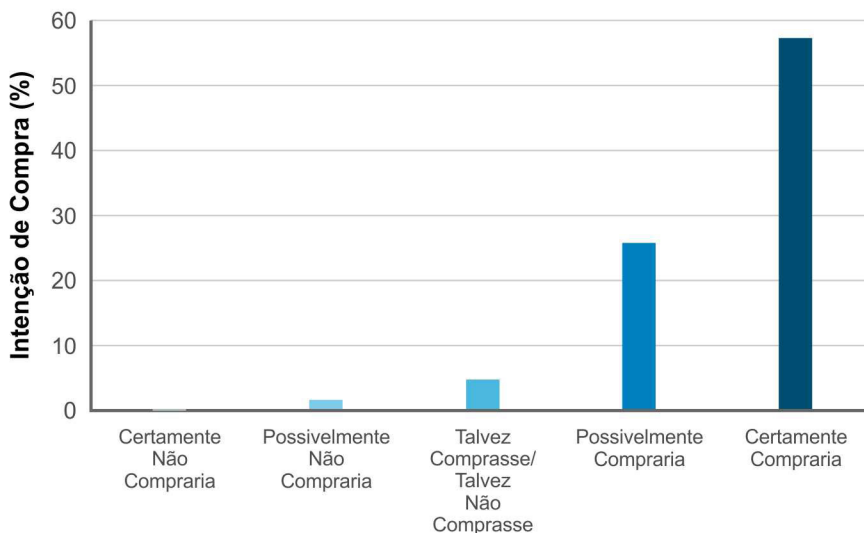


Figura 1. Histograma de intenção de compra de carne de pirarucu proveniente de cativeiro.

Há poucos relatos na literatura sobre a aceitação da carne de pirarucu fresco cozido. Entretanto, algumas referências demonstram similaridade à boa aceitação aqui observada.

Em estudo de mercado realizado por Ono e Kubitza (2009), foram realizadas degustações dentro de supermercados em seis capitais brasileiras (Belém, Brasília, Curitiba, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo) para se avaliar a percepção da qualidade e aceitação da carne de pirarucu. Foram servidas amostras grelhadas durante a degustação nos supermercados, exceto, em Belém, cujas amostras de pirarucu foram fritas. Os resultados indicaram excelente aceitação da carne de pirarucu pelo público em geral, em todos os estados (conceito ótimo e bom variando entre 62,8% a 76,8% e 21,1% a 35,5%, respectivamente). Na avaliação dos mesmos consumidores, a característica da carne do pirarucu que mais chamou a atenção foi o sabor (65,8%), seguido da aparência (27,6%) e do aroma (6,6%).

Santos et al. (2018) estudaram a preferência sensorial de carne de pirarucu proveniente de fazenda comercial de Bonfinópolis, GO, em três diferentes porções musculares (cranial, medial e caudal). O pescado foi cozido no vapor até a temperatura interna atingir 72 °C. A pesquisa indicou que não foram observadas diferenças significativas entre as partes para os atributos aparência (médias de 7,17 a 7,36), cor (médias de 7,16 a 7,44), aroma (médias 7,04 a 7,36), textura (médias 7,38 a 7,62) e intenção de compra (médias 4,05 a 4,10). Entretanto, as partes medial e caudal tiveram destaque quanto ao sabor (médias 8 e 8,14) e impressão global (médias 7,87 e 7,89) em relação à porção cranial (7,11 em sabor e 7,02 na impressão global).

Em recente pesquisa, Pino-Hernández et al. (2020) avaliaram que a parte dorsal do músculo da carne de pirarucu é mais propícia para se utilizar no método de cocção *sous vide*, cuja aceitação global do consumidor alcançou 85,32%, com notas acima de 7, considerando a escala hedônica de 9 pontos.

Conclusões

O pirarucu proveniente do cultivo em tanque-rede, na faixa de tamanho e peso avaliada, apresenta baixo teor de gordura (2,55%) e elevado teor de proteínas (19,53%), sendo classificado como um peixe magro. Os testes sensoriais indicam que a carne fresca cozida apresenta excelentes índices

de aceitação para sabor (90,11%), textura (90,11%) e intenção de compra (91,00%), o que sinaliza um mercado potencial para este pescado.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Banco da Amazônia pelo suporte financeiro e ao frigorífico O Peixão por disponibilizar a infraestrutura e funcionários para o abate dos animais, evisceração, descamação e corte das postas.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Gaithersburg: AOAC International, 2011. 2590 p.

BASE legal e estrutura projetam crescimento. In: **ANUÁRIO 2020: peixe BR da piscicultura**: veículo oficial da Associação Brasileira da Piscicultura. São Paulo, SP, 2020. p. 88-89. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, n.37, p. 911-917, 1959.

CAMPANHA coma mais peixe ajuda a motivar o consumo de peixes de cultivo. In: **ANUÁRIO 2020: peixe BR da piscicultura**: veículo oficial da Associação Brasileira da Piscicultura. São Paulo, SP, 2020. p.124-125. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020>. Acesso em: 24 mar. 2020.

CORTEGANO, C. A. A.; GODOY, L. C.; PETENUCCI, M. E.; VISENTAINER, J. V.; AFFONSO, E. G.; GONÇALVES, L. U. Nutritional and lipid profiles of the dorsal and ventral muscles of wild pirarucu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 4, p. 271-276, 2017.

COUTINHO, N. M.; CANTO, A. C. V. C. S.; MÁRSICO, E. T.; SILVA, F. A.; KELLER, L. A. M.; CONTE-JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, M. L. G. Fatty acid composition and influence of temperature on the lipid stability of *Arapaima gigas* meat. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, p. 1-10, 2019.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba, PR: Champagnat, 1996. 123 p.

ESTAMOS construindo um gigante na produção de alimentos. In: **ANUÁRIO 2019: peixe BR da piscicultura**: veículo oficial da Associação Brasileira da Piscicultura. São Paulo, SP, 2019. p. 136-138. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-peixe-br-da-piscicultura-2019/>. Acesso em: 24 mar. 2020.

FOGAÇA, F. H. S.; OLIVEIRA, E. G.; CARVALHO, S. E. Q.; SANTOS, F. J. S. Yield and composition of pirarucu fillet in different weight classes. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 33, n. 1, p. 95-99, 2011.

HAARD, N. F. Control of chemical composition and food quality attributes of cultured fish. **Food Research International**, v. 25, n. 4, p. 289-307, 1992.

- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**: tabela 3940: produção da aquicultura, por tipo de produto – ano 2018. Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- LIMA, A. F.; RODRIGUES, A. P. O.; VARELA, E. S.; TORATI, L. S.; MACIEL, P. O. A produção do pirarucu em cativeiro. **Aquaculture Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/74/a-producao-do-pirarucu-em-cativeiro>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- MARTINS, M. G.; MARTINS, D. E. G.; PENA, R. S. Chemical composition of different muscle zones in pirarucu (*Arapaima gigas*). **Food Science and Technology**, v. 37, n. 4, p. 651-656, 2017.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3.ed. New York: CRC, 1999. 281 p.
- MOREIRA, A. B.; VISENTAINER, J. V.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M. Fatty acids profile and cholesterol contents of three Brazilian Brycon freshwater fishes. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 14, n. 6, p. 565-574, 2001.
- OLIVEIRA, P. R.; JESUS, R. S.; BATISTA, G. M.; LESSI, E. Sensorial, physicochemical and microbiological assessment of pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) during ice storage. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 1, p. 67-74, 2014.
- ONO, E. A.; CAMPOS, J. L. **Estudo de mercado consumidor do Pirarucu**. Brasília, DF: Sebrae, 2016. 112 p. Disponível em: <https://www.novaaqua.com.br/site/wp-content/uploads/2017/02/Estudo-de-Mercado-Consumidor-do-Pirarucu-2016.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- ONO, E.; KEHDI, J. **Manual de boas práticas de produção do pirarucu em cativeiro**. Brasília, DF: Sebrae, 2013. 46 p.
- ONO, E.; KUBITZA, F. **Pirarucu da Amazônia: avaliação e características do mercado consumidor da carne do pirarucu**. Jundiaí, SP: Sebrae, 2009. 103 p. Disponível em: https://www.novaaqua.com.br/site/wp-content/uploads/2018/04/Estudo_mercado_pirarucu-SEBRAE.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.
- PINO-HERNÁNDEZ, E.; CARVALHO JUNIOR, R. N. de.; ALVES, R. C. B.; JOELE, M. R. S. P.; SILVA, N. S.; SILVA, E. V. C. da.; LOURENÇO, L. F. H. Evaluation of muscle cuts of pirarucu (*Arapaima gigas*) and sous vide product characterization and quality parameters. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 20, p. 1-8, 2020.
- PISCICULTURA brasileira cresce 4,9% e alcança 758.006 T em 2019. In: **ANUÁRIO 2020**: peixe BR da piscicultura: veículo oficial da Associação Brasileira da Piscicultura. São Paulo, SP, 2020. p. 12-13. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- PROENÇA, C. E. M. Prefácio. In: LIMA, A. F.; VARELA, E. S.; MACIEL, P. O.; ALVES, A. L.; RODRIGUES, A. P. O.; TORATI, L. S.; MATAVELI, M.; BEZERRA, T. A. **Manejo de plantel de reprodutores de pirarucu**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p.14.
- RANKING da produção de peixes de cultivo por espécies. In: **ANUÁRIO 2020**: peixe BR da piscicultura: veículo oficial da Associação Brasileira da Piscicultura. São Paulo, SP, 2020. p. 24. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- SANTOS, J. S. L.; MÁRSICO, E. T.; CINQUINI, M. A.; SILVA, F. A.; CONTE JUNIOR, C. A.; MONTEIRO, M. L. G. Physicochemical and sensory characterization of three different portions

from commercial pirarucu (*Arapaima gigas*) filets. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-8, 2018.

STANSBY, M. E. **Industrial Fishery Technology**. New York: Rein-hold Publishing Co., 1963. 341 p.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2.ed. San Diego: Academic Press, 1992. 338 p.

TEIXEIRA, R. N. G.; CORRÊA, R. O.; FARIA, M. T.; MEYER, G. **Piscicultura em tanques-rede**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 120 p.

THAMMAPAT, P.; RAVIYAN, P.; SIRIAMORNPUN, S. Proximate and fatty acid composition of the muscle and viscera of Asian catfish (*Pangasius bocourti*). **Food Chemistry**, v. 122, p. 223-227, 2010.



Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL