



Crescimento e eficiência alimentar de tracajás (*Podocnemis unifilis*) juvenis em cativeiro

Growth and feeding efficiency of juveniles yellow-spotted river turtles (*Podocnemis unifilis*) in captive

DOI: 10.55905/rdelosv16.n49-026

Recebimento dos originais: 03/11/2023

Aceitação para publicação: 07/12/2023

Jamile da Costa Araújo

Doutora em Zootecnia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Endereço: Macapá - AP, Brasil

E-mail: jamile.costa@embrapa.br

Yuri Ian Carvalho Furtado

Mestre em Biodiversidade

Instituição: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Endereço: Macapá - AP, Brasil

E-mail: yuri_furtado@hotmail.com

Deybson dos Santos Oliveira

Graduado em Biologia

Instituição: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Endereço: Macapá - AP, Brasil

E-mail: deybsonoliver@gmail.com

Willian Marques Ribamar

Graduando em Biologia

Instituição: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Endereço: Macapá - AP, Brasil

E-mail: willian.m.r@hotmail.com

Paula Tais Cantuária dos Santos

Graduada em Engenharia de Pesca

Instituição: Universidade do Estado do Amapá (UEAP)

Endereço: Macapá - AP, Brasil

E-mail: santospaulatais@gmail.com

RESUMO

Dentre os quelônios da Amazônia, o tracajá, *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848), é uma das espécies mais capturadas para consumo na Amazônia brasileira, integrando a lista de animais vulneráveis à extinção. A espécie apresenta boa condição para criação em cativeiro, adaptando-se facilmente às condições impostas no manejo de criação, além de boa aceitação pelos



consumidores. Porém, pouco se sabe sobre o crescimento deste animal em cativeiro. Objetivando estabelecer índices zootécnicos relacionados ao crescimento e eficiência alimentar de tracajá em fase juvenil, foram avaliados vinte animais com peso inicial médio de $548 \text{ g} \pm 62 \text{ g}$, durante 120 dias. Os animais foram alojados em duas caixas d'água de 500L, dez animais por caixa d'água (sem distinção de sexo), contendo 30% de área seca e 70% de área alagada em densidade de estocagem de seis animais/m³. Foram alimentados com ração comercial extrusada para peixe contendo 28% de proteína bruta (PB), a qual foi fornecida de segunda a sexta-feira na proporção de 1% do peso vivo (PV) por dia, às 10h, sendo a sobra recolhida e quantificada após uma hora da oferta. Para avaliação do padrão morfométrico de crescimento dos animais realizaram-se aferições do comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), comprimento do plastrão (CP), largura do plastrão (LP) e altura (A) e Peso (P), a cada quinze dias. A fim de obter o ganho de peso (GP), o índice de eficiência alimentar (IEA) e a taxa de crescimento específico (TCE). As médias obtidas das taxas de crescimento diário das medidas morfométricas avaliadas foram: CC: 0,04mm/dia; LC: 0,06mm/dia; CP: 0,04mm/dia; LP: 0,03mm/dia; A: 0,02mm/dia. Observou-se que o maior crescimento nesta fase de produção foi em largura de carapaça, seguido por comprimento de carapaça e de plastrão, largura do plastrão e altura, respectivamente. Foi observada a média de 0,42 g/animal/dia de GP diário. O CR foi de 0,51% PV/dia, considerado baixo, principalmente quando comparado com outras espécies da aquicultura, o que é um ponto positivo. Entretanto, a CA foi de 7,57, considerada alta. Já o IEA obtido foi de 0,13 e a TCE de 0,08%/dia, os quais são bem menores em comparação aos animais já domesticados e com o sistema de produção estruturado. Deste modo, foi possível estabelecer índices zootécnicos, até o momento inexistentes, para esta espécie, na fase juvenil. O conhecimento do padrão de crescimento, assim como sua quantificação, possibilita um planejamento do sistema de produção e de escoamento do produto, facilitando o manejo e diminuindo as possibilidades de insucesso da produção.

Palavras-chave: animal silvestre, quelônio, produção animal, aquicultura, quelonicultura, índices zootécnicos.

ABSTRACT

Among the Amazonian chelonians, the yellow-spotted river turtle, *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848), is one of the species most commonly caught for consumption in the Brazilian Amazon, and is on the list of animals vulnerable to extinction. The species is well suited to captive breeding, adapting easily to the conditions imposed by breeding management, as well as being well accepted by consumers. However, little is known about the growth of this animal in captivity. In order to establish the zootechnical indexes and elucidate the morphometric growth pattern of yellow-spotted river turtle juvenile, twenty animals with an initial weight of $548 \text{ g} \pm 62 \text{ g}$ were evaluated over 120 days. The animals were housed in two 500L water tanks, ten animals (without distinction of sex) per water tank, containing 30% dry area and 70% flooded area at a stocking density of six animals/m³. They were fed commercial extruded fish feed containing 28% crude protein (CP), which was provided from Monday to Friday at the rate of 1% of live weight (LW) per day, at 10am, with the leftovers being collected and quantified one hour after the feed. To assess the morphometric growth pattern of the animals, carapace length (CC), carapace width (LC), plastron length (CP), plastron width (LP) and height (A) and weight (P) were measured every fortnight. In order to obtain the weight gain (WG), the feed efficiency index (FEI), the feed conversion ratio (FCR) and the specific growth rate (SGR). The averages obtained for the daily growth rates of the morphometric measurements evaluated were: CC:



0.04mm/day; LC: 0.06mm/day; CP: 0.04mm/day; LP: 0.03mm/day; A: 0.02mm/day. It was observed that the greatest growth during this production phase was in carapace width, followed by carapace and plastron length, plastron width and height, respectively. The average daily GP was 0.42 g/animal/day. The CR was 0.51% BW/day, considered low, especially when compared to other aquaculture species, which is a positive point. However, the FCR was 7.57, which is considered high. The FEI obtained was 0.13 and the SGR was 0.08%/day, which are much lower compared to domesticated animals with a structured production system. In this way, it was possible to establish zootechnical indices for this species at the juvenile stage that have not existed to date. Knowledge of the growth pattern, as well as its quantification, makes it possible to plan the production system and how the product will be sold, facilitating management and reducing the chances of production failure.

Keyword: wild animal, chelonia, animal farming, aquaculture, chelonian farming, zootechnical indexes.

1 INTRODUÇÃO

Dentre os quelônios da Amazônia, o tracajá, *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848), é uma das espécies mais capturadas para consumo na Amazônia brasileira, integrando a lista de animais vulneráveis à extinção (IUCN, 2016). A espécie apresenta boa condição para criação em cativeiro, adaptando-se facilmente às condições impostas no manejo de criação, além de boa aceitação pelos consumidores (Andrade, 2007). Porém, pouco se sabe sobre o crescimento deste animal em cativeiro na fase juvenil.

Segundo Charity e Ferreira (2020) dados abertos do Instituto de Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) de 2012 a 2019 mostram que 27% dos animais apreendidos por comércio, captura ou cativeiro ilegal na Amazônia brasileira são tracajás, sendo esse quantitativo menor apenas das apreensões de tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*). E dentre os ovos apreendidos 46% eram de tracajá.

A produção comercial tracajá é autorizada pelo governo federal brasileiro e normatizada pela Instrução Normativa 07 de 2015 (Brasil, 2015). É utilizada como alternativa para o combate ao tráfico desses animais, fonte de renda para as comunidades, assim como para a preservação da identidade cultural das mesmas (Araújo, 2013a; Braga & Munduruku, 2020; Corrêa et al., 2021; Dantas et al., 2020).

Apesar da IN 07/2015 normatizar a criação comercial de tracajá, há poucas informações em tal documento, e na literatura atual, que possam servir de subsídio para a implantação de uma unidade produtora de quelônios legalizados no Brasil. Dentre as espécies que podem ser criadas



comercialmente estão a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), pitiú (*Podocnemis sextuberculata*) e muçua (*kinosternon scorpioides*) (Brasil, 2015). E as espécies com maiores avanços, podemos citar a tartaruga-da-amazônia (Sá et al., 2004; Andrade et al., 2008; Almeida & Abe, 2009; Araújo et al., 2013b) e o muçua (Araújo et al., 2013a; Araújo et al., 2013b), as quais já possuem alguns índices zootécnicos estabelecidos.

Essa escassez de informações sobre a produção desta espécie em cativeiro, tem sido fator impeditivo para a evolução da cadeia de produção, inviabilizando o potencial bionegócio (Dantas et al., 2020).

Esse estudo foi realizado com o objetivo estabelecer índices zootécnicos relacionados ao crescimento e eficiência alimentar de tracajá (*Podocnemis unifilis*) em fase juvenil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AUTORIZAÇÕES

A pesquisa foi submetida e aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Amapá, sob o número de protocolo 006- CEUA/CPAFAP e cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob número A856EA9.

2.2 ANIMAIS E ALOJAMENTOS EXPERIMENTAIS

Foram avaliados vinte espécimes de tracajás (*Podocnemis unifilis*) pertencentes ao biotério da Embrapa Amapá, com peso inicial médio de $548\text{g} \pm 62\text{g}$, durante cento e vinte dias. Os animais foram identificados individualmente e alojados em duas caixas d'água de 500L com 30% de área seca e 70% de área alagada na densidade de 6 animais/m³, sendo dez animais em cada caixa.

2.3 MANEJO

Os animais foram ambientados por 15 dias e alimentados com ração comercial extrusada para peixe contendo 28% de proteína bruta (Tabela 1), fornecida durante cinco dias na semana na proporção de 1% do peso vivo (PV) por dia, às 10h, sendo a sobra recolhida e quantificada após 1h da oferta.

Realizou-se a troca total da água durante cinco dias na semana.



Tabela 1 - Níveis de garantia da composição química da ração fornecida aos animais durante o período experimental.

Componentes	Níveis de garantia (%)
Proteína bruta (mín.)	28
Extrato etéreo (mín.)	5
Fibra bruta (máx.)	7
Matéria mineral (máx.)	14
Umidade (máx.)	10

Fonte: www.guabi.com.br.

2.4 PARÂMETROS AVALIADOS

Para avaliação do padrão morfométricos de crescimento dos animais e obtenção das taxas diárias de crescimento realizaram-se aferições do comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), comprimento do plastrão (CP), largura do plastrão (LP) e altura (A), no dia 0 e após 120 dias de experimento, por meio de paquímetro digital.

A partir das variáveis mensuradas e da quantificação de consumo alimentar, foram calculados os índices: ganho de peso (GP), ganho de peso diário (GPD), consumo real (CR), conversão alimentar (CA), índice de eficiência alimentar (IEA) e taxa de crescimento específico (TCE), sendo calculados conforme as equações abaixo:

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

$$GPD = GP / \text{n}^\circ \text{ dias experimentais}$$

$$CR (g) = \text{Alimento oferecido (g)} - \text{Alimento não consumido (g)}$$

$$CA = CR (g) / GP (g)$$

$$IEA = GP (g) / CR (g)$$

$$TCE (\%/dia) = [(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial}) / \text{Tempo de experimento (dias)}] \times 100$$



Para a análise dos dados foi utilizada análise descritiva, com cálculos de médias e desvio padrão, quando possível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental (abril a agosto de 2017) as médias de temperatura e umidade no local de execução do experimento foram de 28,49 °C (mín.: 24,46 °C; máx.: 32,24 °C) e 79,49% (mín.: 52%; máx.: 97%) (INMET, 2023).

Observou-se que o maior crescimento nesta fase de produção, proporcionalmente, foi em largura de carapaça (LC), seguido por comprimento de plastrão (CP), altura (A), largura de plastrão (LP) e comprimento de carapaça (CC), respectivamente (Tabela 2).

Estudo realizado por Araújo (2013a) observou que em muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) juvenis houve maior incremento no parâmetro altura. Demonstrando que há diferença do padrão de crescimento entre as espécies de quelônios autorizadas para produção comercial em cativeiro. E deste modo, a importância do estudo deste padrão em cada espécie, a fim de evitar inferências entre as espécies que possam não refletir a realidade.

Tabela 2 - Parâmetros de crescimento (mm) de *P. unifilis* durante 120 dias. E média diária de crescimento (mm/dia e %/dia), segundo os parâmetros: largura da carapaça (LC), comprimento da carapaça (CC), comprimento do plastrão (CP) e altura (A).

	ΔCC	ΔLC	ΔCP	ΔLP	ΔA
Média	4,55 ± 3,60	6,87 ± 3,40	4,93 ± 4,30	3,03 ± 2,28	1,87 ± 1,77
Média (%)	2,96 ± 2,38	5,62 ± 2,78	3,50 ± 3,10	3,08 ± 2,30	3,10 ± 2,90
Média diária (mm)	0,04 ± 0,03	0,06 ± 0,03	0,04 ± 0,04	0,03 ± 0,02	0,02 ± 0,01
Média diária (%)	0,02 ± 0,02	0,05 ± 0,02	0,03 ± 0,03	0,03 ± 0,02	0,03 ± 0,02

Fonte: Autores.

Em relação aos índices zootécnicos foi observada a média de 0,42 g de ganho de peso, por animal, por dia (GPD). E um consumo real (CR) de alimento de 0,51% do peso vivo. Este consumo alimentar é considerado baixo, principalmente, quando comparado com outras espécies da aquicultura, o que é um ponto positivo. Principalmente, para pequenos produtores que não dispõem de um alto recurso mensal para o custeio de alimentação.



A conversão alimentar (CA) obtida para *P. unifilis* nesse estudo foi de 7,57. Em estudos com a espécie *Podocnemis expansa* foram obtidos índices de conversão alimentar variando de 15 (Andrade et al., 2008) a 2,56 (Melo et al., 2003). Já para *Kinosternon scorpioides*, Araújo (2013a) obteve conversão alimentar de 2,98. Essa grande variação pode ocorrer devido a composição das diferentes dietas utilizadas nos diferentes ensaios. Um alto índice de conversão alimentar indica um baixo aproveitamento do alimento, demonstrando a necessidade de elaboração de rações específicas que atendam às exigências nutricionais da espécie. Assim como observado para outros quelônios, por Rawski et al. (2018).

No entanto, tratando-se de répteis deve-se ressaltar que a conversão alimentar também dependerá da temperatura a qual o animal está submetido, já que se trata de uma espécie ectotérmica. Em experimento realizado por Marcó et al. (2009) com jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), sob as mesmas condições alimentares e submetidos a temperaturas com diferença de 4°C (29°C e 33°C), os autores demonstraram uma variação na conversão alimentar, de 4,65 a 2,45. Já Martínez-Cárdenas et al. (2022) observaram índices de conversão alimentar que variaram de 11,73 a 13,85 para jacaré americano (*Crocodylus acutus*), em experimento testando diferentes densidades, o que demonstra que outros fatores, como estresse também influenciam na conversão alimentar.

A taxa de crescimento específica (TCE), em relação ao peso, foi de 0,08%/dia (Tabela 3) bem menor em comparação aos animais já domesticados e com o sistema de produção estruturado (Sá et al., 2004). Assim como para *Kinosternon scorpioides*, 0,38, (Araújo, 2013a); e filhotes de *Pelodiscus sinensis* (tartaruga-da-carapaça-mole-chinesa), 0,94% a 2,48% (Jing & Niu, 2008).

Tabela 3 - Índices zootécnicos de juvenis de traçajá no período de 120 dias.

ÍNDICES*	Valores
GP (g)	50,22
GPD (g/dia)	0,42
CR (%)	0,51
CA (g)	7,57
IEA (g)	0,13
TCE (%/dia)	0,08



*Ganho de Peso Diário (GPD), Consumo Real (CR), Conversão Alimentar (CA), Índice de Eficiência Alimentar (IEA), Taxa de Crescimento Específico (TCE), Sobrevivência (S).

Fonte: Autores.

Segundo Bataus (1998), o crescimento, principalmente nas fases iniciais, está relacionado à alimentação e ao dimorfismo sexual da espécie, já que as fêmeas adultas são 1,3 vezes maiores que os machos.

No presente estudo foi possível verificar uma grande variação de crescimento entre os indivíduos, levando a inferir a presença de animais de ambos os sexos. Entretanto, na fase de desenvolvimento em que os mesmos se encontravam não era possível identificar o sexo dos indivíduos por meio de dimorfismo sexual.

Os dados demonstram a necessidade de identificação do sexo de animais juvenis, para o estabelecimento de índices zootécnicos mais precisos; e para uma maior produtividade. Assim como a importância do manejo reprodutivo, com o controle de temperatura de incubação, para que ocorra a produção de mais fêmeas do que machos, em empreendimentos que tenham como produtos finais a carne. Já que a espécie em questão é temperatura-sexo-dependente (Bachtrog et al., 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento do padrão do ganho de peso e do crescimento, assim como a eficiência alimentar durante cada fase da produção, possibilita um planejamento do sistema de produção e de escoamento do produto, facilitando o manejo e diminuindo as possibilidades de insucesso da produção. Deste modo, conhecer os índices zootécnicos do tracajá, na fase juvenil, subsidia a elaboração de um manejo mais produtivo e a geração de um sistema de produção específico para a espécie, gerando segurança para técnicos, produtores e financiadores.

AGRADECIMENTO

Ao Banco da Amazônia pelo apoio financeiro.



REFERÊNCIAS

- Almeida, C. G. & Abe, A. S. (2009) Aproveitamento de alimentos de origem animal pela tartaruga-da-Amazônia - *Podocnemis expansa* criada em cativeiro. *Acta Amazonica*, 39(1), 215-220.
- Andrade, P. C. M.; Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas. Projeto Diagnóstico da Criação de Animais Silvestres no Estado do Amazonas. 2007. I Seminário de Criação e Manejo de Quelônios da Amazônia Ocidental.. 2ª Edição. ProVárzea/FAPEAM/SDS. Manaus/AM.
- Andrade, P. C. M, Duarte, J. A. M., Canto, S. L. O., Costa, P. M., Costa, F. S., Menezes, A. C. L. & Silveira, J. R. Manejo em criações de quelônios aquáticos no Amazonas: adubação, densidade de cultivo, desempenho de diferentes espécies, populações e sexo. ANDRADE, P. C. M. Criação e Manejo dos Quelônios no Amazonas.(pp. 329 a 366) Editora Pro Várzea/FAPEAM/SDS, 2ª ed. Manaus, AM. 2008. 522 p.
- Araújo, J. C. Produção e nutrição de muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) em cativeiro: estudos preliminares para o desenvolvimento de um sistema zootécnico. 2013. 195 p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção e Nutrição de não Ruminantes) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013a.
- Araújo, J. D. C., Palha, M., & Rosa, P. V. (2013b). Nutrição na quelonicultura-revisão, 10(6), 2833-2871.
- Bachtrog, D., Mank, J. E., Peichel, C. L., Kirkpatrick, M., Otto, S. P., Ashman, T. L., ... & Tree of Sex Consortium. (2014). Sex determination: why so many ways of doing it?. *PLoS biology*, 12(7), e1001899.
- Bataus, Y. S. L. (1998). Estimativa de parâmetros populacionais de *Podocnemis expansa* (Tartaruga-da-Amazônia) no rio Crixás-Açu (GO) a partir de dados biométricos. *Goiânia: Universidade Federal de Goiás*.
- Braga, T. M. P., & Munduruku, D. K. (2020). A pesca e uso de recursos naturais na comunidade indígena São Lourenço, Jacareacanga, Pará, Brasil. *Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista*. Guarujá, SP: Científica Digital, 31-50.
- Carvalho, A. V., Lopes, T. K. M., & Malvasio, A. (2021). Importância social de *Podocnemis expansa*, tartaruga-da-amazônia, no rio Javaés, Tocantins, Brasil. *Amazônica-Revista de Antropologia*, 12(2), 609-620.
- Charity, S., & Ferreira, J. M. (2020). Wildlife trafficking in Brazil. *Traffic International, Cambridge, United Kingdom*, 140.
- Corrêa, J. C. S. L., Silva, J., & Porto Braga, T. M. (2021). Uso de recursos faunísticos em comunidades à montante da usina hidroelétrica de Curuá-Una, Mojuí dos Campos, Pará. *desafios - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 8(2), 204–223. <https://doi.org/10.20873/uftv8-8803>



Dantas Filho, J. V., Pontuschka, R. B., Franck, K. M., Gasparotto, P. H. G., & Cavali, J. (2020). Cultivo de quelônios promove conservação e o desenvolvimento social e econômico da Amazônia. *Revista Ciência e Saúde Animal*, 2, 09-31.

Instituto Nacional de Meteorologia. 2023. Plataforma Tempo. Estação: Macapá 82098. <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>

Jing, R., & Niu, C. (2008). Effect of stocking density on the energy budget of juvenile soft-shelled turtles (*Pelodiscus sinensis*). *Asiatic Herpetological Research*, 11, 45-49.

Martinez-Cárdenas, L., Torres-Aguilar, J. L., Espinosa-Chaurand, D., León-Fernández, A. E., Galaviz-Villa, I., ... & Álvarez-González, C. A. (2022). Effect of different stocking densities in juveniles of American crocodile (*Crocodylus acutus*, Crocodylia, Crocodylidae) in captivity. *Agro Productividad*, 15(6), 65-74.

Sá, V. A., Quintanilha, L. C., Freneau, G. E., Luz, V. L. F., Borja, A. D. L. R., & Silva, P. C. (2004). Crescimento ponderal de filhotes de tartaruga gigante da Amazônia (*Podocnemis expansa*) submetidos a tratamento com rações isocalóricas contendo diferentes níveis de proteína bruta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 2351-2358.

Rawski, M., Mans, C., Kierończyk, B., Świątkiewicz, S., Barc, A., & Józefiak, D. (2018). Freshwater turtle nutrition—a review of scientific and practical knowledge. *Annals of Animal Science*, 18(1), 17-37.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Podocnemis unifilis* (errata version published in 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species* 1996:e.T17825A97397562. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T17825A7506933.en>. Accessed on 27 November 2023.