



## INFLUENCIA DA TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR E INTERAÇÃO DE FILHOTES DE *Kinosternon scorpioides* EM CATIVEIRO

Silvane da Silva SANTOS<sup>1</sup>; Alanna do Socorro Lima da SILVA<sup>2</sup>; Maria das Dores Correia PALHA<sup>3</sup>; Élem Ireno PAMPLONA<sup>4</sup>; Claudio Douglas de Oliveira GUIMARÃES<sup>5</sup>; Jamile da Costa ARAÚJO<sup>6</sup>

### Resumo

O muçua (*Kinosternon scorpioides*) é um cágado bastante apreciado em toda a região amazônica, sendo um quelônio com características zootécnicas promissoras na aquicultura. Contudo, há poucos estudos que abordem o comportamento alimentar desta espécie em cativeiro. Portanto, objetivou-se com o presente estudo avaliar a influencia da temperatura no comportamento alimentar e a interação de filhotes de muçua (*Kinosternon scopioides*), mantidos em três diferentes temperaturas (29,5°C, 31,5°C e 33,5°C). O experimento foi conduzido no Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA, sediado em Belém, Pará. Um total de 84 filhotes de muçuas foram subdivididos em seis lotes-berçário, distribuídos dois a dois em estufas mantidas sob diferentes temperaturas, 29,5°C, 31,5°C e 33,5°C, durante os primeiros 90 dias de vida. Os animais foram alimentados com ração para peixe, na proporção de 2% do peso vivo/dia, distribuída em ofertas semanais. Quinzenalmente foram realizadas pesagens e medições individuais, para avaliação do desenvolvimento corpóreo e ajuste de alimentação. Constatou-se efeito significativo da temperatura em todos os parâmetros analisados. Durante o experimento foi notado uma diminuição na frequência alimentar em todos os tratamentos, porém os animais da temperatura mais alta do experimento (33,5°C) apresentaram a maior diminuição no interesse pelo alimento durante o período de oferta/observação, portanto os mesmos tiveram o pior desempenho quando comparado aos demais lotes.

**Palavras-chave:** alimentação, estresse térmico, quelônios.

### Introdução

A temperatura é um aspecto crucial na vida dos répteis, afetando sua fisiologia em vários aspectos (SOUZA, 2004). Para Lang (1987), existem evidências que os ritmos cardíacos, as condições climáticas, a interação social e o estado reprodutivo influenciam no comportamento de termorregulação.

A elevação da temperatura acarreta no aumento do consumo de alimento, do metabolismo da digestão (PARMENTER, 1981) e da eficiência digestiva, não só em quelônios, mas também em outros répteis (ZIMMERMAN, 1989). Como o consumo de alimento está diretamente relacionado ao metabolismo dos quelônios, pode-se inferir que a manutenção de uma temperatura constante promova um maior desenvolvimento dos animais, pela manutenção da temperatura. O baixo desenvolvimento referente aos extremos de temperatura pode estar relacionado à mudança de comportamento termorregulatório e ao baixo conforto térmico dos animais (PARMENTER, 1981; ZIMMERMAN, 1989).

Os padrões de crescimento dos quelônios são diversificados, podendo muitas espécies dobrar de tamanho e massa no primeiro ano de vida. Em geral, apresentam sua taxa de crescimento reduzida quando atingem a maturidade sexual e os fatores que definem tais efeitos podem ser: a mudança na dieta carnívora, quando filhote, para herbívora na maturidade; dimorfismo sexual (em muitas espécies os machos são menores que as fêmeas); temperatura (maior crescimento no verão do que no inverno); quantidade de alimento ingerido e fatores de ordem genética (GIBBONS, 1969; IVERSON, 1977).

La Ossa et al. (2009), cita que em alguns répteis como *Python molurus* há uma marcada inibição do apetite e a taxa de digestão a baixas temperaturas. Os processos digestivos parecem ser mais sensíveis a baixas temperaturas do que quaisquer outros processos fisiológicos ou etiológicos tais como mobilidade. A incapacidade de digerir a baixas temperaturas pode explicar a grande redução de apetite em baixas temperaturas, por exemplo, alguns lagartos à temperatura do corpo frio reduzem capacidade de locomotiva, mas eles podem implantar comportamentos mais agressivos de defesa, como abrir a boca e morder.

<sup>1</sup>Estudante da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista do PIBIC/CNPQ – Projeto Bio-Fauna;

<sup>2</sup>Doutoranda da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho FCAV/UNESP – Pesquisadora do Projeto Bio-Fauna E-mail: aslsilva@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia – Pesquisadora do Projeto Bio-Fauna. E-mail: faunaufra@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheira de pesca.

<sup>5</sup>Mestrando da Universidade Federal Rural da Amazônia – Pesquisador do Projeto Bio-Fauna

<sup>6</sup>Doutoranda da Universidade Federal de Lavras – Pesquisadora do Projeto Bio-Fauna



O *Kinosternon scorpioides* é um cágado com ampla tolerância ecológica, podendo viver tanto em habitat lóticos e lênticos como: riachos, lagoas, margens dos lagos, pântanos e lagoas temporárias, em diferentes ecossistemas. Pereira et al. (2007), obteve dados que mostram que, *K. scorpioides scorpioides* permanecem em águas com temperaturas que variam de 26 a 30° C. Na Costa Rica, Acuña-Mesén et al. (1983) verificaram valores entre 23 e 27°C, indicando que a espécie habita corpos d'água tropicais.

Com isso, no presente trabalho buscou-se avaliar a influencia da temperatura no comportamento alimentar e interação de filhotes de *Kinosternon scorpioides* em cativeiro, por meio da avaliação do desenvolvimento inicial de filhotes em sistema de cria em cativeiro, durante os primeiros meses de vida.

## Material e Métodos

O trabalho consistiu na planificação e análise dos dados referentes ao experimento que foi desenvolvido no Criadouro Científico do Projeto Bio-Fauna, do Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH), da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará.

Os 84 filhotes de muçãs que participaram desse experimento foram distribuídos aleatoriamente em seis lotes-berçários, constituídos por caixas plásticas de polietileno de dimensões 515x295x95mm, mantendo-se fixo o número limite de 14 filhotes por berçário. Em cada caixa foi mantido um volume constante de 4,5 l de água, além de uma telha de barro, tipo colonial, como recurso para prover aos animais variação no nível de profundidade, esconderijo e uma parte seca ao nível do espelho d'água. Três estufas foram confeccionadas, constituídas por caixas térmicas de 160 l, mantidas em distintas temperaturas (29,5°C, 31,5°C e 33,5°C), por meio de duas lâmpadas de 25 W-127V em cada estufa. Dois lotes-berçários de filhotes foram mantidos em cada estufa durante os primeiros 120 dias de vida. Os animais foram alimentados com ração para peixe, na proporção de 2% do peso vivo/dia, distribuída em ofertas semanais (2ª, 4ª e 6ª feiras), às 13h, com coleta de sobras 2h após o fornecimento da ração.

Quinzenalmente foi realizada a pesagem e biometria de todos os filhotes para avaliação do desenvolvimento corpóreo e ajuste da alimentação. O acompanhamento dos parâmetros corporais foi realizado através de ganho de peso (GP), da medida do comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), comprimento do plastrão (CP), largura do plastrão (LP) e altura da carapaça (A). Diariamente os animais foram observados, durante a oferta da alimentação, oportunidade em que também se procedia ao monitoramento das temperaturas das estufas. O comportamento foi analisado através de observações diretas onde foi utilizado o método focal de observação sendo duas horas observação por dia durante todo o período experimental, onde foram estabelecidos os parâmetros comportamentais de observação pertinentes para a situação de confinamento do presente experimento: forrageio, aproximação, apreensão, dilaceração e ingestão do alimento, além de comportamentos agonísticos (brigas, perseguições e fugas).

Foram feitas análises estatísticas descritivas unidimensionais, análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação entre as médias com  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

O comportamento alimentar dos filhotes de *Kinosternon scorpioides* dividiu-se em cinco etapas sucessivas, nem todas obrigatórias: forrageio, aproximação, apreensão, dilaceração e ingestão do alimento, igual ao relatado por Molina (1991) para *Phrynops Geoffroyanus*, *Phrynops hilarii*, *Acanthochelys spixii*, *Acanthochelys radiolata*, *Platemys platycephala*, *Hydromedusa tectifera* e *Hydromedusa maximiliani*. Após a oferta da ração observou-se os animais caminhando pelo fundo do berçário, ou nadando próximo aos pellets de ração, com movimentos lentos e o pescoço esticado. A segunda etapa tem início logo após a visualização do alimento. O pescoço continua esticado e a cabeça direcionada ao alimento. Ocorre o reconhecimento olfativo, onde o animal aproxima as narinas do alimento. A visão e o olfato, bem desenvolvidos nos quelônios, em geral, parecem serem os sentidos envolvidos no processo de procura, localização e reconhecimento do alimento em algumas espécies do gênero *Kinosternon* (MAHMOUD, 1968; HULSE, 1974). Houve boa aceitação da alimentação pelos animais, percebida pela aproximação desses em direção aos pellets de ração. Muitos animais já esperavam a oferta da ração.

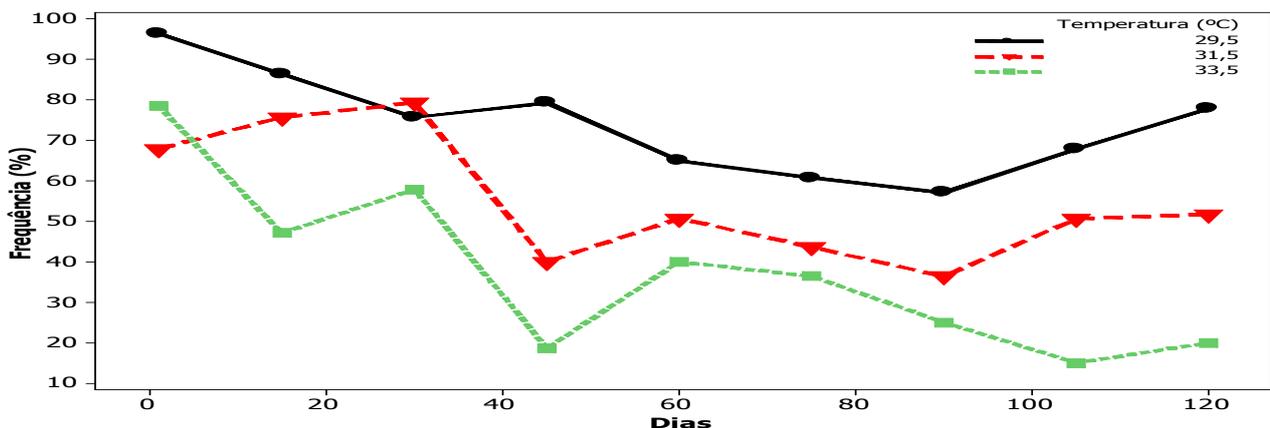
Quando há uma maior concentração de animais se alimentando na mesma área, é comum que os animais que conseguem pegar primeiro o pedaço de ração geralmente o ingerem o mais rápido possível ou se afastam dos outros animais antes da ingestão. Disputas por alimento foram observadas somente depois da terceira semana de experimento, na estufa com temperatura 33,5°C, entre exemplares de diferentes tamanhos ou de mesmo tamanho. Foram observados alguns comportamentos agonísticos de mordidas principalmente no pescoço e empurrões durante a apreensão do alimento.



Algumas das mortes foram causadas por interações agonistas que causaram lacerações nos animais que sofreram ferimentos graves que os levaram ao óbito. A taxa de mortalidade dos animais ocorreu em maior porcentagem na temperatura de 33,5°C. As maiores taxas de sobrevivência (informada entre parênteses) foram: 31,5°C (100%), 29,5°C (96,4%), seguido pelo berçário dos animais mantidos a e 33,5°C (85,7%).

Durante o experimento foi notado que houve uma diminuição da frequência alimentar em todos os tratamentos (Figura 1), porém os animais da temperatura mais alta do experimento (33,5°C) apresentaram a maior diminuição no interesse pelo alimento durante o período de oferta/observação.

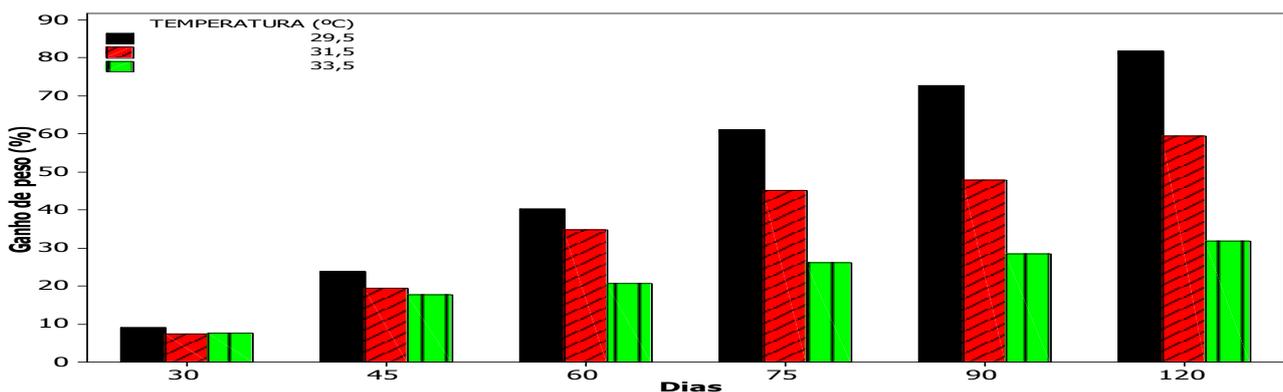
No presente trabalho, averiguou-se a existência de uma relação inversa entre a taxa alimentar e a temperatura. Observou-se um efeito significativo à temperatura de 29,5°C *versus* 33,5°C ( $p < 0,05$ ) na frequência alimentar dos animais no decorrer do experimento. A Figura 1 demonstra que em todos os tratamentos houve uma diminuição na frequência alimentar, contudo os animais mantidos na temperatura de 33,5°C apresentaram frequência alimentar mais baixa durante todo o experimento. Isso pode explicar o pior desempenho apresentado pelos animais desse grupo para os parâmetros avaliados.



**FIGURA 1.** Média na frequência alimentar de filhotes de muçãs mantidos a temperaturas controladas (29,5°C, 31,5°C e 33,5°C) durante 120 dias.

Os animais do experimento mostraram variação média de massa corporal diferenciada para os tratamentos, o berçário mantido a 29,5°C teve média de ganho de peso corresponde 81,7% enquanto a menor média de ganho de peso foi do berçário mantido a 33,5°C, representando 31,7% (Figura 2). Houve diferença no ganho de peso quando se comparou os berçários de 29,5°C e 33,5°C ( $p < 0,004$ ), porém não houve diferença entre os berçários 29,5°C e 31,5°C ( $p < 0,274$ ) e entre os berçários 31,5°C e 33,5°C ( $p < 0,155$ ),

Os animais do berçário 29,5°C tiveram um crescimento de 31,2% contra os 12,9% apresentados pelos animais do berçário 33,5°C. O *Caiman latirostris* quando mantido a 33°C apresenta um crescimento mais rápido que os animais mantidos aos 29°C (PARACHÚ *et al.*, 2009). Para *Podocnemis expansa*, há uma tendência para que animais instalados em baias com cobertura plástica (temperatura média de 33,5°C) superem em desenvolvimento aqueles alojados em instalações sem cobertura plástica (temperatura média de 28,8°C) (COSTA *et al.*, 2008). No presente trabalho, ficou evidente que ainda é preciso desenvolver pesquisas com temperaturas mais baixas para se determinar se realmente a relação de temperatura seja inversa onde os animais que ficam expostos às temperaturas mais baixas teriam um desenvolvimento superior aos animais mantidos a temperaturas mais altas.





**FIGURA 2.** Ganho de peso (%) de filhotes de muçuãs mantidos a temperaturas controladas (29,5°C, 31,5°C e 33,5°C) durante 120 dias.

Os resultados indicam que o baixo desempenho produtivo alcançado pelos animais mantidos nas temperaturas mais altas (33,5°C), foi devido à ação direta da temperatura e também devido ao baixo consumo de ração provocado pelo estresse térmico. Ou seja, a simples redução do consumo de ração provocado pela exposição ao calor prejudica a conversão alimentar. Os resultados para o índice de eficiência produtiva mostraram que o pior índice foi devido aos efeitos diretos da temperatura à redução do consumo de ração induzida pelo calor. Sendo assim, o desdobramento dos dados com relação à temperatura evidenciou que o aumento da temperatura teve efeito negativo no peso final médio dos filhotes, uma vez que os melhores resultados foram observados nos filhotes mantidos a temperatura de 29,5°C.

### Conclusões

A temperatura das estufas afetou o hábito alimentar dos filhotes de muçuãs (*K. scorpioides*) em todos os parâmetros avaliados. A média do número de animais comendo teve relação inversa à temperatura. Observou-se também um efeito significativo da temperatura de 29,5°C versus 33,5°C na frequência alimentar e no ganho de peso dos animais durante o período observado. Os dados demonstram que em todos os tratamentos houve uma diminuição na frequência alimentar, todavia os animais mantidos na temperatura de 33,5°C apresentaram frequência alimentar mais baixa durante todo o experimento. Esse acontecimento explica o pior desempenho apresentado pelos animais desse grupo dentro dos parâmetros avaliados.

### Referências

- ACUÑA-MESÉN, R; CASTAING, A; FLORES F. Aspectos ecológicos de la distribución de las tortugas terrestres y semiacuáticas en el Valle Central de Costa Rica. **Revista de biología tropical**. v.31 n.2 p.181-192. 1983.
- BARNABÉ, D.; VENTURINI FILHO, W. G. Recuperação de etanol a partir de bagaço fermentado de uva. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v.23, n.4, p.1-12, 2008.
- COSTA, F. S; OLIVEIRA, P.H.G; ANDRADE, P.C.M; COSTA, P.M.; ABE, A. S. Desenvolvimento de tartaruga-da-amazônia (*P. expansa*) e tracajá (*P. unifilis*) em cativeiro, alimentados com dietas artificiais em diferentes instalações. **Criação e manejo de quelônios no Amazonas**. Manaus: Ibama, ProVárzea, 528 p. 2008.
- GIBBONS, J.W. Ecology and population dynamics of the chicken turtle, **Deirochelys reticularia**. USA: Copeia, v. 4, p. 669-676, 1969.
- HULSE, A.C. Food habits and feeding behavior in *Kinostemon sonoriense* (Chelonia: Kinostemidae). **J. Herpet.**, 8 (3): 195-200, 1974.
- IVERSON, J.B. Reproduction in freshwater and terrestrial turtles of north Florida. **Herpetologica**, v. 33, n. 2, p. 205-212, 1977.
- LA OSSA, J.V.; VOGT, R. C.; SCHNEIDER, L.; LA OSSA, A. L. Influencia de la temperatura en el comportamiento alimentario de *Peltocephalus dumerilianus* (Testudines podocnemidae). **Revista mvz córdoba**, v. 14 (1), 2009.
- LANG, J. Crocodilian behaviour: Implication for management. pp. 273-94. In: WEBB, G. W.; MANOLIS, S. C.; WHITHEAD, P. J (Eds). **Wildlife management: Crocodiles and alligators**. Surrey Beatty e Sons, Chipping Norton, NSW, Au. Pp. 273-294. 1987.
- MAHMOUD, I.Y. Feeding behavior in Kinostemid turtles. **Herpetologica**, 24 (4): 300-305, 1968.
- MOLINA, F. B.; Observações sobre os hábitos e o comportamento alimentar de *phrynops geoffroanus* (schweigger, 1812) em cativeiro (reptilia, testudines, chelidae). **Revista brasileira de zoologia**, 1991.
- PARACHÚ, M, MARÍA V.;PIÑA, C. I.;LARRIERA, A. Food conversion rate (fcr) in *Caiman latirostris* resulted more efficient at higher temperatures. **Interciencia**, v. 34, n. 6, pp. 428-431. 2009.
- PARMENTER, R. R. Digestive turnover rates in freshTemperature relations of young snapping turtles, water turtles: the influence of temperature and body size. **Comp. Biochem. Physiol.**, 70A, p. 235-238, 1981.
- PEREIRA, L. A.; LEMOS, J. J. S. Extrativismo de jurará *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptila, Chelonia, Kinosternidae) e avaliação sócio-ambiental dos pescadores no Município de São Bento-MA. In: SILVA, A.C.; FORTES, J.L.O. 95 Diversidade Biológica Uso e conservação de Recursos Naturais no Maranhão. Projeto e ações em Biologia e Química, v.2, p. 269-299. 2007.
- SOUZA, F.L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2004.
- ZERBETTO, C.A.A.; SANTOS, J.E.G.; SILVA, A.M.M. Análise ergonômica das embalagens plásticas de 20l para agrotóxicos como uma contribuição às ciências agrárias. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 50, n. 1, p. 9-21, 2008.
- ZIMMERMAN, L.C.; TRACY, C.R. Interactions between the environment and ectothermy and herbivory in reptiles. **Physiological Zoology**, v.62, p.374-409, 1989.