

**Perspectivas de mercado para o tambaqui (*Colossoma macropomum*)
de até 500 gramas cultivados na área metropiltana de Santarém**

**Market prospects for tambaqui (*Colossoma macropomum*) of up to 500
grams cultivated in the metropolittan area of Santarém**

**Perspectivas de mercado para el tambaqui (*Colossoma macropomum*)
de hasta 500 gramos cultivado en la zona metropiltana de Santarém**

DOI: 10.55905/rcssv13n12-009

Received on: Nov 1st, 2024

Accepted on: Nov 25th, 2024

Carlos Patrick Tavares dos Santos

Graduado em Engenharia de Pesca

Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Endereço: Santarém, Pará, Brasil

E-mail: tavarescp0116@gmail.com

Tony Marcos Porto Braga

Doutor em Ecologia

Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Endereço: Santarém, Pará, Brasil

E-mail: tony.braga@gmail.com

Igor Bartolomeu Alves de Barros

Mestre em Aquicultura

Instituição: Universidade Nilton Lins, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
(INPA)

Endereço: Santarém, Pará, Brasil

E-mail: igor.alves@ifpa.edu.br

Charles Hanry Faria Junior

Doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos

Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Endereço: Santarém, Pará, Brasil

E-mail: charles.faria@ufopa.edu.br

RESUMO

A aquicultura se consolidou como alternativa a redução dos estoques naturais de peixes e atualmente o total produzido supera a pesca extrativa. O trabalho analisou parâmetros biométricos, rendimentos, fator de condição, estimativas do custo de produção e valor de mercado de tambaquis (*Colossoma macropomum*) com peso até 500 g produzidos em unidade de cultivo com recirculação de água (Santarém) e unidade de cultivo em barragem (Mojuí dos Campos), objetivando oferecer indicadores para uma nova oportunidade de mercado. Os tambaquis foram beneficiados em laboratórios da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA e os dados analisados com ferramentas da estatística descritiva e inferencial. O comprimento total de 149 exemplares variou de

15,30 a 30,00 cm e o peso total de 49,00 a 443,00 g. Equações peso-comprimento robustas indicaram crescimento diferenciado entre os locais de cultivo. Os rendimentos no processamento foram superiores para os tambaquis cultivados em barragem por serem mais magros e o fator de condição da unidade com recirculação, ambos estatisticamente diferentes. O custo de produção estimado variou de R\$ 4,50/kg a R\$ 8,90/kg e o valor de mercado de R\$ 5,50/kg a R\$ 10,00/kg, com ciclo produtivo que pode viabilizar ganhos de R\$ 1.890,00 a R\$ 3.970,00/ton. com perspectiva de 2 ou mais ciclos/ano. Apesar do melhor rendimento para os tambaquis cultivados na barragem, os cultivados na unidade com recirculação obtiveram um ganho de 2,46 vezes superior, o que indica que o sistema de cultivo e o manejo do plantel afetam positivamente o desempenho zootécnico e econômico.

Palavras-chave: Tambaqui, Juvenil, Aquicultura, Mercado.

ABSTRACT

Aquaculture has established itself as an alternative to the reduction of natural fish stocks and currently the total production exceeds extractive fishing. The study analyzed biometric parameters, yields, condition factor, production cost estimates and market value of tambaquis (*Colossoma macropomum*) weighing up to 500 g produced in a cultivation unit with water recirculation (Santarém) and a cultivation unit in a dam (Mojuí dos Campos), aiming to offer indicators for a new market opportunity. The tambaquis were processed in laboratories of the Federal University of Western Pará – UFOPA and the data analyzed with descriptive and inferential statistics tools. The total length of 149 specimens ranged from 15.30 to 30.00 cm and the total weight from 49.00 to 443.00 g. Robust weight-length equations indicated differentiated growth among the culture sites. The processing yields were higher for tambaquis cultivated in dams because they were leaner and the condition factor of the unit with recirculation, both statistically different. The estimated production cost ranges from R\$ 4.50/kg to R\$ 8.90/kg and the market value from R\$ 5.50/kg to R\$ 10.00/kg, with a production cycle that can enable gains of R\$ 1,890.00 to R\$ 3,970.00/ton and prospects for 2 or more cycles/year. Despite the better yield for tambaquis cultivated in the dam, those cultivated in the unit with recirculation obtained a gain 2.46 times higher, which indicates that the cultivation system and herd management positively affect zootechnical and economic performance.

Keywords: Tambaqui, Juvenile, Aquaculture, Market.

RESUMEN

La acuicultura se ha consolidado como una alternativa para reducir las poblaciones naturales de peces y actualmente el total producido supera a la pesca extractiva. El trabajo analizó parámetros biométricos, rendimientos, factor de condición, estimaciones de costos de producción y valor de mercado de tambaquis (*Colossoma macropomum*) de hasta 500 g producidos en una unidad de cultivo con recirculación de agua (Santarém) y una unidad de cultivo de presa (Mojuí dos Campos). con el objetivo de ofrecer indicadores de una nueva oportunidad de mercado. Los tambaquis fueron procesados en laboratorios de la Universidad Federal del Oeste de Pará – UFOPA y los datos fueron analizados mediante herramientas de estadística descriptiva e inferencial. La longitud total de 149 ejemplares osciló entre 15,30 y 30,00 cm y el peso total entre 49,00 y 443,00 g. Las ecuaciones sólidas de peso-longitud indicaron un crecimiento diferenciado entre los sitios de cultivo. Los rendimientos del procesamiento fueron mayores para los tambaques cultivados en presas porque eran más magros y el factor de condición de la unidad de

recirculación fueron estadísticamente diferentes. El costo de producción estimado varía de R\$ 4,50/kg a R\$ 8,90/kg y el valor de mercado de R\$ 5,50/kg a R\$ 10,00/kg, con un ciclo de producción que puede viabilizar la ganancia de R\$ 1.890,00 a R\$ 3.970,00/tonelada. y perspectiva de 2 o más ciclos/año. A pesar del mejor rendimiento de los tambaques cultivados en la presa, los cultivados en la unidad de recirculación lograron una ganancia de 2,46 veces mayor, lo que indica que el sistema de cultivo y el manejo del rebaño inciden positivamente en el desempeño zootécnico y económico.

Palabras clave: Tambaqui, Juvenil, Acuicultura, Mercado.

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é atividade milenar datada de 2.500 a.C., com origem na China a partir do monocultivo de carpa e macroalgas para fins de subsistência e comercialização, além de outros organismos como moluscos, crustáceos e o consórcio com plantas (EMBRAPA, 2009). Atualmente o mercado global de alimentos se expandiu, influenciou o padrão alimentar, se tornou mais homogêneo e globalizado (Roubach *et al.*, 2002; Diez Garcia, 2003; Pingali, 2007; FAO, 2009; Rocha *et al.*, 2013), onde a aquicultura se tornou uma alternativa à redução dos estoques naturais e a busca por alimentos saudáveis, superando a produção extrativa (FAO, 2022) com estimativas de se chegar a 1,1 milhão de ton. em 2030 (FAO, 2018; SIDRA, 2020).

A carne de peixes é uma das fontes de proteína mais consumida ao redor do mundo (Sidonio *et al.*, 2012) com consumo per capita estimado de 23,7 kg/pessoa/ano (FAO, 2022). No âmbito nacional, a região Norte detém a maior taxa de consumo per capita de carne de peixes, com destaque para os estados do Pará e Amazonas (Gandra, 2010; Alho *et al.*, 2021; Fapespa, 2023; Silva *et al.*, 2023). Em termos de produção a região ocupa a quarta posição no ranking, com uma produção estimada em torno de 57.000 toneladas em 2022, além do reconhecido potencial produtivo, principalmente para o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (PEIXEBR, 2022, 2023).

O Estado do Amazonas é um grande centro de comercialização de pescado (Gandra, 2010; Alho *et al.*, 2021) onde o tambaqui cultivado tem grande aceitação popular, porém a produção estadual insuficiente para atender a demanda local é suprida com a importação de outros estados brasileiros, principalmente de Roraima e Rondônia (Lopes, 2015). A partir do incentivo ao cultivo promovido pelo Governo local uma nova oportunidade de mercado surgiu para a comercialização do tambaqui com peso entre 300g

à 700g, denominado de “tambaqui curumim” (Gandra, 2010; Santos; Carvalho, 2014; Pedroza Filho; Rodrigues; Rezende, 2016; Costa *et al.*, 2018; Farias *et al.*, 2021), que possui um ciclo produtivo estimado de 4 a 6 meses, proporciona maior rotatividade de produção e preços mais acessíveis quando comparados aos exemplares de maior peso (Farias *et al.*, 2021).

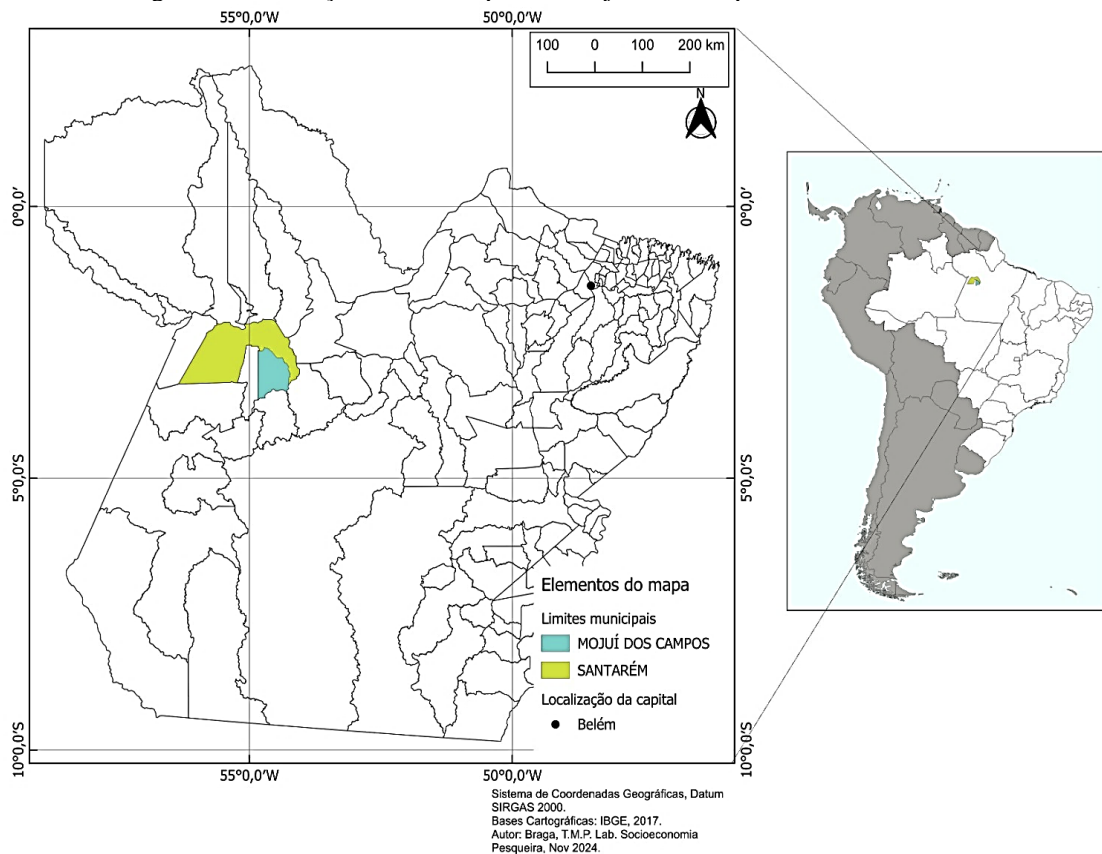
Na cidade de Santarém – Pará o tambaqui de origem aquícola ganha mercado (Lopes; Lima; Braga, 2024) e aproximadamente 1.200 toneladas são importados de criadouros de Rondônia e Mato Grosso, com destaque para o tambaqui e a curimatã, segundo dados registrados pela Secretaria de Estado da Fazenda (Zacard; Bittencourt; Queiroz, 2017; Valle; McGrath; Faria-Junior, 2017; Silva; Santos; Oliveira, 2021), dada a limitações produtivas e competitivas que os produtores locais possuem (Valle; McGrath; Faria-Junior, 2017).

Nesse cenário o estudo apresenta uma análise dos parâmetros biométricos, rendimentos, fator de condição e estimativas econômicos para a produção e comercialização do tambaqui com porte até 500 g, no objetivo de apresentar indicadores que possam auxiliar no incremento da atividade na região, oportunizar novas fontes de renda e emprego para os produtos locais, além de fornecer mais uma opção para a sociedade local.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Santarém – PA, situado entre os paralelos 2°S e 4°S e os meridianos 56°W e 54°W e no município de Mojuí dos Campos – PA, situado entre os paralelos 2°S e 10°S e os meridianos 56°W e 44°W, área metropolitana de Santarém (Figura 1), mesorregião do Baixo Amazonas (Valle; McGrath; Faria-Junior, 2017).

Figura 1. Localização dos municípios de Mojuí dos Campo e Santarém.



Fonte: Autores.

A coleta de dados se estendeu de fevereiro a abril de 2024, através da obtenção de 149 exemplares de tabaqui com porte de 50 a 500g, sendo 70 destes cultivados em barragem em uma unidade de cultivo localizada no município de Mojuí dos Campos e outros 79 de uma unidade de cultivo com recirculação de água localizada em Santarém.

Os peixes foram armazenados em caixas térmicas de isopor com gelo e transferidos para o Laboratório de Microbiologia e Processamento do Pescado – LMPP e Laboratório Multiusuário de Recursos Pesqueiros – LEMRA, localizados na Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Tapajós, onde foram beneficiados (Figura 2).

Figura 2. Laboratório Multiusuário de Recursos Pesqueiros e de Microbiologia e Processamento do Pescado.



Fonte: Autores (2024)

Nesse processo, cada exemplar teve seu comprimento total (CT), comprimento furcal (CF), comprimento padrão (CP) e comprimento da cabeça (CC) mensurados em centímetros com a auxílio um paquímetro digital e fita métrica. No procedimento de beneficiamento de cada peixe foram obtidos: peso total (PT), peso sem escamas (PSE), peso sem escamas e nadadeiras (PSEN), peso sem escamas, nadadeiras e vísceras (PSENV) e peso final, sem escamas, nadadeiras, vísceras e ticanos (PF), todos em gramas, mensurados em balança com 1,0 g de precisão (Figura 3).

Figura 3. Beneficiamento dos tambaquis



Fonte: Autores (2024)

A análise dos dados foi realizada conjuntamente (para todos os exemplares obtidos) e de forma comparativa entre as áreas de proveniência, com a utilização de

ferramentas da estatística descritiva (medidas de tendência central, percentual, desvio padrão e variância) para apresentar as medidas biométricas.

A análise O rendimento para cada nível de processamento foi obtido a partir da equação rendimento = (peso final/peso inicial) x 100 (Souza; Inhamuns, 2011) e adaptado para o rendimento sem escamas (RSE), rendimento sem escamas e nadadeiras (RSEN), rendimento sem escamas, nadadeiras, vísceras e brânquias (RSENV) e rendimento sem escamas, nadadeiras, vísceras, brânquias e ticanos, definido com rendimento final (RF). A expressão “ticar” é um indicativo que o peixe foi submetido a uma sequência de cortes estreitos e paralelos um ao lado do outro nas laterais do pescado (Santos Junior *et al.*, 2024).

Inferencial foi utilizada para obter a equação $P = aC^b$, onde P = peso, C = comprimento Total, a = coeficiente linear e b = coeficiente angular, onde o parâmetro “a” foi utilizado para determinar o ponto de partida da relação peso-comprimento e o coeficiente angular “b” para indicar como o peso dos peixes cresce em relação ao seu comprimento (Carvalho, 2002; Barcellos *et al.*, 2004; Araújo; Flynn; Pereira, 2011). O coeficiente de alometria foi empregado para a obtenção do fator de condição, utilizado para examinar o bem-estar dos peixes (Le Cren, 1951; Braga, 1986), obtido a partir da equação $K = P/C^b$, onde K = fator de condição, P = peso, C = comprimento e b o coeficiente angular (Vazzoler, 1996).

O custo de produção (R\$/kg) foi obtido por intermédio das informações cedidas pelos doadores e de dados publicados por Gandra (2010). O valor de venda foi estimado de acordo com o valor de mercado obtido de publicações e no site institucional da Secretaria Executiva de Pesca e Aquicultura, vinculada à Secretaria de Estado da Produção Rural – SEPA/SEPROR do Estado do Amazonas (<https://www.sepror.am.gov.br/sepa>).

O teste T ($p < 0,05$) para amostras independentes foi utilizado, após a verificação das premissas (normalidade e homocedasticidade), para comparar os rendimentos, o fator de condição e o peso estimado dos peixes entre os locais de origem (barragem e unidade com recirculação) (Zar, 2010), com o emprego do Microsoft Office Excel, versão 2019 e BioStat 6.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE DOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS

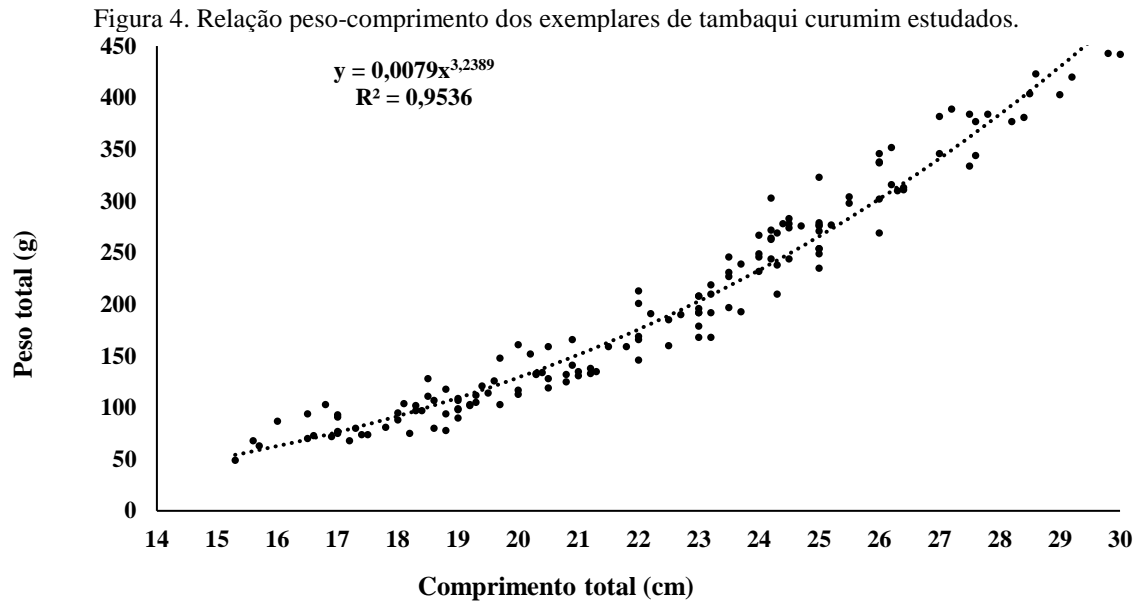
Para os 149 tambaquis analisados o CT variou de 15,30 a 30,00 cm, o CP de 12,50 a 24,10 cm, o CF de 14,00 a 27,90 cm, o CC de 3,54 a 8,00 cm, o PT de 49,00 a 443,00 g, o PSE de 48,00 a 435,00 g, o PSEN de 47,00 a 413 g, o PSENV de 42,00 a 359,00 g e o PFB de 42,00 a 354,00 g. Os dados biométricos para cada local apresentaram diferenças na amplitude e média, com menores valores para os peixes provenientes de barragem (Tabela 1).

Tabela 1. Medidas biométricas dos tambaquis estudados de acordo com o local de origem.

Parâmetros biométricos	Média conjunta	Barragem	Unidade com recirculação
CT (cm)	22,19 ± 3,55	15,30 a 26,00 média de 19,00 ± 2,13	19,00 a 30,00 média de 24,50 ± 2,26
CP (cm)	17,98 ± 3,00	12,50 a 21,30 média de 15,40 ± 1,70	15,00 a 24,10 média de 20,00 ± 1,91
CF (cm)	20,70 ± 3,51	14,00 a 24,00 média de 17,20 ± 1,96	17,40 a 27,90 média de 23,00 ± 2,16
CC (cm)	6,00 ± 1,03	3,54 a 6,71 média de 4,93 ± 0,73	5,00 a 8,00 média de 6,50 ± 0,68
PT (g)	199,36 ± 101,55	49,00 a 269,00 média de 107,00 ± 37,05	98,00 a 443,00 média de 272,00 ± 77,12
PSE (g)	185,00 ± 100,44	48,00 a 192,00 média de 102,00 ± 31,75	95,00 a 435,00 média de 267,00 ± 75,69
PSEN (g)	181,00 ± 96,05	47,00 a 188,00 média de 100,00 ± 30,85	92,00 a 413,00 média de 256,00 ± 72,56
PSENV (g)	156,50 ± 83,53	42,00 a 157,00 média de 87,00 ± 27,17	79,00 a 359,00 média de 222,00 ± 62,69
PF (g)	155,50 ± 82,94	42,00 a 157,00 média de 86,00 ± 27,05	78,00 a 354,00 média de 218,00 ± 62,19

Fonte: Elaborado pelos autores

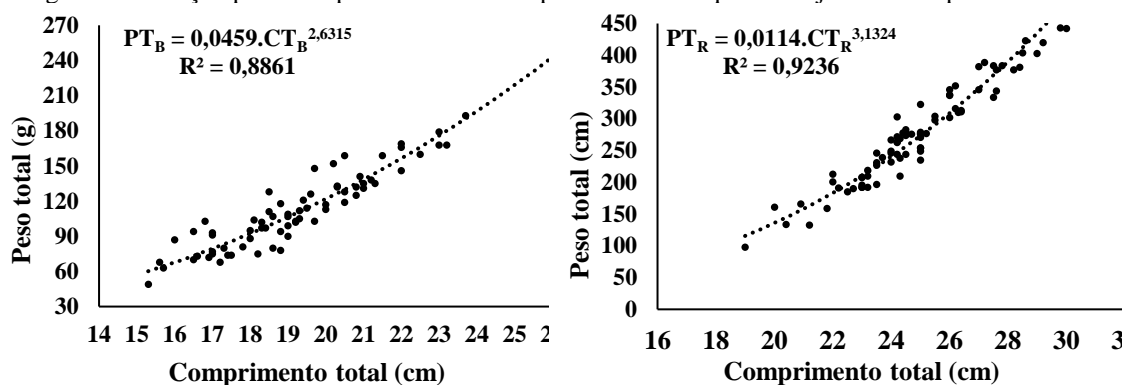
A função $CP = 0,0079.PT^{3,2389}$ com $R^2 = 0,9600$ foi obtida para todos os tambaquis analisados (Figura 4), onde se observa que o crescimento em conjunto foi o alométrico positivo, o que indica que o incremento em peso é mais que proporcional ao incremento em comprimento (Camara; Caramaschi; Petry, 2011). A alométrica positiva pode resultar de fatores essenciais a produção, tal como a forma de gestão e criação dos tambaquis (Santiago, 2022), fornecimento de alimento de boa qualidade, ambiente de cultivo com boas condições físico-químicas e manejo adequado, que podem propiciar boas condições de saúde dos peixes (Bardach, 1972).



Em termos quantitativos, os tabaquis da unidade com recirculação (79) apresentaram as medidas biométricas maiores que os provenientes da barragem (Tabela 1), dessa forma, o modelo geral (Figura 4) pode conter influência das melhores condições de cultivo observadas nas instalações da unidade com recirculação, o que está em acordo com Gomes (2020), que descreve a influência positiva dos fatores abióticos (temperatura, qualidade da água) e bióticos (interações ecológicas e densidade) na saúde e o crescimento dos peixes.

Essa influência se evidencia quando a análise é realizada de forma comparativa entre os locais de proveniência e permite observar que o tipo de crescimento é diferenciado, onde os peixes provenientes da barragem (PT_B) apresentaram um crescimento alométrico negativo ($PT_B = 0,0459.CT_B^{2,6315}$), enquanto os provenientes da unidade com recirculação (PT_R) apresentam crescimento alométrico positivo ($PT_R = 0,0114.CT_R^{3,1324}$) (Figura 5).

Figura 5 – Relação peso-comprimento dos exemplares de tambaqui de Mojuí dos Campos e UFPA.



a) Barragem – Mojuí dos Campos

b) Unidade com recirculação – Santarém

Fonte: Elaborado pelos autores

Os motivadores que podem justificar essa diferença nos padrões de crescimento dos tambaquis entre as unidades de cultivo têm relação com o método de cultivo, a gestão dos peixes e, portanto, a qualidade de cada sistema utilizado (Stickney; 2000; Tavares; Silva; Oliveira, 2011; Gomes, 2020; Silva; Oliveira, 2022).

Segundo Santos e Oliveira (2022), as barragens tendem a espelhar um ambiente análogo com o natural, o que no primeiro momento poderia fornecer um ambiente mais equilibrado, com melhores condições, porém, a maior dificuldade de controle dos parâmetros limnológicos, da densidade de estocagem, o policultivo (no caso específico), com impacto na competição por espaço e alimento com exemplares da mesma espécie e de outras espécies com porte diferenciado, podem ter como resultado condições mais adversas, além de elevar o estresse dos peixes cultivados de menor porte devido ao risco de predação, fatores que podem ter afetado de forma negativa o desempenho zootécnico (Stickney, 2000; EMBRAPA, 2023).

Os provenientes da unidade com recirculação foram cultivados em tanques de policloreto de vinila (PVC) com capacidade para 300 litros, controle do volume de água, filtragem, sistema de aeração, monitoramento sistemático dos parâmetros limnológicos e repicagem, com redução da densidade para manutenção de um nível pré-determinado de biomassa (Stickney, 2000; Tavares; Silva; Oliveira, 2011; Gomes, 2020; Silva; Oliveira, 2022; Garcez *et al.*, 2023).

3.2 ANÁLISE DO RENDIMENTO

O rendimento conjunto para os tambaquis analisados variou de 71,85 % a 89,25% até a fase final do processamento quando comparado ao peso total (*in natura*), com média

de $82,18 \pm 2,18\%$. O maior percentual de perda ocorreu com a retirada das vísceras para os exemplares da unidade com recirculação de água (Tabela 2).

Tabela 2. Rendimento % em cada fase do processamento do tambaqui de origem aquícola.

Local	Rendimento	RSE	RSEN	RSENV	RT
Barragem e unidade com recirculação	Mínimo	92,86	88,08	76,16	75,83
	Máximo	99,6	97,44	89,94	89,25
	Médio	$98,03 \pm 1,07$	$94,49 \pm 1,38$	$82,49 \pm 1,96$	$82,18 \pm 2,00$
Mojuí	Mínimo	94,95	92,65	79,8	79,80
	Máximo	99,48	97,44	89,94	88,76
	Médio	$98,08 \pm 1,01$	$95,10 \pm 1,18$	$82,98 \pm 1,82$	$82,54 \pm 1,78$
Unidade com recirculação	Mínimo	92,86	88,08	76,16	75,83
	Máximo	99,6	96,77	89,25	89,25
	Médio	$97,81 \pm 1,12$	$94,03 \pm 1,35$	$82,24 \pm 2,01$	$81,43 \pm 2,05$

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os tambaquis derivados de cultivo com até 500 g, essa pequena amplitude de perda pode ser considerada uma vantagem em relação ao seu rendimento, uma vez que peixes de menor peso vivo tendem a possuir menor quantidade de perda após seu beneficiamento (Lima *et al.*, 2018; Coutinho; Silva; Oliveira, 2019).

De forma comparativa, na análise do teste “t” para todas as fases de processamento foi observado que os rendimentos dos tambaquis da barragem apresentaram rendimentos percentuais maiores que os da unidade com recirculação, com diferença significativa ($p < 0,05$) entre os locais de origem (Tabela 3), exceto para o rendimento sem escamas com ($p > 0,05$).

Tabela 3. Valores obtidos a partir do teste “t” entre os locais de coleta.

Fases de processamento	($\alpha = 0,05$)	Teste “t”
Rendimento s / escamas	0,31598	Não significativo
Rendimento s / escamas e nadadeiras	0,00001	Significativo
Rendimento s / escamas nadadeiras, vísceras e brânquias	0,01353	Significativo
Rendimento s / escamas, nadadeiras, vísceras, brânquias e ticanos	0,00106	Significativo

Fonte: Elaborado pelos autores

A remoção das escamas não apresentou diferença significativa entre os locais de coleta, indicando que, independentemente da origem dos exemplares, a perda devido à remoção das escamas foi semelhante, o que se justifica na menor perda percentual para ambas as origens.

Apesar da menor amplitude de comprimento e peso dos tambaquis oriundos da barragem, os rendimentos médios obtidos foram ligeiramente maiores que dos exemplares da unidade com recirculação. Um fator que pode explicar o rendimento final

superior para os tambaquis oriundos da barragem está na menor perda após a retirada das vísceras e brânquias (Souza, 2008; Souza; Inhamuns, 2011; Lima *et al.*, 2018; Coutinho; Silva; Oliveira, 2019).

Os tambaquis da barragem estavam mais magros, com pouca ou ausência de gordura depositada na região visceral, enquanto os exemplares da unidade com recirculação possuíam gordura, o que aumenta o peso das vísceras e diminui o rendimento. Isso indica que a diferença entre o sistema e o manejo do plantel entre os locais de coleta podem ser fatores de interferência no rendimento. Além disso, estudos apontam que os rendimentos de pescado dependem de fatores como idade, peso corporal, sexo, características anatômicas, umidade do músculo, sazonalidade (época do ano) e estado nutricional (Ogawa 1999; Coutinho; Silva; Oliveira, 2019; Garcez *et al.*, 2023). Para o tambaqui, a dieta e o ambiente influenciam diretamente no valor final do peso total pós beneficiamento (Fernandes; Doria; Menezes, 2010; Ogawa 1999). De fato, podemos hipotetizar que a composição nutricional da ração influenciou no maior acúmulo de gordura visceral nos tambaquis cultivados em unidades experimentais, haja vista que, em termos de quantidade o manejo alimentar ocorreu conforme as indicações do fabricante, entretanto, diante dos dados de rendimento, podemos sugerir que a relação energia:proteína bruta da ração usada seja maior que a recomendada para a espécie (Corrêa *et al.*, 2018).

Resta destacar que, além das condições ambientais interferirem no rendimento dos peixes, a destreza e o método utilizado no beneficiamento, a genética (linhagem dos peixes) são fatores que interferem no desempenho zootécnico e nos rendimentos (Lima *et al.*, 2018).

Para o caso específico do RSENV, os rendimentos em conjunto e por local de origem se assemelham ao obtido por Lima (2007) para exemplares de tambaquis (machos e fêmeas) com porte $\geq 5,0$ kg, embora o processamento realizado não mencione detalhes sobre a perda com retiradas de escamas e nadadeiras. Assim como para Souza (2008), Souza e Inhamuns (2011), que realizaram o processamento comparado para o tambaqui desembarcado no Estado do Amazonas, levando em conta a diferença entre períodos sazonais de cheia e seca e o estudo de Franco de Lima *et al.* (2018) para tambaquis obtidos em estabelecimentos comerciais no município de Palmas (TO), com peso < 500 g.

3.3 FATOR DE CONDIÇÃO

O fator de condição conjunto para os locais de coleta variou de 0,74 a 1,40 com valor médio de $0,99 \pm 0,12$, o que indica que os tambaquis estão crescendo em uma proporção superior a proporção em peso e não estão em um bom estado de higidez. Entre os motivadores que podem justificar esse resultado estão a qualidade do ambiente de cultivo (qualidade da água e variação dos parâmetros limnológicos), densidade de estocagem e manejo alimentar, com impactado no desenvolvimento dos peixes e no desempenho zootécnico (Tavares-Dias *et al.*, 2010; EMBRAPA, 2012).

De forma individualizada, para os tambaquis cultivados na barragem, o fator de condição variou de 0,74 a 1,40, onde a maioria dos tambaquis (68,57%) apresentaram valores abaixo de 1, com média $0,96 \pm 0,14$. Como relatado anteriormente, ao longo do beneficiamento foi observado que os tambaquis estavam magros, com ausência de gordura visceral. Para a unidade com recirculação o intervalo variou de 0,86 a 1,26 e somente 41,77% dos tambaquis apresentaram fator de condição abaixo de 1, com média $1,02 \pm 0,09$, o que destaca que estão acima do valor esperado do peso em relação com seu comprimento (Castro, 1999; Lima-Junior; Cardone; Goitein, 2002; Ribeiro; Moreira, 2018).

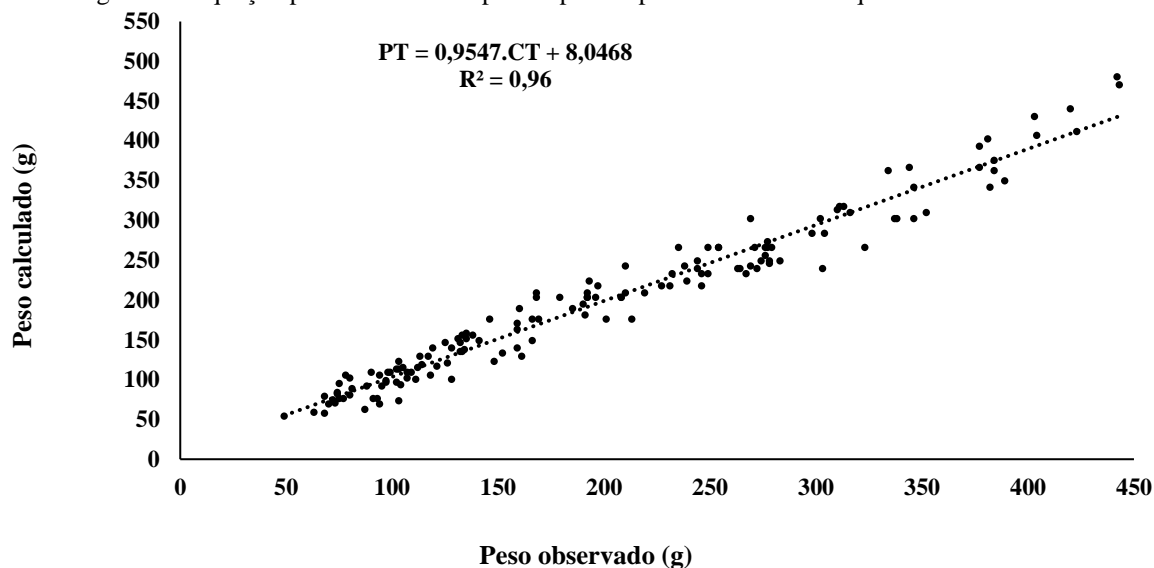
Os resultados apresentados para o fator de condição podem ser resultantes do gênero dos peixes, onde machos e fêmeas apresentam diferenças morfológicas e fisiológicas que afetam seu crescimento e condição corporal, porém, não houve a possibilidade de análise desse motivador. Em contrapartida, a alimentação é um dos principais fatores que influenciam no fator de condição dos peixes, principalmente em ambientes com limitada disponibilidade de alimentos e competição por recursos, onde o fator de condição pode ser influenciado por uma combinação de fatores biológicos e ambientais (Wootton, 1998; Guidelli *et al.*, 2011; Coutinho; Silva; Oliveira, 2019; Silva, 2022).

O fator de condição obtido a partir das duas áreas de coleta apresentaram diferença significativa, com valor de $p = 0,0047$, o que reforça o destacado anteriormente e demonstra que o fator de condição é um importante indicador que deve ser usado para saber o grau de bem-estar de um peixe em decorrência do ambiente e o manejo empregado em cada sistema de cultivo, assim como no ambiente natural (Braga, 1986; Lima-Junior; Cardone; Goitein, 2002; Camara; Caramaschi; Petry, 2011).

3.4 RELAÇÃO PESO CALCULADO – PESO OBSERVADO.

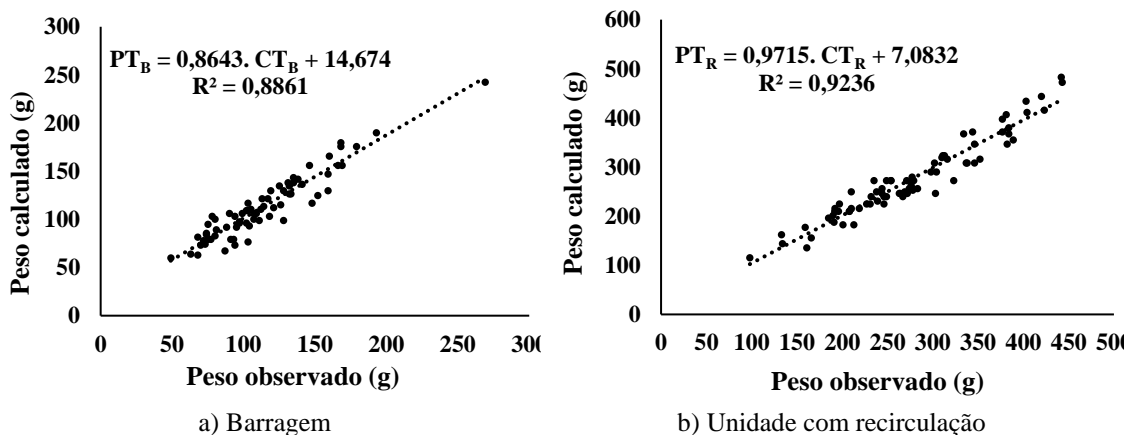
A relação peso calculado – peso observado de todos os tampaquis analisados ($PT = 0,9547.CT + 8,0468$ com $R^2 = 0,96$) é robusta (Figura 6), porém apresenta variâncias, ou seja, dispersão dos dados em relação à média, que podem resultar dos fatores que afetaram o fator de condição, conforme Guidelli *et al.* (2011) e Coutinho; Silva; Oliveira (2019). De forma individualizada se observa um maior ajuste para os exemplares provenientes da unidade com recirculação (Figura 7a, 7b) onde, a maioria dos tampaquis estavam com o fator de condição acima de 1.

Figura 6 – Equação peso observado – peso esperado para todos os tampaquis beneficiados



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7. Equação peso observado – peso esperado para os tampaquis provenientes de Mojuí do Campos e IFPA.



Fonte: Elaborado pelos autores

O teste “t” ($p = 0,0047$) indicou diferença significativa entre o fator de condição entre os tabaquis cultivados na barragem e na unidade com recirculação. Isso demonstra que os exemplares da unidade com recirculação se encontram com melhor higidez, com fator de condição médio acima de 1. Os tabaquis da unidade com recirculação foram alimentados com ração balanceada e taxas de arraçoamento controladas, a qualidade da água era monitorada diariamente, o que podem explicar diferença no fator de condição (Gomiero; Braga, 2010).

Resta destacar que, mesmo que os tabaquis sejam alimentados com uma dieta balanceada e rica em nutrientes, podem ocorrer diferença no crescimento como observado entre indivíduos de cada procedência (Gomes; Chagas, 2004; Santos; Carvalho, 2004; Silva; Fujimoto, 2015), porém, as condições de cultivo na unidade com recirculação favorecem o melhor desempenho zootécnico dos tabaquis e reduz as variações (Lima, 2015).

3.5 CUSTO DE PRODUÇÃO E VALOR DE MERCADO

Com base nas informações repassadas pelos agentes que doaram os tabaquis, aliada a estimativas publicadas, o custo unitário de produção do tabaqui com peso até 500g pode variar de R\$ 4,50/kg a R\$ 8,90/kg, com média de $5,65 \pm 1,63$ /kg. Essa amplitude de custos se deve ao diferencial no tipo de sistema de criação, manejo alimentar adotado, monitoramento e controle dos parâmetros limnológicos do ambiente de cultivo, densidade de estocagem, produtividade e demais custos relacionados ao sistema produtivo (alevinos, ração, salários, tributos, energia, combustível, manutenção e depreciação de máquinas e benfeitorias e dos juros) (Costa *et al.*, 2018; Costa; Sabbag; Martins, 2020; Silva *et al.*, 2022, Garcez *et al.*, 2023).

O valor de mercado, estimado a partir de dados publicados varia de R\$ 5,50/kg a R\$ 10,00/kg, com média de $7,54 \pm 1,74$ /kg. Amplitude que resulta das diferentes formas de produção (modalidades e sistemas de cultivo), comercialização (*in natura* ou beneficiado) e do destino da produção (entendida aqui como a primeira venda), que abrange os intermediários/revendedores, frigoríficos, supermercados, feiras, pequenos comércios, restaurantes e a venda direta para o consumidor (Costa *et al.*, 2018; Coutinho; Silva; Oliveira, 2019; Costa *et al.*; 2020; Farias *et al.*, 2021; Garcez *et al.*, 2023; SEPROR, 2024).

A partir do cenário apresentado, se estimou que cada tonelada de tabaqui pode permitir um ganho que varia de R\$ 1.890,00 a R\$ 3.970,00/ciclo produtivo, com média de $2.471,77 \pm 1.397,75$ a tonelada/ciclo produtivo. Como o cultivo de tabaqui até o porte analisado pode ser considerado de curto ciclo, existe a perspectiva de que o produtor possa conseguir dois ciclos anuais (Silva *et al.*, 2022; Medeiros; Oliveira; Vasconcelos, 2023), o que movimenta com maior rapidez o recurso investido. Porém, apesar desse cenário, podem ocorrer casos em que o cultivo do tabaqui curumim resulte em prejuízos (Costa *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2020; Garcez, 2021), o que demanda planejamento, controle e acompanhamento técnico.

No contexto das análises realizadas e da perspectiva econômica, os melhores rendimentos no processamento observados para os tabaquis cultivados em barragem (menor perda pelo fato dos tabaquis estarem mais magros) podem induzir a presumir um ganho maior. Entretanto, no processo de venda dos tabaquis beneficiados, a análise comparativa dos cenários produtivos permitiu inferir que o ganho médio (levando em conta os valores de mercado destacados acima) é superior em 2,46 vezes para os tabaquis cultivados na unidade com recirculação. Esse cenário demonstra a necessidade de uma melhor gestão do empreendimento, o conhecimento e controle dos custos produtivos, estudo da demanda, preços praticados nos diferentes mercados e o planejamento do produtor para buscar tecnologia para elevar sua produtividade, reduzir os custos e aumentar a sua lucratividade (Costa *et al.*, 2018).

4 CONCLUSÃO

O melhor desempenho zootécnico foi observado para os tabaquis cultivados na unidade com recirculação e resultam do maior controle dos fatores bióticos e abióticos que influenciaram positivamente na saúde e no crescimento dos tabaquis.

Os rendimentos no processamento dos tabaquis cultivados em barragem, por serem mais magros, foram superiores aos provenientes da unidade com recirculação, entretanto o desempenho econômico dos tabaquis provenientes da unidade com recirculação foi 2,46 vezes superior.

A produção e comercialização de tabaqui de até 500 g se mostrou viável economicamente, pode viabilizar dois ou mais ciclos produtivos anuais, circular com maior rapidez o capital imobilizado e pode ser tornar uma alternativa para os produtores locais.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo, ao Bacharelado em Engenharia de Pesca (BEP/UFOPA) pelo apoio financeiro e estímulo a qualificação profissional e aos doadores dos tambaquis estudados.

REFERÊNCIAS

ALHO, T. V. L. *et al.* Ver-o-freguês”: o perfil socioeconômico do consumidor de peixe do mercado de ferro, Ver-o-Peso, Belém (PA). **Revista Humanidades e Inovação** v.8, n.52, p. 335-343, 2021.

ARAÚJO, C. C.; FLYNN, M. N.; PEREIRA, W. R. L. Fator de condição e relação pesocomprimento de mugil curema valenciennes, 1836 (pisces, mugilidae) como indicadores de estresse Ambiental. **Revista Inter**, São Paulo, v.4, n.3, p.51-64, 2011.

BARRCELLOS, L.J.G.; KREUTZ, L.C.; QUEVEDO, R.M.; FIOREZE, I; CERICATO, J.; SOSO, A. B.; FAGUNDES, M.; CONRAD, J.; BALDISSERA, R.K.; BRUSCHI, A.; RITTER, F. 2004. **Nursery rearing of jundiá, Rhamdia quelen(Quoy & Gaimard) in cages: cage type, stocking density and stressresponse to confinement.** *Aquaculture*, 232:383-394.

BARDACH, John E. **Aquaculture: The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms.** New York: Wiley -Interscience, 1972.

BRAGA, F. M. de. S. Estudo entre o fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 339-346, 1986.

CAMARA, E. M.; CARAMASCHI, É. P.; PETRY, A. C. **Fator de condição:** bases conceituas, aplicações e perspectivas de uso em pesquisas ecológicas com peixes. *Oecologia Australis*, v 15, n. 2, p. 249-274, 2011. Disponível em revistas.ufrj.br. Acesso em: 11 set. 2024.

CARVALHO, C. B. M. Relação peso-comprimento e fator de condição de peixes. **Resvista Brasileira de Biologia**, 62(4), p. 637-647. 2002.

CASTRO, R. M. C. **Fator de condição de espécies endêmicas de peixes de riachos da Mata Atlântica.** *Anais do Encontro Anual de Iniciação Científica*, v. 10, p. 45-58, 1999. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/eaic2019/anais/artigos/3225.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.

COSTA, J. I., GOMES, A. L. S., SABBAG, O. J., MARTINS, M. I. E. G. (2017). **Evaluation of tambaqui “curumim” production in earth ponds in the metropolitan region of Manaus-Brazil.** *Revista Científica Rural* V19 n 2, 174-183 p. 2017.

CORREA, R. D. O.; SOUSA, A. R. B., MARTINS JUNIOR, H. **Criação de tambaquis.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181969/1/Criacao-de-Tambaquis-AINFO.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021.

COSTA, J. I.; GOMES, A. L. S. G.; BERNARDINO, G.; SABBAG, O. J.; MARTINS, M. I. E. G. Productive performance and economic evaluation of tambaqui roelo in excavated fishponds, Manaus, Brazil. **Revista Agro@mbiente.On-line**, v. 12, n. 3, p. 234 – 244, julho – setembro, 2018.

COSTA, J. I.; SABBAG, O. J.; MARTINS, M. I. E. G. **Scale efficiency in tambaqui farming in earth ponds in the metropolitan region of Manaus.** Boletim do Instituto Pesca, 46(2): e584. DOI: 10.20950/1678-2305.2020.46.2.584. 2020.

COUTINHO, N. B.; SILVA, J. R.; OLIVEIRA, M. A. Rendimento e composição centesimal do tambaqui curumim. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 10(2), 123-135, 2019. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 11 set. 2024.

DIEZ GARCIA, R. W. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 483-492, 2003. Disponível em: SciELO. Acesso em: 11 set. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A aquicultura no Brasil: panorama e perspectivas.** Embrapa Pesca e Aquicultura. 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 29 set. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Acompanhamento da produção de peixes.** Embrapa. 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 29 set. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes.** Brasília: Embrapa. 2023.

FAPESPA. Nota Técnica. **Pesca Paraense.** Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), 34 p. 2023.

FARIAS, F. D. F.; NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAUTH, R. F.; CAMPOS, T. F. L.; LIMA, F. S. **Desempenho zootécnico de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) em diferentes densidades.** Agrariae Liber, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2021.

FERNANDES, T. T. C.; DORIA, C. R. C.; MENEZES, J. T. B. **Características de carcaça e parâmetros de desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) em diferentes tempos de cultivo e alimentado com rações comerciais.** Boletim do Instituto Pesca, São Paulo, 36(1): 45 – 52, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Panorama da segurança alimentar global.** FAO, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Aquaculture: a key to sustainable development.** 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of World Fisheries and Aquaculture – Estimativas da produção de alimentos para 2030.** FAO, 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of World Fisheries and Aquaculture – **Meeting the sustainable development goals.**

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of World Fisheries and Aquaculture – **Towards a blue transformation.** 2022.

- FRANCO DE LIMA, L. K. *et al.* Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.12, n.2) p. 223 -222. 2018.
- GANDRA, A. L. **O mercado de pescado da região metropolitana de Manaus**, Montevideo: INFOPECA/CFC/FAO, p. 91. 2010.
- GARCEZ, J. R. FERREIRA, R.C.; SANTOS, J. F. D.; OLIVEIRA, J. B.; FREIRE, G.M. Efeito da restrição alimentar no crescimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818) em sistema semi-intensivo. **RECIMA21 – Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**. v.4, n.8, p. 11. 2023.
- GOMES, L. C. Influência dos fatores abióticos e bióticos no cultivo de peixes. **Revista Brasileira de Aquicultura**, 15(2), 123-135. 2020.
- GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C. Desempenho produtivo de tambaquis (*Colossoma macropomum*) criados em viveiros com diferentes densidades de estocagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39 (4), 357-362. 2004.
- GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. de S. Relação peso-comprimento e fator de condição de *Brycon opalinus* (Pisces, Characiformes) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 28(2), 135-141. 2010.
- GUIDELLI, G.; TAVECHIO, W.L.G.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Relative condition factor and parasitism in anostomid fishes from the floodplain of the Upper Paraná River, Brazil. **Vet. Parasitol.** 177, 145–151. 2011.
- INDICADORES DE MERCADO DO PICLES DE CHARUTINHO (*Hemiodus spp.*)**, **Cadernos cajuinas**, V. 9 N. 2 ano 2024.
- LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**, 20: 201-219. 1951.
- LIMA-JUNIOR, S. E.; CARDONE, I. B.; GOITEIN, R. Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 24(2), 397-400. 2002.
- LIMA, C. C. **Acompanhamento das atividades desenvolvidas durante o beneficiamento do tambaqui (*Actinopterygii: colossoma macropomum*) no Centro de Pesquisas em Aquicultura Rodolpho von Ihering, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS)**, em Pentecoste-Ce / Camila Cavalcante Lima. – 2007.
- LIMA, J. F. **O que é aquaponia?** Embrapa Amapá, Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1037219/1/CPAFA_P2015Folderaquaponia.pdf. 2015. Acesso em: 16 set. 2024

- LIMA, L. K. F. *et al.* Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso. Portal **EMBRAPA**, 2018.
- LOPES, F. M.** Análise da produção e comercialização de pescado no Estado do Amazonas. 2015.
- LOPES, J. C.; LIMA, J. S.; BRAGA, T.M. A aceitabilidade do tambaqui (*Colossoma macropomum*) oriundo de piscicultura em Santarém – Pará. **Revista Caderno Pedagógico – Studies Publicações e Editora Ltda.**, Curitiba, v.21, n.6, p. 01-20. 2024.
- MEDEIROS, P. A.; OLIVEIRA, A. B.; VASCONCELOS, E. F. Sistema bifásico de piscicultura familiar em áreas alagáveis Amazônicas. **Revista de educação, ciência e tecnologia do IFAM**, Vol. 17, Nº 1, junho. p. 288-313. 2023.
- OGAWA, M. Características específicas do pescado. In: Ogawa, M.; Maia, E.L. (ed). **Manual de pesca ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999. p. 9-15. 2002.
- PEDROZA FILHO, A.; RODRIGUES, L. C.; REZENDE, C. F. *Cultivo e manejo do tambaqui na Amazônia*. Manaus: Editora Amazonas, 2016.
- PEIXEBR. Anuário PeixeBR 2022. **Associação Brasileira da Piscicultura**, 2022.
- PEIXEBR. Anuário PeixeBR 2023. **Associação Brasileira da Piscicultura**, 2023.
- PINGALI, P. **Westernization of Asian diets and the transformation of food systems**: Implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3), 281-298. 2007.
- RIBEIRO, C. S.; MOREIRA, R. G. Fatores ambientais e reprodução dos peixes. **Revista de Biologia**, v. 78, n. 2, p. 123-135, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revbiologia/article/view/108722>. Acesso em: 29 set. 2024.
- ROCHA, C. M. C. *et al.* Avanços na Pesquisa e no Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 48(8), 4-6. Recuperado de <http://www.scielo.br>. 2013.
- RODRIGUES, M. J. J. *et al.* **A aqüicultura no Estado do Pará**. Belém: Embrapa. 1998.
- ROUBACH, *et al.* **Nutrição e manejo alimentar na piscicultura**. Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. Disponível em: Embrapa. Acesso em: 11 set. 2024.
- SANTIAGO, D. F. **Crescimento alométrico e o uso da relação peso e comprimento na avaliação espacial da abundância e condição corporal de peixes juvenis**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Disponível em: <repositorio.ufscar.br>. Acesso em: 11 set. 2024.
- SANTOS JUNIOR, L. M. dos; ALMEIDA, B. K. dos S.; SANTOS, P. R. B.; ATAYDE, H. M. INDICADORES DE MERCADO DO PICLES DE CHARUTINHO (*Hemiodus spp.*). *Cadernos Cajuína*, [S. l.], v. 9, n. 2, p. e249233, 2024. DOI: 10.52641/cadcajv9i2.305. Disponível em:

<http://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/305>. Acesso em: 30/10/2024

SANTOS, E. L.; CARVALHO, E. D. Crescimento e sobrevivência de tambaquis (*Colossoma macropomum*) alimentados com diferentes níveis de proteína. **Acta Scientiarum**, 26(2), p. 201-207. 2004.

SANTOS, R. A.; CARVALHO, J. E. Aquicultura no Brasil: Produção e Comercialização do Tambaqui. **Revista Brasileira de Aquicultura**, 12(2), 45-58. 2014.

SANTOS, J. P.; OLIVEIRA, M. R. **Impactos Ambientais de Barragens: Uma Revisão**. Revista de Ecologia e Meio Ambiente, 14(2), 123-145. 2022. Disponível em: <https://pt.environmentgo.com/impactos-ambientais-de-barragens/> Acesso em: 28 set. 24.

SECRETARIA EXECUTIVA DE PESCA E AQUICULTURA. **Dados estatísticos sobre a produção de peixe**. Disponível em: <https://www.sepror.am.gov.br/sepa>. Acesso em: 30 out. 2024.

SIDRA. Produção Pecuária Municipal 2019. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: Acesso em: 26 de julho de 2024.

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, F.; MAGALHÃES, G. LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J.A.; MUNGIOLI, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, v.35, p.421-463, 2012.

SILVA, C. R.; FUJIMOTO, R. Y. Efeito da densidade de estocagem no crescimento e sobrevivência de tambaquis (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 44(3), p. 101-107. 2015.

SILVA, E. C. C.; SANTOS, A. P.; OLIVEIRA, R. M. Desempenho zootécnico de tambaquis alimentados com diferentes rações comerciais na região de Santarém-PA. **Revista Brasileira de Aquicultura**, v. 12, n. 2, p. 45-58, 2021.

SILVA, J. R.; OLIVEIRA, M. A. Manejo e Qualidade da Água em Sistemas Aquapônicos. **Revista Brasileira de Aquicultura**, v. 10, n. 2, p. 123-135, 2022.

SILVA, L. de J. de S.; SILVA, L. de J. de S.; MUNOZ, A. E. P.; MENEGHETTI, G. A.; PINHEIRO, J. O. C.; MACHADO NETO, J. O.; SILVA, K. A. da; CARVALHO, S. A. P. de. **Caracterização de propriedade modal e levantamento de custos de produção de tambaqui curumim na região metropolitana de Manaus – Amazonas**. Embrapa Pesca e Aquicultura, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1147421/caracterizacao-de-propriedade-modal-e-levantamento-de-custos-de-producao-de-tambaqui-curumim-na-regiao-metropolitana-de-manaus---amazonas>. Acesso em: 21 set. 2024.

SILVA, A. C. C. **Desempenho produtivo, rendimento corporal e viabilidade econômica da produção do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e híbridos tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*) e tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*)**. Tese apresentada à

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutora em Ciência Animal. Área de Concentração: Produção Animal. Campo Grande, p.55, 2022.

SILVA, M. M.; POLONIA, S.S.; SILVA, M.L.; GARCEZ, J. R.; OLIVEIRA, E. S. *et al.* Perfil do consumidor de pescado em um município amazônico às margens do rio Solimões, Brasil. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 6, n. 4, p. 92-105 2023.

SOUZA, A. F. L. **Rendimento, composição química e perfil de minerais das principais espécies de peixes comercializadas no estado do Amazonas.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos. Manaus – Amazonas, maio. p.133. 2008.

SOUZA, A. F. L.; INHAMUNS, A. J. Análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializados no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 41(2): 289-296, 2011.

STICKNEY, R. R. (Ed.). **Encyclopedia of Aquaculture.** John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-471-29101-5. 2000.

TAVARES-DIAS, M. (Org.). **Manejo e sanidade de peixes em cultivo.** Macapá: Embrapa Amapá, 2009. Cap. 1, p. 13-32.

TAVARES-DIAS, M.; ARAÚJO, C. S. O.; GOMES, A. L. S.; ANDRADE, S. M. S. Relação peso-comprimento e fator de condição relativo (Kn) do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) em cultivo semi-intensivo no estado do Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*, v. 12, n. 1, p. 59-65, 2010.

TAVARES, R. A.; SILVA, M.; OLIVEIRA, J. **Fator de condição alométrico de três grupos genéticos de peixe-rei.** In: Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação, 2011, Pelotas. Anais... [s.l.: s.n.], 2011. Disponível em: <<http://ufpel.edu.br>>. Acesso em: 11 set. 2024.

VALLE. G. C. C.; MCGRATH. D. G.; FARIA-JUNIOR, C. H. **Fortalezas e fragilidades do setor piscícola em Santarém e Mojuí dos Campos, PA – Brasil.** *Agroecossistemas*, v. 9, n. 2, p. 184 – 203, 2017.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática.** Maringá, São Paulo: EDUEM, p. 169. 1996.

WOOTTON, R. J. Ecology of Teleost Fishes. **Kluwer Academic Publishers**, p. 123. 1998.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis.* Prentice-Hall, London, 944p. 2010.