



Perigos físicos em diferentes tipos de piracuí comercializados em Santarém, estado do Pará

Vinícius Rocha Carvalho Anna Viana da Silva & Hérlon Mota Atayde*

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-PA, Brasil.

Recebido 27 março 2025 / Aceito 31 março 2025

Resumo

Uma forma muito comum de consumo de pescado na região Oeste do Pará é por meio de um concentrado proteico de pescado (CPP) chamado de “piracuí”. Devido isso, esse estudo teve o objetivo de avaliar os perigos físicos encontrados nesse alimento. Durante seis meses, efetuou-se a quantificação das partes não-comestíveis em duas variedades desse alimento: catado (P1) e não-catado (P2). Mensalmente, 100g de cada variedade foram adquiridas em três bancas: X, Y e Z, de dois mercados públicos - MD (duas bancas) e MM (uma banca), da cidade de Santarém, no Pará. Obtiveram-se índices de parte não-comestível acima do permitido na legislação vigente, além de diferenças quanto às partes não-comestíveis importantes entre as variedades. Diferenças estatisticamente significativas foram detectadas entre as variedades, entre os meses e entre as bancas. Na maioria dos meses, o local Z e X apresentaram a maior quantidade de partes não-comestíveis em P1 e P2, respectivamente. Enquanto não ocorrer conscientização dos produtores e/ou fiscalização da produção, a redução de riscos pelo consumo involuntário de partes não-comestíveis cabe ao consumidor, que deve ser mais criterioso na escolha de seu fornecedor.

Palavras-chave: CPP, farinha, peixe, ossos, corpos estranhos.

Abstract - Physical hazards in different types of piracuí sold in Santarém, State of Pará

A very common form of fish consumption in the Western region of Pará is a fish protein concentrate (FPC) called “piracuí”. Therefore, this study aimed to evaluate the physical hazards found in this food. For six months, the quantification of inedible parts was carried out in two varieties of this food: picked (P1) and unpicked (P2). Monthly, 100g of each variety were purchased at three fair stands - X, Y and Z - of two public markets - MD (two stands) and MM (one stand) - in the city of Santarém, Pará. Indices of inedible parts above those permitted by current legislation were obtained, in addition to significant variations between varieties. Statistically significant differences were detected between varieties, between months and between fair stands. In most months, the stands Z and X presented the highest number of inedible parts in P1 and P2, respectively. Until producers pay attention about how to make the piracuí and/or production is inspected, reducing risks due to the involuntary consumption of non-edible parts is up to the consumer, who must be more careful when choosing their supplier.

Keywords: FPC, fish, meal, bones, foreign bodies.

Resumen - Peligros físicos en diferentes tipos de piracuí vendidos en Santarém, estado do Pará

Una forma muy común de consumo de pescado en la región Oeste de Pará es un concentrado de proteína de pescado (CPP) llamado “piracuí”. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar los peligros físicos encontrados en este alimento. Durante seis meses, se realizó la cuantificación de partes no comestibles en dos variedades de este alimento: escogida (P1) y no escogida (P2). Mensualmente, se compraron 100 g de cada variedad en tres puestos - X, Y y Z - de dos mercados públicos - MD (dos puestos) y MM (un puesto) - en la ciudad de Santarém, Pará. Se obtuvieron índices de partes no comestibles por encima de los permitidos por la legislación vigente, además de variaciones significativas entre variedades. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre variedades, entre meses y entre puestos. En la mayoría de los meses, las localidades Z y X presentaron la mayor cantidad de partes no comestibles en P1 y P2, respectivamente. Mientras no exista concientización entre los productores y/o supervisión de la producción, reducir los riesgos por el consumo involuntario de partes no comestibles queda en manos del consumidor, quien debe tener más cuidado al elegir su proveedor.

Palabras clave: CPP, harina, pescado, huesos, cuerpos extraños.

Introdução

O piracuí é um alimento tipicamente amazônico, consumido pelo homem e produzido artesanalmente principalmente na Região Oeste do Pará (Braga et al., 2020) e, do ponto de vista histórico, é uma “farinha de peixe” (Moroni, 2005) mas tecnicamente um concentrado proteico de peixe. Seu teor proteico corresponde a 75,85% a 79,90% de sua composição, sendo um alimento altamente nutritivo (Peixoto, 2003).

Para esse produto, diversas espécies de peixes podem ser utilizadas no preparo, sendo mais comum o acarí-bodó (*Pterygoplichthys pardalis*). Pertencente à família Loricariidae, ele é comumente encontrado em lagos de várzea e em margens de rios. O seu corpo pode alcançar 50 cm de comprimento, e sua alimentação é baseada em restos de matéria orgânica (tanto animal quanto vegetal). Tem hábito sedentário, se alimentando e reproduzindo no mesmo lago onde vive. O revestimento corporal desse peixe são placas ósseas justapostas, que servem para defesa contra predadores naturais, mas que também têm importância no piracuí (Baumgartner et al., 2012; Froese et al., 2022; Lemos et al., 2020; Reis et al., 2003; Sousa et al., 2020, Souza et al., 2022, Yossa, 1998).

O piracuí é produzido nas comunidades de pescadores, geralmente na vazante e na seca (entre junho até novembro) e o processo dura cerca de seis horas, sendo dividido em quatro principais etapas - cocção sobre brasa, remoção da carne, maceração e torrefação com adição de sal. Como resultado, obtém-se um produto com textura floculenta, armazenável por várias semanas, mas que apresenta estruturas rígidas, principalmente ossos (do tipo espinhas intramusculares e placas de revestimento corporal) que, se não retirados antes da comercialização ou consumo, podem comprometer a saúde dos consumidores (Lima, 2020; Moroni, 2005; Rodrigues et al., 2017; Santos e Freitas, 2004).

Associado a isso, Silva Junior et al. (2017) e Souza et al. (2022) quantificaram contaminações biológicas nesse produto e em sua matéria prima principal – que é o acari in natura – e associam seus resultados às práticas inadequadas de manipulação e falta de conhecimento da legislação específica para a produção do piracuí. Adicionalmente, Braga et al. (2020) evidenciaram o reaproveitamento de piracuí pelos comerciantes do município de Santarém, quando ele já apresentava aspecto empelotado e contendo estruturas filamentosas brancas e/ou coloridas, estas características da provável contaminação por fungos no produto.

Na literatura científica, não há qualquer relação entre as partes não-comestíveis e o custo financeiro, e esse tipo de informação pode auxiliar o consumidor e fomentar melhorias na regulamentação e padronização da cadeia produtiva desse produto.

Nesse trabalho foram quantificadas as partes comestíveis e não-comestíveis presentes em duas variedades de piracuí comercializado em mercados públicos de Santarém – PA, discutindo estas últimas partes quanto à pertinência (ou não) delas nesse alimento.

Material e Métodos

Caracterização dos tipos de produto e locais de coleta

Para a realização desta pesquisa, foram separadamente analisados os piracúis do tipo “catado” (também denominado “escolhido”, e nessa pesquisa, P1, Figura 1A) e “não-catado” (ou “comum”, e nessa pesquisa, P2, Figura 1B), que se diferenciam entre si devido a, respectivamente, menor e maior quantidade de partes ósseas entremeadas nesse alimento.

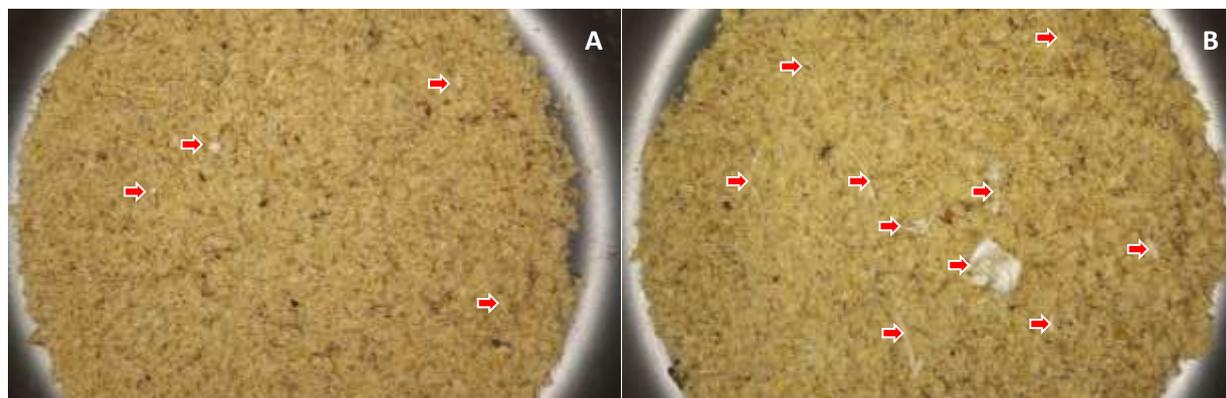


Figura 1. Amostras dos tipos de piracuí: catado (A) e não-catado (B), evidenciando-se nas setas algumas das estruturas não-comestíveis presentes em cada tipo comercializado em feiras públicas da cidade de Santarém, estado do Pará

Esses produtos foram coletados durante seis meses, em bancas distintas do Mercado 2000 (MD, bancas X e Y) e Mercado Modelo (MM, banca Z), da cidade de Santarém-PA. Ambos os locais foram escolhidos porque são públicos, de fácil acesso e, entre todos os demais existentes na cidade, são os mais frequentados. Já para as bancas, aleatoriamente escolhidas, o único critério exigido era que vendessem ambas as variedades do piracuí.

Obtenção das amostras dos produtos

No momento da aquisição, optou-se por seguir a metodologia empregada por Santos e Freitas (2004), com diversas adaptações, a saber: maior quantidade de amostras por banca, mais meses de coleta, maior quantidade de amostras analisadas. Também se adotou o comportamento corriqueiro dos consumidores, solicitando-se a quantidade desejada e deixando o vendedor livre para seguir seus procedimentos normais de venda. Foram solicitadas três amostras (aproximadamente 100g, cada) de cada variedade, em cada banca. Ao final, foram coletadas 54 amostras desse alimento.

Triagem e análise estatística dos dados

Essas amostras foram submetidas à análise macroscópica, conduzida nos Laboratório de Ensino Multidisciplinar de Recursos Aquáticos (Lemra) e Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton e Pesca Interior (Leipai), da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).

Neles, a separação das partes comestíveis e não comestíveis das amostras empregou metodologia similar àquela de Santos e Freitas (2004), colocando-se a quantidade suficiente para ocupar a metade de uma placa de Petri, que foi denominada subamostra (entre 4 até 10g, cada). Nas placas, a olho nu, cada subamostra teve pequenas porções deslocadas para a metade vazia da placa, e elas (uma a cada vez) foram espalhadas para facilitar a detecção de estruturas macroscópicas não-comestíveis em meio à parte comestível. Essa operação foi repetida até toda a amostra coletada ser triada. Ambas as partes foram coletadas em duas outras placas diferentes e tiveram seu peso aferido em gramas.

No Lemra e Laboratório de Microbiologia e Processamento do Pescado (LMPP) da Ufopa, todos os dados brutos foram lançados em planilhas digitais e posteriormente submetidos à análise estatística descritiva e inferencial. Para a análise estatística inferencial, devido a não-normalidade dos dados, optou-se pelos testes não-paramétricos Kruskal-Wallis e post-hoc de Dunn, e por meio deles foi verificado se a quantidade de partes comestíveis apresentou diferenças significativas entre as variedades de piracuí, entre os meses, entre os mercados e entre as bancas, tanto ao longo de todo o período de coleta quanto a cada mês. Todas as análises inferenciais consideraram o nível de 5% de significância e foram efetuadas por meio do programa estatístico PAST 3.14 (Hammer et al., 2001).

Resultados e Discussão

Nos seis meses de coleta, obteve-se como parte comestível em cada tipo de piracuí os índices médios de $99,54 \pm 0,52\%$ (para P1) e $94,64 \pm 4,24\%$ (para P2) (dados não tabelados). Essa diferença numérica entre eles se remete também à quantidade de estruturas não-comestíveis entre ambos os piracúis, algo visualmente perceptível entre eles e confirmada pela análise estatística inferencial (p -valor = $5,19 \times 10^{-91}$).

Nesse mesmo período de tempo, entre os mercados MD e MM, cujos dados descritivos não estão tabelados, mas serão apresentados a seguir, diferenças estatisticamente significativas entre eles quanto à quantidade percentual de partes comestíveis nos piracúis não foram detectadas para P1 (MD = $99,54 \pm 0,52$ e MM = $99,55 \pm 0,53$; p -valor = 0,653), mas estiveram presentes em P2 (MD = $95,13 \pm 4,07$ e MM = $93,61 \pm 4,42$; p -valor = 0,00097).

Ainda considerando esse mesmo período de análise, detectou-se diferença entre os diferentes vendedores – X, Y e Z – para ambos os tipos de piracuí (para P1, X = $99,39 \pm 0,54$; Y = $99,70 \pm 0,44$; Z = $99,55 \pm 0,53$; p -valor > 0,000; agrupamento pós-Dunn = a, b, c, respectivamente; e para P2, X = $94,76 \pm 4,26$; Y = $95,53 \pm 3,82$; Z = $93,61 \pm 4,42$; p -valor > 0,0012; agrupamento pós-Dunn = a, a, b, respectivamente), com a maior média de partes comestíveis para o vendedor Y em ambos os tipos.

Assim, a partir desse momento, somente serão apresentadas comparações estatísticas (entre os meses, entre os mercados e entre as bancas) considerando cada tipo de piracuí, separados um do outro, e esses dados (descritivos e inferenciais) são apresentados na Tabela 1.

Constata-se que variações na quantidade de partes não-comestíveis dos piracúis e a prevalência disso quanto ao mercado e local ocorreram ao longo dos meses de coleta, e os meses com as maiores quantidades dessas partes foram outubro e novembro (para P1) e outubro e janeiro (para P2).

Tabela 1. Conteúdo percentual da parte comestível do piracuí vendido em bancas localizadas em feiras públicas da cidade de Santarém, estado do Pará, em cada mês de coleta.

| Fatores da coleta | | | Tipo de piracuí | | | | | |
|--|-------|-------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | Catado (P1) | | | Não-catado (P2) | | |
| Parte comestível (em %, média ± desvio-padrão) por | | | | | | | | |
| Mês | Merc* | Banca | Mês | Merc* | Banca | Mês | Merc* | Banca |
| Ago/22 | | | 99,60 ±0,59 ^{a,b} | | | 94,16±4,54 ^a | | |
| | MD | | | 99,81±0,32 ^A | | | 94,53±4,53 ^A | |
| | MM | | | 99,26±0,77 ^B | | | 93,50±4,65 ^B | |
| | | X | | | 99,65±0,39 ^A | | | 92,15±4,90 ^A |
| | | Y | | | 99,95±0,15 ^B | | | 96,74±2,82 ^B |
| | | Z | | | 99,26±0,77 ^A | | | 93,50±4,65 ^A |
| Set/22 | | | 99,85±0,16 ^a | | | 96,21±2,52 ^a | | |
| | MD | | | 99,87±0,15 ^A | | | 96,50±2,60 ^A | |
| | MM | | | 99,81±0,17 ^A | | | 95,68±2,35 ^B | |
| | | X | | | 99,82±0,14 ^A | | | 96,33±2,48 ^{A, B} |
| | | Y | | | 99,94±0,15 ^B | | | 96,74±2,82 ^A |
| | | Z | | | 99,81±0,17 ^A | | | 95,68±2,35 ^B |
| Out/22 | | | 99,34±0,54 ^c | | | 93,46±4,78 ^b | | |
| | MD | | | 99,24±0,47 ^A | | | 94,87±3,84 ^A | |
| | MM | | | 99,56±0,64 ^B | | | 90,41±5,29 ^A | |
| | | X | | | 99,23±0,41 ^A | | | 94,90±4,64 ^A |
| | | Y | | | 99,24±0,54 ^A | | | 94,83±3,02 ^B |
| | | Z | | | 99,56±0,64 ^B | | | 90,41±5,29 ^{B, C} |
| Nov/22 | | | 99,33±0,59 ^c | | | 94,56±0,44 ^c | | |
| | MD | | | 99,45±0,64 ^A | | | 94,69±4,26 ^A | |
| | MM | | | 99,08±0,40 ^B | | | 94,20±5,07 ^B | |
| | | X | | | 99,13±0,69 ^A | | | 94,48±4,93 ^A |
| | | Y | | | 99,83±0,25 ^B | | | 94,91±3,49 ^A |
| | | Z | | | 99,08±0,40 ^A | | | 94,20±5,07 ^B |
| Dez/22 | | | 99,47±0,54 ^c | | | 96,58±2,47 ^a | | |
| | MD | | | 99,48±0,61 ^A | | | 97,41±1,90 ^A | |
| | MM | | | 99,46±0,41 ^A | | | 94,86±2,67 ^A | |
| | | X | | | 99,21±0,68 ^B | | | 97,31±1,89 ^A |
| | | Y | | | 99,82±0,24 ^A | | | 97,55±1,98 ^B |
| | | Z | | | 99,46±0,41 ^B | | | 94,86±2,67 ^C |
| Jan/23 | | | 99,67±0,41 ^b | | | 93,03±4,72 ^a | | |
| | MD | | | 99,51±0,44 ^A | | | 92,92±4,99 ^A | |
| | MM | | | 99,94±0,01 ^B | | | 93,24±4,24 ^A | |
| | | X | | | 99,42±0,36 ^A | | | 92,48±3,97 ^A |
| | | Y | | | 99,60±0,50 ^A | | | 93,38±5,98 ^B |
| | | Z | | | 99,94±0,10 ^B | | | 93,24±4,24 ^A |

Merc* = mercado. Nota: Ao final dos índices e na mesma coluna, as letras minúsculas diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre os fatores em todo o período de coleta; já as letras maiúsculas indicam essas mesmas diferenças entre os fatores no mesmo mês de coleta. O percentual das partes não-comestíveis pode ser quantificado a partir de cada índice acima subtraído de 100.

Cogitou-se que a safra de *P. pardalis* poderia influenciar nessa variação, pois o maior volume capturado dessa etnoespécie afetaria negativamente no cuidado de separação das partes não-comestíveis pelo produtor. Lima (2020) aponta os meses de junho até novembro como a safra do acarí, mas este período apresenta

sobreposição irrelevante quanto aqueles meses com maior quantitativo de partes não-comestíveis nessa pesquisa.

Outro fenômeno que poderia complementar essa variação é o uso de outras espécies na produção desse alimento, porque nos meses de julho até janeiro ocorre a vazante e a seca dos rios e lagos amazônicos, quando ocorre o período de safra da maioria dos peixes locais devido a sazonal redução dos corpos de água ocorrida nessa época (Silva & Feitoza, 2022).

Nesses períodos hídricos, é propícia a captura em grande volume de peixes de etnoespécies diferentes do acari, e o uso delas para o preparo do piracuí também diminuiria o cuidado dos produtores quanto à catação. Comparando esse período com os meses de maior ocorrência de partes não-comestíveis no piracuí dessa pesquisa, há indícios dessa influência.

Portanto, sugere-se que a safra do acari não influencia na quantidade de partes não-comestíveis no piracuí, mas a safra dos peixes amazônicos, sim. Novas pesquisas direcionadas para isso, incluindo entrevistas com os produtores e abrangendo mais meses de coleta (ao menos, vinte e quatro meses) precisam ser efetuadas, para confirmação dessa sugestão.

No preparo do piracuí, o uso de espécies diferentes é perceptível porque, visualmente, foram identificadas estruturas de peixes diferentes daquelas encontradas no revestimento corporal do acari, por exemplo escamas, e essa constatação corrobora a informação contida na pesquisa de Braga et al. (2020) sobre a utilização de outras espécies na produção desse alimento, quando o piracuí é também qualificado como “misturado”.

Por ser um produto caracterizado como artesanal, a produção do piracuí ainda contempla práticas ancestrais que pouco atendem aos necessários critérios de higiene para a produção de alimentos (Lourenço et al., 2011). Essas práticas permitem ainda que estruturas não-oriundas de peixes se apresentem em meio ao produto – como exemplo farpas de madeira, pêlos e cabelos humanos, todos detectados nas amostras dessa pesquisa – havendo assim a urgente necessidade da adoção de práticas de manejo mais salubres, visando conferir qualidade ao alimento e propiciar segurança à saúde do consumidor.

Ao se comparar o piracuí P1 entre os vendedores (por banca, Tabela 1), há variação entre eles e predomina para Z a maior quantidade de partes não-comestíveis na maioria dos meses, e nunca para o X, apesar das diferenças desse último serem estatisticamente insignificantes ao Y ou Z conforme o mês analisado. Para o tipo P2, essa predominância ocorreu em X na maioria dos meses, mas este foi superado em alguns meses por Y ou Z. Ou seja, cabe ao consumidor ser mais criterioso na escolha de seu fornecedor, pois o piracuí ofertado em um vendedor pode apresentar mais partes ósseas que o outro. Essa atenção e acerto na escolha por parte dos consumidores implicará em menor exposição aos perigos físicos existentes no produto e maior vantagem econômica porque pagará por mais partes comestíveis.

Neste trabalho, é possível notar uma margem excelente de aproveitamento do piracuí catado (P1), tendo esta variedade poucas partes não comestíveis presentes, mostrando menos riscos físicos ao consumidor. Já no piracuí não-catado (P2), a quantidade de partes comestíveis varia ao longo dos meses, fato que demanda mais cuidados pelos produtores que devem prezar a segurança e boa procedência de seus produtos ofertados aos seus clientes.

Diante disso, demonstrou-se a importância de uma produção uniforme do piracuí ao longo dos meses estudados, devido às diferentes quantidades de partes não comestíveis encontradas. Associando os resultados dessa pesquisa a outras, mais pesquisas e melhorias devem ser feitas na cadeia produtiva deste alimento, para que isso reflita em qualidade e segurança no consumo alimentício para o consumidor.

Cabe ao consumidor observar atentamente o produto ofertado em diferentes bancas antes de decidir em qual delas comprar, para evitar a compra de piracuí com maior incidência de partes não comestíveis no produto, pois isso significará menos risco na aquisição de partes não-comestíveis.

Agradecimentos

Gratidão à Universidade Federal do Oeste do Pará, pelo apoio técnico-científico e infraestrutura, especialmente ao Prof. Dr. Diego Maia Zacardi, pela cessão de espaço no Leipai/Ufopa para execução de parte das atividades, e para a Coordenação do Bacharelado em Engenharia de Pesca (BEP) dessa instituição, pelos editais de apoio financeiro (Edital N° 03/ICTA/Ufopa, de 29 de setembro de 2023, Programa de Fomento a Trabalhos de Conclusão de Curso 2023 (PROTCC/BEP/ICTA – 2023) e Edital N° 02/2024, de 23 de setembro de 2024, Programa de Incentivo as Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão (Piaepes/BEP/ICTA/Ufopa, 2024)

Referências

- Baumgartner, G., Pavanelli, C.S., Baumgartner, D., Bifi, A.G., Debona, T. & Frana, V.A. (2012). *Peixes do baixo rio Iguaçu*. <https://doi.org/10.7476/9788576285861>
- Braga, T.M.P, Marinho, J.C., Lima, E.M.M., Fernandes, G.S.T. & Atayde, H.M. (2020). Comércio da farinha de peixe (piracuí): um produto de importância econômica para a cidade de Santarém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, 6 (9), 72407-72417. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-621>
- Lemos, N.C.S., Fernandes, G.S.T., Santos, P.R.B., Braga, T.M.P. & Atayde, H.M. (2020). Interferência do tempo de estocagem sob o gelo na composição centesimal, características físicas e sensoriais do acari-bodó (*Pterygoplichthys pardalis*). *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 32357–32368. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-616>
- Lourenço, L.F.H., Santos, D.C., Ribeiro S.C.A., Almeida, H., Araújo, E.A.F. (2011). Study of adsorption isotherm and microbiological quality of fish meal type “piracuí” of Acari-Bodo (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855). *Procedia Food Science*, 1, 455–462. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.070>
- Lima, E.M.M, Santos, P.R.B., Braga, T.M.P, & McGrath, D.G (2019). A pesca de acari (*Pterygoplichthys pardalis*) na várzea do Baixo Amazonas, Pará, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. *Gaia Scientia*, 13(4). <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2019v13n4.48781>
- Moroni, M. T. (2005). *Alterações postmortem do músculo de acari-bodó, Liposarcus pardalis (Castelnau, 1855) conservado em gelo ou congelado e seu aproveitamento tecnológico* [Tese de Doutorado, Inpa/Ufam]. <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/11487>
- Rodrigues, M. L. R., Almeida-Filho, E. S. D. & Savay-da-Silva, L. K. (2017). Qualidade nutricional, microscópica e sanitária de "farinha" de piracuí comercializada em Belém– PA. *Boletim do Instituto de Pesca*, (ISSN 1678-2305 (online), DOI: 10.31898/Proceedings-BIP-168.
- Santos, J. R. C., & Freitas, J. A. (2004). Características e qualidade de um produto derivado de peixe denominado “piracuí”. *Ciências Agrárias*, 41(1), 47-56.
- Silva-Júnior, A. C., Costa, L. D. M. F., Lages, A. C. V., do Nascimento, J. F. & Silva, A. D. S. S. (2019). Desenvolvimento, avaliação físico-química e microbiológica da farinha de tambaqui, *Collossoma macropomum* (Cuvier, 1818). *Pubvet*, 13(08).
- Silva-Júnior, A. C. S., Silva, A. S. S., Soares, N. R. M., Moraes, G. R., Sousa, C. M. & Nascimento, J. F. (2017). Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de concentrado proteico de peixe (Piracuí) comercializado em feiras livres da Cidade de Macapá-AP. *Biota Amazônia*, 7(3), 33-36.
- Souza, E. O.; Peixoto, A. S., Gusmão, J. G. V.; Atayde, H. M.; Braga, T. M. P. & Fernandes, G. S. T. (2022). Qualidade microbiológica do acari (*Pterygoplichthys* spp.) fresco e refrigerado comercializado em Santarém, Amazônia, Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 13(12), 21-35. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.012.0003>
- Sousa, R. G. C., Freitas, H. C. P. de, Oliveira, C. M., Lima, S. A. de O., Mereles, M. de A., & Freitas, C. E. de C. (2020). Meat of tambaqui from fish farming leads the popular preference when compared to wild specimens (Rondônia - Brasil). *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 11736–11753. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-148>
- Yossa, M.I. & Lima, C.A.R.M.A (1998). Detritivory in two Amazonian fish species. *J. Fish Biol.* 52:1141-1153. DOI / ISBN. Paper URL. Ref. No.