

O COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE QUELÔNIOS

Flavio de Barros Molina

Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Av. Miguel Stéfano, 4241, CEP: 04301-905, São Paulo, SP.

RESUMO

Através da observação de algumas espécies em cativeiro e análise da literatura existente, descreve-se um padrão geral de acasalamento e nidificação para os quelônios, com comentários acerca das principais variações destes.

UNITERMOS: Quelônios, dimorfismo sexual, acasalamento, nidificação e cuidado parental.

ABSTRACT

A general pattern for the mating and nesting behavior of turtles is described, based on observations of some captive species and also on the analysis of the related available data. Variations of these patterns are commented.

KEY WORDS: Turtles, sexual dimorphism, mating behavior, nesting behavior and parental care.

Introdução

Os quelônios representam um grupo único entre os répteis por possuírem um casco ósseo, formado pela carapaça e plastrão e por apresentarem as cinturas pélvica e escapular incomumente posicionadas no interior da caixa torácica (Carpenter e Ferguson, 1977). Este casco, apesar de superficialmente comparável a estruturas exibidas por outros vertebrados, é de fato único se levado em conta o envolvimento que apresenta com elementos ósseos, como vértebras, costelas, cintura escapular e as consequentes modificações impostas a estes elementos (Pritchard, 1979). Segundo Carpenter e Ferguson (1977), o casco está intimamente associado a alguns padrões comportamentais.

Outra característica que influencia em muito o comportamento reprodutivo dos quelônios é, segundo Carpenter e Ferguson (1977), a associação da grande maioria das espécies a ambientes aquáticos ou semi aquáticos. Estes autores acreditam ainda que isto contribuiu muito para a falta de informações detalhadas sobre o padrão comportamental da maioria das espécies, uma vez que é difícil observá-las no seu meio aquático. O estudo em cativeiro tem sido assim de extrema importância, uma vez que possibilita um exame detalhado do padrão comportamental.

Dimorfismo sexual

O dimorfismo sexual nos quelônios expressa-se principalmente na diferença de porte entre machos e fêmeas. Berry e Shine (1980) e Fitch (1981) mostraram que em geral, nas espécies terrestres, os machos são maiores, o que os favorece na tentativa de subjugar as fêmeas durante a cópula, enquanto que nas espécies aquáticas de nado ativo as fêmeas são maiores, e os machos dificilmente conseguem subjulgá-las. Neste caso, segundo Berry e Shine (1980), a diferença no tamanho seria explicada pelo aumento do sucesso reprodutivo das fêmeas, aumento na capacidade de locomoção dos machos e consequente sucesso na localização das fêmeas e/ou, canalização por parte dos machos de grande quantidade da energia disponível para a procura de fêmeas e não para o crescimento. Outros caracteres dimorfos frequentemente observados são o casco mais baixo e a cauda mais comprida nos machos e a presença de uma concavidade no plastrão destes. Todos estes caracteres relacionam-se com aspectos do comportamento reprodutivo.

Acasalamento

O comportamento descrito a seguir baseia-se em minhas observações com *Phrynos geoffroanus*, *Geochelone carbonaria*, *Kinosternon scorpioides*, e *Pseudemys scripta elegans* e também nos trabalhos de Cagle (1950), Sexton (1960), Auffenberg (1965 e 1977), Mahmoud (1967), Jackson e Davis (1972), Davis e Jackson (1973), Shealy

COMPORTAMENTO DE QUELÔNIOS

(1976), Carpenter (1980), Vogt (1980), Castaño Mora e Lugo Rugeles (1981), Harding (1983), Pritchard e Trebbau (1984), Astort (1984) e Molina (1989).

Em geral o acasalamento divide-se em encontro do casal, perseguição à fêmea, pré-cópula e cópula (figura 1), ocorrendo este padrão tanto em famílias de sub-ordens diferentes, como em espécies aquáticas e terrestres. Nem sempre todas as fases ocorrem, podendo em determinadas situações não haver a perseguição à fêmea. Algumas espécies exibem corte mais elaborada, com etapas adicionais, como algumas espécies das famílias Emydidae (ver abaixo) e Chelidae (e.g. Astort, 1984).

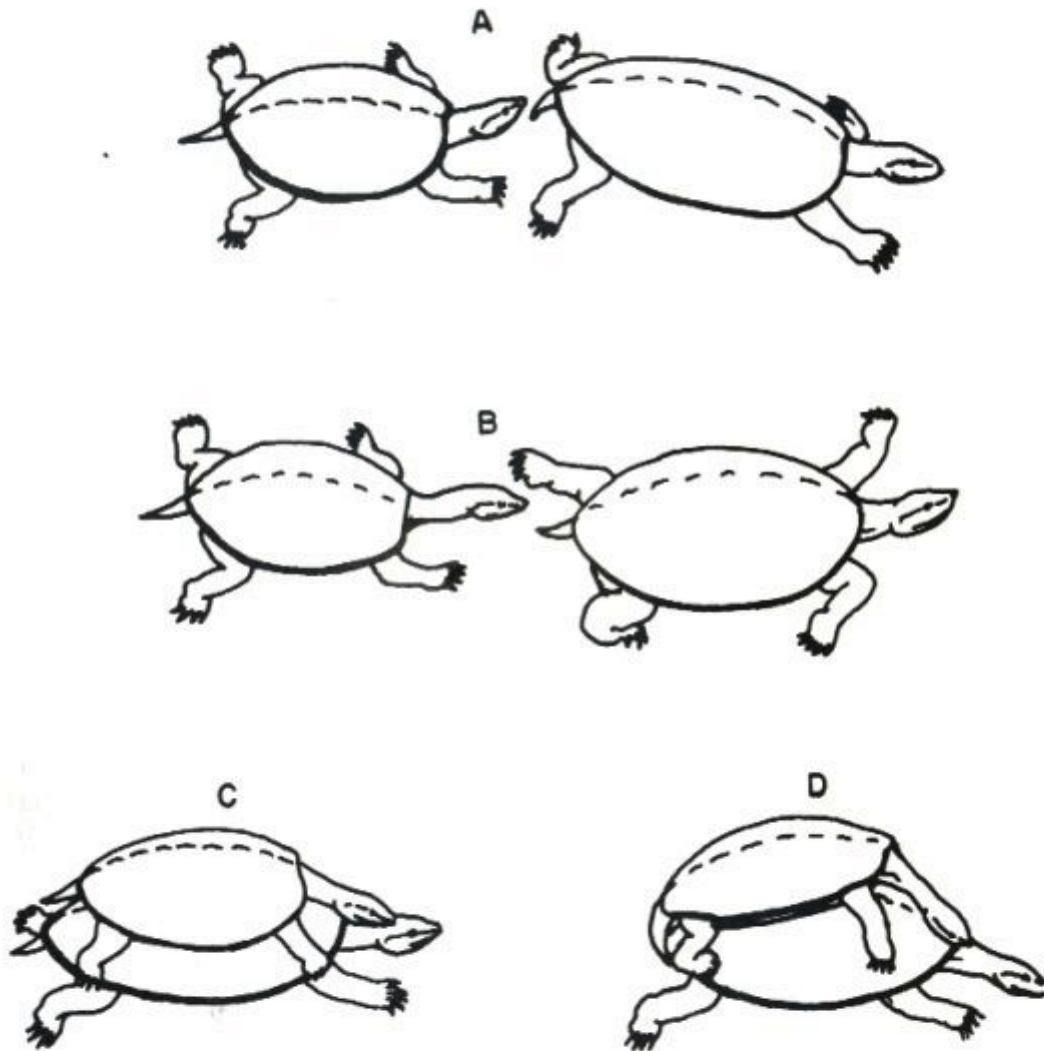


Figura 1: Etapas básicas do acasalamento: a) encontro do casal; b) perseguição à fêmea; c) pré-cópula e d) cópula.

Na maioria das espécies de quelônios, via de regra, o macho aproxima-se da fêmea por trás e examina através do olfato a sua região cloacal (figura 1a). Nas espécies da família Kinosternidae estudadas por Mahmoud (1967), este exame olfativo da cloaca parece servir para determinar o sexo do companheiro. Segundo Carpenter (1980), o mesmo ocorre em *Chrysemys* e provavelmente em outras espécies aquáticas, tendo a função de determinar a espécie e o sexo do indivíduo examinado. Isto parece ocorrer também em *Phrynops geoffroanus* (Molina, 1989). Para *Graptemys pulchra*, Shealy (1976) acrescenta ainda a função de determinar a receptividade da fêmea.

Nas espécies em que o macho também pode aproximar-se frontalmente de outro indivíduo, sem examinar pelo olfato a sua região cloacal, ocorre uma comunicação através de sinais, efetuados pelas patas anteriores, pela cabeça, ou por ambas. O primeiro caso observa-se por exemplo, em *Graptemys ouachitensis* (Vogt, 1980), o segundo em alguns testudinídeos (Auffenberg, 1965 e 1977) e o terceiro em *G. pseudogeographica* (Vogt, 1980).

Uma vez localizada a fêmea, o macho geralmente passa a persegui-la (figura 1b), o que segundo Mahmoud (1967) na família Kinosternidae tem função estimulante. Tanto nas espécies aquáticas, como nas terrestres da família Testudinidae, os machos tentam nesta fase morder a fêmea, o que segundo (Carpenter 1980), atua como estímulo tátil. É possível também que tais modiscos sirvam para imobilizar a fêmea, facilitando o início da pré-cópula, o que é citado por Auffenberg (1965) para *Geochelone denticulata* e *G. carbonaria*. Nesta fase, os machos dos testudinídeos golpeiam com sua projeção epiplastral a região posterior da carapaça das fêmeas, o que foi denominado de choque epiplastral, por Auffenberg (1977).

A pré-cópula tem início quando o macho consegue montar a fêmea. Em várias espécies aquáticas, o macho mantém-se inicialmente sobre a fêmea com o uso das quatro patas (figura 1c), o que segundo Carpenter (1980), também funciona como estímulo tátil. Com movimentos laterais da cabeça e pescoço, o macho atrita a cabeça e pescoço da sua parceira. Eventualmente os machos de algumas espécies podem utilizar da mesma maneira as patas dianteiras, o que em *Platemys platycephala* tem a função de manter a cabeça da fêmea retraída (Harding, 1983). Machos de várias espécies mordem, nesta fase, a cabeça e o pescoço das fêmeas. Machos de *Phrynops geoffroanus* podem morder também as patas dianteiras das fêmeas (Molina, 1989). Todas estas ações de atritar e morder funcionam como estímulos táteis (Carpenter, 1980).

Na fase pré-cópula o macho dos testudinídeos apóia as suas patas dianteiras sobre a carapaça da fêmea, procurando assim adquirir uma posição adequada para a cópula. Com seus escudos anais golpeia a região posterior da carapaça da fêmea, o que Auffenberg (1977) chamou de choque xifiplastral. Movimentos da cabeça ocorrem nos machos de algumas espécies. Como nas espécies aquáticas, os machos também podem morder as fêmeas, o que não é frequente. Segundo Auffenberg (1977) os machos de algumas espécies vocalizam, o que pode iniciar-se já na perseguição à fêmea, prolongando-se até a cópula.

Nas espécies aquáticas, durante a cópula, o macho solta as patas dianteiras, apoiando-as nos escudos da carapaça da fêmea (figura 1d). Adquire com isso uma posição mais posterior, o que aproxima sua cauda à da fêmea, permitindo o contato das cloacas e a inserção do pênis. As fêmeas continuam sendo mordidas pelos machos. Nas espécies terrestres ocorre a aproximação das caudas e a consequente inserção do pênis. A quantidade de informações existentes a cerca do comportamento de tartarugas marinhas é bem menor. A cópula de *Dermochelys coriacea*, por exemplo, nunca foi descrita (Pritchard e Trebbau, 1984). Sabe-se, entretanto, que nas espécies da família Cheloniidae, os machos agarram-se à carapaça das fêmeas através das garras que possuem nas patas danteiras, funcionando a cauda como um terceiro ponto de apoio (Pritchard e Trebbau, 1984).

Entre as espécies que apresentam acasalamento mais elaborado, com etapas adicionais, estão alguns membros da família Emydidae, conforme mostraram Cagle (1950), Jackson e Davis (1972) e Vogt (1980), entre outros. Ocorre nestas espécies, antes da pré-cópula, uma fase em que o macho, geralmente frente à fêmea, mantém as patas anteriores esticadas, vibrando suas longas unhas (nestas espécies um caracter sexualmente dimórfico) contra a cabeça da fêmea (figura 2). Segundo os autores acima citados, nestas espécies e subespécies, diferenças no comportamento de corte devem ser importantes para garantir um isolamento reprodutivo com outras espécies ou subespécies simpátricas.

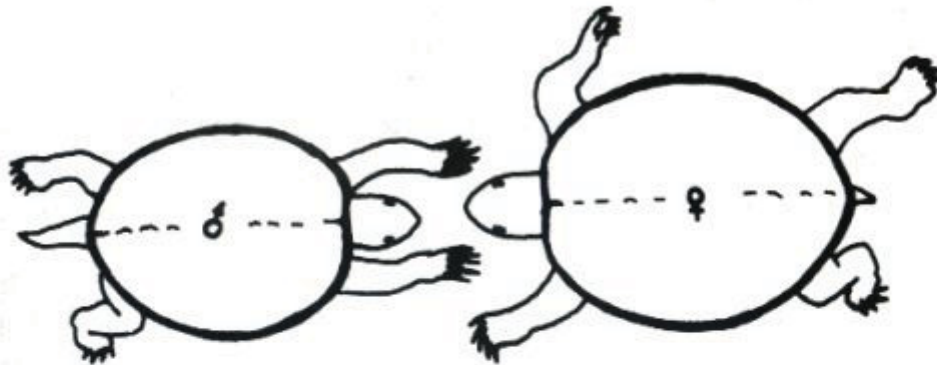


Figura 2: Fase do acasalamento de *P.s. elegans*, comum em outras espécies da família Emydidae.

Nidificação

O comportamento descrito a seguir baseia-se em minhas observações com *Phrynops geoffroanus*, *Geochelone carbonaria*, *Chrysemys dorbignyi* e *Pseudemys scripta elegans* e também nos trabalhos de Cagle (1950), Carr e Giovannoli (1957), Vanzolini (1967), Moll e Legler (1971), Zovickian (1973), Shealy (1976), Foote (1978), Alho *et al.* (1979), Vogt (1980), Castaño Mora e Lugo Rugeles (1981), Krause *et al.* (1982), Pritchard e Trebbau (1984), Astort (1984), Molina (1984, 1989) e Guix *et al.* (1989).

O comportamento de nidificação é extremamente estereotipado, ocorrendo sempre cinco etapas básicas (deambulação, abertura da cova, postura dos ovos, fechamento da cova e abandono do ninho). Carr e Giovannoli (1957) citam para tartarugas marinhas duas etapas adicionais, antes da deambulação (agregação em águas rasas e subida à praia). Estas etapas também foram observadas por Vanzolini (1967) e Alho *et al.* (1979) em *Podocnemis expansa* e por Foote (1978) em *P. unifilis*. As tartarugas marinhas nidificam coletivamente (Pritchard e Trebbau, 1984), sendo o mesmo citado por Vanzolini (1967) e Alho *et al.* (1979) para *P. expansa*. Outra característica da desova das tartarugas marinhas (seg. Pritchard e Trebbau, 1984) e de *P. expansa* (seg. Alho *et al.*, 1979) é a ocorrência de filopatria, fenômeno ainda mal conhecido, que consiste no retorno da fêmea, a cada estação reprodutiva, para desovar na mesma área.

A agregação em águas rasas ocorre normalmente próximo à praia onde serão efetuadas as desovas (Carr e Giovannoli, 1957; Vanzolini, 1967 e Alho *et al.*, 1979). Nesta fase, as fêmeas de *P. expansa* são ocasionalmente vistas assoalhando, tanto na praia, como na água (Alho *et al.*, 1979). Também é nesta ocasião que ocorre a cópula das tartarugas marinhas (Wood e Wood, 1980; Owens, 1980 e Pritchard e Trebbau, 1984). Wood e Wood (1980) sugerem que em *Chelonia mydas* estas cópulas servem para fertilizar os ovos para as desovas que se seguirão (várias desovas por estação reprodutiva). Apesar de acreditar no mesmo para as espécies marinhas, Owens (1980) considera importante saber se parte dos espermatozoides pode sobreviver para fertilizar ovos de futuras estações reprodutivas. Em *P. expansa*, Alho *et al.* (1979) observaram que a cópula também ocorre nas águas rasas próximas à praia de desova, porém após a nidificação, o que indica que os ovos fertilizados serão os do ano seguinte.

Após a subida à praia inicia-se a deambulação, que em várias espécies caracteriza-se por uma caminhada intercalada com algumas pausas. Em determinadas ocasiões a fêmea observa o ambiente próximo e em outras, parece examinar olfativamente o solo. Em certas espécies a fêmea escava levemente o substrato com as patas dianteiras, o que segundo Shealy (1976) serve para testar a consistência do solo. Nem sempre fêmeas deambulantes vêm a desovar, sendo muitas vezes o processo interrompido nesta fase inicial.

A escavação de uma depressão inicial para acomodar o próprio corpo, denominada cama (figura 3), não é frequente em outras espécies que não as marinhas. Este trabalho é feito principalmente com o uso das patas anteriores. A abertura da cova é realizada pelas patas posteriores, que trabalhando quase sempre de modo alternado, escavam inicial-

mente uma pequena depressão que depois será aprofundada e modelada. Uma vez que a fêmea nunca observa o seu trabalho, o sentido do tato parece ser bem desenvolvido, visto que as covas quase sempre encontram-se livres de "impurezas" como pedras. Isto é reforçado pelo fato da fêmea desistir de terminar a cova quando encontra obstáculos que não consegue remover, como grandes pedras ou raízes.

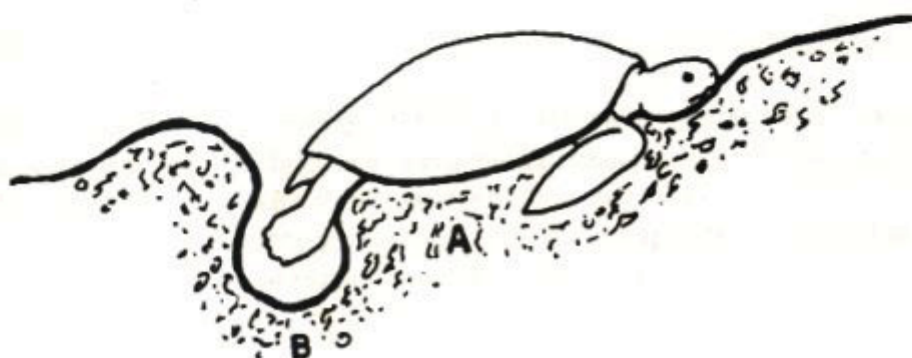


Figura 3: Fêmea no ninho, onde se observa a cama (a) e a cova (b).

Durante a abertura da cova, várias espécies eliminam um líquido no seu interior. Krause *et al.* (1982) observaram que em *Chrysemys dorsibignyi* este comportamento ocorre antes da escavação, enquanto Cagle (1950) observou, para *Pseudemys scripta elegans*, que isto ocorre durante o fechamento da cova. Dentre as várias hipóteses existentes para a eliminação deste líquido, a mais aceita é a de que o mesmo facilitaria o trabalho de abertura da cova.

Nas espécies terrestres e de água doce, conforme a fêmea vai ovipondo, os ovos vão sendo acomodados por uma das patas posteriores, de modo a serem posicionados por igual no interior da cova. As patas continuam a serem utilizadas de modo alternado. Em certas espécies observou-se o uso da cauda para ajeitar os ovos no final da oviposição (ver Foote, 1978; Ramo, 1980 ap. Pritchard e Trebbau, 1984). Uma vez que nesta fase a fêmea também não observa o seu trabalho, o bom posicionamento dos ovos na cova parece ser o resultado de um tato bastante desenvolvido.

O fechamento da cova em várias espécies caracteriza-se pelo uso geralmente alternado das patas posteriores, que recolhem o substrato escavado para o interior da

mesma e o compactam. Neste trabalho de compactação, algumas espécies podem utilizar ainda o plastrão (Cagle, 1950; Zovickian, 1973). A camuflagem do ninho é feita pelo recolhimento, através das patas posteriores, de material existente nas proximidades (Moll e Legler, 1971; Foote, 1978; Molina, 1989), ou pelo alisamento do solo com movimentos do plastrão (Zovickian, 1973; Shealy, 1976; Krause *et al.*, 1982). Nesta fase a fêmea continua sem observar o seu trabalho.

A cama, quando existente, é coberta após o fechamento da cova, pela ação das quatro patas e também do casco. O ninho é abandonado após estar completamente camuflado. As fêmeas das espécies aquáticas retornam imediatamente para a água.

Cuidados parentais

Cuidado parental (*parental care*), conforme definido por Shine (1988), foi observado, em condições naturais, apenas recentemente por Iverson (1990). Nas colinas arenosas de Nebraska (EUA), as fêmeas de *Kinosternon flavescens* nidificam após estarem totalmente enterradas no solo, permanecendo desta forma junto com os ovos de 1 a mais de 38 dias, o que segundo o autor pode aumentar o sucesso no desenvolvimento dos mesmos.

Agradecimentos

À Dra Norma Gomes (MZUSP) pela leitura crítica do manuscrito e à Frederick José Pallinger pelas ilustrações.

Referências bibliográficas

- Alho, C. J.; Carvalho, A. E Pádua, L. F. M. (1979). Ecologia da tartaruga da Amazônia e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas. *Brasil Florestal*, (38): 29-47.
- Astort, E. D. (1984). Dimorfismo sexual secundario de *Phrynops (Phrynops) hilarii* (D. y B., 1835) y su conducta reproductora en cautiverio (Testudines - Chelidae). *Revta mus. Arg. Cien. Nat. B. Rivadavia, Zool.*, 13(9): 107-113.
- Auffenberg, W. (1965). Sex and species discrimination in two sympatric South American tortoises. *Copeia*, (3): 335-342.
- Auffenberg, W. (1977). Display behavior in tortoises. *Am. Zool.*, 17: 241-250
- BERRY, J. F. e SHINE, R. (1980). Sexual size dimorphism and sexual selection in turtles (order Testudines). *Oecologia*, 44(2): 185-191.

- Cagle, F. R. (1950). The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). *Ecol. Monog.*, 20(1): 31-54.
- Carpenter, C. C. (1980). An ethological approach to reproductive success in reptiles. In: Murphy, J. B. e Collins, J. T. (eds), *Reproductive biology and diseases of captive reptiles*. Society Studies Amphibia Reptilia, Kansas, p. 33-48. (Contributions to Herpetology, n.1).
- Carpenter, C. C. e Ferguson, G. W. (1977). Variation and evolution of stereotyped behavior in reptiles. In: Gans, C. e Tinkle, D. W. (eds), *Biology of the reptilia: Ecology and behaviour. Vol 7A*. Academic Press, London, p. 335-554.
- Carr, A. e Giovannoli, L. (1957). The ecology and migrations of sea turtles, 2. Results of field work in Costa Rica, 1955. *Am. Mus. Novit.*, (1835): 1-32.
- Castañón Mora, O. V. e Lugo Rugeles, M. (1981). Estudio comparativo del comportamiento de dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfología externa. *Cespedesia*, 10 (37-38): 51-122.
- Davis, J. e Jackson Jr., C. G. (1973). Notes on the courtship of a captive male *Chrysemys scripta taylori*. *Herpetologica*, 29(1): 62-64.
- Fitch, H. S. (1981). Sexual size differences in reptiles. *Misc. Publs Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, (70): 1-72.
- Guix, J. C. C., Salvatti, M.; Peroni, M. A. e Lima-Verde, J. S. (1989). Aspectos da reprodução de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Testudines Chelidae). *Série Documentos do Grupo de Estudos Ecológicos*, (1): 1-19.
- Harding, J. H. (1983). *Platemys platycephala* (Twistneck turtle). Reproduction. *Herpet. Rev.*, 14(1): 22.
- Iverson, J. B. (1990). Nesting and parental care in the mud turtle, *Kinosternon flavescens*. *Can. J. Zool.*, 68: 230-233.
- Jackson Jr., C. G. e Davis, J. D. (1972). A quantitative study of the courtship display of the red-eared turtle, *Chrysemys scripta elegans* (Wied). *Herpetologica*, 28(1): 58-64.
- Krause, L.; Gomes, N. e Leyser, K. L. (1982). Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbignyi* (Dumeril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydinae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. *Revta bras. Zool.*, 1 (1): 79-90.
- Mahmoud, I. Y. (1967). Courtship behavior and sexual maturity in four species of kinosternid turtles. *Copeia*, (2): 314-319.
- Molina, F. B. (1984). Observações sobre a postura de *Geochelone carbonaria* em cativeiro (Testudinidae, Testudines). 28 p. (Manuscrito).
- Molina, F. B. (1989). Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 185 p.

- Moll, E. O. e Legler, J. M. (1971). The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama. *Bull. Los angeles Co. Mus. Nat. Hist. Sci.*, (11): 1-102.
- Owens, D. W. (1980). The comparative reproductive physiology of sea turtles. *Amer. Zool.*, 20(3): 549-563.
- Pritchard, P. C. H. (1979). *Encyclopedia of turtles*. T. F. H., Neptune, New Jersey, 895 p.
- Pritchard, P. C. H. e Trebbau, P. (1984). The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Oxford, 403 p.
- Sexton, O. J. (1960). Notas sobre la reproduccion de una tortuga venezolana, la *Kinosternon scorpioides*. *Mems Soc. Cienc. nat. La Salle*, 20(57): 189-197.
- Shealy, R. M. (1976). The natural history of the Alabama map turtle, *Graptemys pulchra* Baur, in Alabama. *Bull. Fla St. Mus. Biol. Sci.*, 21(2): 47-111.
- Shine, R. (1988). Parental care in reptiles. In: GANS, C. e HUEY, R. B. (eds.), *Biology of the Reptilia. Vol. 16, Ecology B. Defense and Life History*. Alan R. Liss., New York, 275-329.
- Vanzolini, P. E. (1967). Notes on the nesting behavior of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley (Testudines, Pelomedusidae). *Papéis avuls Zool.*, 20(17): 191-215.
- Vogt, R. C. (1980). Natural history of the map turtles *Graptemys pseudogeographica* and *G. ouachitensis* in Wisconsin. *Tulane Stud. Zool. and Bot.*, 22(1): 17-48.
- Wood, J. R. e Wood, F. E. (1980). Reproductive biology of captive green sea turtles *Chelonia mydas*. *Amer. Zool.*, 20(3): 499-505.
- Zovickian, W. H. (1973). Captive reproduction of the radiated tortoise. *Hiss News J.*, 1(4): 115-118.