

## Utilização de frutos nativos na alimentação de pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

Use of fresh native fruits in feeding pacu (*piaractus mesopotamicus*).

Adriano De Col<sup>1</sup>, Betina Muelbert<sup>2</sup>, Diego dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gestor Público na Prefeitura de Clevelândia, PR. Mestre Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Laranjeiras do Sul – UFFS. Clevelândia, PR, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6918-0869>, e-mail: [adrianoodecol@hotmail.com](mailto:adrianoodecol@hotmail.com).

<sup>2</sup>Docente da Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS, Doutorado em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Laranjeiras do Sul, PR – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6930-9231>, <http://lattes.cnpq.br/1528001486532069> e e-mail: [betina.muelbert@uffs.edu.br](mailto:betina.muelbert@uffs.edu.br).

<sup>3</sup>Docente da Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS, Doutorado em Agroecossistemas - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil. Laranjeiras do Sul, PR. Brasil. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0379162382656804>, e-mail: [diegosantos@uffs.edu.br](mailto:diegosantos@uffs.edu.br)

Recebido em 22 mai. 2023. Aceito em 12 set. 2023

### Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo coletar dados sobre a produtividade de araçá (*Psidium cattleianum*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e tarumã (*Vitex montevicensis*) e avaliar experimentalmente a preferência alimentar da espécie de peixe pacu (*Piaractus mesopotamicus*) em relação aos frutos dessas três espécies nativas da Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** Aquicultura agroecológica, Piscicultura familiar, alimentação peixe.

### Abstract

The present research aimed to collect data on the productivity of strawberry guava (*Psidium cattleianum*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), and tarumã (*Vitex montevicensis*) and experimentally evaluate the feeding preference of the pacu fish species (*Piaractus mesopotamicus*) in relation to the fruits of these three native species from the Atlantic Rainforest.

**Keywords:** Agroecological aquaculture, Family fish farming, Fish feeding.

A carne de peixe é considerada um alimento saudável e possui várias qualidades, pois é facilmente digerível, rica em proteínas e possui baixo valor calórico. Além disso, é uma excelente fonte de vitaminas e minerais (Lopes, 2012). Desta forma, a pesca e a aquicultura são estratégias cruciais para a segurança alimentar global, podendo também auxiliar na recuperação da crise econômica gerada pela pandemia da COVID-19 (FAO, 2021). Dentre os setores nos quais esse crescimento é observado, destaca-se a piscicultura familiar, que se caracteriza pela produção em pequena escala, realizada em conjunto com outras culturas, dentro da mesma unidade de produção, gerenciada e cultivada pelos membros da família (Silva *et al.*, 2017).

A aquicultura moderna e sustentável se fundamenta em três componentes: a produção econômica, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social (Valenti, 2011). A otimização do crescimento dos peixes só pode ser alcançada por meio do manejo concomitante da qualidade da água, nutrição e manejo alimentar. Nesse sentido, os

hábitos alimentares e a dieta dos peixes não apenas influenciam diretamente seu comportamento, integridade estrutural, saúde, funções fisiológicas, reprodução e crescimento, mas também alteram as condições ambientais do sistema de produção (Galício *et al.*, (2012).

Pensando em manejo alimentar agroecológico a ideia é otimizar o uso de recursos disponíveis no próprio local, combinando os diferentes componentes do sistema, como água, plantas, animais e clima, de modo que esses complementem e alcancem o maior sinergismo possível. Nesse sentido, é possível utilizar insumos gerados na propriedade para suprir as necessidades de diversos animais incluindo peixes (Altieri, 2004; Nunes *et al.*, 2015). Um exemplo são frutos de árvores nativas das margens de rios que servem como iscas para peixes como a matrinxã (*Brycon cephalus*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (Utumy *et al.*, 2018).

Apesar do conhecimento popular e de estudos com alimentação de peixes no seu habitat natural com diversos tipos de frutos, em rios de grande porte (Maia e Chalco, 2002; Silva *et al.*, 2003), faltam dados na literatura referentes à utilização de frutos nativos da Mata Atlântica na aquicultura agroecológica. Este tipo de estudo pode contribuir para a agricultura familiar, tornando a aquicultura uma atividade integrada importante em propriedades rurais.

Neste sentido, os objetivos do presente estudo foram: (1) coletar dados sobre a produtividade de araçá (*Psidium cattleianum*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e tarumã (*Vitex montevidensis*) e (2) avaliar experimentalmente a preferência alimentar do peixe pacu em relação aos frutos dessas três espécies nativas da Mata Atlântica. Conforme Utumy E. *et al.* (2018), esses frutos são componentes da dieta de muitos peixes, tais como matrinxã, piauí (*Leporinus obtusidens*) e pacu.

O fruto da guabiroba contém características como aroma e polpa adocicada, carnosa, película fina e sementes pequenas (Lorenzi, 2002). Destaca-se por sua composição mineral, sendo fonte de zinco ( $1,37 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), magnésio ( $77,94 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) e cálcio ( $161,38 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ). Além de ser rica em cobre ( $1,14 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), manganês ( $2,37$

mg·100 g<sup>-1</sup>), potássio (192,59 mg·100 g<sup>-1</sup>) e fibras alimentares (6,51 mg·100 g<sup>-1</sup>) (EMBRAPA, 2015).

O fruto do araçá contém características como baga globosa, polpa succulenta, adocicada e sementes pequenas. Possui cálcio (174,04 mg·100 g<sup>-1</sup>), magnésio (61,87 mg·100 g<sup>-1</sup>), cobre (0,81 mg·100 g<sup>-1</sup>), manganês (6,87 mg·100 g<sup>-1</sup>), potássio (315,44 mg·100 g<sup>-1</sup>) e zinco (0,74 mg·100 g<sup>-1</sup>) além de um alto teor de fibras alimentares (10,49 mg·100 g<sup>-1</sup>) (EMBRAPA, 2015).

E o fruto do tarumã tem uma película rígida, um caroço grande, polpa rígida, sabor doce e sua polpa não se solta facilmente da semente (Lorenzi, 2002). Contém principalmente fósforo (21,1 mg·100 g<sup>-1</sup>), potássio (287,8 mg·100 g<sup>-1</sup>) e ferro (0,43 mg·100g<sup>-1</sup>) (Caldeira *et al.*, 2004).

Para atingir o primeiro objetivo do trabalho um estudo observacional foi realizado no Município de Chopinzinho – PR, (25°51'21" S, 52°31'22" O). A coleta dos frutos foi realizada com auxílio de coletor de frutos, com formato circular e diâmetro de 5 m, para coleta natural. O coletor foi fixado ao redor da árvore, a uma altura de 1 metro acima do solo, com um arco de 180° e 0,5 metro de altura a partir da cota de um metro, em formato parabólico, de modo a permitir que os frutos caíssem em direção ao tronco, onde eram armazenados em uma bolsa.

As colheitas dos frutos da guabiroba foram realizadas nos anos de 2019 e 2020, nos meses de novembro e dezembro. As colheitas dos frutos do araçá foram realizadas nos anos de 2020 e 2021, nos meses de janeiro e fevereiro, e a colheita do tarumã foi realizada nos anos de 2020 e 2021, nos meses de fevereiro a março (**Tabela 1**).

Foram selecionadas duas árvores de cada espécie durante o período de coleta dos frutos, e as árvores não foram as mesmas de um ano para outro permitindo assim a obtenção de uma média para ter uma estimativa de produção por árvore por ano. Os frutos que foram coletados passaram por contagem e foram pesados em uma balança com capacidade de 10 kg. Em seguida, foram armazenados em um freezer, sendo uma porção destinada ao uso no experimento.

Foram coletadas nos anos 2019 e 2020 as seguintes quantidades: 23.550 unidades de guabiroba, totalizando 157 kg; 13.860 unidades de frutos de araçá nos anos de 2020 e 2021, com um peso total 126 kg; e 33.000 unidades de frutos de tarumã nos anos de 2020 e 2021, correspondente a 150 kg no total (**Tabela 1**).

Para responder ao segundo objetivo do trabalho foi realizado um experimento no Laboratório de Piscicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Laranjeiras do Sul - PR, durante o período de 18 a 24 de fevereiro de 2021. Foi utilizado o método etológico de observação para compreender o comportamento alimentar dos peixes em cativeiro (Lorenz, 1995) e o método do ensaio experimental proposto por Freitas *et al.* (2007).

**Tabela 1.** Produção de frutos de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), araçá (*Psidium cattleianum*) e tarumã (*Vitex montevidensis*) coletados em 2019-2021 na Fazenda Canaã, Chopinzinho-PR.

Fruto	Período de Coleta	Unidades	Média diária (unidades)*	Massa (kg)	Média diária (kg)*
Guabiroba	18/11 a 11/12/2019 (24 dias)	10.350	431	69,00	2,87
	21/11 a 22/12/2020 (31 dias)	13.200	425	88,00	2,83
	Média anual	11.775	428	78,50	2,85
Araçá	06/01 a 02/02/2020 (28 dias)	8.030	286	73,00	2,60
	04/01 a 06/02/2021 (34 dias)	5.830	171	53,00	1,55
	Média anual	6.930	228,5	63,00	2,07
Tarumã	02/02 a 17/03/2020 (43 dias)	18.700	434	85,00	1,97
	09/02 a 14/03/2021 (34 dias)	14.300	420	65,00	1,91
	Média anual	16.500	427	75,00	1,94

\* Por árvore. Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

O experimento durou sete dias, sendo dois períodos de observação por dia, nos horários das 8h e 18h, totalizando 14 ensaios. Foram testados três tratamentos que consistiram em cada espécie de fruto nativo, *in natura*: (1) araçá; (2) guabiroba; e (3) tarumã.

No experimento, foram utilizados três aquários de vidro, cada um com capacidade de 100 litros. O volume de água em cada um dos aquários (designados como A, B e C) foi mantido em torno de 60 litros, com renovações uma vez ao dia.

Para realizar a reposição de água nos aquários, foi utilizado um reservatório de polietileno com capacidade de 500 litros. A fim de manter a temperatura em torno de 27°C e os níveis adequados de oxigênio dissolvido (OD), foram utilizados aquecedores. Além disso, foi utilizado um sistema de oxigenação composto por um soprador, pedra porosa. Para monitorar a temperatura da água, um termômetro também foi empregado. Os aquários tiveram seus parâmetros de água monitorados e controlados, apresentando valores médios de OD de  $6,5 \pm 0,19$  mg/L, temperatura média de  $26,1 \pm 0,8$  °C e pH médio de  $7,44 \pm 0,24$  (média  $\pm$  desvio padrão).

Os aquários tinham o mesmo tamanho e foram identificados com letras. No aquário “A” foram acondicionados os peixes que seriam submetidos ao prévio ensaio. Esses peixes receberam alimentação uma vez ao dia, no horário das 19h, com a quantidade de 5 frutos de cada espécie.

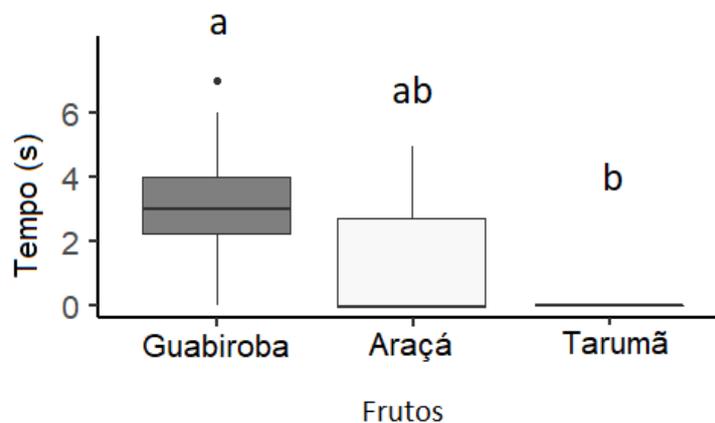
O aquário “B” foi utilizado para realizar o ensaio experimental, onde os peixes foram observados em relação à sua preferência alimentar. No aquário “C” foi destinado aos peixes que já haviam realizado o ensaio experimental, mas continuaram a receber frutos até o final do experimento.

Para o experimento, foram adquiridos 20 pacus de uma piscicultura comercial localizada em Itapejara do Oeste - PR, dois dias antes de seu início do experimento. No total, foram utilizados 14 pacus com comprimento médio de  $8,1 \pm 1,6$  cm e peso médio de  $7,0 \pm 1,4$  g (média  $\pm$  desvio padrão). Ao final do trabalho, todos foram devolvidos à piscicultura com os devidos cuidados.

O aquário “B” foi dividido em quatro quadrantes. Três quadrantes foram utilizados para colocar os três frutos utilizados no experimento: tarumã, guabiroba e araçá. No quarto quadrante, foi colocado o peixe retido em um tubo de PVC com diâmetro de 200 mm. Durante a alimentação, o peixe era retirado do tubo para a realização da filmagem. Em cada sessão, foram utilizadas duas unidades de cada fruto nativo *in natura*. Os frutos inteiros ficavam suspensos na borda da água com o auxílio de um arame, e seus pesos variaram de acordo com o tamanho, com média  $\pm$  desvio padrão: araçá ( $15,5$  g  $\pm$   $2,1$  g), guabiroba ( $13,5$  g  $\pm$   $3,7$  g) e tarumã ( $6,4$  g  $\pm$   $0,75$  g).

Para realizar os registros de filmagem, foram utilizados um tripé e um aparelho celular. Em cada sessão, a posição dos alimentos foi aleatorizada, a fim de evitar tendências em relação ao local de alimentação. Os resultados dos vídeos das 14 sessões foram analisados, e o tempo de procura para cada um dos frutos foi contabilizado. Os dados foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis e pós teste Dunn a 5% de probabilidade.

Com os resultados obtidos podemos concluir que a guabiroba teve maior preferência quando comparado ao tarumã, que não teve procura, mas nenhum desses dois se diferenciaram significativamente da procura pelo araçá (**Figura 1**). Desta forma, foi possível comprovar experimentalmente o potencial de uso de frutos nativos *in natura*, como guabiroba e araçá, para complementar a dieta da espécie de Pacu. Adicionalmente, novos estudos testando outras espécies de peixes e outros frutos nativos são essenciais para fomentar o uso e manejo de árvores nativas em sistemas agroecológicos de produção de peixes.



**Figura 1** – Diagrama de caixas comparando o tempo de procura de peixe Pacu entre as três espécies de frutos nativos da Mata Atlântica: (1) araçá (*Psidium cattleianum*), (2) guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e tarumã (*Vitex montevicensis*). Grupos com letras iguais sobre as caixas não diferem significativamente pelo teste de Dunn à 5% de probabilidade.

**Fonte:** autores

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Laranjeiras do Sul. Ao Núcleo de estudos em aquicultura com enfoque agroecológico – AquaNEA UFFS/Projeto: Implantação do Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e produção Orgânica na Região da Cantuquiriguaçu – PR. – (Chamada MCTI/MAPA/SEAD/MEC/CNPq -21/2016, Processo: 403087/2017). Ao Neilor Antonelli *in memoriam* (+17-03-2021), proprietário da Fazenda Canaã.

## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5ª ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2004. 120 p.
- CALDEIRA, Sandriani D. *et al.* Caracterização Físico-Química do Araçá (*Psidium guineense* SW.) e do Tarumã (*Vitex cymosa* Bert.) do Estado de Mato do Grosso do Sul. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 145-154, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1186/987>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Valor Nutricional da Guabiroba**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131712/1/2015-folder-guabiroba-ef.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Valor Nutricional do Araçá**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1027134/valor-nutricional-do-araca>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- FREITAS, Eliane G.; NISHIDA, Silvia M. Métodos de Estudo do Comportamento, In: YAMAMOTO Maria Emília; VOLPATO Gilson L. (Org) **Comportamento Animal**. Natal: Edufrn, 2007. p. 47-85. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4115904/mod\\_resource/content/1/Livro%20COMPORTAMENTO\\_ANIMAL%20Yam%20%20Volpato.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4115904/mod_resource/content/1/Livro%20COMPORTAMENTO_ANIMAL%20Yam%20%20Volpato.pdf). Acesso em: 03 dez. 2020.
- GALÍCIO, Guilherme S.; SILVA, Luciana E. S. Alimentação de Peixes em Piscicultura Intensiva. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 49-62, 2012.
- LOPES, Jackelline C. O. **Piscicultura**. Florianópolis: EDUFPI, 2012. Disponível em: [https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1460/Piscicultura\\_Z\\_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1460/Piscicultura_Z_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 19 ago 2023.
- LORENZ, Konrad. **Os Fundamentos da Etologia**. 1ª ed. São Paulo: Editora da Unesp. 1995, 466p.
- LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 2002.
- MAIA, Lúcia A.; CHALCO, Fiorella P. Produção de Frutos de Espécies da Floresta de Várzea da Amazônia Central Importantes na Alimentação de Peixes. **Acta amazônica**, v. 32, n. 1, p. 45-53, 2002.
- NUNES, José S. *et al.* Piscicultura Agroecológica: Utopia ou Necessidade? In: Congreso Latinoamericano de Agroecologia. La Plata. **Anais eletrônicos...** La Plata – Argentina. 2015. p. 1-5.

Disponível em: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52445/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52445/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 09 set. 2021.

FAO, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. A Pesca e a Aquicultura são Críticas para a Transformação dos Sistemas Agroalimentares Globais. (Notícias – on line) 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1371997/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

SILVA, Fabricio N. L. *et al.* Alimentos Alternativos da Agricultura Familiar como Proposta em Rações para Tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818). **PUBVET**, v.11, n.2, p.103-112, 2017. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/860511ca5e2665270c615e4b81905782.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, Jorge A. M.; FILHO, Manoel P.; PEREIRA, Maria. I. O. Frutos e Sementes Consumidos pelo Tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) Incorporados em Rações: digestibilidade e velocidade de trânsito pelo trato gastrointestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1815-1824, 2003. Disponível em: <https://www.sbz.org.br/revista/artigos/3765.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

UTUMY, Edson.; LEÃO, Marcelo. F. Descrição dos Frutos Nativos Utilizados na Alimentação do Povo Indígena Rikbaktsa. **Revista Exitus**, v. 8, n. 3, p. 423 – 451, 2018. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/652/407>. Acesso em: 19 ago. 2023.

VALENTI, Wagner. C.; KIMPARA, Janaina M.; PRETO, Bruno. L. Measuring Aquaculture Sustainability. **World Aquaculture**, v. 42, n. 3, p. 26-30, 2011. Disponível em: <https://www.was.org/Magazine/ArticleContent/749>. Acesso em: 22 ago. 2023.