

CORTES COMERCIAIS E DETERMINAÇÃO DA FRAÇÃO LIPÍDICA DE TAMBATINGA

COMMERCIAL CUTS AND DETERMINATION OF TAMBATINGA LIPID FRACTION

Leandro Silva Costa^{1*}, Tailma Jersey Fernandes dos Santos², Elaine Cristina Batista Dos Santos^{3,4}

¹Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

²Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

³Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

⁴Laboratório de Tecnologia do Pescado, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

*e-mail: leandroscwx@outlook.com

Recebido: 13/04/2024 / Publicado: 20/03/2025

Resumo - O objetivo desse trabalho é avaliar a composição nutricional e fração lipídica, de cortes comerciais de tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomum*). Os exemplares de tambatinga foram obtidos em pisciculturas da região da baixada maranhense, já abatidos. Em seguida foram transportados ao LABTEP. Foram submetidos a obtenção dos parâmetros morfométricos, com uso de ictiômetro e balança digital Filizola, e submetidos e separação manual das partes em 3 cortes distintos, ventrecha, suã, costelinha e filé da cauda. O peso médio dos indivíduos foi de $1.100 \pm 0,09$ g, e o comprimento médio foi de $36,0 \pm 3,68$ cm. O percentual médio de rendimento da ventrecha, em relação ao peso total dos exemplares foi de 37,35%. Enquanto que o rendimento médio da suã chegou a $3,4 \pm 1,83$ e o filé da cauda foi de $12,5 \pm 1,89$ e da costelinha $55,10 \pm 0,98$. A média da composição centesimal da tambatinga foram: umidade = $77,40 \pm 1,13$; proteína = $22,01 \pm 0,66$; lipídeo = $1,35 \pm 0,96$ e cinzas = $5,94 \pm 0,81$.

Palavras-Chave: Análise nutricional, Avaliação morfométrica, Características físicas.

Abstract - The objective of this work is to evaluate the nutritional composition and lipid fraction of commercial cuts of tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomum*). The tambatinga specimens were obtained from fish farms in the Baixada Maranhão region, which have already been slaughtered. They were then transported to LABTEP. The morphometric parameters were obtained using an ichthyometer and Filizola digital scale, and the parts were manually separated into 3 different cuts, belly, pork, rib and tail fillet. The average weight of the individuals was $1,100 \pm 0.09$ g, and

the average length was 36.0 ± 3.68 cm. The average percentage of belly yield in relation to the total weight of the specimens was 37.35%. While the average yield of the suã reached 3.4 ± 1.83 and the tail fillet was 12.5 ± 1.89 and the rib 55.10 ± 0.98 . The average tambatinga proximate composition was: moisture = 77.40 ± 1.13 ; protein = 22.01 ± 0.66 ; lipid = 1.35 ± 0.96 and ash = 5.94 ± 0.81 .

Keywords: Nutritional analysis, Morphometric assessment, Physical characteristics.

Introdução

Nas últimas décadas, os produtos de pesca ganharam destaque global no mercado de alimentos, tanto na forma de produtos preparados, processados e semi-processados. Essa tendência no setor agroalimentar fez com que os produtos de pesca se tornassem uma valiosa adição ao catálogo de 'pratos prontos', impulsionada diretamente por empresas multinacionais e resultando na popularização do seu consumo através da disponibilidade em supermercados (Wilkinson, 2006).

Neste contexto, o pescado emerge como uma valiosa matéria-prima nos diversos nichos do mercado gastronômico. Isso ocorreu devido à sua crescente integração nas cadeias globais de abastecimento, impulsionada pela melhoria da qualidade, disponibilidade, uniformidade e pela criação de novos produtos e cortes exclusivo, adaptado às características intrínsecas das inúmeras espécies. Consequentemente, o pescado está se estabelecendo como uma alternativa de ingrediente em um número crescente de cozinhas ao redor do mundo (Sousa, 2017).

Consoante a isso, Alho, et al. (2023), examinaram as preferências de compra de peixe no Mercado de Ferro do Ver-o-Peso. Os resultados revelaram que 30% dos participantes da pesquisa indicaram sua preferência por adquirir peixes na forma de filé, enquanto 27% optaram por peixes em postagens. Além disso, 25% dos entrevistados afirmaram que escolheriam peixes inteiros. O que revela a real necessidade de se aprimorar técnicas de processamento para atender a crescente demanda do mercado.

Em contraposição a essa tendência, observa-se que a comercialização da tambatinga, um híbrido resultante de cruzamentos da fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho da pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), no estado do Maranhão, envolve predominantemente a negociação do produto em sua forma inteira ou eviscerada. Isso indica uma abordagem de mercado distinta, que contrasta com as opções de compra de peixe discutidas anteriormente, onde os consumidores muitas vezes optam por peixes já processados.

Nesse sentido é fundamental ressaltar que, antes de submeter o pescado a qualquer método ou técnica de processamento industrial, são imprescindíveis os dados relacionados às características morfológicas da espécie em questão. Isso abrange informações como tamanho e peso corporal, idade, sexo, anatomia, dimensões da cabeça, bem como peso das vísceras, pele e nadadeiras. Esses dados desempenham um papel crucial na determinação dos procedimentos adequados de processamento, garantindo eficiência e qualidade no resultado final.

Para mais, cabe ressaltar que o pescado tem um elevado valor nutricional e apresentam propriedades funcionais além de grande potencial mercadológico e pelo fato de poder ser ofertado industrializado ou *in natura* é capaz de atender necessidades do consumidor. Em meio aos benefícios encontrados pela ingestão de pescado, identifica-se a redução dos níveis de colesterol, redução de casos de acidente vascular cerebral, doença cardíaca, *Alzheimer*, ampliação da função cognitiva em adultos e menor índice de crianças com baixo peso e prematuras (Sartori & Amâncio, 2012, apud Dantas Filho, et al., 2021).

Nessa perspectiva, o conhecimento a respeito de informações quanto a novas possibilidades de agregação de valor em função da forma de apresentação do produto e da composição nutricional através da quantificação do percentual lipídico é muito importante para que as empresas do segmento possam direcionar a sua produção (Cirne et al., 2019).

Os peixes desempenham um papel fundamental na alimentação de numerosos grupos populacionais ao redor do mundo. Eles representam uma fonte de alimentos que é valorizada não apenas pelo seu sabor delicioso, mas também pelo seu notável valor nutricional. A riqueza nutricional dos peixes é extremamente reconhecida e documentada na literatura científica. Como observado por Mahan e Escott-Stump em 2002, os peixes são uma fonte significativa de nutrientes essenciais que são importantes para uma dieta equilibrada.

Além disso, esses animais são conhecidos por serem excelentes fontes de proteínas de alta qualidade, fornecendo ingredientes essenciais necessários para o crescimento, manutenção e reparo do corpo humano. Além disso, eles são ricos em ácidos graxos ômega-3, que têm benefícios comprovados para a saúde cardiovascular, contribuindo para a redução do risco de doenças cardíacas. Esses frutos do mar também são fontes valiosas de vitaminas e minerais, como as vitaminas A, D e B, além de minerais como o selênio, o iodo e o zinco. Esses nutrientes desempenham um papel crucial em uma série de funções biológicas, desde a visão e o desenvolvimento ósseo até o fortalecimento do sistema imunológico (Marques, 2015).

No entanto, em qualquer espécie de peixe a composição centesimal, o conteúdo de ácidos graxos e seu perfil pode variar conforme a dieta, sexo, idade, época do ano, ambiente, temperatura e a parte do corpo analisada (Arbeláez-Rojas et al., 2002; Silva et al., 2002). Nos peixes de água doce, assim como os peixes marinhos, a quantidade e a qualidade dos ácidos graxos está relacionada principalmente a fonte alimentar. Para os peixes de água doce cultivados em viveiros a fonte dietética é o principal fator que influencia na composição dos ácidos graxos dos lipídios totais (Jabbeen & Chaudhry, 2011).

Além disso, é importante entender que a composição centesimal também se justifica pela grande variedade de espécies encontradas, bem como pelas flutuações ocasionadas pelo estado fisiológico, dieta recebida, etc. (Contreras-Guzmán, 1994; Macedo-Viegas et al., 2002; Simões et al., 2007).

Sabendo disso, é possível perceber que a determinação da composição centesimal é essencial por fornecer dados que podem ser utilizados por profissionais da área da nutrição no momento em que irão orientar dietas específicas, bem como para orientar a indústria no sentido de desenvolvimento de novos produtos. Além disso, a composição de ácidos graxos e nutricional dos peixes, também tem sua importância nesse contexto, pois esta pode diferenciar conforme a espécie e, na mesma espécie, de acordo com a dieta, sexo, idade, época do ano, ambiente, temperatura, condições de cultivo, além da parte do corpo analisada (Arbeláez-Rojas et al., 2002; Silva et al., 2002).

Por todos esses motivos, torna-se imperativo conduzir estudos destinados a avaliar a qualidade nutricional e classificar o teor lipídico de cortes comerciais de pescado. Nesse cenário, a pesquisa desempenha um papel fundamental, pois visa não apenas enriquecer nosso conhecimento sobre os produtos de pescado, mas também atender as crescentes demandas do mercado e promover a diversificação do processamento de espécies nativas no Brasil (Pedroza Filho et al., 2014).

Esses estudos não se limitam apenas a uma avaliação superficial, mas envolvem análises detalhadas das características nutricionais de diferentes cortes de peixe. Isso inclui a determinação dos teores de proteína e minerais, entre outros nutrientes essenciais. Tal abordagem permite uma compreensão abrangente das propriedades nutricionais desses produtos, contribuindo para a elaboração de estratégias de processamento mais eficazes e inovadoras (Pedroza Filho et al., 2014).

Além disso, a investigação do teor lipídico reveste-se de importância especial, uma vez que os lipídios desempenham um papel crucial tanto na textura quanto no sabor dos produtos de pescado. O conhecimento detalhado sobre os perfis lipídicos dos cortes de peixe possibilita a criação de alimentos que atendem às preferências do consumidor em termos de sabor, textura e valor nutricional (Pedroza Filho et al., 2014).

Nesse sentido, é cabível destacar que o conhecimento da composição dos lipídios na porção comestível e nos resíduos de peixes nativos de água doce é de suma importância, uma vez que pode desempenhar um papel crucial na promoção do consumo desses peixes e na otimização da utilização de partes frequentemente negligenciadas. Isso se deve ao fato de que a pesquisa sobre ácidos graxos em peixes tem historicamente se concentrado na análise dos lipídios totais de peixes marinhos, deixando em segundo plano os peixes de água doce, como o tambaqui (Soares Dos Santos, 2019).

No entanto, é crucial ressaltar que esses peixes de água doce também podem apresentar concentrações notáveis de ácidos graxos poliinsaturados, tanto na parte comestível quanto nos resíduos, com a composição e a concentração desses lipídios sujeitas a variações significativas com base no método de cultivo, classe lipídica e tecido analisado (Soares Dos Santos, 2019).

Ao aprofundar nossos estudos sobre a qualidade nutricional e as características dos produtos de pescado, estamos capacitados a orientar o desenvolvimento de produtos que atendam às expectativas dos consumidores, sejam eles voltados para a alta qualidade, valor nutricional ou sabor excepcional. Portanto, a pesquisa nessa área não apenas agrega valor à indústria de processamento de pescado, mas também promove a conservação das espécies nativas e o uso sustentável dos recursos aquáticos do Brasil, reforçando a importância da biodiversidade marinha e fluvial (Pedroza Filho et al., 2014).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo é aplicar cortes comerciais de tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomum*), nas apresentações costelinha, ventrecha e suã de tambatinga, determinar o percentual de proteína, unidade, cinzas e classificar o perfil de lipídeos totais dos cortes propostos.

Material e Métodos

Os exemplares de tambatinga (Figura 1) foram obtidos em piscicultura da região da baixada maranhense, já abatidos e acondicionados em caixas isotérmicas com camadas alternadas de gelo na proporção 2:1 (2kg de gelo para 1kg de peixe). Estes foram transportados ao Laboratório de Tecnologia do Pescado-LABTEP, onde passaram pelo processamento.



Figura 1. Exemplar do híbrido tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomum*).
Fonte: Dados da Pesquisa.

Todos os exemplares foram submetidos a obtenção dos parâmetros morfométricos (peso total e comprimento padrão), com uso de ictímetro e balança digital Filizola, seguido pela lavagem em água clorada à 5ppm com temperatura de 10°C e submetidos a separação das partes em 3 cortes distintos, sendo eles: Ventrecha (que corresponde a porção dorsoventral sem a presença da espinha central), suã (parte anteroposterior da cauda) e costelinha (porção dorsoventral com a presença de espinha ventral), e como forma adicional de agregação de valor, foi atribuído o corte “filé da cauda”(corresponde a porção muscular a partir da secção abdominal inferior até o extremo da

cauda) (figura 2). Foram utilizados 12 exemplares, os quais foram coletados dados morfométricos, com o peso padrão de comercialização, ou seja, a partir de 1000g, dos quais foram utilizados 6 indivíduos pra extração dos cortes ventrecha, suã e filé de cauda e mais 5 indivíduos para extração do corte costelinha, e 1 exemplar foi coletado somente dados morfométricos.

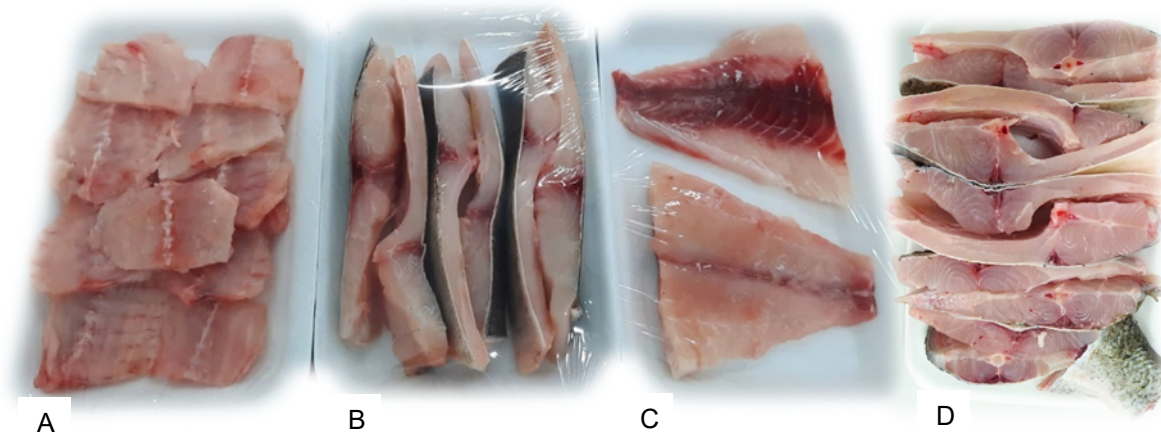


Figura 2. Apresentação dos cortes aplicados a tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*) (A=Suã, B=Ventrecha, C=Filé de cauda, D=Costelinha). Fonte: Dados da Pesquisa.

Para determinar a composição centesimal foram verificados os teores de umidade através do método gravimétrico descrito pela Association of Official Analytical Chemists – AOAC (2000). Para teste da proteína bruta foi utilizado o método de micro Kjeldahl para determinar o nitrogênio total, conforme Fogaça *et al.* (2009). A fração lipídica foi determinada pelo método Bligh & Dyer (1959) adaptado, com extração em solução de clorofórmio metanol 2:1, seguido de separação da fase orgânica com solução de Cloreto de potássio (KCl) 7,4% e evaporação por aquecimento em chapa à 90°C, para o qual foi utilizado 1g de amostra de cada corte. O percentual de lipídeos totais fora obtido por gravimetria e classificados segundo Almás (1981), em três classes: magro, percentual lipídico entre 0,2 e 1,9 por 100 g; semigordo, percentual lipídico entre 2 e 5,7 por 100 g; e gordo, percentual lipídico entre 5,8 e 10 por 100 g. O conteúdo de cinzas se determinou por meio de incineração em mufla a 550°C por 5 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, onde foram atribuídos 4 cortes: Costelinha, ventrecha, suã e filé de calda, sendo este último adicionado a metodologia como forma complementar de aproveitamento do pescado, sendo o n amostral igual a 11. As análises físico-químicas foram feitas em 3 repetições para cada corte.

Resultados e Discussão

A análise do peso médio dos indivíduos empregados no estudo revelou uma média de $1.100 \pm 0,09$ g, enquanto o comprimento médio atingiu $36,0 \pm 3,68$ cm (conforme exibido na figura 3). Esses dados indicam que os exemplares selecionados para a pesquisa se encontravam dentro de uma faixa de peso uniforme, demonstrando consistência na amostra. Além disso, foi possível observar que o rendimento da parte comestível se manteve em níveis semelhantes entre os indivíduos estudados, sugerindo uma homogeneidade na composição dos cortes utilizados para as análises. Essa uniformidade nos parâmetros morfométricos dos peixes contribui para a

confiabilidade dos resultados obtidos nas avaliações subsequentes, fortalecendo a validade das conclusões alcançadas no estudo.

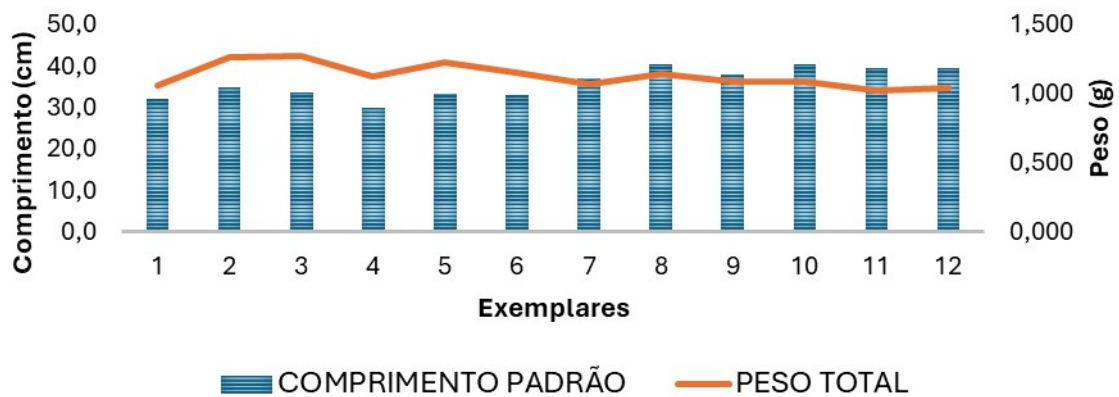


Figura 3. Relação peso x comprimento dos exemplares de Tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*). Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com estudos anteriores realizados por Ocos et al. (2005) e Lemos et al. (2006), apud Satake et al. (2009), o peso e o comprimento dos animais, como a tambatinga, são influenciados de maneira significativa por diversos fatores, sendo a oferta de alimentos um dos principais. A disponibilidade de alimento afeta diretamente o crescimento e o desenvolvimento desses peixes, podendo resultar em variações significativas no peso e comprimento ao longo do tempo. Além disso, o período reprodutivo também desempenha um papel crucial nesse contexto, pois durante o período de reprodução, os animais podem priorizar a alocação de energia para a reprodução em detrimento do crescimento corporal.

Além desses fatores biológicos, aspectos abióticos específicos de cada local, como temperatura da água, níveis de oxigênio dissolvido e disponibilidade de habitats adequados, também podem exercer uma influência direta nos valores estimados da relação peso-comprimento. Essas condições ambientais variáveis podem afetar a disponibilidade de alimentos e o comportamento alimentar dos peixes, consequentemente influenciando seu crescimento e desenvolvimento físico. Portanto, é essencial considerar uma variedade de fatores biológicos e ambientais ao interpretar os dados de peso e comprimento de espécies como a tambatinga, a fim de compreender completamente as relações entre esses parâmetros e seu ambiente.

Em consonância com essas considerações, o estudo conduzido por Lima et al. (2018), intitulado "Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso", forneceu insights relevantes sobre as características morfométricas e composição corporal do tambaqui. Ao analisar os diferentes cortes e categorias de peso, os pesquisadores identificaram tambaquis dentro de uma faixa de peso vivo e comprimento padrão de $1.242 \pm 73,3$ g e $31,9 \pm 0,6$ cm, respectivamente, classificados como pertencentes ao grupo II de sua determinação dos grupos experimentais. Este grupo, caracterizado por uma faixa de peso de 1.500 a 1.000 g, apresenta semelhanças notáveis com os espécimes estudados no presente trabalho, sugerindo uma consistência nos padrões morfométricos observados em diferentes estudos.

O percentual médio de rendimento do corte ventrecha em relação ao peso total dos exemplares avaliados, conforme apresentado na figura 4, revelou-se significativamente elevado, atingindo 37,35%. Este resultado demonstra uma eficiência notável no processo de obtenção deste corte específico em relação ao peso total dos peixes avaliados. Vale ressaltar que essa taxa de rendimento

é consideravelmente superior àquela observada por Whittaker (2014) em seu estudo sobre rendimento de ventrecha com pele em três espécies de bagres da bacia amazônica durante os períodos de seca e cheia. No estudo de Whittaker, os rendimentos variaram de 14% a 17%, valores significativamente mais baixos se comparados aos obtidos no presente estudo com a tambatinga.

É importante notar que, embora as espécies estudadas por Whittaker possuam faixas de peso consideravelmente maiores do que as utilizadas neste estudo, o rendimento da ventrecha ainda permaneceu substancialmente inferior. Isso sugere uma maior eficiência no aproveitamento da ventrecha na tambatinga em comparação com as espécies de bagres estudadas por Whittaker. Essa diferença nos rendimentos pode ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo diferenças na morfologia e anatomia das espécies, bem como variações nos métodos de processamento utilizados em cada estudo. Portanto, os resultados obtidos neste estudo destacam a viabilidade e eficiência do processo de obtenção da ventrecha na tambatinga, contribuindo para uma melhor compreensão do potencial de aproveitamento deste corte específico em operações de processamento de peixes.

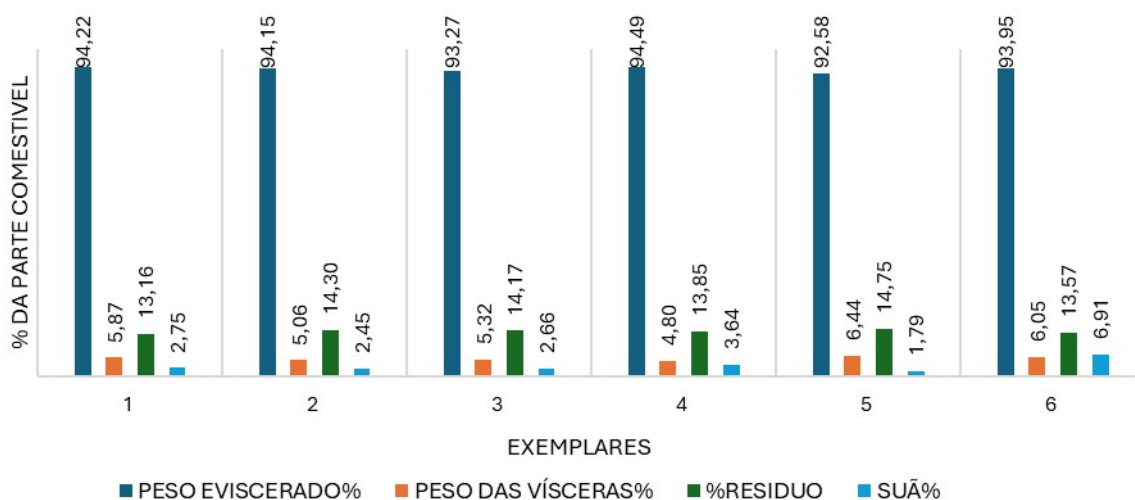


Figura 4. Percentual de rendimento dos cortes ventrecha, suã e filé da cauda de tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*). Fonte: Dados da Pesquisa.

O percentual de rendimento médio da suã atingiu $3,4 \pm 1,83$ (Figura 4), o que pode ser considerado baixo em comparação com o rendimento de outras partes extraídas do pescado. No entanto, é importante ressaltar que a suã é uma parte que resulta do processamento do pescado e, portanto, seu rendimento, mesmo que baixo, é promissor. Isso se deve ao potencial de agregar valor e reduzir o desperdício por meio da utilização de partes do peixe que, de outra forma, poderiam ser descartadas. Essa abordagem alinha-se com práticas sustentáveis na indústria alimentícia, onde a minimização do desperdício e o aproveitamento integral dos recursos são cada vez mais valorizados.

Assim, apesar do rendimento relativamente baixo da suã, seu aproveitamento pode contribuir para uma cadeia produtiva mais eficiente e sustentável, beneficiando tanto a indústria quanto o meio ambiente. Já o rendimento médio apresentado pelo filé da cauda foi equivalente a $12,5 \pm 1,89$ (Figura 4). Whittaker (2014) identificou um rendimento superior para essa porção em espécies de bagres em período de seca e cheia, respectivamente Piarara ($22 \pm 1,5$ e $23 \pm 2,3$), Dourado ($35 \pm 2,3$ e $37 \pm 1,8$) e Filhote ($36 \pm 2,6$ e $39 \pm 0,7$), esta diferença pode estar relacionada a anatomia da espécie e a destreza do filetador, fator este, que implica diretamente no rendimento de cortes comerciais de peixes.

A análise do percentual de rendimento da porção costelinha e da porção não comestível em relação ao peso total dos indivíduos revelou valores médios de $55,10 \pm 0,98$ e $44,90 \pm 0,98$, respectivamente (Figura 5). Esses resultados indicam que o rendimento obtido no presente estudo foi superior ao identificado no trabalho de Signor et al. (2017), que investigaram o rendimento da costela de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

No estudo anterior, foi observada uma média de rendimento de $44,43 \pm 1,65$ para a costela, evidenciando uma diferença significativa em relação aos resultados encontrados neste estudo. Além disso, o mesmo autor concluiu que a aplicação do corte costela proporcionou um percentual de aproveitamento maior, equivalente a 46% em relação ao peso total do peixe. Esses achados destacam a eficiência dos cortes aplicados ao híbrido tambatinga em termos de rendimento, superando as taxas encontradas em estudos anteriores com outras espécies de peixes.

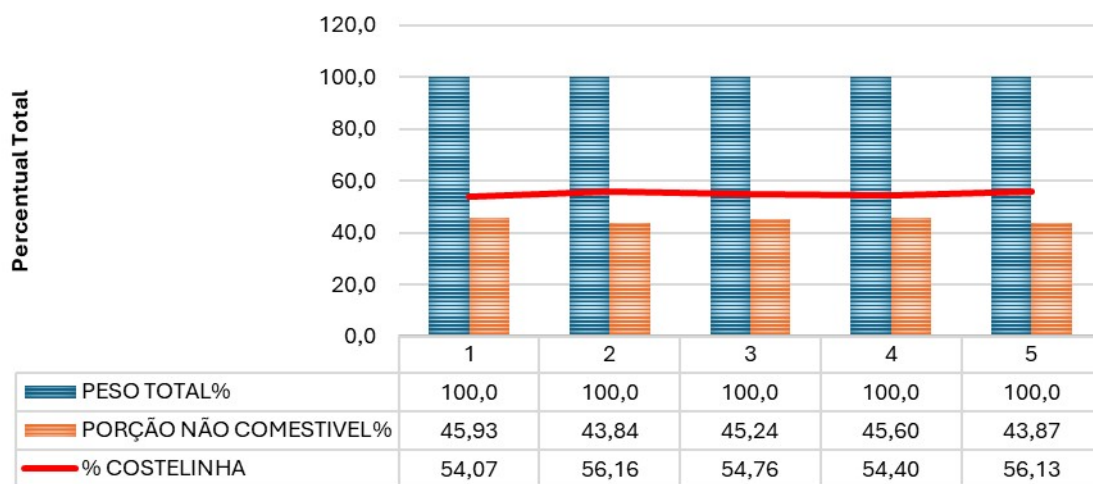


Figura 5. Percentual de rendimento do corte costelinha da tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*). Fonte: Dados da Pesquisa.

Em contraste, os achados de Cartonilho et al. (2010) revelaram um rendimento para o corte da costelinha aplicado em tambaqui (*C. macropomum*) de aproximadamente 19,64%, demonstrando uma taxa inferior àquela identificada no presente estudo. Essa discrepância nos resultados pode ser atribuída a uma série de fatores, incluindo diferenças nas condições de cultivo dos peixes, métodos de processamento empregados e características específicas das amostras avaliadas. Por exemplo, variações na idade, tamanho e dieta dos peixes podem influenciar significativamente o rendimento dos cortes, assim como a técnica utilizada para a extração da costelinha. Além disso, aspectos relacionados ao manejo pós-abate, como o tempo de refrigeração e o armazenamento das amostras, também podem ter impacto nos resultados. Essa disparidade destaca a importância de considerar múltiplos fatores ao avaliar o rendimento de cortes de peixe, a fim de obter uma compreensão abrangente e precisa do processo de processamento e aproveitamento do pescado.

De acordo com o estudo realizado por Lima et al. (2018), ao analisarem o rendimento dos tambaquis agrupados de acordo com sua categoria de peso, especialmente focando no grupo II, cujos pesos e comprimentos são comparáveis aos dos exemplares utilizados neste estudo, constataram-se rendimentos de $8,9 \pm 0,8\%$ para as vísceras, $24,1 \pm 2,0\%$ para a cabeça e $13,3 \pm 2,5\%$ para a carcaça. Esses resultados se mostram bastante similares aos encontrados nesta pesquisa.

Essa proximidade nos resultados sugere uma consistência nos padrões de rendimento observados nos tambaquis de faixas de peso semelhantes, o que reforça a validade e a confiabilidade dos

achados deste estudo. Essas informações corroboram a relevância dos cortes realizados nos tambatingas como uma prática eficaz para o aproveitamento máximo da carcaça e a minimização do desperdício, além de ressaltar a consistência desses resultados em estudos semelhantes, contribuindo para a consolidação de diretrizes práticas na indústria pesqueira e no processamento de pescado.

As porções descartadas, denominadas de resíduos, corresponderam a uma proporção significativa de 46,32% do peso total dos exemplares avaliados. Essa classificação engloba diversos componentes, destacando-se a cabeça, as vísceras e os resíduos resultantes do processamento do pescado, como espinhas e pele, conforme ilustrado na Figura 6. Esta constatação ressalta a importância de considerar não apenas os cortes comerciais de interesse, mas também os subprodutos e resíduos gerados durante o processo de beneficiamento do peixe. A alta proporção de resíduos evidencia a necessidade de implementar práticas de aproveitamento mais eficientes, visando reduzir o desperdício e otimizar a utilização dos recursos disponíveis.

Estratégias como o desenvolvimento de produtos derivados dos resíduos, como farinhas de peixe ou caldos, podem contribuir para agregar valor aos subprodutos e minimizar o impacto ambiental associado ao descarte inadequado. Além disso, a identificação e implementação de técnicas de processamento mais eficientes podem auxiliar na redução da quantidade de resíduos gerados, promovendo uma abordagem mais sustentável e econômica para a indústria de processamento de pescado. Nesse sentido, é fundamental realizar uma análise abrangente dos subprodutos e resíduos gerados durante o processamento de peixes, a fim de identificar oportunidades de otimização e desenvolvimento de soluções inovadoras para o aproveitamento integral dos recursos disponíveis.

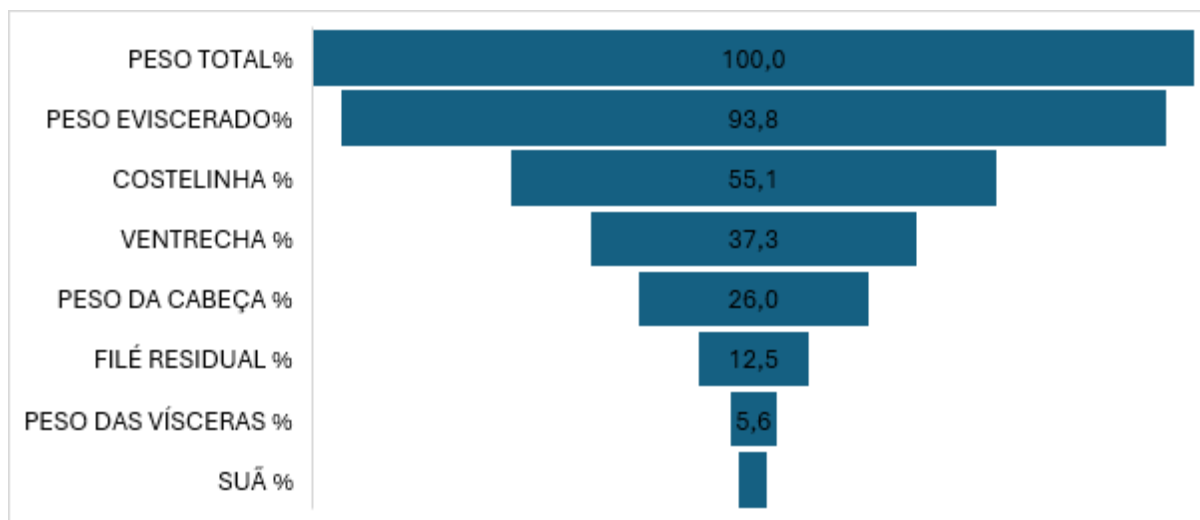


Figura 6. Rendimento individual da parte comestível e resíduos pós processamento da tambatinga (*C. Macropomum x P. Brachypomus*). Fonte: Dados da pesquisa.

O peso relativo da cabeça em relação ao peso total dos exemplares avaliados revelou um rendimento notável de 25,28%, destacando sua significância no aproveitamento integral do pescado. Em um estudo conduzido por Lima et al. (2012) com caranha (*Piaractus mesopotamicus*), observou-se um rendimento equivalente a 84,46% para o peixe eviscerado, enquanto os cortes específicos apresentaram rendimentos variados: 20,80% para a cabeça, 30,17% para o filé com pele e espinha, 17,51% para a costela, 15,54% para as vísceras e 10,86% para a carcaça inteira.

O estudo também ressaltou que os resíduos, a cabeça e a carcaça inteira representavam, em média, 32% do total do peixe. Diante disso, foram sugeridas alternativas para o aproveitamento desses componentes na alimentação, como caldos e sopas, enfatizando a importância da busca por

soluções que promovam o aproveitamento integral do pescado e contribuam para a redução do desperdício na indústria pesqueira. Esses achados reforçam a relevância dos cortes aplicados aos tambatingas no contexto do aproveitamento econômico e nutricional do pescado, bem como ressaltam a importância de estratégias para o uso eficiente de todas as partes do peixe na produção de alimentos, minimizando impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade na cadeia produtiva.

A análise da composição centesimal, realizada a partir das amostras dos indivíduos de tambatinga utilizados neste estudo, revelou valores médios percentuais significativos, como descrito na Tabela 1. Os resultados indicam que a umidade média dos exemplares foi de $77,40 \pm 1,13\%$, enquanto a concentração média de proteínas foi de $22,01 \pm 0,66\%$. Além disso, o teor médio de lipídeos foi de $1,35 \pm 0,96\%$, e o conteúdo médio de cinzas foi de $5,94 \pm 0,81\%$. Esses dados fornecem insights valiosos sobre a composição nutricional da tambatinga, destacando a predominância de umidade e proteínas, bem como a presença de lipídeos e cinzas em menores proporções. Essa análise detalhada da composição centesimal é fundamental para avaliar o valor nutricional do pescado e fornecer informações importantes para a formulação de dietas balanceadas e o desenvolvimento de produtos alimentícios. Além disso, esses resultados podem subsidiar estratégias de processamento e comercialização, permitindo a produção de alimentos mais saudáveis e nutritivos. Portanto, a análise da composição centesimal da tambatinga representa uma etapa essencial na caracterização e aproveitamento sustentável dessa importante espécie de peixe.

Tabela 1. Composição centesimal da tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*).

	Umidade	Proteína	Lipídeo	Cinzas
Mínimo	75,55	22,01	1,35	7,34
Máximo	78,60	23,53	4,05	5,34
Média	77,40	22,73	2,70	5,94
Desvio Padrão	1,13	0,66	0,96	0,81

Fonte: Dados da Pesquisa.

No estudo realizado por Dantas Filho et al. (2021), que avaliou o valor calórico de diversos cortes de tambaqui (*C. macropomum*), incluindo posta, costelinha e filé, foram observadas composições centesimais semelhantes às encontradas neste estudo. Os resultados apresentaram teores médios de umidade próximos, com valores de $75,80 \pm 4,87$, $75,84 \pm 5,87$ e $75,54 \pm 8,46$ para posta, costelinha e filé, respectivamente. No que diz respeito à proteína bruta, foram identificados valores médios de $18,39 \pm 2,94$, $19,37 \pm 3,91$ e $17,64 \pm 4,42$, enquanto os teores de lipídeos foram de $4,32 \pm 2,39$, $3,25 \pm 1,64$ e $5,74 \pm 3,12$, e os de cinzas de $1,48 \pm 0,42$, $1,52 \pm 0,41$ e $1,06 \pm 0,43$, respectivamente.

Esses resultados reforçam a consistência das análises realizadas neste estudo, corroborando a proximidade dos valores encontrados para a composição centesimal dos cortes de tambatinga com os de outros estudos na literatura, o que confere confiabilidade aos dados obtidos. Cartonilho et al. (2010), também obteve resultados parecidos aos de Dantas Filho et al. (2021) e aos da presente pesquisa, com valores de umidade, lipídeos, proteínas e cinzas respectivamente para os cortes costelinha ($71,27 \pm 1,33$, $7,69 \pm 0,04$, $19,80 \pm 0,15$ e $1,12 \pm 0,07$), lombinho ($77,49 \pm 0,46$, $1,59 \pm 0,25$, $19,63 \pm 0,21$ e $1,14 \pm 0,02$) e posta ($77,65 \pm 0,54$, $2,18 \pm 0,04$, $18,85 \pm 0,09$ e $1,19 \pm 0,01$).

Tabela 2. Percentual de lipídeos em cortes de tambatinga.

Cortes	Lipídeos Totais			
	mínimo	Média*	máximo	Desvio Padrão
Costelinha	3,97	4,24 ^a	4,66	0,37

Ventrecha	2,97	3,33 ^a	3,76	0,4
Filé de cauda	1,34	1,73 ^b	1,97	0,34

*Letras distintas entre as médias indicam diferença estatística ($P > 0,05$). Tukey ($n=5$).

Fonte: Dados da Pesquisa.

É importante ressaltar que o teor lipídico encontrado nos exemplares avaliados os caracteriza como peixes semigordos, apresentando uma média de 2,70% de fração lipídica, conforme demonstrado na Tabela 1. Esse resultado revela uma proporção moderada de gordura nos tecidos musculares dos peixes, o que pode influenciar significativamente suas características sensoriais, como sabor e textura, além de ter implicações nutricionais importantes para os consumidores. É amplamente reconhecido que a quantidade de gordura intramuscular em peixes está intimamente relacionada à sua dieta durante o período de confinamento, sendo influenciada por fatores como o tipo e a quantidade de alimentos fornecidos, bem como as condições de cultivo.

No entanto, vale ressaltar que, devido à natureza híbrida da tambatinga, a realização de um estudo comparativo entre as espécies cultivadas em cativeiro e as capturadas em ambiente natural pode ser inviável ou complexa. Isso se deve às potenciais diferenças genéticas, comportamentais e ambientais entre os indivíduos das duas populações, o que poderia afetar os resultados e a interpretação dos dados obtidos. Portanto, ao analisar o teor lipídico da tambatinga, é essencial considerar não apenas sua origem e condições de cultivo, mas também as possíveis variações decorrentes de sua composição genética híbrida, a fim de obter uma compreensão abrangente de suas características nutricionais e sensoriais.

Os resultados obtidos em relação à porcentagem de lipídios nos cortes, com exceção da sua, revelaram que tanto a costelinha quanto a ventrecha não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Os valores médios para ventrecha e costelinha foram de $3,33 \pm 0,40$ e $4,24 \pm 0,37$, conforme demonstrado na tabela 2. Essa observação sugere uma uniformidade na composição lipídica entre essas duas porções, apesar de serem cortes distintos. Tal fenômeno pode ser atribuído à origem comum dessas porções, uma vez que ambas são extraídas da mesma região anatômica do peixe, caracterizada por uma notável acumulação desse componente lipídico. A proximidade anatômica e a similaridade na composição dos tecidos musculares desses cortes podem explicar a ausência de diferenças significativas no teor de lipídios entre eles.

Em contrapartida, é relevante mencionar um estudo anterior conduzido por Cartonilho et al. (2011). Nesse estudo, foi identificado um valor significativamente superior para a porcentagem de lipídios no corte de costela de tambaqui, apresentando uma média de $7,69 \pm 0,04$. Esta discrepância em relação aos resultados encontrados no presente estudo pode ser atribuída a diferentes fatores, tais como variações nas características da amostra, nas técnicas de análise ou mesmo nas condições de criação e alimentação dos peixes. Portanto, as discrepâncias entre esses resultados podem ser atribuídas a múltiplos fatores, que necessitam de investigações mais aprofundadas para uma compreensão completa das variações nos teores lipídicos dos cortes.

É fundamental ressaltar que o corte denominado "filé de cauda" revelou uma diferença estatisticamente significativa em comparação aos outros cortes avaliados, evidenciando uma média de $1,73 \pm 0,34$ (Tabela 2). Essa disparidade pode ser atribuída à localização específica da região da qual essa porção é retirada. Devido à intensa atividade locomotora associada ao nado, o filé de cauda tende a apresentar uma menor acumulação de lipídios em comparação com outras partes do peixe.

Essa característica está diretamente relacionada à função muscular predominante nessa região, que demanda maior gasto energético e, conseqüentemente, resulta em menor acúmulo de gordura. Portanto, essa variação na composição lipídica entre os cortes destaca a importância de considerar

não apenas a parte do peixe, mas também sua função fisiológica, ao avaliar sua composição nutricional e características de processamento. Essas informações são cruciais para garantir a eficiência na utilização de cada parte do peixe, maximizando seu valor nutricional e sua aceitação pelo mercado consumidor.

Vale ressaltar que o corte suã não foi avaliado nesse parâmetro devido à sua baixa deposição de material lipídico próximo às espinhas, justificando, assim, a abordagem seletiva deste estudo. Esse resultado realça a importância de considerar as peculiaridades de cada corte em relação à deposição de lipídios, o que pode ser influenciado por fatores como a atividade muscular e a localização anatômica.

Conclusões

Como resultado deste estudo, pode-se afirmar que os cortes aplicados ao híbrido tambatinga apresentam uma taxa de rendimento considerável, proporcionando um aproveitamento eficiente das partes comestíveis. Além disso, constatou-se que esses cortes possuem um excelente valor nutricional, com proporções lipídicas dentro dos padrões observados nas espécies que originam a tambatinga. Destaca-se também que a aplicação dos cortes ventrecha, costelinha, suã e filé de cauda é de grande relevância, pois contribui para a apresentação de porções mais atraentes para o mercado consumidor. Essa diversificação na forma de preparo abre novas possibilidades de comercialização, agregando valor aos produtos e ampliando as oportunidades de negócio no setor da piscicultura.

Referências

- Association of Official Analytical Chemists. (2000). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*.
- Arbeláez-Rojas, G. A., Fracalossi, D. M., & Fim, J. D. I. (2002). Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3), 1059–1069. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982002000500001>
- Arbeláez-Rojas, G. A., Fracalossi, D. M., & Fim, J. D. I. (2002). Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 1059-1069.
- Bligh, e. G. & dyer, w. J (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian journal biochemistry physiology*, 37(8): 911-917.
- Alho, T. V. L., de Oliveira Rosa, M. Y., de Moraes, A. P. M., & Lobato, F. H. S. (2023). Fatores Relevantes Na Compra De Peixes No Mercado De Ferro Do Ver-O-Peso, Belém (PA). *Revista Valore*, 8, 8039.
- Bussab, w. O. & morettin, p(1986). A. Estatística básica. (3a ed.), atual; 321p.
- Cartonilho, M. M. (2010). Qualidade de cortes do Tambaqui (*Colossoma macropomum*), procedente de piscicultura, armazenados sob congelamento. *Tede.ufam.edu.br*. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3696>
- Cartonilho, MM, & Jesus. (2011). *Qualidade de cortes congelados de tambaqui cultivado*. 46(4), 344–350. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2011000400002>
- Cirne, l. G. A., souza, w. S., brito, p. F., souza, j. R., feltran, r. B., santos, m. R. Andrade, e. G., silva a. J. L., jesus, r. S. & pereira, s. L. A. (2019). Qualidade da carne de tambaqui abatido com diferentes classes de pesos. *Repositorio.inpa.gov.br*. <https://doi.org/10.17523/bia.2019.v76.e1459>
- Contreras-guzmán, e. S (1994). Bioquímica de pescados e derivados. Jaboticabal: funep.

- Dantas Filho, J. V., Cavali, J., Nunes, C. T., Nóbrega, B. A., da Fonseca Gasparini, L. R., de Souza, M. L. R., ... & Pontuschka, R. B. (2021). Composição centesimal, valor calórico e correlação preço-nutrientes de cortes comerciais de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes classes de peso corporal (Amazônia: Brasil). *Research, Society and Development*, 10(1), e23510111698-e23510111698.
- Jabeen, F., & Chaudhry, A. S. (2011). Chemical compositions and fatty acid profiles of three freshwater fish species. *Food Chemistry*, 125(3), 991–996. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.09.103>
- Lima, L. K. F. de, Noleto, S. dos S., Santos, V. R. V. dos, Luiz, D. de B., & Kirschnik, P. G. (2018). Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso. *Revista Brasileira de Higiene E Sanidade Animal*, 12(2), 223–235. <https://doi.org/10.5935/rbhsa.v12i2.446>
- Lima, M. D. M., Mujica, P. I. C., & Lima, A. M. (2012). Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). *Brazilian Journal of Food Technology*, 15(spe), 41–46. <https://doi.org/10.1590/s1981-67232012005000031>
- Macedo-Viegas, E. M., de Souza, M. L. R., Zuanon, J. A., & de Faria, R. H. S. A. (2002). Rendimento e composição centesimal de filés in natura e pré-cozido em truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss* (Wallbaum). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 24, 1191-1195.
- Mahan, L. K., & Escott - Stump, S. (2002). *Krause alimentos, nutrição e dietoterapia*. Pesquisa.bvsalud.org. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-625897>
- Marques, H. S. A. (2015). *Composição nutricional e risco toxicológico do pescado consumido em Portugal*. Repositorio-Cientifico.essatla.pt. <https://repositorio-cientifico.essatla.pt/handle/20.500.12253/990>
- Meante, X., & Rodrigues, C. (2018). *Caracterização da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Rondônia: desenvolvimento e fatores limitantes*. 9(4), 164–164. <https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v9n4p164-181>
- Pedroza Filho, M. X., Barroso, R. M., & Flores, R. M. V. (2014). Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no Estado de Tocantins. *Www.infoteca.cnptia.embrapa.br*. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/992817>
- Pauly, D., & Zeller, D. (2017). Comments on FAOs State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA 2016). *Marine Policy*, 77, 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.01.006>
- Satake, f. et al. (2009). *Relação peso-comprimento, fator de condição e parâmetros hematológicos de dourado Salminus brasiliensis cultivado em condições experimentais*. - Portal Embrapa. (n.d.). *Www.embrapa.br*. Retrieved April 9, 2024, from <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/574003/relacao-peso-comprimento-fator-de-condicao-e-parametros-hematologicos-de-dourado-salminus-brasiliensis-cultivado-em-condicoes-experimentais>.
- Signor, arcangelo augusto et al. (2017). Rendimento de costela de tilápia do nilo (*oreochomis niloticus*). DOI: [10.37423/200601134](https://doi.org/10.37423/200601134)
- Silva, p. C., kronka, s. N., tavares, l. H. S., souza, v. L. (2002). Desempenho produtivo da tilápia do nilo (*oreochromis niloticus* l.) Em diferentes densidades e trocas de água em "raceway". *Acta scientiarum*, 24, 935-941.
- Simões, m.; ribeiro, c. F. A.; ribeiro, s. C. A.; park, k. J.; murr, f. E. X (2007). Physiochemical and microbiological composition and yield of thai-style tilapia fillets (*oreochromis niloticus*). *Ciência e tecnologia de alimentos*.
- Soares dos Santos, T. (2019). *Composição dos ácidos graxos dos lipídios de tambaqui (colossoma macropomum), peixe nativo da amazônia*. Repositorio.ufpb.br. https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/22906?locale=pt_BR

- Sousa, DN de; kato, HC de A (2017). Novos produtos e cortes diferenciados: o potencial dos peixes nativos nos mercados da gastronomia. *Extensão rural*, v. 24, n. 4, p. 86-101.
- Whittaker, steven Araújo (2014). Avaliação tecnológica de bagres em diferentes períodos sazonais da região amazônica.
- Wilkinson, John (2006). Fish: a global value chain driven onto the rocks. *Sociologia ruralis*, v. 46, n. 2, p. 139-153.
-