

# EFEITOS DO SUBSTRATO E DA DIETA EM FILHOTES DE *Trachemys dorbigni* (TESTUDINES – EMYDIDAE) NOS PRIMEIROS 6 MESES DE VIDA

## SUBSTRATE AND DIET EFFECTS IN *Trachemys dorbigni* (TESTUDINES – EMYDIDAE) HATCHLINGS DURING THE FIRST 6 MONTHS OF LIFE

Alex Bager<sup>1</sup>; Clarissa Alves da Rosa<sup>2</sup>; Sérgio Renato Noguez Piedras<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a variação de peso e taxa de sobrevivência de filhotes de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) mantidos em cativeiro durante os seus primeiros 180 dias de vida. Foram distribuídos 120 filhotes (peso médio 10,07g; DP = 0,92; Mín. = 7,67; Máx. = 12,25) em 12 aquários com delineamento fatorial 2x2. Os tratamentos, em triplicata, avaliaram o substrato (Gramma e Água) e a dieta (Ração para tartaruga e Carne bovina). Foram analisadas as variáveis peso e sobrevivência. Foi verificado um aumento de peso nos primeiros 15 dias após o início do experimento ( $\bar{x}$  = 4,8%), provavelmente pela presença de vitelo residual nos filhotes. Houve variação negativa e significativa entre o peso inicial e final dos filhotes ( $P = 0,002$ ), mas não entre o peso final dos diferentes tratamentos. Filhotes alimentados com carne, independente do substrato, tiveram uma menor variação de peso que aqueles que receberam dieta de ração. O tratamento que combinou água e ração foi o único que apresentou mortalidade (40%). Considerando-se os dados obtidos, sugere-se que a melhor combinação de substrato e dieta para filhotes de *T. dorbigni* nas fases iniciais de crescimento seja a grama e carne.

Palavras-chave: tartaruga; taxa de crescimento; sobrevivência; dieta; ambiente de manutenção

### ABSTRACT

This work aimed to measure the weight variation and survival rate of *Trachemys dorbigni* hatchlings (Duméril & Bibron, 1835) kept in captivity, during their first 180 days of life. A total of 120 hatchlings were distributed (mean weight 10.07 g; SD = 0.92; Min.= 7.67; Max.=12.25) in 12 aquaria with 2x2 factorial delineation. The treatments (three replicates) evaluated the substrate (grass and water) and a diet (turtle stick food and ground-cattle meat). The variables weight and survival were analyzed. It was verified an increase in weight in the first 15 days of experiment ( $\bar{x}$  = 4.8%), probably due to the presence of remainder yolk in the hatchlings. There was a negative and significant variation between initial and final weight of the hatchlings ( $P = 0.002$ ) but not in the final weight of the different treatments. Hatchlings fed with ground-cattle meat (both substrates) had lower weight variation than those fed with turtle stick food. The treatment with water and turtle stick food was the only that presented mortality (40%). Results indicate that the best combination of substrate and diet for *T. dorbigni*

hatchlings in the initial growing phase is grass and ground cattle meat.

Key words: turtle; growth rate; survival; diet; maintenance environment

### INTRODUÇÃO

Quelônios de água doce brasileiros têm sofrido um intenso tráfico histórico (URBAN, 1998), que remonta à colonização brasileira e permanece até o presente (BAGER, 2005). Este tráfico tem atuado principalmente nas espécies amazônicas, visando o consumo de carne, ovos e outros subprodutos (BRASIL 1989; REBÊLO & PEZZUTI, 2000) e em *Trachemys dorbigni* (popularmente conhecida como Tigre d'água), para o comércio de animais de estimação (BAGER, 1999, GOMES *et al.*, 1999; COSTA *et al.*, 2006).

*Trachemys dorbigni*, habita o norte da Argentina, Uruguai e parte do estado do Rio Grande do Sul (LEMA & FERREIRA, 1990), sendo a espécie mais meridional do seu gênero. Não é listada como ameaçada de extinção (FONTANA *et al.*, 2003), mas é intensamente impactada por atropelamento (BASTAZINI & BAGER, 2004; BAGER & AMARAL, 2002), ocupação de áreas de desova (ROSADO & BAGER, 2003) e o próprio comércio ilegal.

Nos últimos anos criações legalizadas de diversas espécies de tartarugas têm suprido o mercado de animais de estimação e contribuído para a redução da atividade ilegal de captura de filhotes e matrizes na natureza. Assim como toda atividade econômica, estes produtores têm buscado aprimorar as técnicas de criação nos seus diferentes momentos: manutenção de matrizes, incubação de ovos, sobrevivência e crescimento de filhotes, entre outros.

Números trabalhos tratam da influência do ambiente de incubação na sobrevivência e taxas de crescimento de filhotes de quelônios límnicos (O'STEEN, 1998; MULLINS & JANZEN, 2006). PACKARD & PACKARD (2001) afirmam que filhotes de tartarugas desenvolvem estratégias para minimizar o efeito da redução da temperatura ambiental em períodos subsequentes à eclosão. Uma dessas estratégias é permanecer enterrado durante os meses de inverno, deixando o ninho no início da primavera (STOREY *et al.*, 1988; COSTANZO *et al.*, 1995). BAGER *et al.* (2007) corroboram este comportamento citando que *T. dorbigni* permanece no ninho após a eclosão, a qual ocorre no final do verão e início do outono. A espécie somente deixa o ninho na primavera, quando já assimilaram toda a reserva energética disponível no saco vitelínico e as condições ambientais de temperatura são mais favoráveis a sua sobrevivência. Bager (Obs. Pers.) verificou que filhotes liberados em tanques com

<sup>1</sup> Oceanólogo, Doutor em Ecologia, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Campus Universitário, Centro, 37.200-000, Lavras, MG. Email: abager@uol.com.br (autor para correspondência)

<sup>2</sup> Ecóloga, Mestranda em Ecologia, Universidade Federal de Lavras.

<sup>3</sup> Oceanólogo, Doutor em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas.

(Recebido para publicação em 12/12/2006, aprovado em 25/08/2009)

água e área seca, possuem preferência pelos ambientes terrestres. Este comportamento também é reportado por Bager (1999), onde descreve a ação de criadores clandestinos de *T. dorbigni* no sul do Rio Grande do Sul, os quais mantêm os filhotes em caixas com grama até passar o período de “safra”, quando o controle dos órgãos ambientais é reduzido.

O crescimento é um importante fator na definição da capacidade reprodutiva de diversas espécies (REISS, 1989; NELSON *et al.*, 2004), podendo ser ainda mais significativo para quelônios tendo em vista sua morfologia (CONGDON & VAN LOBEN SELS, 1991). Já Dunham & Gibbons (1999) comentam que a taxa de crescimento pode ser determinada por fatores ambientais ou intrínsecos à população. Bager (2003) demonstra que fêmeas de *T. dorbigni* com carapaças mais altas apresentam maior potencial reprodutivo.

O presente estudo objetivou entender como diferentes dietas e ambientes de manutenção podem influenciar as taxas de sobrevivência e crescimento de filhotes de *T. dorbigni* durante os primeiros 6 meses de vida.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de fevereiro a agosto de 2005. O experimento se utilizou de 120 filhotes de *T. dorbigni*, todos com 10 dias de eclosão e com peso de  $10,07 \pm 0,92$ g (N = 120; Mín. = 7,67; Máx. = 12,25).

As unidades experimentais foram compostas por aquários (N = 12) (41cm X 25cm X 25cm), cada um com 10 filhotes escolhidos aleatoriamente. Os aquários constituíram quatro grupos de análise considerando o substrato (grama e água) e a dieta (ração para tartarugas e carne moída). O delineamento experimental foi em esquema fatorial  $2 \times 2$  (substrato = grama e água x alimento = carne e ração) totalmente casualizado, com três réplicas para cada tratamento. O substrato “grama” refere-se à vegetação cortada e mantida no aquário enquanto verde (aproximadamente 4 dias). A ração de tartaruga (RepotLife; Alcon) possui um percentual mínimo de 34% de proteína bruta, enquanto a carne moída bovina é estimada em 21%.

Os aquários com água como substrato tiveram uma coluna d'água de 2cm. Esse procedimento foi empregado para minimizar o gasto energético, uma vez que não permite atividades de natação.

A alimentação foi fornecida a cada três dias, sendo pesada a quantidade disponibilizada para cada aquário. Foram realizadas pesagens de cada filhote a intervalos de tempo que variaram de 14 a 18 dias ( $\bar{x}$  = 15,2 dias; N= 12). A temperatura do ar e da água foram medidas com um termômetro de mercúrio.

Os filhotes mantidos na grama foram transferidos para aquários com água durante os períodos de alimentação. Esses filhotes permaneciam neste ambiente por um período de 3 horas, retornando para a grama posteriormente. Os filhotes mantidos permanentemente em aquários com água, também foram expostos ao alimento por períodos de 3 horas, sendo então trocada a sua água. Todos os aquários eram revisados diariamente.

Os efeitos dos diferentes tratamentos foram testados em uma análise fatorial de variância comparando o substrato, a dieta e o peso inicial e final. Em todas as análises foram testadas a homocedasticidade, através do Teste de Levene, e a normalidade, usando Shapiro-Wilk, considerando um nível de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico Statistica (STATSOFT, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento no peso médio dos filhotes entre a primeira e segunda pesagem (14 dias). O ganho médio de peso foi de  $4,8 \pm 0,023\%$  (N = 12; Mín. = 2,1%; Máx. = 9,7%). Tanto o maior ganho de peso como o menor, foram verificados nos aquários cujo substrato era grama. O maior aumento de peso foi verificado nos filhotes dos aquários onde a dieta foi à base de ração ( $\bar{x}$  = 7,6%), e o menor naqueles alimentados com carne ( $\bar{x}$  = 2,9%). Os filhotes dos aquários com grama e ração apresentaram um aumento de peso significativo ( $F_{1,58} = 8,748$ ; P = 0,004). Filhotes de tartaruga recém eclodidos podem apresentar uma reserva energética residual no saco vitelínico (HEWAVISENTHI & PARMENTER, 2002; FINKLER *et al.*, 2002), a qual tem por finalidade a manutenção do filhote e auxiliar no seu crescimento inicial (CONGDON *et al.*, 1983). Tendo em vista o tempo entre a eclosão e o início do experimento, os filhotes ainda deveriam possuir essa reserva, a qual pode ter influenciado a variação positiva de peso no período inicial.

Ao final dos 180 dias, a variação do peso foi negativa em todos os aquários quando comparado ao peso inicial (Tabela 1) ( $F_{1,17} = 13,442$ ; P = 0,002). Contudo essa variação não esteve relacionada a nenhum dos tratamentos em específico e suas interações. A maior perda de peso foi constatada nos filhotes mantidos no tratamento Grama/Carne, cuja redução foi de 7,3%. Já a menor variação ocorreu nos filhotes dos aquários com Água/Carne (-5,4%). Não houve diferença nos pesos finais independente do tratamento considerado (Substrato:  $F_{1,17} = 0,502$ ; P = 0,488; Dieta:  $F_{1,17} = 1,993$ ; P = 0,176; SubstratoXDieta:  $F_{1,17} = 0,385$ ; P = 0,543).

Tabela 1 - Peso Inicial (média±DP; mín.-máx.), final (média±DP; mín.-máx.), variação percentual de peso e taxa de sobrevivência dos filhotes de *T. dorbigni* nos diferentes tratamentos após 6 meses

	Grama		Água	
	Ração	Carne	Ração	Carne
Peso Inicial	$10,18 \pm 0,913$ 8,42 - 12,25 N = 30	$10,12 \pm 0,868$ 8,57 - 11,55 N = 30	$10,39 \pm 0,824$ 8,4 - 11,97 N = 30	$9,57 \pm 0,928$ 7,67 - 11,03 N = 30
Peso Final	$9,57 \pm 1,610$ 7,00 - 11,96 N = 30	$9,38 \pm 1,274$ 6,75 - 12,38 N = 30	$9,69 \pm 1,678$ 7,00 - 12,78 N = 18	$9,05 \pm 1,297$ 6,67 - 12,04 N = 30
Variação de Peso (%)	-6,0	-7,3	-6,7	-5,4
Sobrevivência (%)	100,0	100,0	60,0	100,0

Houve congruência no percentual de variação de peso segundo a dieta. Os filhotes alimentados com ração apresentaram uma maior amplitude de variação (7,6% a -8,6%)

e um maior número de oscilações (Figura 1A) que aqueles alimentados com carne (percentual de variação do peso de 4,3% a -4,8%) (Figura 1B).

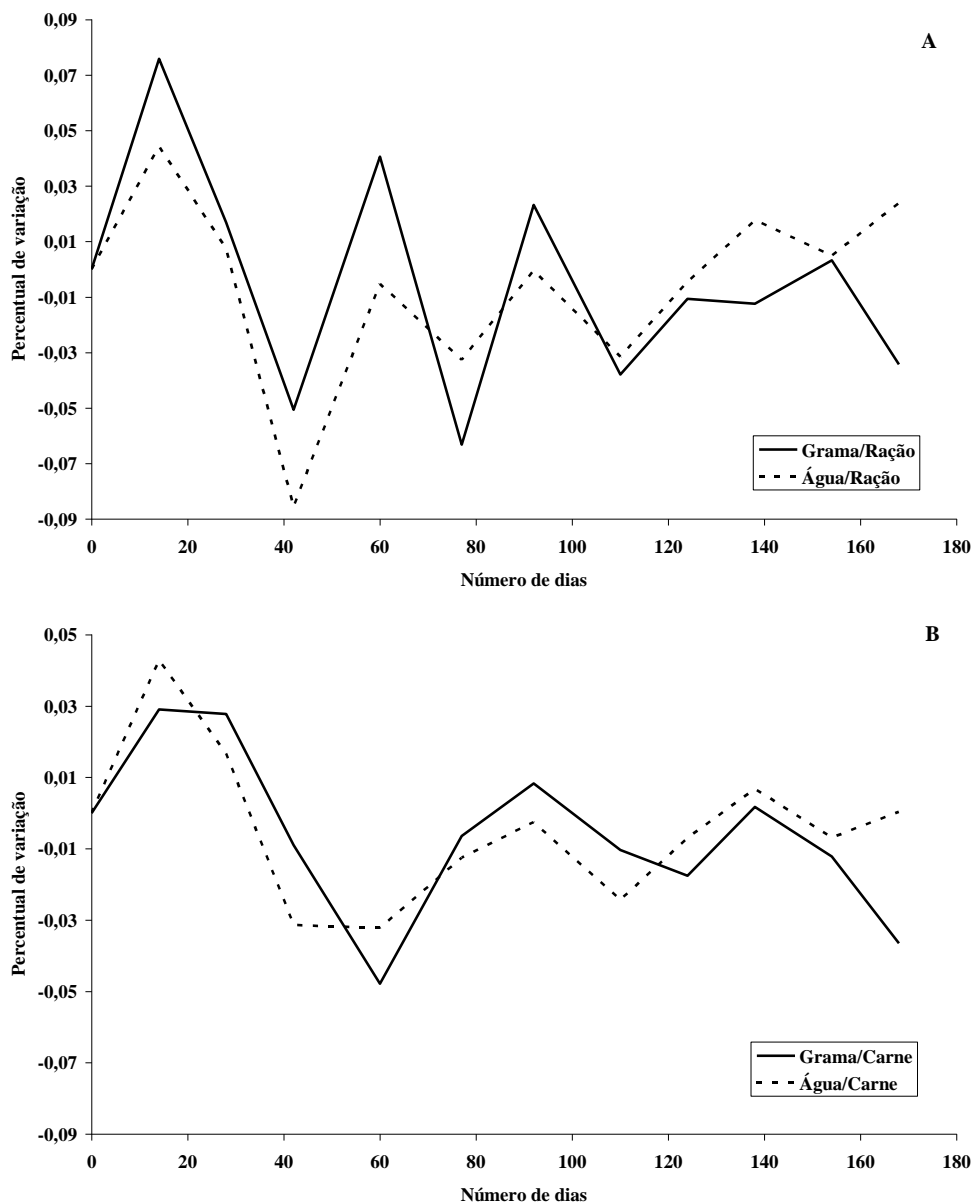


Figura 1 - Variação do percentual de peso nos diferentes tratamentos empregados nos filhotes de *T. dorbigni*. A.- filhotes mantidos com a dieta de ração; B.- filhotes mantidos com a dieta de carne

A temperatura do ar variou entre 14°C e 24°C durante o período do estudo ( $\bar{x}$  = 19,3°C), enquanto que a da água apresentou a mesma amplitude, mas entre os valores de 13°C e 23°C ( $\bar{x}$  = 18,7°C), não havendo diferença significativa ( $F_{1,74}$  = 0,728;  $P$ = 0,396). Houve grande variação térmica em curtos espaços de tempo, podendo oscilar 8°C em 10 dias. Não houve relação significativa entre o peso dos filhotes e a temperatura, tanto da água quanto do ambiente. Contudo, o maior coeficiente de determinação foi encontrado para os filhotes mantidos na grama e alimentados com carne, com valor de 0,62 e 0,65, para a temperatura da água e do ambiente, respectivamente.

Para Janzen & Morjan (2002) e Epperson & Heise (2003) a temperatura é um fator determinante na incubação e crescimento de filhotes de répteis nos primeiros meses de vida, influenciando diretamente no sucesso de eclosão, nas taxas de crescimento embrionário e no tamanho do filhote e, consequentemente, nas taxas de sobrevivência a longo prazo (FREEDBERG *et al.*, 2001). Isto explica a redução do peso ocorrida, pois as variações de temperatura determinam uma redução metabólica e menor consumo de alimentos. Esse mesmo efeito deve ser constatado em ambiente natural, mas com resultados ainda desconhecidos.

Houve mortalidade somente nos filhotes do tratamento Água x Ração. A mortalidade teve início a partir do 124º dia de

monitoramento, e até a conclusão do experimento (168° dia), a taxa de mortalidade foi de 40% dos 30 filhotes. Todos os filhotes mortos evidenciavam o desenvolvimento de micose nas patas e olhos, causada por *Saprolegnia* sp. Pavanelli *et al.* (1998) cita que a faixa de temperatura ideal para o crescimento desses fungos está entre 18 e 26°C, coincidindo com o intervalo que os filhotes estiveram expostos.

Molina (1995) acompanhou o crescimento de filhotes de *T. dorbignyi* até a idade máxima de cinco anos. O autor constatou um contínuo crescimento dos filhotes, podendo atingir taxas de 111 a 154% de aumento do comprimento no primeiro ano de vida. Entretanto, Molina (1995) manteve seus filhotes em ambientes climatizados e com disponibilidade permanente de ambiente seco e aquático, tornando difícil a comparação dos resultados.

Criações de *T. dorbignyi* tem produzido mais de 5000 filhotes/ano e a manutenção desses filhotes até a comercialização ou na incorporação ao plantel requer técnicas de manutenção eficientes e de baixo custo. Apesar da inexistência de diferença significativa no peso final dos filhotes dos diferentes tratamentos, constatou-se que filhotes alimentados com ração apresentaram uma maior oscilação no ganho de peso. No que se refere ao substrato, os filhotes mantidos no ambiente aquático foram os únicos a apresentarem mortalidade.

Considerando-se esses fatos, associado ao elevado custo de manutenção dos filhotes com ração de tartaruga, sugere-se que filhotes sejam mantidos em ambientes com substrato de grama cortada, onde possam se “enterrar” e que sejam alimentados com carne moída bovina.

Nenhum dos protocolos foi totalmente satisfatório para ser implantado em criações de tartarugas visando a atividade comercial. Novos experimentos, sobretudo incluindo outras dietas e ambientes aclimatados devem ser implementados em novos delineamentos.

## CONCLUSÃO

O conhecimento tradicional dos criadores clandestinos de *T. dorbignyi* demonstrou estar correto quanto a manutenção de filhotes em ambientes com grama cortada. Esse substrato se mostrou eficaz na sobrevivência dos filhotes de *T. dorbignyi* e pode ser implementado com sucesso em criações da espécie.

## REFERÊNCIAS

BAGER, A. Exploração de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines) visando o comércio de animais de estimação. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HERPETOLOGIA, 5., 1999, Montevideu. **Anais...** Montevideu: Museu Nacional de Historia Natural. 1999, p.33. Publicación Extra.

BAGER, A. **Aspectos da biologia e ecologia da tartaruga Tigre D'Água, *Trachemys dorbignyi* (Testudines - Emydidae) no Extremo Sul do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil.** Porto Alegre, 2003. 100f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BAGER, A. **Diagnóstico das atividades de criação clandestinas de Tigre d'água (*Trachemys dorbignyi*) no sul do Rio Grande do Sul.** Pelotas: Laboratório de Manejo e Conservação Ambiental, 2005, 31p. (Boletim Técnico).

BAGER, A.; AMARAL, F.P. Analysis of a fauna protection system implanted in a federal protected area in Southern Brazil. In: ANNUAL MEETING OF SOCIETY FOR CONSERVATION BIOLOGY, 16., 2002, Catenbury. **Abstract...** Canterbury: University of Kent, 2002, A6-A6.

BAGER, A.; FAGUNDES, C.K; PIEDRAS, S.R.N. *Trachemys dorbignyi* hatchling overwintering. **Herpetological Review**, v.38, n.3, p.335-336, 2007.

BASTAZINI, V.A.G.; BAGER, A. Análise espaço-temporal das taxas de atropelamento de quelônios límnicos em rodovias do sul do Rio Grande do Sul. In: ANAIS DO CIÊNCIA E CONSCIÊNCIA, 2004, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2004.

BRASIL. IBAMA. **Projeto Quelônios da Amazônia – 10 anos.** Brasília: IBAMA, 1989, 119p.

BRASIL. RENCITAS. **1º Relatório Nacional sobre o tráfico de fauna silvestre.** Brasília: RENCITAS, 2001, 108p.

CONGDON, J. D.; VAN LOBEN SELS, R.C. Growth and body size in Blanding's turtles (*Emydoidea blandingi*): Relationships to reproduction. **Canadian Journal of Zoology**, v.69, n.1, p.239-245, 1991.

CONGDON, J.D.; TINKLE, D.W.; ROSEN, P.C. Egg components and utilization during development in aquatic turtles. **Copeia**, 1983, p.264-268.

COSTA, B. F.; GALVÃO S.B.; BARRETO S.G. *et al.* Espécies de quelônios encontrados no comércio ilegal de animais silvestres. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 26., 2006, Londrina, PR. **Anais...** Londrina, 2006.

COSTANZO, J.P.; IVERSON, J.B.; WRIGHT, M.F. *et al.* Cold hardiness and overwintering strategies of hatchlings in an assemblage of northern turtles. **Ecology**, v.76, n.6, p.1772-1785, 1995.

DUNHAM, A.E.; GIBBONS, J.W. Growth of the slider turtle. In: GIBBONS, J.W. **Life history and ecology of the slider turtle.** Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, p.135-145.

EPPERSON, D.M.; HEISE, C.D. Nesting and Hatchling Ecology of Gopher Tortoises (*Gopherus polyphemus*) in Southern Mississippi. **Journal of Herpetology**, v.37, n.2, p.315–324, 2003.

FINKLER, M.S.; BOWEN, J.T.; CHRISTMAN, T.M. *et al.* Effects of hydric conditions during incubation on body size and triglyceride reserves of overwintering hatchling snapping turtles (*Chelydra serpentina*). **Copeia**, n.2, p. 504–510, 2002.

FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Editora da PUC-RS, 2003. 632p.

FREEDBERG, S.; STUMPF, A.L.; EWERT, M.A. *et al.* Environmental effects on fitness and consequences for sex allocation in a reptile with environmental sex determination. **Evolutionary Ecology Research**, v.3, p.953–967, 2001.

- GOMES, A.S.; SILVA, J.C.F.; BAGER, A. Exploração e comércio de quelônios límnicos no sul do Rio Grande do Sul. In: LABORATÓRIO DE PESQUISA DA UCPEL, 7., 1999, Pelotas. RS. **Anais...** Pelotas: UCPEL, 1999, p.170.
- HEWAVISENTHI, S.; PARMENTER C.J. Egg Components and utilization of yolk lipids during development of the flatback turtle *Natator depressus*. **Journal of Herpetology**, v.36, n.1, p.43–50, 2002.
- JANZEN, F.J.; MORJAN, C.L. Egg size, incubation temperature, and posthatching growth in painted turtles (*Chrysemys picta*). **Journal of Herpetology**, v.36, n.2, p. 308-311, 2002.
- LEMA, T.; FERREIRA, M.T.S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) – lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**, v.12, n.1, p.125-164. 1990.
- MOLINA, F.B. **Observações sobre a biologia e o comportamento reprodutivo de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. 1995. 307f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Curso de Pós-Graduação em Ciências (Área de Zoologia), Universidade de São Paulo.
- MULLINS, M.A.; JANZEN, F.J. Phenotypic effects of thermal means and variances on smooth softshell turtle (*Apalone mutica*) embryos and hatchlings. **Herpetologica**, v.62, n.1, p. 27-36, 2006.
- NELSON, N.J.; THOMPSON, M.B.; PLEDGER, S. *et al.* Egg mass determines hatchling size, and incubation temperature influences post-hatching growth, of tuatara *Sphenodon punctatus*. **Journal of Zoology**, v.263, p.77–87, 2004.
- O’STEEN, S. Embryonic temperature influences juvenile temperature choice and growth rate in snapping turtles *Chelydra serpentina*. **The Journal of Experimental Biology**, v.201, p.439-449, 1998.
- PACKARD, G.C.; PACKARD, M.J. The overwintering strategy of hatchling painted turtles, or how to survive in the cold without freezing. **BioScience**, v.51, n.3, p. 199-207, 2001.
- PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: EDUEM, 1998, 264p.
- REBÊLO, F.; PEZZUTI, J. Percepções sobre o consumo de Quelônios na Amazônia.- Sustentabilidade e alternativas ao manejo natural. **Ambiente & Sociedade**, v.3, n.6/7, p. 85-105, 2000.
- REISS, M.J. **The allometry of growth and reproduction**. Cambridge University Press, 1989, 182p.
- ROSADO, J.L.O.; BAGER, A. Eficácia da legislação brasileira na conservação dos sítios de desova das tartarugas límnicas da região sul. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS, 2., 2003, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2003, p.327-334.
- STATSOFT. STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK, 1998.
- STOREY, K.B.; STOREY, J.M.; BROOKS, S.P.J. *et al.* Hatchling turtles survive freezing during winter hibernation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.85, n.21, p.8350-8354, 1988.
- URBAN, T. **Saudades do matão: relembando a história da conservação da natureza no Brasil**. UFPr: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1998, 374p