



## PARÂMETROS BIOLÓGICOS E AMBIENTAIS DA REPRODUÇÃO DE *Podocnemis erythrocephala* (TESTUDINES: PODOCNEMIDAE) NUM AFLUENTE DO RIO NEGRO, AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL

## PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES DE LA REPRODUCCIÓN DE *Podocnemis erythrocephala* (TESTUDINES: PODOCNEMIDAE) EN UN AFLUENTE DEL RÍO NEGRO, AMAZONIA CENTRAL, BRASIL

## BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PARAMETERS OF THE REPRODUCTION OF *Podocnemis erythrocephala* (TESTUDINES: PODOCNEMIDAE) IN A TRIBUTARY OF THE NEGRO RIVER, CENTRAL AMAZONIA, BRAZIL

HOLZHAUSEN NOVELLE, SOLEDAD MARIA,<sup>1\*</sup> M.Sc, VOGT, RICHARD C.,<sup>1\*\*</sup> Ph.D.

<sup>1</sup> Centro de Pesquisas em Ecologia, Centro de Pesquisas em Biologia Aquática e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 69083-000, Manaus-AM, Brasil.

### Palavras Chave:

Quelônios,  
*Podocnemis erythrocephala*,  
Parâmetros biológicos,  
Parâmetros ambientais,  
Amazônia,  
Brasil.

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi coletar informações relativas a aspectos da ecologia reprodutiva como a distribuição espacial e temporal dos ninhos, a composição das características ambientais dos locais de desova, a mortalidade de desovas, as características morfológicas de ninhos, ovos e filhotes e a proporção sexual dos filhotes de *Podocnemis erythrocephala*. O número de ovos/ninho de *P. erythrocephala* variou entre 4 e 16. Houve relação significativamente positiva entre o número e o peso médio dos ovos de *P. erythrocephala*. A proporção sexual dos filhotes foi de aproximadamente 1:1. Uma relação positiva foi encontrada entre o sucesso de eclosão e o tempo de incubação dos ovos. A distribuição dos ninhos nos diferentes habitat (campina limpa, campina suja, cerrado) foi mais concentrada nas áreas de campina limpa (64,57%), que são as áreas menos ricas em vegetação das campinas. Apenas 7,5% dos ninhos foram postos nas praias. Foi encontrada uma relação positiva entre o número e o peso dos ovos. 85,14% dos ninhos se distribuíram a menos de 300 metros do corpo de água e 87% foram encontrados a distâncias inferiores a 25m da borda da vegetação arbórea. Os dados encontrados neste estudo foram semelhantes àqueles encontrados por BATISTELA em 2003. A estrutura da vegetação (arbórea, arbustiva ou rasteira) pode influenciar na temperatura e estrutura dos ninhos influenciando o tempo de incubação e o sexo dos filhotes. Estes dados podem contribuir para o manejo desta espécie que é bastante consumida pelos moradores locais. As áreas de campina limpa foram as mais utilizadas para a postura dos ovos, devendo ser prioridade de conservação para a reprodução da espécie em estudo.

### Key words:

Freshwater turtles, *Podocnemis erythrocephala*, Biological parameters, Environmental parameters,

### Abstract

The objective was to collect information on aspects of reproductive ecology as the spatial and temporal distribution of nests, the composition of the environmental characteristics of spawning, spawning mortality, the morphological characteristics of nests, eggs and chicks and sex ratio *Podocnemis erythrocephala* of puppies. The number of eggs/nest of *P. erythrocephala* varied between 4 and 16. There was a significant positive correlation between the number and the average weight of eggs *P. erythrocephala*. The sex ratio of The hatchlings was approximately 1: 1. A positive relationship was found between hatching success and incubation time of eggs. The distribution of nests in different habitats (clean *campina*, dirty *campina*,

### INFORMACIÓN

Recibido: 06-04-2015;

Aceptado: 20-05-2015.

Correspondência autor:

\* [sol.novelle@gmail.com](mailto:sol.novelle@gmail.com)

\*\* [vogt@inpa.gov.br](mailto:vogt@inpa.gov.br)

Amazon,  
Brazil.

savanna) was more concentrated in the areas of clean *campina* (64.57%), which are poor in vegetation. Only 7.5% of the nests were on the beach areas. 85,14% of the nests were distributed less than 300 meters from the water body and 87% were found to distances of less than 25m from the edge of trees. The biological data in this study are similar to those found by BATISTELA in 2003. The vegetation structure (tree, shrub or creeping) can influence the temperature and structure of nests influencing the incubation time and the sex of the offspring. This data can contribute to the management of this species that is widely consumed by local communities. The areas of clean *campina* (the most used for egg laying) should be conservation priority for the reproduction of the species under study.

### Palabras Clave:

quelônios, *Podocnemis erythrocephala*, parámetros biológicos, parámetros ambientales, Amazonia, Brasil.

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue coleccionar información sobre aspectos de la ecología reproductiva y de la distribución espacial y temporal de los nidos, la composición y las características ambientales de dos sitios de desove, además de la mortalidad de los desoves, las características morfológicas de los nidos, huevos y neonatos, y la proporción sexual de las crías de *Podocnemis erythrocephala*. El número de huevos/nido de *P. erythrocephala* vario entre 4 y 16. Hubo relación significativamente positiva entre el número y el peso medio de los huevos. la proporción sexual de las crías fue aproximadamente 1:1. Una relación positiva fue hallada entre el suceso de eclosión y el tiempo de incubación de los huevos. La distribución de los nidos en los diferentes hábitat (campiña limpia, campiña sucia y cerrado) fue más concentrada en las áreas de campiña limpia (64,57%), que son las áreas menos ricas en vegetación de las campiñas. Apenas 7,5% dos nidos fueron puestos en las playas. Fue encontrada una relación positiva entre el número y el peso de los huevos. 85,14% de los nidos se distribuyeron a menos de 300 metros del cuerpo de agua y 87% fueron encontrados a distancias inferiores a 25m de la frontera de la vegetación arbórea. Los datos encontrados en este estudio fueron semejantes a los expuestos por BATISTELA (2003). La estructura de la vegetación (arbórea, arbustiva o rastrera) puede influenciar en la temperatura y estructura de los nidos especialmente sobre el tiempo de incubación y el sexo de las crías. Estos datos pueden contribuir para el manejo adecuado de esta especie, que es ampliamente consumida por los moradores locales. Las áreas de campiña limpia fueron las más utilizadas para la postura, por lo que deben ser una prioridad de conservación para la reproducción de la especie en estudio.

### Introdução

Em organismos de vida longa, características como a maturidade sexual tardia, a baixa fecundidade anual e a baixa sobrevivência de embriões limitam a habilidade destas populações para responder a níveis altos e crônicos de mortalidade adulta (CONGDON *et al.*, 1983). Os quelônios da família Podocnemididae têm sido uma importante fonte de alimento para a população humana na América do Sul tropical desde os tempos pré-coloniais (MITTERMEIER, 1978; OJASTI, 1993; THORBJARNARSON, PEREZ e ESCALONA, 1993). Na região do Rio Negro o hábito de comer ovos e carne de quelônios sempre foi praticado pelos índios que repassaram o costume para os colonizadores e caboclos que até hoje o mantém, apesar da proibição (VOGT, 2001).

As fêmeas são capturadas nas áreas campinas durante a estação reprodutiva. Como todas as *Podocnemis* da América do Sul, a irapuca é altamente explorada e nas cidades pequenas existe pouco ou nenhum controle sobre

esta exploração (MITTERMIER e WILSON, 1974). Esta espécie é classificada pela IUCN (The World Conservation Union) dentro da categoria vulnerável (HILTON, 2000) devido à esta pressão de coleta de seus ovos e da caça dos indivíduos adultos pelos ribeirinhos (VOGT, 2001). A solução para proteger quelônios do excesso de exploração é minimizar o impacto humano sobre suas populações e seu habitat (FRAZER, 1992).

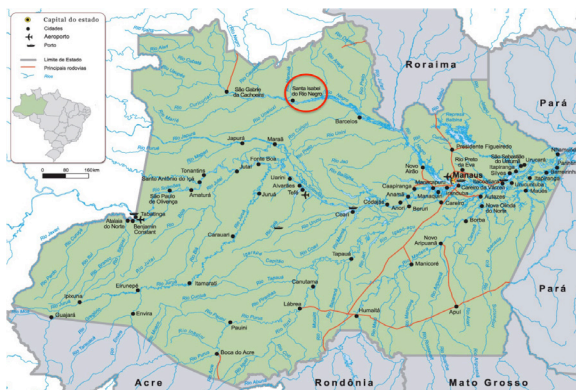
Das quatro espécies do gênero *Podocnemis* encontradas na Amazônia Brasileira (*Podocnemis expansa* - "tartaruga da amazônia"; *Podocnemis unifilis* "tracajá"; *Podocnemis sextuberculata* "iaçá" e *Podocnemis erythrocephala* "irapuca") a espécie que apresenta distribuição mais restrita é a irapuca, que vive geralmente em água preta (MITTERMEIER e WILSON, 1974). As irapucas ainda ocorrem em grandes quantidades nos rios da bacia do Rio Negro (VOGT, 2001) apesar de ainda não existir um programa específico para a proteção de seus locais de desova como ocorre com a tartaruga-da-amazônia.

*Podocnemis erythrocephala* é a menor espécie do gênero. Os adultos da espécie raramente ultrapassam 30 cm de comprimento da carapaça (PRITCHARD e TREBBAU, 1984). A carapaça é convexa e possui uma quilha vertebral. Uma característica exclusiva da espécie é o padrão de coloração vermelha ou alaranjada na cabeça. Nos machos adultos este padrão persiste enquanto que nas fêmeas adultas torna-se marrom escuro (MITTERMEIER e WILSON, 1974).

Os objetivos deste trabalho foram: Quantificar o número de ninhos por área, média de ovos por desova, peso, comprimento e largura dos ovos e proporção sexual dos filhotes de *P. erythrocephala*. Determinar a composição dos fatores ambientais dos ninhos: distância até margem do corpo de água e borda da mata próximos e porcentagem de cobertura de vegetação do solo e a distribuição dos ninhos por tipo de ambiente. Analisar a influência da densidade da vegetação de gramíneas ao redor dos ninhos e do tempo de incubação dos ovos no sucesso de eclosão dos ninhos de *P. erythrocephala*. Analisar a relação entre o número de ovos por desova e o peso inicial dos ovos. Analisar a influência da densidade de capim ao redor do ninho no peso dos filhotes.

## Materiais e métodos

**Área de estudo:** A área de estudo está localizada no município de Santa Isabel do Rio Negro (S 04°24'82.8"/ W 65°01'17.3"), distante 781 Km de Manaus (Fig. 1) por via fluvial. A temperatura média anual é de 27° C, com precipitação anual em torno de 2.800 mm, distribuído irregularmente ao longo do ano, ocorrendo as maiores precipitações entre maio e julho. O clima é considerado tropical chuvoso úmido - Af, segundo classificação de Köppen (WALTER, 1986). As formações florestais mais representativas da região são as campinaranas e campinas do Rio Negro, as Florestas de Terra Firme tanto Umbrófilas Abertas como Densas, os Igapós e as formações montanhosas que acompanham as variações



**Figura 1.** Mapa com a localização da área de estudo no Município de Santa Isabel do Rio Negro (<http://guiageo.com/amazonas.htm>). Acesso em 03 abril 2015)

altitudinais, como as Florestas de Neblina e “Tepuias” (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

As áreas de estudo são campinas localizadas próximas à foz do Rio Ayuanã (S 04°31'55. 6"/ W 064°55'11. 5" ), afluente da margem direita do Rio Negro, distante 17,2 Km a jusante da sede do Município. Os sítios de desova de *P. erythrocephala* estão localizados normalmente nas áreas de campina (MITTERMEIER e WILSON, 1974). A campina é uma das fitofisionomias florestais que ocorrem nas areias brancas da Bacia do Rio Negro, consistindo de uma formação mais arbustiva e campestre. Uma vez que não ocorre a justaposição das copas das árvores, não há formação de um teto ou dossel (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

**Metodologia:** O estudo foi conduzido em áreas de desova de *P. erythrocephala* que se localizam nas margens do Rio Ayuanã. As áreas foram selecionadas conforme o histórico de utilização das mesmas como áreas de desova segundo relato dos moradores locais. O estudo abrangeu duas estações reprodutivas de *P. erythrocephala*. A primeira estendeu-se de novembro a dezembro de 2004 e a segunda de setembro a outubro de 2005.

Em 2004 a área focal do estudo localizava-se a 20 km do município de Santa Isabel do Rio Negro. Os ninhos foram localizados visualmente através de caminhadas pelas áreas. Após a localização da desova, os ninhos foram cuidadosamente escavados para a retirada dos ovos. O local de origem (área de desova), data de oviposição e a profundidade do ninho foram registrados no caderno de campo. Só foram utilizadas as desovas que possuíam poucas horas de oviposição para que não houvesse erro quanto a data de postura. As medidas de profundidade dos ninhos obtidas *in situ* foram mantidas após o transplante.

Os ovos foram transplantados em caixas de isopor dos locais de origem para outra área (campina do Armando I) onde se desenvolveu o estudo das características que influenciam o sucesso de eclosão dos ninhos e o peso dos ovos de *P. erythrocephala*. Os parâmetros morfológicos obtidos no dia do transplante foram a contagem e pesagem dos ovos com balança Pesola 10g (aproximação de 0,1g) e comprimento e largura dos ovos com um paquímetro (aproximação de 0,01 mm).

Este procedimento de transplante foi necessário devido à alta predação natural e à intensa retirada dos ovos pela comunidade de ribeirinhos próxima às áreas de desova. Em 2005 este procedimento de transplante não foi necessário uma vez que as áreas de estudo localizavam-se em locais pouco utilizados pelos ribeirinhos e a predação natural dos ninhos foi o objetivo do estudo.

O tempo de incubação dos ovos foi calculado a partir da soma do número de dias entre a oviposição dos ovos e o nascimento de todos os filhotes do ninho. Os filhotes, após

eclodirem dos ovos, foram acondicionados em bandejas contendo algodão úmido para evitar desidratação e foram expostos ao sol da manhã (entre 8:00 e 9:00h) 1 vez ao dia durante 15 min. Após a absorção total do vitelo, os filhotes foram pesados com balança eletrônica (aproximação de 0,01g) e medidos quanto ao comprimento e largura da carapaça e comprimento do plastrão com um paquímetro comum (aproximação de 0,01 mm).

O sucesso de eclosão dos ninhos foi calculado através do número total de filhotes eclodidos dividido pelo número total de ovos para cada ninho. O sexo dos filhotes foi determinado através da análise da morfologia externa das gônadas a fresco com o auxílio de lupa em laboratório (Bull & Vogt 1979). Os filhotes foram sacrificados com Nembutal e fixados em solução de formol 10% tamponada (2 litros de água, 200 ml de formol, 13,8 g de fosfato de sódio monobásico e 8,3 g de fosfato de sódio dibásico). A proporção sexual dos filhotes foi calculada através da equação:  $n^{\circ}\text{♂}/n^{\circ}\text{♂}+n^{\circ}\text{♀}$ .

A taxa de cobertura vegetal dos ninhos foi calculada a partir de um quadrado de 1x1m, adotando o ninho como centro do quadrado. A porcentagem de solo encoberto por material vegetal vivo ou morto neste quadrado foi então visualmente calculada e registrada em porcentagem.

A caracterização do habitat dos ninhos foi feita através de ninhos *in situ* obtidos na campanha de campo de 2005. Estes ninhos foram mantidos em seus locais originais não havendo manuseio de ovos ou abertura de ninhos. Para estes ninhos foram tomadas as medidas das seguintes características ambientais: distância do ninho ao corpo de água (m) e à borda de mata(m) mais próximos e porcentagem de cobertura de vegetação do solo.

Nas áreas de campina ocorrem diferentes ambientes compostos segundo a distribuição e composição da vegetação (Fig. 2). Foram então pré-estabelecidas três categorias: campina limpa, campina suja e cerrado. A campina limpa é pobre em vegetação de todos os tipos (herbáceas e arbóreas). A campina suja é rica em gramíneas e o cerrado é composto por árvores e arvoretas compondo uma formação mais florestal.

**Análises de informação:** Para cada uma das análises foi feito o teste de correlação de Pearson para verificar se as variáveis independentes a serem utilizadas não apresentam algum tipo de correlação. Para verificar a influência das variáveis independentes: densidade de capim e tempo de incubação na dependente sucesso de eclosão dos ninhos foi feita uma regressão múltipla. Para verificar a influência da variável independente número de ovos por ninhada na dependente peso médio dos ovos por ninho foi feita uma regressão simples. Todas as análises foram feitas no programa Systat 9.0 (WILKINSON, 1990).

## Resultados

Durante a estação reprodutiva de 2004 foram encontrados 93 ninhos de *P. erythrocephala* distribuídos em oito áreas de Campina e duas áreas de Praia. Em 2005 este número subiu para 174 ninhos distribuídos em seis áreas de Campina e uma de Praia, totalizando 279 ninhos nos dois anos (as médias de ninhos por área de desova em 2004 e 2005 foram de respectivamente 9,3 e 26,57).

Morfometria dos ninhos, ovos e filhotes: A profundidade média dos ninhos foi obtida de 174 ninhos. Aproximadamente 596 ovos destes ninhos foram medidos quanto ao comprimento, largura e peso. Foram transplantados 82 ninhos de *P. erythrocephala*. Para cada ninho foi escolhido um filhote ao acaso para fornecer as medidas morfométricas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros reprodutivos dos ninhos, ovos e filhotes de *P. erythrocephala*.

Parâmetro Reprodutivo	Média	Mínimo	Máximo
Número de ovos/ninho	8,7	4	16
Peso dos ovos (g)	16,55	13	22
Profundidade do ninho (cm)	11,85	7,5	14,5
Tempo de incubação (dias)	76,13	65	87
Sucesso de eclosão (%)	84	0	100
Peso do filhotes (g)	11	9	15
Comprimento da carapaça (mm)	39,62	29,5	40,8
Largura da carapaça (mm)	35,74	28	37,1
Comprimento do plastrão (mm)	31,1	28,3	35,9



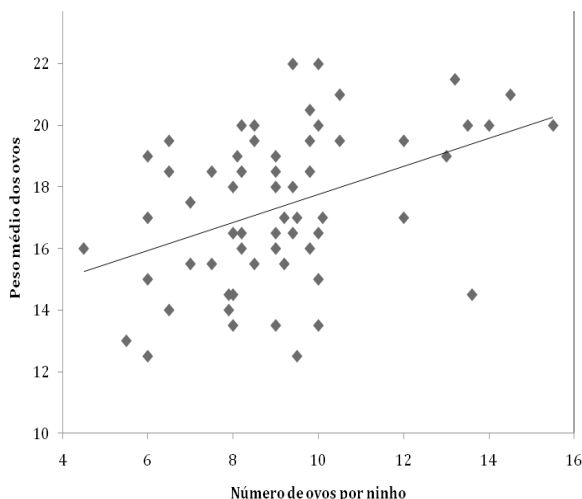
**Figura 2.** Os 3 ambientes que compõem as campinas: A – campina Limpa; B –Campina Suja; C – Cerrado. Fonte: Autores

Durante o período de incubação dos ovos mantidos na campina de transplante dos ninhos, houve o desaparecimento de 34 ninhos transplantados. Este fato prejudicou o trabalho, pois o número de desovas já estava bastante baixo e não foi possível recuperar a mesma quantidade de ninhos. Além dos 34 ninhos desaparecidos, sete ninhos foram predados. Destes, um foi predado por gavião, dois tiveram seus filhotes atacados por larvas de inseto enquanto os outros quatro foram atacados por formigas. O número de ninhos monitorados diminuiu para 41. Destes, 38 geraram filhotes enquanto dois ninhos apresentaram ovos inférteis.

Os dados de morfometria e sexo dos filhotes foram obtidos destes 38 ninhos. Quanto ao tempo de incubação dos ovos, restaram dados de apenas 19 ninhos. Isto ocorreu porque dos 38 ninhos que eclodiram, 19 tinham data de oviposição incerta e desta maneira, não foi possível calcular este parâmetro.

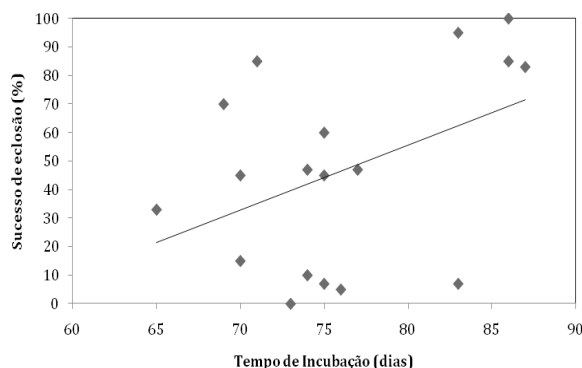
**Proporção Sexual dos Filhotes:** Para determinar a proporção sexual dos filhotes foram morfometrados 93 indivíduos. Não foi possível determinar o sexo de 15 filhotes, pois as gônadas estavam pouco desenvolvidas. Para evitar que este fato se repetisse, manteve-se o restante (78 filhotes) vivo por mais dois meses. Após este período as gônadas tornaram-se mais visíveis e a constatação do sexo foi facilitada. Dos 78 filhotes analisados, 41 eram machos e 37 eram fêmeas, obtendo-se uma proporção sexual de 0,52 segundo a fórmula  $\frac{n^{\circ}\text{♂}}{n^{\circ}\text{♂}+n^{\circ}\text{♀}}$

**Efeito do número de ovos no peso inicial dos ovos:** Para verificar a influência do número de ovos por ninho no peso inicial dos ovos foram utilizados os dados de 72 ninhos. A Regressão Simples mostrou uma relação positiva (N = 72, P = 0.001 e R<sup>2</sup> = 0.15) apesar do R<sup>2</sup> ser pequeno. A relação está representada na Fig. 3.



**Figura 3.** Regressão Simples do efeito do número de ovos no peso inicial dos ovos de *P. erythrocephala*.

Para analisar as variáveis que influenciam no sucesso de eclosão dos ninhos foram utilizados dados dos 19 ninhos que possuíam data de oviposição conhecida. O resultado da regressão múltipla das variáveis que poderiam influenciar o sucesso de eclosão (Sucesso=0.064 + 0.305 Inclinação + 0.041 Tempo incubação + 0.169 Densidade de capim; P=0.055; R<sup>2</sup> = 0.305) foi significativo apenas para a variável Tempo de Incubação (N=19, P=0.041 e R<sup>2</sup>=0.305). A relação entre as duas variáveis está representada na Fig. 4.



**Figura 4.** Parcial da Regressão Múltipla da variável independente Tempo de Incubação e a dependente Sucesso de Eclosão dos ninhos de *P. erythrocephala*

Em 2005, todos os ninhos (187) foram mantidos *in situ*. O ambiente de cada ninho foi registrado segundo as 4 categorias pré-estabelecidas (campina limpa, campina suja, cerrado e praia). Do total de ninhos, 64,57% foram encontrados no ambiente de campina limpa, 21,71% na campina suja, 13,14% no cerrado e 7,51% na praia. 85,14% dos ninhos se distribuíram entre 0 e 300 metros do Rio Ayuanã e aproximadamente 87% dos ninhos foram encontrados a distâncias inferiores a 25m da borda da mata.

## Discussão e conclusão

As fêmeas de *P. erythrocephala* utilizam substratos arenosos para depositar seus ovos (ERNST e BARBOUR, 1989). VANZOLINI (1977) comenta que *P. erythrocephala* apresenta desova solitária, distribuída por todo o período de desova, e baixa densidade em área de campina, não ocorrendo um pico de desova. Como observado por BATISTELA (2003), o início e término do período de desova das irapucas nas campinas estudadas foram influenciados pela variação do nível da água, ou seja, as irapucas iniciaram as desovas em cada campina a medida que estas iam surgindo, sendo encontrados os primeiros ninhos em torno de três dias após o surgimento da campina, e interrompendo com o início do repiquete e retomando as desovas logo que o nível d'água começou a baixar e expor novamente as campinas.

MITTERMEIER e WILSON (1974) encontraram uma variação de 5 à 14 ovos por ninho, com base em dados coletados na calha do Rio Negro. BATISTELA (2003) encontrou uma variação de 2 à 16 ovos por cova nas campinas do Rio Ayuanã. VOGT (2001), encontrou uma variação de 4 à 18 ovos por ninho de *P. erythrocephala*, na região de Barcelos, Rio Negro. A variação encontrada neste estudo (4 a 16 ovos) foi bastante semelhante às encontradas nos estudos anteriores.

Neste estudo, a proporção sexual dos filhotes foi de aproximadamente 1:1. Este resultado provavelmente é uma consequência da grande variedade de ambientes térmicos disponíveis nas áreas de campina. Áreas ricas em vegetação, como observado por JANZEN (1994), promovem diferentes habitat com variações de temperatura e umidade que podem influenciar o sexo dos filhotes.

Os dados de 72 ninhos analisados geraram uma relação significativamente positiva entre o número e o peso médio dos ovos de *P. erythrocephala*. Segundo RAMO (1982) e VALENZUELA (2001), para o gênero *Podocnemis* o tamanho dos ovos e dos filhotes gerados está positivamente relacionado ao tamanho da fêmea. Pode-se inferir a partir destes dados que este resultado se deve ao fato de que as ninhadas com ovos de proporções maiores pertenciam a fêmeas de maior porte que eram capazes de produzir quantidades e tamanhos maiores de ovos enquanto as ninhadas menores foram produzidas por fêmeas jovens, de pequeno porte que não possuem estrutura para armazenar muitos ovos nem capacidade de produzir quantidades grandes de vitelo necessárias para ovos mais pesados. Sendo assim, este resultado estaria relacionado com o tamanho corporal das fêmeas.

Uma relação positiva foi encontrada entre o sucesso de eclosão e o tempo de incubação dos ovos. O tempo de incubação explicou 30% da variação no sucesso de eclosão. Segundo o estudo de PACKARD e PACKARD (1984), os filhotes que permanecem mais tempo no ovo apresentam tamanho corporal maior quando comparado àqueles que permanecem por períodos mais curtos. Além de eclodirem com tamanhos corporais maiores, os filhotes são provavelmente mais ágeis e exibem uma menor quantidade de vitelo extracorporal (consumiram grande parte das reservas durante o longo período de incubação) que os torna menos frágeis e suscetíveis a infecções nos primeiros dias após a eclosão ainda no interior do ninho PACKARD e PACKARD (1984).

Apesar das praias La estructura de la vegetación (arbórea, arbustiva o rastrera) puede influenciar en la temperatura y estructura de los nidos especialmente sobre el tiempo de incubación y el sexo de las crías. Estos datos pueden contribuir para el manejo adecuado de esta especie, que es ampliamente consumida por los moradores locales.

Las áreas de campina limpia fueron las más utilizadas para la postura, por lo que deben ser una prioridad de conservación para la reproducción de la especie en estudio.

Praias oferecerem acesso mais fácil a partir do Rio Ayuanã e serem abundantes, as áreas de campina foram as mais utilizadas para a construção dos ninhos. Considerando que as áreas de campina geralmente são de difícil acesso, obrigando muitas vezes as fêmeas a atravessarem áreas de igapó, oferecendo dificuldades para a locomoção e escavação do solo, tais características não foram suficientes para tornar estes ambientes mais propícios à desova das irapucas. Algumas fêmeas percorreram de 200 a 500m a partir da margem do Rio Ayuanã até a área de desova. VOGT (2001) encontrou fêmeas de *P. erythrocephala* desovando em campinas distantes 200m do Rio Negro. CONGDON *et al.* (1987) que a distância média dos ninhos ao corpo de água permanente mais próximo era de 183m.

A distribuição dos ninhos nos diferentes habitat (campina limpa, campina suja, cerrado) foi mais concentrada nas áreas de campina limpa, que são as áreas menos ricas em vegetação das campinas. A maioria dos estudos tem mostrado que os quelônios depositam seus ovos em áreas abertas com pouca cobertura de vegetação e total exposição ao sol como o trabalho de PLUMMER *et al.* (1994) com o gênero *Apalone*. As áreas de campina suja e especialmente as áreas de cerrado apresentam uma vegetação densa que pode promover muito sombreamento e um excesso de enraizamento do solo prejudicando os embriões como sugerido por CONGDON *et al.* (2000) num trabalho com *Emydoidea blandingii*.

ESCALONA e FA (1998) encontraram os ninhos de *P. unifilis* no intervalo de 1,9-29,3m da borda da mata e 15,1-38,3m da água. WILSON (1998), comparando ninhos de *Kinostemon baurii* e locais randômicos quanto à distância até a borda da mata, encontrou que a maioria das fêmeas estabelecem seus ninhos próximos à vegetação. Os ninhos de *P. erythrocephala* foram encontrados no intervalo de 0-300m da água e 0-25m da borda da mata. A distância da maioria dos ninhos de irapuca até a borda da mata são semelhantes aos resultados obtidos nestes trabalhos anteriores.

Pode-se observar, no entanto, que o intervalo de distância percorrida pelas fêmeas de irapuca desde a margem da água até o local de desova é bem maior que o relatado para *P. unifilis*, porém a distância até a borda da mata é semelhante. Isto pode ser devido ao fato de que as irapucas desovam, geralmente, nas áreas de campina, freqüentemente cercadas por áreas de igapó que tomam o percurso calha do rio - local de desova mais distantes ao contrário do que ocorre com *P. unifilis* que desova em áreas de Praia que se distribuem na margem da água.

JANZEN (1994) encontrou que as fêmeas escolhem o local de postura dos ovos baseando-se na cobertura vegetal e BATISTELA (2003) encontrou em seu estudo com *P. erythrocephala* que a maioria das fêmeas desovaram em áreas com até 50% de cobertura vegetal. No presente trabalho as fêmeas selecionaram locais com diferentes porcentagens de cobertura de vegetação do solo. Contudo, observa-se uma tendência a solos com maior cobertura de vegetação.

As informações geradas neste estudo contribuem para o manejo e conservação de *P. erythrocephala*, segundo a conclusão de Vogt e Bull (1982), que afirma que

informações relativas a aspectos da ecologia reprodutiva como a distribuição espacial e temporal dos ninhos, a composição das características ambientais dos locais de desova, a mortalidade de desovas, as características morfológicas de ninhos, ovos e filhotes e a proporção sexual são úteis para o manejo e a conservação de quelônios.

**Agradecimentos:** Ao INPA e FAPEAM pela oportunidade do mestrado, ao CNPq pela bolsa concedida durante o período do estudo, à Richard Vogt, Rafael Bernhard, Camila Ferrara e Deisi Balensiefer e pelo apoio científico e logístico para a realização deste projeto.

### Referências

- ALHO, C.J.R. 1982. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). Acta Amazônica 12 (2):323-326.
- BATISTELLA, A.M. 2003. *Ecologia de nidificação de Podocnemis erythrocephala em campinas do Médio Rio Negro, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado. PPG-BTRN, INPA/UFAM, Manaus, Brasil.
- BULL, J.J.; VOGT, R.C. 1979. Temperature-dependent sex determination in turtles. Science 206:1186-1188.
- CONGDON, J.D.; TINKLE, D.W.; BREITENBACH, G.L.; VAN LOBEN SELS, R.C. 1983. Nesting ecology and hatching success in the turtle *Emydoidea blandingi*. Herpetologica 39:417-429.
- ERNST, C.H.; BARBOUR, R.W. 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- FRAZER, N.B. 1992. Sea turtle conservation and halfway technology. Conservation. Biology 6:179-184.
- HILTON, T.C. 2000. *2000 IUCN Red List of Threatened species*. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- MITTERMEIER, R.A.; WILSON, R.A. 1974. Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (SPIX, 1824) an Amazonian Pelomedusid Turtle. Pap. Avulsos Zool. 28:147-162.
- OJASTI, J. 1993. *Utilización de la fauna Silvestre de América Latina*. Guía FAO Conservation 25:1-248.
- OLIVEIRA, A.D.A.; DALY, C.D.; VICENTINI, A.; COHN-HAFT, M. 2001. *Florestas sobre Areia: Campinaranas e Igapós*. Florestas do Rio Negro. Oliveira, A.A.e Daly, D.C., Companhia das Letras. Brasil.
- PACKARD, G.C.; PACKARD, M.J. 1988. The physiological ecology of reptilian eggs and embryos. Págs. 523-605. En: Gans, C.; Huey, R. (eds.). *Biology of Reptilia*. A. R. Liss. New York, USA.
- PRITCHARD, P.C.H. ; TREBBAU, P. 1984. *The turtles of Venezuela*. Society for the study of Amphibians and Reptiles. Ithaca, NY, USA.
- RAMO, C. 1982. Biología del Galapago (*Podocnemis vogli* Muller, 1935) en el hato el Frio, Llanos de Apure (Venezuela). Donña-Acta Vertebrata 9:1-73.
- THORBJARNARSON, J.; PÉREZ, N.; ESCALONA, T. 1993. Nesting of *Podocnemis unifilis* in the Capanaparo River, Venezuela. Journal of Herpetology 27:344-347.
- VALENZUELA, N. 2001. Maternal effects on life-history traits in the Amazonian giant river turtle *Podocnemis expansa*. Journal of Herpetology 35:368-378.

- VANZOLINI, P.E. 1977. A Brief Biometrical Note on the Reproductive Biology of Some South American *Podocnemis* (Testudines, Pelomedusidae). Pap. Avulsos Zool. 31(5):79-102.
- VICKERY, P.D.; HUNTER, M.L.; WELLS, J.V. 1992. Evidence of incidental nest predation and its effects on nests of threatened grassland birds. *Oikos* 63:281–288.
- VOGT, R.C.; BULL, J.J.; MCCOY, C.J.; HOUSE, T.W. 1982. Incubation temperature influence sex determination in Kinosternid turtles. *Copeia* 1982:480-484.
- VOGT, R.C. 1994. Temperature controlled sex determination in turtles: ecological and behavioral aspects. *Herpetologica* 38:156-164.
- VOGT, R.C. 2001. Turtles of the Rio Negro. Pág. 301. En: Chao, N.L.; Petry, P.; Prang, Sonneschien, L.; Tlusty, M. (eds.), *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil*. Project Piaba. Editora da Universidade do Amazonas.
- WALTER, H. 1986. *Vegetação e Zonas Climáticas*. Tratado de Ecologia Global. EPU. São Paulo, Brasil.
- WILKINSON, L. 1990. *SYSTAT: The system for statistics*. Evanston, Illinois, USA. SYSTAT Inc Systat. 1998. Systat version 8. SPSS, Inc., USA. . 3rd ed., W.H. Freeman and Company. New York, USA.