

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - ICET
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS QUÍMICA E BIOLOGIA

WYLDERCLEI MARQUES FROZ

**RENDIMENTO DE CARNE DO CARAMUJO AQUÁTICO *Pomacea papyracea* (SPIX,
1827): SUBSÍDIOS PARA O POTENCIAL ALIMENTÍCIO NA AMAZÔNIA, BRASIL**

ITACOATIARA

2025

WYLDERCLEI MARQUES FROZ

RENDIMENTO DE CARNE DO CARAMUJO AQUÁTICO *Pomacea papyracea* (SPIX, 1827): SUBSÍDIOS PARA O POTENCIAL ALIMENTÍCIO NA AMAZÔNIA, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Químicas e Biológicas Da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Como Requisito Para Obtenção Do Título De Licenciado.

Orientador: Prof. Dr. GUSTAVO YOMAR HATTORI

Coorientadora: MSc. ISREELE JUSSARA DE AZEVEDO RODRIGUES

ITACOATIARA

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

- F943r Froz, Wylderlei Marques
Rendimento de carne do caramujo aquático *Pomacea papyracea* (Spix, 1827): subsídios para o potencial alimentício na Amazônia, Brasil / Wylderlei Marques Froz. - 2025.
16 f. : il., p&b. ; 31 cm.
- Orientador(a): Gustavo Yomar Hattori.
Coorientador(a): Isreele Jussara de Azevedo.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia de Itacoatiara, Curso de Ciências - Química e Biologia, Itacoatiara, 2025.
1. Aproveitamento de carne. 2. Mollusca. 3. Gastropoda. 4. Ampullariidae. 5. Pescado. I. Hattori, Gustavo Yomar. II. Azevedo, Isreele Jussara de. III. Universidade Federal do Amazonas. Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia de Itacoatiara. Curso de Ciências - Química e Biologia. IV. Título
-

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por toda força e perseverança concedida nesta caminhada, aos meus pais Rosilene Lopes Marques e Valciclei Belém Froz, por todo o zelo e dedicação. Este trabalho não seria possível sem o amor, apoio e dedicação das pessoas que estiveram ao meu lado. Aos amigos, que tornaram esta jornada mais leve e feliz, com palavras de encorajamento e companheirismo.

Ao meu orientador, o professor Dr. Gustavo Yomar Hattori, e minha Coorientadora Isreele Jussara de Azevedo Rodrigues pela paciência, compreensão e por acreditar na minha capacidade.

Agradeço de forma especial ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e à Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pelo financiamento e pelo apoio concedido ao desenvolvimento desta pesquisa. A oportunidade de atuar como bolsista representou uma experiência ímpar, que contribuiu significativamente para minha formação acadêmica, científica e pessoal.

Expresso ainda minha gratidão pelo empenho e pelos recursos disponibilizados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que tornaram possível a execução e a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso, fortalecendo o compromisso com a produção científica e a valorização do conhecimento.

E a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para esta conquista, deixo registrado o meu carinho e gratidão eterna.

RESUMO

O rendimento da carne é importante para entender o potencial alimentar, pois podem ser um alimento alternativo como fonte de proteínas e sais minerais. O objetivo do presente estudo foi avaliar o rendimento da carne de *P. papyracea* capturados em Maués, Amazonas, verificando variações no rendimento da maturação (adultos e jovens) e por sexo. As massas de ovos foram coletadas de fevereiro a março de 2024, em Maués, e os juvenis foram cultivados por 122 dias, com monitoramento da temperatura, alimentação à base de ração comercial para peixe, alface. Os valores médios do peso total das fêmeas adultas de $9,30 \pm 4,46$ g superior ao dos machos adultos sendo $(7,46 \pm 3,90)$ g, enquanto para os indivíduos juvenis foi similar $(0,79 \pm 0,42)$ g para fêmeas e $(0,67 \pm 0,39)$ g para os machos. A ANOVA indicou diferença significativa no rendimento (19,28% nos machos e 18,93% para fêmeas) em função do sexo e da interação entre sexo e tamanho, mas a maturação isolado não apresentou diferença. A relação do comprimento da concha e rendimento de carne foi significativa apenas em fêmeas adultas e machos juvenis. Nas fêmeas adultas, observou-se relação negativa (conchas maiores associadas a menor rendimento de carne), enquanto nos machos juvenis a relação foi positiva (aumento das conchas estão associadas à maior rendimento). O aproveitamento da carne deste gastrópode pode ser uma fonte alternativa de proteína, que possa ser utilizada para complementar a alimentação de animais e comunidades ribeirinhas amazônicas, principalmente as que residem perto de lagos e rios de água preta na região.

Palavras-chave: Aproveitamento de carne; Mollusca; Gastropoda; Ampullariidae; Pescado.

ABSTRACT

Pomacea papyracea (Spix, 1827) belongs to the family Ampullariidae, class Gastropoda, and is known as aquatic snails. Meat yield is important for understanding the feeding potential of this Amazonian gastropod, as it can be an alternative food source of protein and minerals. The objective of this study was to evaluate the meat yield of *P. papyracea* captured in Maués, Amazonas, verifying variations in yield during size (adults and juveniles) and by sex. Egg masses were collected from February to March 2024 in Maués, and juveniles were raised for 122 days, with temperature monitoring and feeding with commercial fish feed, lettuce, and carrots. The average total weight of adult females was 9.303 ± 4.46 g higher than that of adult males, being (7.465 ± 3.90) g, while for juveniles it was similar (0.790 ± 0.42) g for females and (0.670 ± 0.39) g for males. The ANOVA indicated a significant difference in performance (19.28% in males and 18.93% for females), according to sex and the interaction between sex and size, but size alone showed no effect. The correlation was significant only in adult females and juvenile males. In adult females, a negative correlation was observed (larger shells associated with lower meat yield), while in juvenile males, the relationship was positive (larger shells are associated with higher meat yield). The use of this gastropod's meat could be an alternative source of protein, which could be used to supplement the diet of animals and Amazonian riverside communities, especially those living near the region's blackwater lakes and rivers.

Keywords: meat yield; Mollusca; Gastropoda; Ampullariidae; Fishery.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Média (\bar{X}), desvio padrão (SD) e mínimo e máximo (Min. – Max.) do peso (g) dos componentes corporais da *Pomacea papyracea*, de diferentes sexos e tamanho (FJ = fêmea juvenil (<35 mm); FA = fêmea adulta (>35 mm); MJ = macho juvenil (<35 mm); MA = macho adulto (>35 mm)) capturados em Maués, Amazonas. 10
- Tabela 2.** Média (\bar{X}) e desvio padrão (SD) dos rendimentos pós-abate (%) e das estruturas corporais de diferentes sexos e tamanho (FJ = fêmea juvenil (<35 mm); FA = fêmea adulta (>35 mm); MJ = macho juvenil (<35 mm); MA = macho adulto (>35 mm)) da *Pomacea papyracea* capturado em Maués, Amazonas. 11
- Tabela 3.** Análise de variância fatorial de duas vias do rendimento (%) da carne da *Pomacea Papyracea* em relação ao sexo (F = fêmea; M = macho) e tamanho (J = juvenil (<35 mm)); A = Adulto (>35 mm)) (GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; F = valor do teste F; P = valor de p). 12

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2. METODOLOGIA	9
3. RESULTADOS	10
4. DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÃO.	14
REFERÊNCIAS	14

1 INTRODUÇÃO

A família Ampullariidae está dentro da classe Gastropoda encontrados nos trópicos e subtropicais úmidos, são grupo-chave de caenogastropoda basais, e compreende o gênero *Pomacea* sendo amplamente distribuído por todo o Brasil, principalmente em águas lânticas (Thiengo *et al.*, 2017). Conhecido popularmente como caracol maçã de água doce (Hayes e Cowie, 2012), desempenham funções importantes nos ecossistemas aquáticos e apresentam preferência pelo ambiente rico em matéria orgânica análogo às espécies *Phisa marmorata* (Guilding, 1828) *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) e *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) (Giovanelli *et al.*, 2005). Apesar da distribuição de *Pomacea papyracea* ocorrer na região amazônica, a espécie é comumente registrada em áreas inundadas de igapós (Pimpão e Martins, 2009). No entanto, informações específicas sobre o aproveitamento de sua carne ainda são escassas. Pesquisas conduzidas por Chimsung e Tantikitti (2014) demonstraram que o caracol-maçã dourado pode ser utilizado na alimentação de outros animais, como na dieta da tilápia vermelha.

O cultivo de moluscos gastrópodes é registrado em diversas partes do mundo: no Japão, com a espécie *Pomacea canaliculata* (Yoshida *et al.*, 2016); no Chile, com *Haliothis discus hannai* (Campalans e Lohrmann, 2009); em Taiwan, com o cultivo de *Haliothis diversicolor* e *Meretrix lusoria* (Cheen, 1984); e no México, incluindo as espécies *Haliothis corrugata* e *Melongena patula* (Cardenas, 1984). Além disso, o consumo de gastrópodes é uma prática antiga, comprovada por conchas encontradas em cavernas e sambaquis no norte da África (Lubell, 2004; Lloveras *et al.*, 2011).

Estudos realizados com *Achatina fulica* revelou alto valor nutricional e destaque para o teor de proteínas e minerais essenciais (Engmann *et al.*, 2013), aliado a um baixo teor de lipídios (Barboza e Romanelli, 2005). Essas características tornam adequada para dietas voltadas à saúde, beneficiando indivíduos com condições como diabetes e hipertensão (Salas e Chakraborty, 2020). Além disso, Dantas e Sant'Anna (2021) ressaltam o potencial de *Pomacea dolioides* como uma fonte alternativa de proteína de baixo custo, indicada para a suplementação alimentar, especialmente em comunidades de baixa renda.

Estudos com *Achatina fulica* e *Pomacea lineata* sugerem que fatores como tamanho do organismo, a disponibilidade de alimento e as condições ambientais (Barboza e Romanelli, 2005), assim como o crescimento e ciclo reprodutivo da *Hexaplex trunculus*, além do método de extração de carne (mecanizada e manual), e do tipo de tratamentos (crua ou cozida) (Vasconcelos *et al.*, 2009), influenciam diretamente o rendimento de carne (Dantas e

Sant'Anna, 2021). Diante desse cenário, entender a eficiência na extração da carne é importante para avaliar o uso potencial desse recurso.

O presente estudo avaliou o rendimento de carne de *Pomacea papyracea* capturados em Maués, Amazonas, considerando a maturidade e o sexo dos gastropodes.

2. METODOLOGIA

Os indivíduos de *P. papyracea* foram coletados no município de Maués, Amazonas, Brasil (3°23'01"S57°43'07"W) no período de enchente onde apresentam maior abundância nas áreas de várzea. A coleta dos espécimes ocorreu com autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, SISBIO #85433-1). As amostras foram obtidas através de coleta manual e com uso de puçá de 40 cm de diâmetro e malha de 2 mm de espessura, em associação com macrófitas nas zonas inundáveis da região. Posteriormente, o cultivo aconteceu no laboratório de Zoologia do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia - ICET/ UFAM durante 122 dias.

As amostras foram acondicionadas em caixas plásticas, limpos os recipientes e trocado a água das caixas, sendo arejados constantemente por meio de bombas de ar alimentadas por fonte elétrica diariamente, durante 122 dias, em sequência foi verificado o peso pós abate e comparado com peso controle. Cada animal foi medido quanto ao comprimento da concha (CC) com uso do paquímetro (0,05 mm), pesado em balança analítica (0,001 g), com isso, possibilitou a divisão desses organismos com base na maturidade sexual conforme (Costa *et al.*, 2017)

As amostras foram processadas fazendo o uso da mesma técnica para “escargot” ou seja, limpeza da concha com água corrente e imersão em água fervente (4 minutos) para separar as vísceras e a casca de carne (parte comestível) para a pesagem (Barboza e Romanelli, 2005). O rendimento de carne foi estimado com a proporção do peso da carne parte comestível em relação ao peso vivo de cada amostra, utilizou-se a fórmula: $MY = (Mw/Tw) \times 100$ (Vasconcelos *et al.*, 2009), onde MY = rendimento de carne (%); Mw = peso da carne; e Tw= peso total (vivo), permitindo verificar os rendimentos e registro da espécie com relação a parte comestível (músculo) e subprodutos (vísceras e conchas), similar aos estudos de (Barboza e Romanelli, 2005).

Para comparar o rendimento de carne, foi utilizado uma análise de variância (ANOVA) de dois fatores, considerando o sexo (macho ou fêmea) e a maturidade (juvenis ou adultos) das *P. papyracea*. Os percentuais de rendimento de carne foram transformados em arco seno, de acordo com Dantas e Sant'Anna (2021). Além disso realizamos uma regressão

linear entre o tamanho dos animais e a porcentagem de rendimento de carne, para ambos os sexos (machos e fêmeas), ajustada pelo coeficiente de determinação das variáveis. Para todas as análises foi adotado nível de significância de $p < 0,05$. O software R Studio, na versão 4.2.1 (RStudio Team, 2022) foi utilizado para realizar todas as análises.

3. RESULTADOS

Um total de 118 *P. papyracea* (62 fêmeas e 56 machos) apresentou ampla variação no tamanho da concha 15,47 a 86,0 mm ($29,95 \pm 14,08$ mm), peso vivo 1,00 a 145,46 g ($12,49 \pm 23,4$ g) e no peso da carne 0,17 a 17,81 g ($2,2 \pm 3,72$ g).

As fêmeas apresentaram um comprimento médio da concha de $31,09 \pm 15,66$ mm (variação de 17,61 a 86,00 mm), peso vivo $14,74 \pm 28,65$ g (variação de 1,35 a 145,46 g) e peso da carne $2,4 \pm 4,09$ g (0,17 a 17,81 g) igual aos machos $28,68 \pm 12,13$ mm (15,47 a 66,37 mm), $9,99 \pm 15,56$ g (1,00 a 70,54 g) e $1,98 \pm 3,29$ g (0,17 a 15,95 g), respectivamente. Os resultados referentes às outras estruturas corpóreas medidas como concha, vísceras e opérculo estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Média (\bar{X}), desvio padrão (SD) e Mínimo e Máximo (Min. – Max.) do peso (g) dos componentes corporais da *Pomacea papyracea*, de diferentes sexos e maturidade (FJ = fêmea juvenil (<35 mm); FA = fêmea adulta (>35 mm); MJ = macho juvenil (<35 mm); MA = macho adulto (>35 mm)) capturados em Maués, Amazonas.

Partes (g)	Sexo/Tamanho							
	Min. – Max.	$\bar{X} \pm SD$ FJ	Min. – Max.	$\bar{X} \pm SD$ FA	Min. – Max.	$\bar{X} \pm SD$ MJ	Min. – Max.	$\bar{X} \pm SD$ MA
Peso vivo	1,35-9,37	$4,39 \pm 2,12$	12,85-145,46	$62,7 \pm 3,66$	1,00-9,26	$3,67 \pm 1,71$	13,1-70,54	$35,83 \pm 20,12$
Pós abate	0,96-6,38	$2,81 \pm 1,36$	8,14-87,28	$39,1 \pm 26,21$	0,62-6,01	$2,35 \pm 1,15$	8,00-49,06	$23,53 \pm 14,58$
Carne	0,17-1,82	$0,79 \pm 0,42$	2,26-17,81	$9,85 \pm 5,2$	0,17-1,87	$0,67 \pm 0,39$	2,52-15,95	$7,32 \pm 4,44$
Víscera	0,39-2,96	$1,22 \pm 0,63$	4,07-41,08	$18,5 \pm 12,87$	0,26-2,38	$1,01 \pm 0,51$	3,48-19,88	$9,73 \pm 5,64$
Concha	0,23-1,45	$0,74 \pm 0,32$	1,67-26,9	$10,05 \pm 8,06$	0,17-1,64	$0,62 \pm 0,27$	1,86-13,89	$6,00 \pm 4,29$
Opérculo	0,01-1,15	$0,06 \pm 0,03$	0,14-1,5	$0,7 \pm 0,43$	0,01-0,11	$0,05 \pm 0,02$	0,14-1,22	$0,48 \pm 0,35$

No geral, *P. papyracea* apresentou rendimento médio de carne $18,20 \pm 2,70\%$ em relação ao peso pós abate. Para os machos, os adultos apresentaram o maior rendimento médio de carne $19,97 \pm 1,8\%$, indicando maior proporção em relação ao peso pós abate $63,8 \pm 4,77\%$ (tabela 2). Houve diferença significativa no rendimento da carne em relação ao sexo ($F = 4,5722$; $GL = 1$; $p = 0,03463$). Com relação ao tamanho não diferiu

significativamente em relação ao rendimento da carne ($F = 0,2310$, $GL = 1$; $p = 0,63170$) (tabela 3).

Tabela 2. *Pomacea papyracea* capturadas em Maués (AM) analisadas: FJ = fêmea juvenil ; FA = fêmea adulta ; MJ = macho juvenil; MA = macho adulto. Média (\bar{X}) e desvio padrão (SD) dos rendimentos pós-abate (%) e das estruturas corporais de diferentes sexos (MT = Macho total, FT = Fêmea Total) e tamanho (Juvenil = menor que 35mm de comprimento de concha e Adulto = maior que 35 mm).

Grupos	N	$\bar{X} \pm SD$				
		Pós abate (%)	Carne (%)	Viscera (%)	Concha (%)	Opérculo (%)
FJ	51	64,32±5,15	17,86±3,07	27,76±3,45	17,45±2,59	1,28±0,22
FA	11	63,11±6,93	17,42±3,35	29,56±4,27	14,97±2,9	1,17±0,19
FT	62	63,72 ± 6,09	17,64 ± 3,21	28,66 ± 3,88	16,21 ± 2,75	1,23 ± 0,21
MJ	45	63,46±6,44	17,54±2,79	27,49±4,93	17,17±2,5	1,27±0,26
MA	11	63,8±4,77	19,97±1,8	26,94±1,5	15,63±3,13	1,25±0,25
MT	56	63,63 ± 5,67	18,76 ± 2,33	27,22 ± 3,64	16,40 ± 2,83	1,26 ± 0,26
Total	118	63,67±5,79	18,20±2,70	27,94±3,50	16,30±2,75	1,24±0,23

Fonte: Próprio autor (2025)

Tabela 3. Análise de variância (duas vias) do rendimento (%) da carne da *Pomacea papyracea* em relação ao sexo e maturidade (GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; F = valor do teste F; P = valor de p).

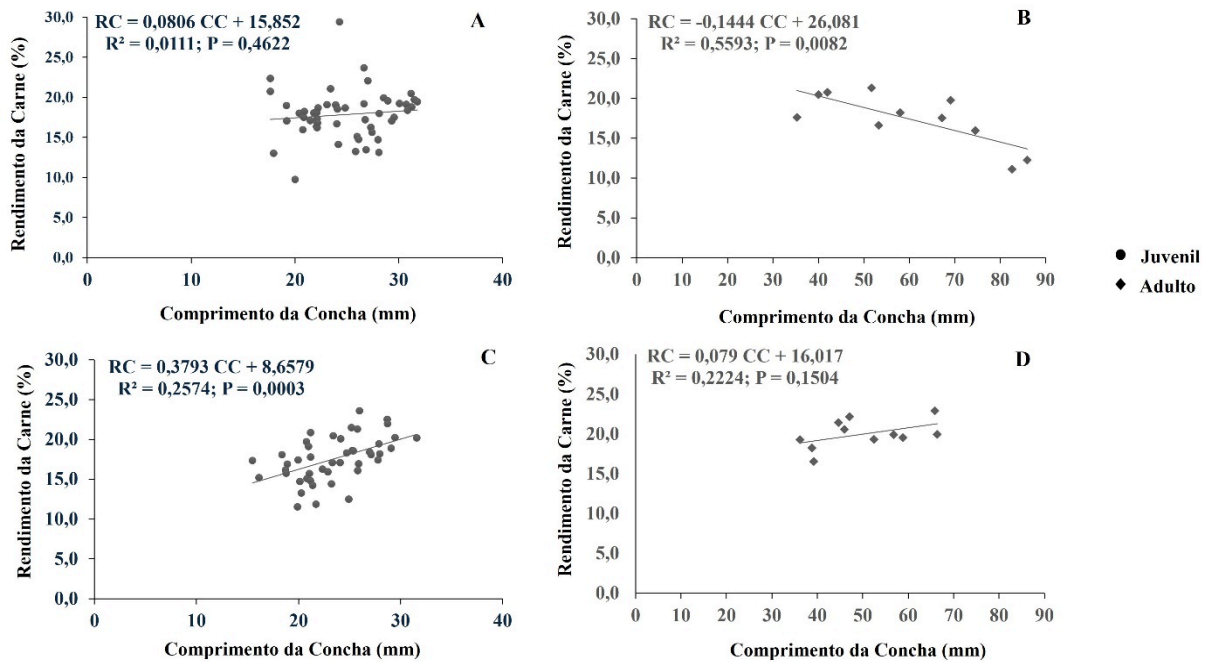
Fonte de variação	GL	SQ	F	P
Sexo	1	0,00846	4,5722	0,03463*
Tamanho	1	0,00043	0,2310	0,63170
Sexo x Tamanho	1	0,00861	4,6527	0,03311*
Resíduos	114	0,21102		

*Valores com significância estatística ao nível de $p < 0,05$.

Embora tenham sido registradas correlações estatisticamente significativas entre o rendimento de carne e o comprimento da concha para fêmeas adultas ($N = 11$; $F = 11,35$; $GL = 1$; $p = 0,0082$) (Fig. 1B) e machos juvenis ($N = 45$; $F = 14,96$; $GL = 1$; $p = 0,0003$) (Fig. 1C), o baixo coeficiente de determinação indica que essa relação é fraca. Nas fêmeas adultas, observou-se uma correlação negativa, sugerindo apenas uma tendência de que conchas

maiores estejam associadas a menor rendimento de carne. Já nos machos juvenis, a tendência oposta foi identificada, com conchas menores associando-se a maior rendimento de carne.

Figura 1. Relações entre rendimento de carne (%) (RC) pelo comprimento da concha (CC) (mm), para fêmeas (A = juvenil; B = adultas) e machos (C = juvenil; D = adultos) da *Pomacea papyracea* capturada em Maués, Amazonas.



4. DISCUSSÃO

O rendimento de carne observado em *Pomacea papyracea* mostrou-se relativamente mais elevado quando comparado aos registrados para outras espécies do gênero. Nesta espécie, os machos apresentaram rendimento médio de 19,28%, enquanto as fêmeas 17,42%, demonstrando leve superioridade para os machos. Essa diferença, embora discreta, sugere possível influência de fatores sexuais na proporção de tecido muscular disponível para consumo, fato observado em outros gastrópodes, nos quais o investimento reprodutivo pode reduzir a fração corporal destinada a parte comestível.

Ao se comparar *P. papyracea* com espécies congêneres, observa-se que o rendimento encontrado aproxima-se do valor reportado para *Pomacea canaliculata* cujo rendimento médio após cocção é aproximadamente 20%, segundo Serra (1997). De forma semelhante, *Pomacea lineata* apresenta rendimentos entre 21,3% e 23,9%, valores considerados adequados para exploração comercial de acordo com Barboza e Romanelli (2005). Assim, *P. papyracea* apresenta rendimento aproximado de espécies conhecidas pelo potencial alimentício.

As diferenças entre espécies podem estar relacionadas a fatores morfofisiológicos, ecológicos e reprodutivos, como em *Pomacea dolioides* estudado por Dantas e Sant'Anna (2021) registraram rendimento médio de apenas 11,9% sem diferenças significativas entre machos e fêmeas. Os autores destacam que essa espécie foi coletada durante o período reprodutivo, entre fevereiro e agosto, o que pode ter reduzido o rendimento devido ao maior investimento energético em maturação gonadal, conforme discutido por Vasconcelos *et al.*, (2017).

Outro fator importante refere-se às diferenças metodológicas utilizadas na determinação do rendimento, no caso de *P. canaliculata* o rendimento descrito por Serra (1997) corresponde ao peso da carne após o cozimento, procedimento que tende a concentrar a massa tecidual e aumentar o rendimento percentual. Enquanto para Dantas e Sant'Anna (2021) utilizaram o peso vivo total para calcular o rendimento de *P. dolioides* o que pode resultar em valores mais baixos. Dessa forma, a padronização metodológica é essencial para que comparações sejam feitas de maneira adequada.

A proporção de descarte em *Pomacea papyracea* 25,47% mostrou-se menor em comparação à observada em *Pomacea lineata* 76% (Barboza e Romanelli, 2005) o que indica um volume baixo de resíduos gerados. Estudos recentes destacam o aproveitamento de conchas de gastrópodes como fonte de carbonato de cálcio em materiais de construção (Syed, 2025), enquanto as vísceras podem ser convertidas em farinha proteica para ração animal (Okanlawon e Oladipupo, 2010). Esses exemplos reforçam o potencial de *P. papyracea* para um uso integral, transformando subprodutos em recursos de valor agregado.

A ausência de diferença significativa no rendimento de carne entre as fêmeas, associada a um coeficiente de determinação baixo, indica que o tamanho corporal não explica adequadamente a variação no rendimento nesta classe sexual, onde esse padrão é reconhecido em diversas espécies de gastrópodes e segundo Costa *et al.*, (2017) pode estar relacionado a fatores fisiológicos, reprodutivos que afetam de maneira complexa a proporção de tecido comestível.

É importante considerarmos a ausência de relação positiva entre o comprimento da concha e o rendimento de carne em machos juvenis, evidenciado pelo baixo coeficiente de determinação, é consistente com padrões descritos por Dantas e Sant'Anna (2021) para *P. dolioides* também observaram que juvenis apresentavam grande variabilidade no rendimento, independente do tamanho, resultando em baixos valores de R^2 . Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que, nas fases iniciais de desenvolvimento, o crescimento estrutural da

concha ocorre de maneira mais acelerada do que o acúmulo de tecido muscular, resultando em indivíduos maiores sem correspondente aumento de rendimento.

Cichon (1999) discute que tal descompasso é comum em moluscos, devido ao investimento energético inicial na formação da concha e no crescimento corporal, enquanto o desenvolvimento dos tecidos moles ocorre mais lentamente. De modo semelhante, Barboza e Romanelli (2005) relataram grande heterogeneidade no rendimento de juvenis de *P. lineata*, mesmo entre indivíduos de tamanho similar, reforçando que o comprimento não é um bom preditor da quantidade de carne nessa fase. Vasconcelos *et al.*, (2017) destacam que fatores como maturação gonadal e mudanças metabólicas na transição de juvenil-adulto, influenciam a composição corporal e reduzem a relação linear entre tamanho e rendimento.

5. CONCLUSÃO.

Pomacea papyracea apresenta rendimento de carne semelhante ao registrado para outras espécies do gênero, reforçando seu potencial como recurso alimentar alternativo. Embora a ANOVA fatorial de duas vias não tenha indicado influência do tamanho (maturidade) sobre o rendimento de carne, observou-se que o sexo ainda desempenha um papel importante nesse parâmetro. Dessa forma, a espécie permanece como uma opção promissora de fonte proteica para comunidades ribeirinhas amazônicas, especialmente aquelas que vivem próximas a lagos e rios de água preta.

REFERÊNCIAS

- BARBOZA, S. H. R.; ROMANELLI, P. F. **Carcass yield and proximate muscle composition of escargot (*Achatina fulica*) and aruá (*Pomacea lineata*) molluscs.** Alimento e Nutrição, v. 16, n. 1, p. 77-82, 2005.
- CARDENAS, E. B. **Status of molluscan aquaculture on the Pacific coast of Mexico.** Aquacultura 39:83-93, 1984.
- CAMPALANS, M. LOHRMANN, K. B. **Histological survey of four species of cultivated molluscs in Chile susceptible to OIE notifiable diseases.** Revista de Biología Marina y Oceanografía 44:561-569, 2009.
- CICHON, M. **Growth after maturity as a sub-optimal strategy.** Acta Oecologia 20(1): 25-28, 1999.
- CHEN, H. C. **Recent innovations in cultivation of edible molluscs in Taiwan, with special reference to the small abalone *Haliotis diversicolor* and the hard clam *Meretrix lusoria*.** Aquacultura 39:11-27, 1984.
- CHAKRABORTY, K.; JOY, M. **High-value compounds from the molluscs of marine and**

estuarine ecosystems as prospective functional food ingredients: An overview. Food Research International, v. 137, p. 109637, 2020.

CHIMSUNG, N. e TANTIKITTI, C. **Fermented golden apple snails as an alternative protein source in diets of sex-reversed red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*).** Agricultural Technology and Biological Sciences 11:41-49, 2014.

COSTA, S. K; HATTORI, G. Y.; SANT'ANNA, B. S. **Fecundity Of The Gastropod *Pomacea Diffusa* (Blume, 1957) In The Amazon Region:** In: In: Sant'anna, B. S.; Hattori, G. Y. (Org.) Amazonian Apple Snails. New York: Nova Science Publishers, Inc., p. 110-119. 2017.

COWIE, R. H.; HAYES, K. A. **Apple snails.** In: A handbook of global freshwater invasive species. Routledge, p. 216-232. 2012.

DANTAS, E. P. F.; SANT'ANNA, B. S. **The edible apple snail *Pomacea dolioides* (Reeve, 1856): Meat yield and sensorial evaluation.** International Food Research Journal, v. 28, n. 5, p. 953-959, 2021.

ESTOY Jr, G. F., YUSA, Y., WADA, T., SAKURAI, H., & TSUCHIDA, K. (2002). **Effects of food availability and age on the reproductive effort of the apple snail, *Pomacea canaliculata* (Lamarck)(Gastropoda: Ampullariidae).** Applied Entomology and Zoology, 37(4), 543-550.(2002): 199-205.

ENGMANN, F. N.; AFOAKWAH, N. A.; SEFAH, W.; DARKO, P. O. **Proximate and mineral composition of snail (*Achatina achatina*) meat; any nutritional justification for acclaimed health benefits?** Journal of Basic and Applied Scientific Research, v. 3, n.4,p.8-15,Jan.2013.Disponivelem:<https://www.researchgate.net/publication/261257810>.Acesso em: 29 ago. 2025.

GIOVANELLI, A.; SILVA, C. L. P. A. C.; LEAL, G. B. E.; BAPTISTA, D. F. **Habitat preference of freshwater snails in relation to environmental factors and the presence of the competitor snail *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774)** Natural Competiton. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 100 (2). Apr. 2005.

LLOVERAS, L.; NADAL, J.; ARGÜELLES, P.G.; FULLOLA, J.M. ESTRADA, A. **The Land Snail midden from Balma del Gai (Barcelona, Spain) and the evolution of terrestrial gastropod consumption during the late Palaeolithic and Mesolithic in eastern Iberia.** Quaternary International, 244: 37-44 (2011).

LOPES, P. F.; COUSIDO-ROCHA, M.; SILVA, M. R.; CARNEIRO, C. C.; PEZZUTI, J. C.; MARTINS, E. G.; PENNINO, M. G. **Droughts and controlled rivers: how Belo Monte Dam has affected the food security of Amazonian riverine communities.** Environmental Conservation, v. 51, n. 1, p. 27-35, 2024.

LUBELL, D. **Are land snails a signature for the Mesolithic-Neolithic transition?** Documenta Praehistorica XXXI, 31: 1-24 (2004).

OKANLAWON, S. S.; OLADIPUPO, S. A. **Nutritional evaluation of snail offal meal as animal protein supplement in the diets of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings.** World Journal of Fish and Marine Sciences, v. 2, n. 2, p. 103–108, 2010.

PIMPÃO, D. M.; MARTINS, D. S. **Moluscos de água doce do Tupé, Manaus, Amazonas, Brasil.** In: Diversidade Biológica. vol. 2, Manaus, 2009.

RStudio Team. RStudio: **Integrated Development Environment Team for R** (Version 4.2.1). RStudio, PBC, 2022.

SALAS, S.; CHAKRABORTY, K.; SARADA, P. T.; VIJAYAGOPAL, P. **Nutritional composition of the branched murex *Chicoreus ramosus* (Linnaeus, 1758) (Family: Muricidae).** Indian Journal of Fisheries, v. 65, n. 4, p. 102-108, 2018.

SANT'ANNA, B. S.; HATTORY, G. Y. **Amazonian Apple Snails.** Animal. Science, Issues and Research, New Science Publishers, Inc. p. 12-33, 2017.

SYED, A. B. **Pó de concha de gastrópode como aditivo alimentício em concreto.** Estudo de Engenharia Civil Jurídica , 5 (01), 71-84. 2025.

THIENGO, Silvana C., Fernandez, M. A. . Fernandez, Pimpão, D. M. **Diversity of Amazon Ampullariidae (Mollusca; Caenogastropoda)** In: Sant'anna, B. S.; Hattori, G. Y. (Org.) Amazonian Apple Snails. New York: Nova Science Publishers, Inc., p. 1-20. 2017.

VASCONCELOS, P.; Gaspar, M. B.; Castro, M.; Nunes, M. L. **Influence of growth and reproductive cycle on the meat yield and proximate composition of *Hexaplex trunculus* (Gastropoda: Muricidae).** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 89, n. 6, p. 1223-1231, 2009.

VASCONCELOS, P. V., Barroso, C. M. and Gaspar, M. B. **Meat yield of *Bolinus brandaris* (Gastropoda: Muricidae): comparative assessment of the influence of sex, size and reproductive status.** Scientia Marina 81(2): 255-267. 2017.

YOSHIDA, K., Yusa, Y., Yamanishi, Y., Matsukura, K., & Wada, T. **Survival, growth and reproduction of the invasive apple snail *Pomacea canaliculata* in an irrigation canal in southern Japan.** Journal of Molluscan Studies, 82(4), 600-602. 2016