



Tatu Canastra

COMPORTAMENTO DE NIDIFICAÇÃO DA TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA

Podocnemis expansa (Testudinata - Pelomedusidae),
na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará (*)

ODC: 151.5

CDU: 634.0.15 - 198.13

Luiz Fernando M. Pádua, M.Sc. (**)
Cleber J. R. Alho, Ph.D. (***)

RESUMO

O presente estudo versa sobre a Tartaruga-da-Amazônia, *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), espécie de grande interesse ecológico e elevado valor econômico para a Amazônia.

Novas fases do comportamento reprodutivo foram constatadas e descritas, em adição àquelas já observadas por Vanzolini (1967), Alho et al. (1979), Alho e Padua (1982 e no prelo), para esta

(*) Estudo financiado pelo Convênio IBDF/FINEP-B/29/80/087/00/00

(**) Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, Pesquisador do CNPq.

(***) Universidade de Brasília, Brasília, DF.

espécie e, por Carr e Giovannoli (1957) para espécies marinhas.

INTRODUÇÃO

A Tartaruga-da-Amazônia — *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) é a maior espécie dentre os quelônios de água doce das Américas. Ocorre em quase todos os tributários do rio Amazonas, desde o leste dos Andes, Pritchard (1979) até a bacia do Orinoco, Roze (1964).

Pertence a família Pelomedusidae que é composta por formas primitivas cujos representantes são hoje encontrados em grande parte na América do Sul, à leste dos Andes, assim como, na África e Madagascar, Pritchard (1979).

Em Pelomedusidae cinco gêneros são conhecidos e bem definidos; *Pelusios* ocorrendo na África, Madagascar e algumas poucas ilhas mais afastadas; *Pelomedusa* na África e Madagascar; *Erymnochelys* em Madagascar; *Peltocephalus* e *Podocnemis* na

América do Sul, sendo que este último gênero possui a carapaça bem ossificada, mesoplastra pequeno e nitidamente separado, cobertura do crânio ligeiramente emarginada e patas posteriores equipadas com quatro unhas cada uma, Pritchard (1979).

O gênero *Podocnemis* abrange atualmente seis espécies, todas sul-americanas, *P. expansa*, *P. sextuberculata*, *P. erythrocephala*, *P. unifilis*, *P. vogli* e *P. lewyana*, Pritchard (1979). Este autor não considera *P. dumeriliana* e *P. madagascariensis*, preferindo classificá-las como *Peltocephalus traca-xa* e *Erymnochelys madagascariensis*, respectivamente, tendo em vista várias diferenças na morfologia da cabeça, no maior tamanho do macho em relação à fêmea, nas composições do sangue, nos cariótipos e nos hábitos de postura, o que não ocorre no gênero *Podocnemis*.

Podocnemis é um gênero antigo e outrora largamente distribuído, constituindo juntamente com *Trionyx* e *Crocodylus* os únicos três gêneros dos répteis que ocorrem desde o Cretáceo até nossos dias, Pritchard (1979). Este gênero era encontrado na América do Norte durante o Cretáceo Superior, e formas fósseis do Eocênio são encontradas na Europa e África, Schmidt e Inger (1962). Pritchard (1979), entretanto, não concorda com esta distribuição zoogeográfica ou com a proposta por Zangerl (1948) achando-as muito extensas. Alegando estudos recentes, sugere sua distribuição no Eocênio da Espanha, no Cretáceo Superior ao Recente da América do Sul e no Eocênio ao Pleistocênio da África, mas não da América do Norte e Ásia ou no Cretáceo e no Miocênio da Europa.

ÁREA DE ESTUDO

Os dados foram obtidos durante quatro estações de postura completas (outubro de 1978, 1979, 1980 e 1981) na praia arenosa do rio Trombetas denominada tabuleiro do Leonardo - que possui as seguintes coordenadas - 1°20' Latitude Sul e 56°45' Longitude Oeste -, próxima à cidade de Oriximiná, Estado do Pará, Brasil.

Os trabalhos foram levados a efeito utilizando-se as condições naturais oferecidas pela Reserva Biológica, onde os animais são protegidos contra a predação humana. Os dados coletados foram obtidos por observações diretas ou pela utilização de filmes "super 8", e fotografias coloridas e em preto e branco, além do manuseio de animais adultos, filhotes, ovos e covas, e através de experimentos.

Nós selecionamos este local porque um programa de proteção à *P. expansa* (atualmente patrocinado pelo IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) tem sido levado a efeito desde 1964.

MATERIAL E MÉTODOS

Começamos nossos trabalhos de praia ao final da tarde e observamos a população durante a noite, examinando todas as ninhadas, atividades de postura, reenchimento e compactação da cova. Durante o dia as tartarugas foram observadas a uma distância considerável para se evitar perturbações no grupo que estava se preparando para desova, à noite.

Quando os últimos animais subiram à praia, pela madrugada, tivemos oportunidade de filmar suas atividades, para observações posteriores mais detalhadas, dos padrões comportamentais apresentados durante a atividade de postura. Em 1978, em três noites sucessivas, marcamos com tintas coloridas as carapaças de cada animal encontrado na praia, pertencente a este último grupo. Para cada noite usamos uma cor diferente, visando determinar se um mesmo indivíduo sobe à praia mais de uma noite. Marcamos ao todo 168 indivíduos.

Procuramos evitar todas as possibilidades de distúrbios durante a fase em que as tartarugas estavam escolhendo o local onde desovariam ou começando a cavar. Nesta hora, elas são extremamente tímidas e receosas para com qualquer perturbação estranha. Depois de haverem terminado a escavação e começado a postura dos ovos, elas tornam-se indiferentes à perturbações externas e levam a cabo seu comportamento estereotipado, mesmo sob influência de observadores.

Principalmente durante os períodos de desova, montamos dois postos de observações na margem oposta do rio, distantes cerca de 500 metros do tabuleiro do Leonardo o que nos permitiu, de dois ângulos diferentes, efetuar observações diretas a olho nu ou com o auxílio de um binóculo de aumento 8x40, além de possibilitarem a tomada de fotos mediante utilização de uma câmara fotográfica assentada sobre um tripé, na qual foi acoplada uma teleobjetiva de 1.000mm. Utilizamos, ainda, junto à teleobjetiva, um adaptador com capacidade de multiplicar a aproximação obtida por três vezes. Este procedimento visou estudar o comportamento social de nidificação durante a fase de agregação

dentro da água, de agregação na areia do tabuleiro, à margem do rio, expondo-se ao sol, fase esta denominada regionalmente por "assoalhamento", e de retorno ao rio para uma sub-fase de agregação na água para posterior subida à praia para escolha dos sítios de postura, quando também não é possível aproximar-se dos animais, tendo em vista serem muito tímidos e receosos durante este período. Entretanto, estas fases podem ser observadas durante as horas claras e mais quentes do dia, entre 11 da manhã e 4 da tarde.



Postos de observação

Outras seis fases, algumas inicialmente observadas nesta espécie por Vanzollini (1967), idênticas às propostas para tartarugas marinhas por Carr e Giovannoli (1957), foram registradas diretamente na praia, à noite e ao nascer do dia, em silêncio, usando-se roupas escuras, evitando-se o uso de ma-

teriais e equipamentos que pudessem refletir a luz da lua, uma vez que o trabalho foi facilitado por claras noites de lua cheia. Estas fases são: subida à praia para escolha dos sítios para postura; deambulação ou caminhada de vistoria no sítio de postura para escolha do melhor local para abrir a cova e realizar a postura; escavação da cova; postura; reenchimento da cova; retorno à água. Existe ainda uma fase que denominamos agregação na água, posterior à nidificação, que pode ser observada logo após o final do período de postura e que perdura até a eclosão dos ovos. Destas nove fases, da primeira até a quarta, os animais são tímidos e receosos. Entretanto, assim que começa a fase de escavação, os animais entram num processo de ritualização do comportamento, com elevado grau de estereotipia (Alho e Padua, 1982), tornando-se as tartarugas progressivamente indiferentes à presença humana, limitando-se, quando tocadas, a cessar por alguns segundos suas atividades, reiniciando-as logo depois. Deste modo, pudemos fazer observações diretas à noite, além de filmagens e fotografias pela manhã, aos primeiros raios de sol, dos últimos grupos sociais, que ainda se encontravam em processo de desova na praia. O mesmo ocorreu quando das estações de nascimento nas quais fizemos observações diretas e alguns filmes e fotografias.

COMPORTAMENTO DE NIDIFICAÇÃO

Migração

Nos meses de setembro de cada ano, ou até mesmo em julho/agosto com o início da estação seca na região do Trombetas, quando o rio começa a baixar o nível de suas águas, as Tartarugas-da-Amazônia iniciam sua migração dos lagos e igapós, para o Trombetas, até suas praias de desova. Essas praias localizam-se principalmente no médio Trombetas, logo abaixo da cachoeira da Porteira. Também chamadas de tabuleiros contam 8 e possuem os seguintes nomes: Jauari, Praia Rasa, Viana, Abuí, Irana, Jacaré, Farias e, a principal, do Leonardo, local onde *Podocnemis expansa* desova regularmente a cada ano. Este é, sem dúvida, o tabuleiro que congrega a maior concentração de tartarugas para desova, conhecido em toda a Amazônia Brasileira. Todas essas praias estão dentro dos limites da Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará.

Apesar de existirem outros sete tabuleiros as fêmeas de *P. expansa* preferem o do Leonardo por

alguma razão ainda desconhecida, uma vez que a desova nos demais é praticamente insignificante, apesar de um número superior a 200 indivíduos haver desovado na praia do Irana no ano de 1979. Entretanto, nos anos anteriores nenhuma tartaruga desovou nesta praia. Na praia do Farias desovaram 3 em 1977, nenhuma em 1978, 1 em 1979 e 2 em 1980. No tabuleiro do Jacaré houve desova de apenas 5 em 1978 e 3 em 1980 enquanto, no Leonardo, elas acorrem em abundância, havendo desova estimada em 2.332 indivíduos em 1976, 3.498 em 1977, 5.280 em 1978 e 6.434 em 1979, estimando-se que em 1980, mais de 7.000 animais ali desovaram. A estimativa do número de animais adultos em 1976, 1978 e 1979 foi feita mediante a captura total dos filhotes, contagem e divisão do número obtido por 86, que é a média encontrada de filhotes por ninhada. Uma vez que nos anos de 1977 e 1980 cheias extemporâneas do rio destruíram toda a produção, o número de animais adultos foi estimado mediante a projeção do incremento da produção de filhotes obtidos nos anos de 1976, 1978 e 1979.

Nessa migração, machos e fêmeas de *P. expansa* supostamente caminham só ou em grupos sob o leito do rio, comendo os alimentos que por acaso encontrem, subindo vez por outra à superfície para respirar. Pode-se vê-las à superfície, nadando com a cabeça fora d'água, ato este denominado "de buíria" no linguajar da região. Conhece-se ainda pouco, ou quase nada sobre as rotas migratórias, a duração da migração, a área domiciliar de cada indivíduo, a organização de indivíduos em grupos para migrar e classes etárias durante o período migratório.

A migração dos adultos além de coincidir com época de vazante do rio sincroniza-se com a estação de postura, que inicia normalmente quando as águas atingem o seu nível mais baixo. Aparentemente as tartarugas retornam a cada ano para mesma praia de postura. Isto sugere que o estímulo que o animal jovem recebe logo após o nascimento afeta a escolha da praia específica onde ele realizará suas posturas quando adulto. Este mecanismo é conhecido em outras espécies, particularmente aves, (Hess, 1964), mas não foi ainda comprovado em tartarugas.

Em 1978 a estação de postura estendeu-se de 13 a 25 de outubro. Cerca de dez dias antes de começar a postura as tartarugas podiam ser vistas, nas

fases 1 e 2, a seguir propostas, reunidas observando a praia. Em 1979 o período de postura começou em 15 de outubro, mas as fêmeas pararam a atividade devido a uma subida repentina das águas do rio. Este fenômeno de cheias prematuras é conhecido na região amazônica como "repiquete". Após as águas se estabilizarem em um nível mais baixo outra vez, a atividade de postura recomeçou no final de outubro. Isto confirma a observação de que existe sincronização entre a época de nidificação e o regime de vazante do rio. O regime de vazante parece ser o fator do meio ambiente que provoca a reação de postura em *P. expansa*. Este fator foi encontrado influenciando o comportamento de nidificação, no ano de 1979 em particular. No caso de *P. expansa* a praia favorável à nidificação permanece inundada até o início da estação seca.

Carr e Giovannoli (1957) (tartarugas marinhas), Vanzolini (1967), Alho et al. (1979) e Alho e Padua (1982) (*P. expansa*), reconheceram sete fases do comportamento de nidificação em tartarugas: 1) agregação da população em águas rasas, antes da subida à praia; 2) subida à praia e escolha dos locais de postura; 3) deambulação; 4) escavação do ninho; 5) desova; 6) reenchimento da cova; 7) retorno à água. Observamos posteriormente as seguintes fases:

Agregação antes do "assoalhamento"

Ao chegarem nas imediações dos locais de desova, no presente caso no tabuleiro do Leonardo, os animais se agregam em frente à praia por aproximadamente 40 dias, a cerca de 50 metros e, vez por outra, colocam as cabeças fora d'água e ficam observando e procurando os melhores sítios para a desova. Em anos anteriores este procedimento era observado entre a praia e a mata, em uma reentrância existente na margem esquerda do rio Trombetas, denominada "poção" Vanzolini (1967), Valle et al. (1973). Entretanto, a partir de 1978 as tartarugas abandonaram este local e passaram a se concentrar entre a praia e a margem direita do rio, isto é, nas águas do canal principal.

A partir de 1978 houve mudança do local principal de postura. Nos anos anteriores o local utilizado foi a extremidade sul da praia conforme informações dos guardas do IBDF e referência de Vanzolini (1967), um pouco mais à jusante do lugar observado neste três anos, que foi o mesmo e se encontrava localizado no meio do banco de areia, ou pouco mais ao norte. Desconhecemos as

razões que levaram as fêmeas de *P. expansa* a assim procederem. Entretanto, no ano de 1977, com a subida extemporânea das águas do rio, as covas foram inundadas e os ovos perdidos com consequente apodrecimento. No ano seguinte ali encontramos restos da postura do ano anterior ainda não totalmente degradados o que nos leva a supor ser tal fato uma das razões para a mudança do local de postura. Esta suposição foi comprovada na estação de postura do ano de 1981. Uma nova mudança do local de nidificação foi observada pois, se repetiu em 1980 o fenômeno de repiquete observado em 1977. As tartarugas voltaram a desovar, em 1981, no antigo local citado por Vanzolini (1967).

Cerca de 20-25 dias após elas se concentram ainda mais, em frente ao local eleito para a postura, que é sempre a parte mais alta do tabuleiro, e começam a se dirigir para as águas rasas quando, então, pode-se observar centenas de indivíduos durante as horas mais quentes do dia, entre 8 e 16 horas, olhando para a praia num emergir e submergir constantes das cabeças. Geralmente as tartarugas começam a chegar ao tabuleiro do Leonardo no final de agosto e princípio de setembro. Iniciam o assoalhamento que dura aproximadamente de 10-15 dias antes do início da postura até o seu final. A desova principia ao redor do dia 15 de outubro, perdurando, via de regra, até o final do mês.



Tartarugas-da-Amazônia: sobre a praia durante a fase de assoalhamento e, dentro d'água, na fase de "Agregação antes do assoalhamento".

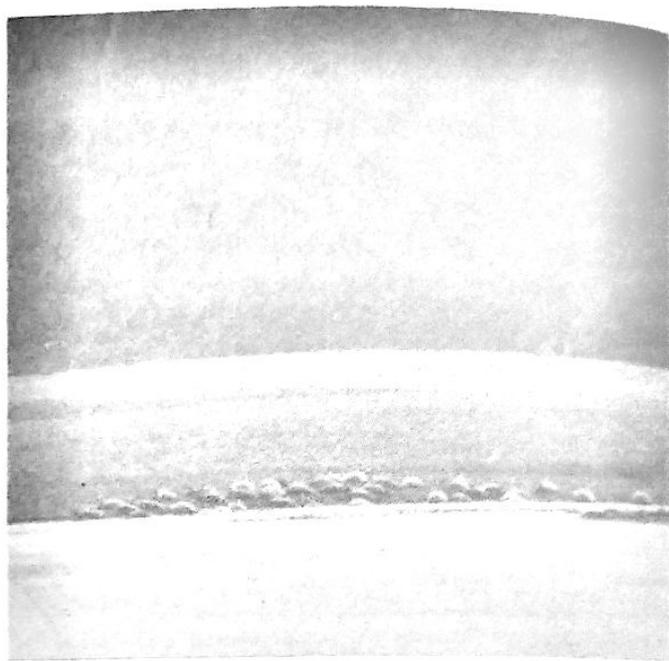
Vale ressaltar que esta fase do comportamento de postura de *P. expansa* pode ser suprimida pelos

animais, tal como ocorreu em 1981. Isto talvez seja uma consequência do atraso verificado para o início da desova que ocorreu somente a 5 de novembro e não em 15 de outubro como era esperado, uma vez que o rio Trombetas manteve-se em regime de vazante até aquela data.

Assoalhamento: Exposição ao sol

Após, uma vez selecionadas as áreas de nidificação, as preferidas e outras, quando o rio está com a vazão quase estabilizada, as fêmeas sobem à praia e ficam expostas ao sol durante as horas mais quentes do dia. Mantêm-se à beira d'água, não se aventurando a adentrar no banco de areia, mais que três metros de distância da lâmina d'água. Tal procedimento é regionalmente denominado por "assoalhamento". Nesta fase, são muito ariscas e fogem de qualquer influência estranha ou, até sem razão alguma aparente. O assoalhamento é iniciado de 10-15 dias antes da postura e se prolonga até seu final. Nos primeiros dias poucos animais sobem à praia, porém, com o decorrer dos dias, este número vai aumentando gradualmente. Em uma fotografia tirada no ano de 1979, contamos 175 animais, que assoalhavam juntos. Por volta de 10 horas inicia-se a subida à praia. Primeiro um animal, seguido logo após por um ou dois outros, geralmente um de cada lado. Após alguns minutos o animal que primeiro subiu à praia dá alguns passos, mais ou menos um metro para o seu interior, sendo imediatamente seguido pelos outros dois. Neste momento, nas margens, já se encontram outros animais dispostos logo atrás dos primeiros. Não é raro ocorrer o avanço de um dos dois animais, que colocaram logo à retaguarda do ponteiro, à frente deste. Neste procedimento os animais formam como que uma cunha, cheia, compacta, sem vazios em seu interior. Desta figura, passam a formar uma linha simples, dupla, tripla ou mesmo quádrupla ao longo da margem do rio. A maior concentração se dá em frente ao local principal de postura e concentrações menores são observadas faceando os locais secundários ou mesmo sobre pequenas ilhotas das margens.

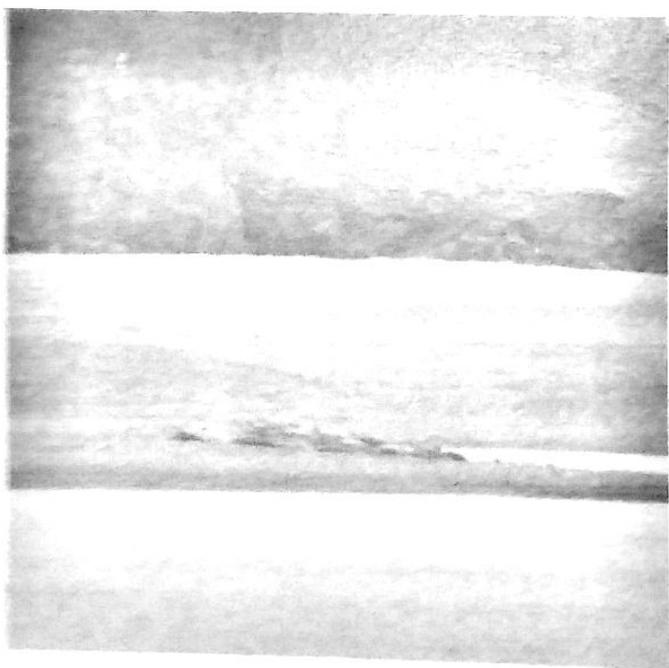
Ficam expostos ao sol por períodos algumas vezes superiores a uma hora e, quando todos não voltam correndo para as águas, assustados por qualquer razão, vez por outra, voltam sozinhos, possivelmente para se refrescar.



Seqüência de ocupação da margem da praia para início do "assoalhamento".



Grande concentração de *P. expansa*, "assoalhamento".



Este procedimento dura aproximadamente de 10 horas da manhã até 4 horas da tarde, hora que sombras atingem a praia, quando então as tartarugas retornam ao rio. O período de maior concentração vai de 12 às 14 horas. Observamos, também, que durante os dias chuvosos, quer seja ela forte ou fraca, ou mesmo um simples garoa, os animais não assoalham. Ocorrendo também uma nuvem grande, que faça sombra sobre as tartarugas durante um período relativamente longo, elas voltam para a água.

Às vésperas do início da postura, observa-se uma nova atividade. Assim que sobem à praia, os

animais abaixam a cabeça, como que cheirando a areia e logo após levantam-na como que cheirando o ar. Este comportamento foi, também observado por Carr e Ogren (1960) e Manton (1979) em *Chelonia mydas*. Mantém-se assim por cerca de 10 minutos, quando então, com as patas traseiras e dianteiras, alternadamente, começam a ciscar a praia, jogando para trás a areia. Estes fatos são indicações de que as tartarugas iniciarão a desova nos próximos dias.

Subida à praia para escolha dos sítios de postura

No Trombetas em meados de outubro, inicia-se a subida das tartarugas à praia para a escolha dos sítios de postura. Logo ao cair da noite por volta de 18 horas, os animais já voltaram para a água (sub-fase de agregação na água, anterior à subida à praia para escolha dos sítios de postura) e ficam perto o tabuleiro com suas cabeças fora d'água orientadas na direção da praia. Em seguida, por volta de 23 horas, pequenos grupos de 3 a 5 indivíduos sobem e vão se compondo em grupos maiores de 20 a 30 animais quando então iniciam o passeio de reconhecimento à área de postura. Caminham alguns metros e param por 10 a 20 segundos como que atentos a ocorrência de qualquer anormalidade, uma vez que sendo muito ariscas, fogem em debandada quando assustadas por qualquer movimento ou ruído estranho. Continuam assim, até os locais de postura, quando então, começam a fase seguinte.

Deambulação ou caminhada de vistoria

Após atingirem os locais de postura os animais se espalham e passam a procurar, cada um por si, o melhor lugar para abrirem suas covas. Passeiam por uma grande extensão de praia, se cruzam em seus caminhos e até se chocam uns com os outros, o que provoca um ruído surdo quando os cascos se batem. De tempos em tempos como a experimentar se o local serve para a postura, raspam a areia com as patas dianteiras. Uns continuam e entram na fase de escavação do ninho, outros abandonam o local e saem à procura de outro. Há, também, aqueles que, após essa fase exploratória, voltam para a água sem realizar a postura, fato comprovado pelo retorno de fêmeas marcadas com tinta, que retornaram para postura em outros dias. A grande maioria das tartarugas prefere para a desova

o local mais alto da praia. Entretanto, algumas outras, estimadas em 10%, desovam fora da área principal de postura, formando núcleos secundários ou mesmo ninhadas esparsas.

Escavação da cova de postura

Uma vez escolhidos os locais de postura iniciam a abertura das covas. Ainda bastante ariscas, toda e qualquer aproximação, provoca a fuga do grupo. À distância pudemos observar os animais escavando. Jogam a areia para trás, a uma altura de até 3 metros utilizando-se das quatro patas, alternadamente. O barulho provocado pode ser ouvido a mais de 100 metros de distância. Enquanto realizam a primeira operação da abertura da cova, que é a retirada da areia solta e seca, vão rodando o corpo, ora para a direita, ora para a esquerda, fazendo no tabuleiro uma ligeira depressão de aproximadamente 1,2 metros de diâmetro. Quando a escavação atinge a areia úmida, que aparece de 30 a 40 cm de profundidade nos lugares mais altos e 15 a 20 cm nos mais baixos, a tartaruga vai encaixando aos poucos sua parte posterior no buraco que se forma e aumenta gradualmente a ação das patas traseiras. Após, começa a modelar a câmara de postura. Utilizando as patas traseiras com as unhas esticadas para baixo, uma após outra é inserida no local e enquanto pressiona o fundo, faz ligeira rotação do membro modelando-a aos poucos, na forma e no tamanho. Neste momento as patas dianteiras são utilizadas apenas na sustentação de seu corpo, que está formando um ângulo que varia de 45° a 60° em relação à horizontal. Assim que termina o trabalho de preparação da câmara de postura, o animal já com o ovopositor nela inserido, inicia a deposição dos ovos. Vale ressaltar que a medida que vai se adiantando o processo de abertura da cova, passando pela fase de postura e até a de seu reenchimento, o animal vai, também, aos poucos, entrando progressivamente em um processo de ritualização e estereotipação do comportamento, possivelmente devido a descargas hormonais, que, por sua vez, inibem as reações normais de fuga, ficando cada vez mais condicionado a concluir a concluir o trabalho, mesmo sofrendo a influência visual, olfativa, mecânica ou sonora de fatores externos, até mesmo aqueles de origem antrópica. Este comportamento ritualizado e estereotipado será discutido, pormenorizadamente, após tratarmos da fase de agregação na água, posterior à nidificação.

Postura ou desova

Terminada a fase de abertura da cova, que pode durar até 2 horas, já com a cauda colocada dentro da câmara de postura, a tartaruga inicia a postura. Os ovos são depositados mais rapidamente no início, porém à medida que esta vai terminando, a deposição se torna mais lenta. Em média o animal gasta de 20 a 30 minutos para realizar a postura colocando um ou raramente dois ovos em cada 10-15 segundos. Durante esta fase o animal está com a musculatura contraída e o pescoço permanece retesado seguindo juntamente com a cabeça, prolongamento de eixo imaginário, que passa pela parte mediana do corpo.

Reenchimento, compactação e camuflagem da cova

Terminada a postura, tem início imediatamente a cobertura dos ovos com a areia do tabuleiro, mediante o reenchimento e compactação da cova. Por mais 1-2 horas continua o trabalho do animal, que utilizando as patas traseiras e dianteiras, alternadamente, e fazendo movimentos de rotação para um lado e para outro, vai lançando a areia sobre o buraco. Tendo a areia da cova atingido o nível da praia, a tartaruga se suspende nas quatro patas e, relaxando em seguida seus músculos, deixa-se cair batendo fortemente com o plastrão sobre a areia fofa. Segue neste trabalho — no qual faz também um movimento rotatório semelhante ao da fase de escavação — até que a areia esteja bem compactada. Neste momento vai se afastando aos poucos do local de postura lançando para trás e, inclusive, sobre si mesma, areia da área ainda não escavada. Este procedimento estica sobremaneira um dos eixos imaginários da superfície da área de escavação e, esta que tinha originalmente uma forma arredondada tende a uma outra ovalada, onde, o eixo maior é de aproximadamente 3,5m e o menor aproximadamente 1,5m. Obviamente, o caminho percorrido quando de seu afastamento do local de postura é no sentido do eixo imaginário maior, ficando desse modo a ninhada localizada próxima a extremidade oposta. Sentindo-se observada, a fêmea de *P. expansa* tende a prolongar este trabalho por tempo superior ao normal. Pode-se comprovar esta afirmação pelo tamanho dos eixos imaginários maiores, que é sempre maior quando feito por animal sob observação, se comparado com outros construídos sem nenhuma interferência estranha. Comportamento idêntico foi por nós observado em fêmeas de *Chelonia mydas*, desovando no Atol

das Rocas em março de 1979. Durante este período o animal começa a sair aos poucos de seu comportamento estereotipado.

Todos os membros do grupo demonstram uma sequência característica de complexos padrões motores ritualizados, caracterizando um "fixed action pattern" mechanism (Eibl - Eibesfeldt, 1970; Hinde, 1970; Alho, Padua, 1982).

O processo é comparável aos descritos por Carr e Ogren (1960), Bustard e Greenham (1969), Cornelius (1976) e Ehrenfeld (1979), para tartarugas marinhas.

Retorno à água

Após camuflar sua ninhada, vai aos poucos, cansada, se dirigindo para o rio, muitas vezes sangrando as patas devido ao atrito com a areia e com o próprio casco, caminhando e parando a cada 4-5 metros, deixando atrás de si, além das pegadas, um risco feito pela cauda na areia. Neste momento ela já readquiriu sua reação normal de fuga e parte, quando assustada, em desabalada carreira para a água.

Agregação na água posterior a nidificação

Uma vez no rio as tartarugas não se dispersam imediatamente. Continuam ao redor do tabuleiro, em águas mais ou menos profundas, distanciadas da praia, atingindo até mesmo o meio do rio e seu canal principal. Ali permanecem até a eclosão de seus ovos, que ocorre de 45-55 dias após a postura, colocando vez por outra suas cabeças para fora d'água para respirar.

Esta fase do comportamento de nidificação foi muito pouco estudada até a presente data. O caboclo da região afirma que as tartarugas ficam próximas ao tabuleiro de desova aguardando os filhotes para a migração de volta aos lagos e igapós. Nós, entretanto, não compartilhamos da mesma opinião, uma vez que os filhotes além de procurarem sempre nas águas mais rasas, abrigos de folhas, pedras, paus, etc. para se protegerem dos predadores, não devem possuir condições físicas para acompanhar os adultos nesta migração. Além disso, não há evidências para um comportamento social tão elaborado entre quelônios. Somos mais propensos a acreditar que as fêmeas adultas ali permanecem, para realizar a cópula, tomando vanta-

gem da alta concentração de animais próximos à praia de nidificação. A exemplo e ao inverso do início da migração para a postura, elas ficam aguardando a subida das águas, que deve ser a causa próxima que desencadeia o comportamento de retorno aos lagos. Além disso, em termos de custos e benefícios, a vantagem que os machos teriam de migrar junto com as fêmeas seria a de beneficiarem-se da agregação de fêmeas para perfazer uma alta taxa de copulação.

Por outro lado, apesar de não havermos comprovado uma hipótese de canibalismo, já constatamos em uma fêmea, que morreu sobre o tabuleiro, quando do início do trabalho de postura, cascas de ovos de espécie em seu estômago.

Estereotipia – Coordenação e contexto dos padrões do comportamento da nidificação

Grupos de 25-30 fêmeas aninham-se ao mesmo tempo em certa noite durante a estação de postura no rio Trombetas. As fêmeas cavam um ninho em 1-2 horas depositam um ovo a cada 10-15 segundos, cobrem os ovos e compactam o ninho em 1-2 horas. O tempo de performance nestes padrões de comportamento é extremamente variável uma vez que o animal pode realizar uma pausa no período entre as diferentes ações, para descansar ou prestando atenção a outras circunstâncias, tais como o barulho de um barco, nossa presença, etc.

Os ninhos são cavados com as patas traseiras, enquanto um líquido não identificado vai saindo pela cloaca, provavelmente para ajudar a tornar fofa a areia e proteger os ovos. A câmara de postura que tem o formato de uma redoma se apresenta a uma profundidade de 75-80cm. O pescoço do ninho tem um diâmetro de 80-100cm, dependendo da consistência da areia superior da praia.

A coordenação do comportamento de escavação de uma fêmea começa logo após a seleção do sítio para a postura. A operação de escavação do ninho é uma sequência de movimentos integrados e estereotipados. A princípio a fêmea faz a limpeza da parte superior do ninho em uma extensão de aproximadamente 1,2m de diâmetro onde a areia é fofa e seca, e posteriormente, logo abaixo, de um diâmetro menor onde a areia é compacta e úmida, por violentos movimentos com as quatro patas. O corpo neste meio tempo faz um lento movimento de rotação. A fêmea continua cavando até apro-

fundar a parte posterior de seu corpo vários centímetros abaixo da superfície da areia. A areia é jogada a 1-2 metros pela pata traseira. O corpo move-se à frente uns poucos centímetros, quando então retorna à posição inicial e faz movimentos de rotação para a direita e esquerda. Quando o ninho está bastante fundo as patas traseiras passam a raspar a areia do fundo. Com as unhas para baixo uma pata traseira é inserida dentro da câmara de postura, que está sendo construída. Faz uma pressão para baixo e move a pata em movimento rotativo, procurando modelar a câmara na forma exata. A pata fica recurvada em forma de concha, com a ponta virada para dentro. A outra pata posterior permanece espalmada, relaxada perto da câmara de postura ou suportando o corpo (inclinado) da tartaruga. Provisoriamente as duas patas dianteiras suportam o corpo do animal. A tartaruga move então o seu corpo de modo que a outra pata traseira entre em posição de trabalho, sobre o buraco e repita o processo de modelagem da câmara de postura tal como fez a primeira pata. Assim as patas traseiras são usadas alternadamente na escavação. As patas dianteiras tocam a parede da câmara e são movidas de maneira circular, apanhando a areia perdida e lançando-a para trás e para longe da cova. São também como as posteriores, usadas alternadamente.

Tão logo a câmara de postura está pronta, o rabo é inserido e o corpo do animal passa a cobrir a cavidade aberta. Não encontramos nenhuma evidência de que *P. expansa* use o rabo para arrumar os ovos durante o processo de postura de maneira similar à citada por Foote (1978) para *P. unifilis*. A posição do animal em relação à superfície é de um ângulo de 45° a 60°. Durante o processo de postura o pescoço fica esticado com a cabeça para cima. As tartarugas podem cavar ninhos uns próximos aos outros ou mesmo destruir um ninho pré-existente para construir o seu, o que é muito comum na área de concentração dos ninhos onde centenas de ovos podem ser vistos espalhados sobre a areia. Quando todos os ovos estão depositados, começa o ritual de cobertura e compactação da areia. O ninho é compactado com o plastrão. O animal levanta o corpo de modo a retirar o plastrão do contato com o chão e subitamente relaxa os músculos (particularmente das patas traseiras) e com a queda soca a areia com o plastrão. A areia solta é prensada pelo plastrão, que é movido constantemente em um movimento de rotação. Durante o processo de reenchimento e compactação a ca-

beça continua esticada e o animal lacrimeja. O barulho da compactação pode ser ouvido a alguns metros de distância.

Em várias ocasiões removemos o animal do ninho para plaqueamento quando ele finalizava a compactação do ninho. Mas, a tartaruga retornava ao ninho para terminar a compactação. Neste estágio a tartaruga se mostra cansada e ofegante. Quando abandona o ninho, usualmente deixa um rastro de líquido espelido através da cloaca. A posição inclinada do rabo, que em movimento pendular vai riscando sinuosamente a superfície da areia, é um bom indicador de que a tartaruga desovou. O retorno à água é moroso, o animal não consegue andar mais que 3-5 metros sem parar para descansar.

Uma surpreendente característica, do seu comportamento de postura, é a ritmicidade, tanto na coordenação do repertório comportamental como na repetição dos elementos de cada um. Cloudsley-Thompson (1961) e Bünning (1964) afirmam que os padrões de atividades rítmicas dos organismos têm importantes funções adaptativas, inclusive sincronização com fatores físicos e biológicos no meio ambiente. Vanzolini (1967) reportou que uma fêmea pode começar a cavar vigorosamente e após 4 a 10 escavações, pode parar por 15-30 segundos, quando então começa uma outra pequena série de movimentos com a mesma pata. Ela pode girar seu corpo de 90° e começar a cavar novamente com a outra pata; há então uma pausa, mais escavação, com a mesma pata e retorno do corpo à posição original e assim por diante.

Observamos que a relação entre atividade e pausa varia de um indivíduo para outro. A coordenação da atividade de escavação, reenchimento e compactação, tanto em repetidas performances pelo mesmo animal como por diferentes fêmeas, mostra-se extraordinariamente ritualizada e estereotipada, mas, o tempo de duração varia de 45-75 minutos. Nós analisamos filmagens feitas e pudemos constatar diferenças na duração das ações, mas não observamos tendências para diferenças qualitativas nestas ações comportamentais.

A significância biológica do comportamento com coordenação motora estereotipada em vertebrados foi mostrada por Wiley (1973) como comportamento adaptativo importante para comunicação ou para locomoção. Nossos estudos indicam que, a organização social de *P. expansa* e seu com-

portamento estereotipado de postura são, sem dúvida, reflexos de sua estratégia reprodutiva, assim como, mecanismos de adaptação os quais têm importante valor de sobrevivência para melhor adaptação individual. Duas variáveis têm um impacto direto e significativo nesta observação: o tamanho do ninho da fêmea e a alta taxa do sucesso de eclosão (Alho e Padua, 1982).

A distância de retorno à água entre o grupamento de ninhos e o rio era de cerca de 50 metros, mas alguns ninhos estavam distanciados de 100 a 200 metros. Na volta a tartaruga move-se devagar arrastando seu corpo ao longo da praia, com o rabo virado para baixo fazendo uma linha sinuosa na areia. Durante esta fase ela frequentemente libera um líquido. Anda 3-5 metros e para para descansar. Se perseguida, ela não está apta para mover-se rapidamente.

CONCLUSÕES

A Tartaruga-da-Amazônia era um animal muito pouco estudado até 1967. Os conhecimentos sobre ela limitavam-se as informações sobre sua exploração irracional pelo homem, seus parasitos e a formulação de normas tendentes a sua conservação, baseados em alguns poucos dados de sua história natural, biométricos e comportamentais. Após esta data, iniciando-se, com a publicação dos trabalhos de Vanzolini, os conhecimentos sobre a bioecologia, conservação, manejo e principalmente comportamento de postura desta espécie foram bastante ampliados.

Se comparada com espécies marinhas, muito pouco se conhece sobre suas rotas de migração, áreas de dispersão, biologia do período compreendido entre uma postura e outra, acasalamento, crescimento, razão entre os sexos, mortalidade, longevidade, manejo e criação, pois, trabalhos de marcação — recaptura e sensoriamento remoto, de há muito praticados com espécies marinhas, principalmente em *Chelonia mydas*, somente agora estão sendo usados em *P. expansa*.

A bioecologia de *P. expansa* se assemelha bastante, em linhas gerais, à *Chelonia mydas*. Ambas fazem migrações para postura e alimentação, utilizam-se de praias arenosas e bem drenadas para a realização de postura, possuem várias fases do comportamento reprodutivo praticamente iguais

além de apresentarem comportamento de escavação do ninho, postura e reenchimento da cova com elevado grau de estereotipia.

ABSTRACT

The present study deals with the Amazon Turtle, *Podocnemis expansa*, (Schweigger, 1812), a species of great ecological interest and high economic value for Amazonia.

New stages of the reproductive activity were established and described in addition to those already observed by Vanzolini (1967) and by Alho et al. (1979), Alho and Padua (1982) and in press, for this species and by Carr and Giovannoli (1957) for marine species.

AGRADECIMENTOS

Os autores manifestam seu agradecimento ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, e a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP que financiou as pesquisas através do Convênio IBDF/FINEP-B/29/80/087/00/00.

Aos Drs. Mauro Silva Reis, Lauro da Silva Quadros, Carlos Corbett, Newton A. de Araújo, Reinaldo de Jesus Araujo, Antônio R. N. Blundi.

Ao Dr. Maurício Schettino e pessoal técnico da Mineração Rio do Norte, pela ajuda nunca negada.

Aos colegas da Universidade de Brasília – UnB e do IBDF.

A Alberto Guerreiro de Carvalho, Coordenador da Reserva Biológica do Rio Trombetas, que pela sua excelente capacidade de trabalho e amizade, colocou a infra-estrutura local ao nosso dispor, tornando o trabalho possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R., CARVALHO, A. G. & PÁDUA, L. F. M. 1979. Ecologia da Tartaruga da Amazônia e Avaliação de Seu Manejo na Reserva Biológica do Trombetas. *Brasil Florestal*. 9 (38): 29-47.

ALHO, C. J. R. & PÁDUA, L. F. M., 1982. Reproductive parameters and nesting behavior of *Podocnemis expansa* (Testudinata, Pelomedusidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology*. 60:97-103.

ALHO, C. J. R. & PÁDUA, L. F. M. No prelo. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). *Acta Amazônica*.

BÜNNING, E., 1964. *The Physiological Clock*. New York: Springer Verlag.

BUSTARD, H. R. & GREENHAM, P. M., 1969. Nesting Behavior of the Green Sea Turtle *Chelonia mydas* (L.) on a Great Barrier Reef Island. *Herpetologica*. 25: 93-12 + 2 Figs.

CARR, A. F. & GIOVANNOLI, L., 1957. The Ecology and Migrations of Sea Turtles. 2. Results of Field Work in Costa Rica, 1955. *Am. Mus. Nov.* 1835: 1-32.

CARR, A. & OGREN, L., 1960. The Ecology and Migrations of Sea Turtles. 4. The Green Turtle in the Caribbean Sea. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 121: 1-48.

CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L., 1961. *Rhythmic Activity in Animal Physiology and Behaviour*. New York. Academic Press.

CORNELIUS, S. E., 1976. Marine Turtle Nesting Activity at Playa Nurujo, Costa Rica. *Brenesia*. 8: 1-27.

EHRENFELD, D. W., 1979. Behavior Associated with Nesting. Em *TURTLES – Perspectives and Research*. Harless, M. & Morlock, H. (eds.) John Wiley & Sons, Inc. 417-434.

EIBL-EIBESFELDT, I., 1970. *Ethology. The Biology of Behavior*. Holt, Rinehart and Wiston, New York. 530 p.

FOOTE, R. W., 1978. Nesting of *Podocnemis unifilis* (Testudines: Pelomedusidae) in the Colombian Amazon. *Herpetologica*. 34 (4): 333-339.

HESS, E. H., 1964. Imprinting in Birds. *Science*. New York. 146: 1128-1139.

HINDE, R. A., 1970. Animal Behavior. Ind. Edn. McGraw-Hill, New York. 876 p.

MANTON, M. L., 1979. Olfaction and Behavior. Em TURTLES – Perspectives and Research. Harless, M. & Morlock, H. (eds.). John Wiley & Sons, Inc. 289-301.

PRITCHARD, P. C. H., 1979. Taxonomy, Evolution and Zoogeography. Em TURTLES – Perspectives and Research. Harless, M. & Morlock, H. (eds.). John Wiley & Sons, Inc. 1-42.

ROZE, J. A., 1964. Pilgrim of the River. *Nat. Hist.* 73 (7): 35-41.

SCHMIDT, K. P. & INGER, R. F., 1962. Living Reptiles of the World. Doubleday Co. N. Y.

VALLE, R. C., ALFINITO, J. & SILVA, M. M. F. 1973. Contribuição ao Estudo da Tartaruga Amazônica. Em Preservação da Tartaruga Amazônica. IBDF/DEMA. 66-88.

VANZOLINI, P. E., 1967. Notes on the Nesting Behaviour of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley (Testudines, Pelomedusidae). *Pap. Avul. Zool.* 20 (17): 191-215.

WILEY, R. H., 1973. The Strut Behavior of Male Sage Grouse: a "fixed" action pattern. *Behaviour.* 47: 129-152.

ZANGERL, R., 1948. The Vertebrate Fauna of the Selma Formation of Alabama. *Fieldiana.* 3: 1-56.