

Papéis Avulsos de Zoologia

MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ISSN 0031-1049

PAPÉIS AVULSOS ZOOL., S. PAULO, 36(10):91-101

02.IX.1985

NASCIMENTO DE FILHOTES DE *CAIMAN YACARE* (DAUDIN, 1802)
(CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) EM CONDIÇÕES SEMI-NATURAIS
NO PANTANAL MATOGROSSENSE

RENATO CINTRA

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos sobre nidificação de jacarés sulamericanos são ainda insuficientes no caso de algumas espécies. Informações sobre características morfológicas de filhotes recém-eclodidos foram publicadas para *Paleosuchus palpebrosus* (Medem, 1972), *Caiman crocodilus* (Staton & Dixon, 1977), *Caiman latirostris* Silva & Antas, 1981) e *Caiman yacare* (Crawshaw & Schaller, 1980). No caso da última espécie, que se distribui na bacia do rio Paraguai, foram publicadas algumas características morfológicas de filhotes de uma única ninhada (comprimento total e comprimento da cabeça, Crawshaw & Schaller, 1980). Não se conhecia até agora a duração do período de incubação.

Neste estudo são apresentados e comparados dados de ninhos, bem como de ovos e de filhotes obtidos de diferentes ninhos, coletados no habitat natural e mantidos durante a incubação em condições (dimensões, material, temperatura e umidade da câmara dos ninhos) semelhantes às naturais. É apresentada também uma estimativa aproximada da duração do período de incubação dos ovos.

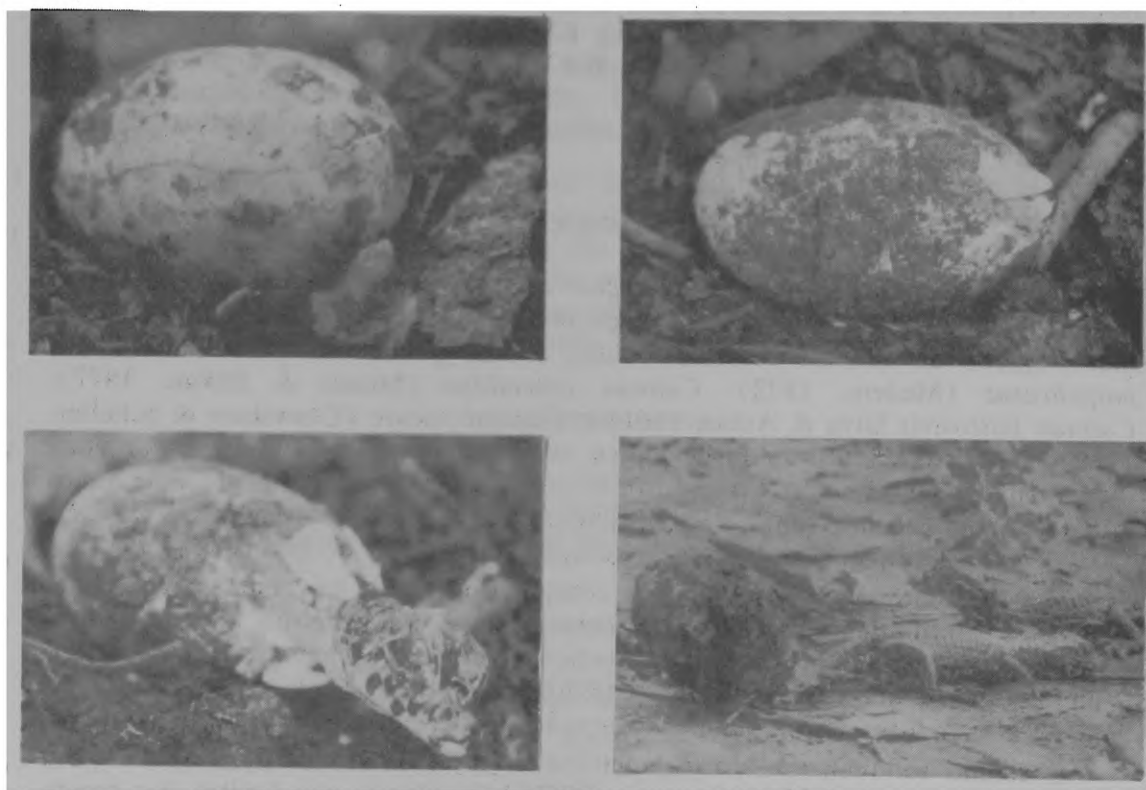
O estudo foi realizado entre janeiro e abril de 1984, na Base de Pesquisa da Fauna do Pantanal Matogrossense (IBDF) localizada nos limites das fazendas Santa Isabel, Rio Alegre e Jofre, (56°59'W, 17°16'S), no município de Poconé, estado de Mato Grosso.

MÉTODOS

Os ninhos utilizados no experimento foram encontrados entre os dias 11 e 14 de janeiro de 1984, em matas semidecíduas situadas dentro de um raio de 13 km de distância da base de pesquisa. Foram localizados através de caminhadas nas periferias de "baías" (loais que permanecem com água durante a vazante do Pantanal) onde normalmente são encontradas matas de vegetação secundária e matas semidecíduas.

Mediu-se com uma trena a distância da água mais próxima ao centro do ninho, bem como o comprimento, a largura e a altura do ninho. As temperaturas do ar na mata e do interior da câmara de ovos foram registradas com um termômetro marca Apolo de 30 cm de comprimento. No caso da câmara, o instrumento foi introduzido pela parte superior do ninho ainda fechado.

Tomadas essas medidas, o ninho foi aberto, os ovos numerados com um "pincel atômico" e mapeados no caderno de campo na posição em que se encontravam. Um por um, os ovos foram medidos (comprimento e largura) com um paquímetro de 0,1 mm de precisão e pesados com um dinamômetro marca Pesola de 100 g de capacidade e 2 g de precisão.



Seqüência da eclosão de um filhote de *Caiman yacare*: 1, Ovo com fissura longitudinal externa. 2, Filhote rompendo a membrana interna do ovo. 3, Filhote eclodindo pela região polar do ovo. 4, Filhote fora do ovo, mas com cordão umbilical ainda preso. (Fotos do autor).

Foram coletados cerca de 85% dos ovos de cada ninho e 50% do material de construção. Os ovos foram cuidadosamente colocados em uma caixa de isopor de 70 cm x 40 cm e protegidos contra choques mecânicos pelo próprio material do ninho (folhas, gravetos e troncos podres). O ninho original foi remontado *in situ* com o material restante, somado a folhas coletadas no solo da mata, para evitar uma eventual deserção da fêmea.

A caixa com os ovos foi transportada até a base de pesquisa, onde os ninhos foram montados com as mesmas dimensões e disposição dos ovos dentro da câmara como encontrados no campo. Foram montados no solo de uma mata semidecídua na base de pesquisa, dentro de "incubadeiras", recintos de tela

de 2,5 m x 2,5 m x 1 m. Coletaram-se mais folhas e gravetos nas proximidades dos ninhos para completar a reconstrução.

Na câmara de ovos de cada ninho foi colocado um termômetro com o mostrador para fora. Durante o período de incubação foi acompanhada a variação da temperatura dentro da câmara de ovos e na mata, com leituras entre as 17 e as 18 horas.

Os filhotes até três dias após a eclosão foram medidos e pesados com paquímetro e dinamômetro Pesola.

As análises de variância foram feitas conforme "Box 9.1" de Sokal e Rohlf (1969).

RESULTADOS

A tabela 1 mostra as características gerais dos ninhos estudados. Apesar das dimensões dos quatro ninhos terem sido semelhantes, houve uma diferença de até 4°C na temperatura dentro da câmara de ovos entre os ninhos I e IV.

TABELA 1. Características originais dos 4 ninhos de *Caiman yacare* utilizados nesta pesquisa

	Ninhos			
	I	II	III	IV
Data	11 jan	12 jan	12 jan	14 jan
Distância da água (m)	4,60	1,90	1,30	1,50
Comprimento (cm)	120	110	130	115
Largura (cm)	105	90	120	95
Altura (cm)	30	35	30	40
Temperatura da câmara (°C)	30,0	31,0	32,5	34,0
Temperatura do ar (°C)	29,0	27,5	28,0	32,5
Número de ovos	23	34	25	31
Ovos coletados	18	29	25*	26
% do total de ovos	78,3	85,3	100*	83,8

* Todos os ovos deste ninho foram coletados por estar ele em risco iminente de inundação

Somente no ninho IV os ovos já se encontravam, por ocasião da coleta, em estágio avançado de incubação, como indicado pela cor acinzentada do seu interior. No ninho I, os ovos devem ter sido coletados no próprio dia da sua postura pela fêmea ou após somente um dia de incubação, pois o ninho ainda estava em construção dois dias antes da coleta dos ovos. Nos ninhos II e III, os ovos apresentavam características muito semelhantes às daqueles do ninho I. Estavam ainda com a casca translúcida e não havia nenhum vaso sanguíneo formado. Estariam possivelmente nos primeiros dias de incubação.

Essas impressões foram confirmadas pela duração da incubação dos ovos retirados de cada ninho, do dia da coleta até um dia antes da eclosão, 92, 92, 91 e 61 dias, respectivamente, nos ninhos I, II, III e IV.

As dimensões e peso dos ovos de cada ninho são mostradas na tabela 2. Os ovos do ninho III eram significativamente mais pesados que os dos demais ninhos. (Análise de variância, $F = 39,7$ significativa ao nível de 0,001).

TABELA 2. Medidas e pesos dos ovos de 4 ninhos experimentais de *Caiman yacare*

	Ninhos			
	I	II	III	IV
Número de ovos	18	29	25	26
Comprimento (mm)				
Amplitude	68-73	67-70	70-73	69-71
Média	69,8	68,6	70,6	69,8
Desvio padrão da média	0,11	0,15	0,09	0,06
Largura (mm)				
Amplitude	39-41	40-41	40-41	40-41
Média	39,9	40,0	40,0	40,0
Desvio padrão da média	0,04	0,02	0,05	0,05
Peso (g)				
Amplitude	68-77	70-78	76-81	68-78
Média	72,1	72,7	78,4	73,2
Desvio padrão da média	2,02	2,29	1,48	2,80

O gráfico 1 mostra que a amplitude (entre meses) de variação da temperatura na câmara de ovos durante o período de incubação foi mais pronunciada no ninho IV que nos demais. Isso possivelmente se deva à estrutura do ninho que, ao contrário dos outros, possuía maior proporção de gravetos e pedaços de troncos podres que de folhas. Estas parecem ter um papel importante na troca de calor entre a câmara de ovos e o meio externo. A temperatura mínima registrada durante toda a incubação foi 25° na câmara do ninho IV nos dias 3 e 4 de abril. A temperatura máxima foi 34°, também na câmara do ninho IV, no dia 4 de março.

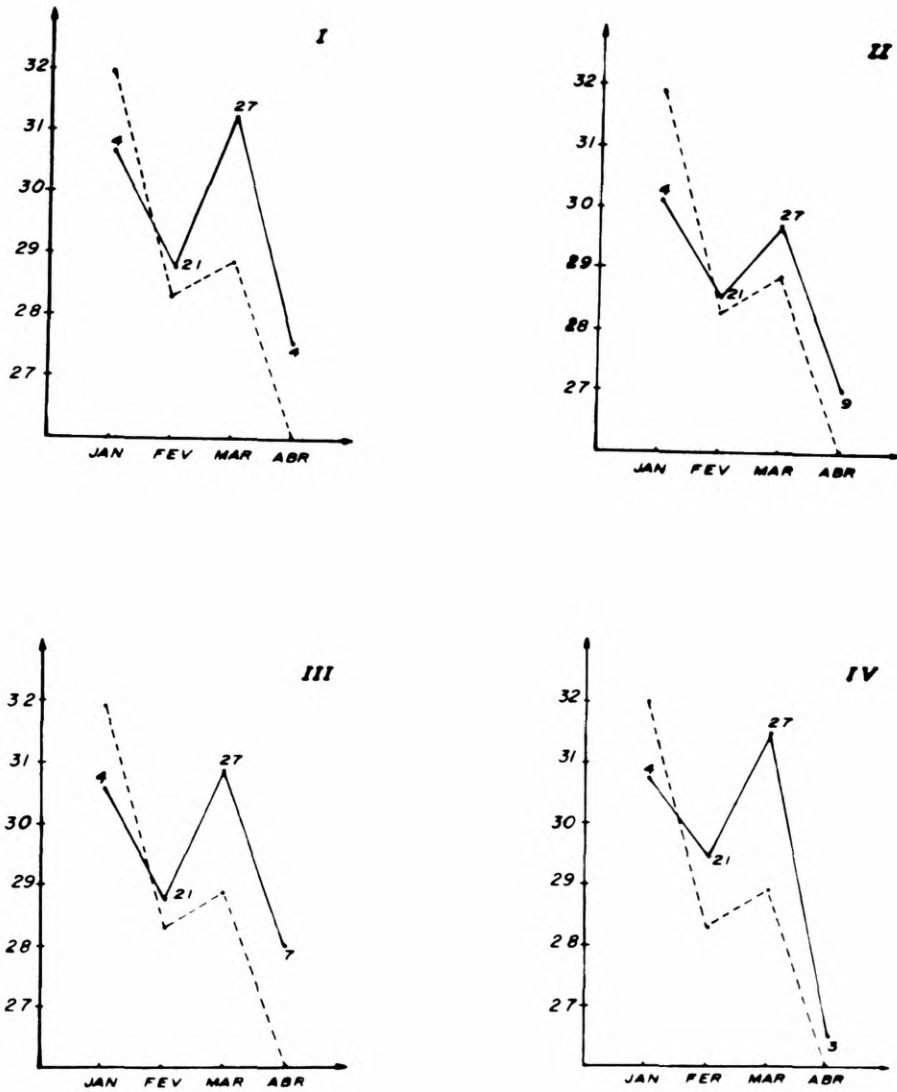


Gráfico 1. Andamento da média mensal da temperatura em 4 ninhos experimentais de *Caiman yacare* (linha contínua) e na mata semidecídua circunstante (linha tracejada) Os números nos vértices dos dados representam o número de observações em que se baseiam as médias.

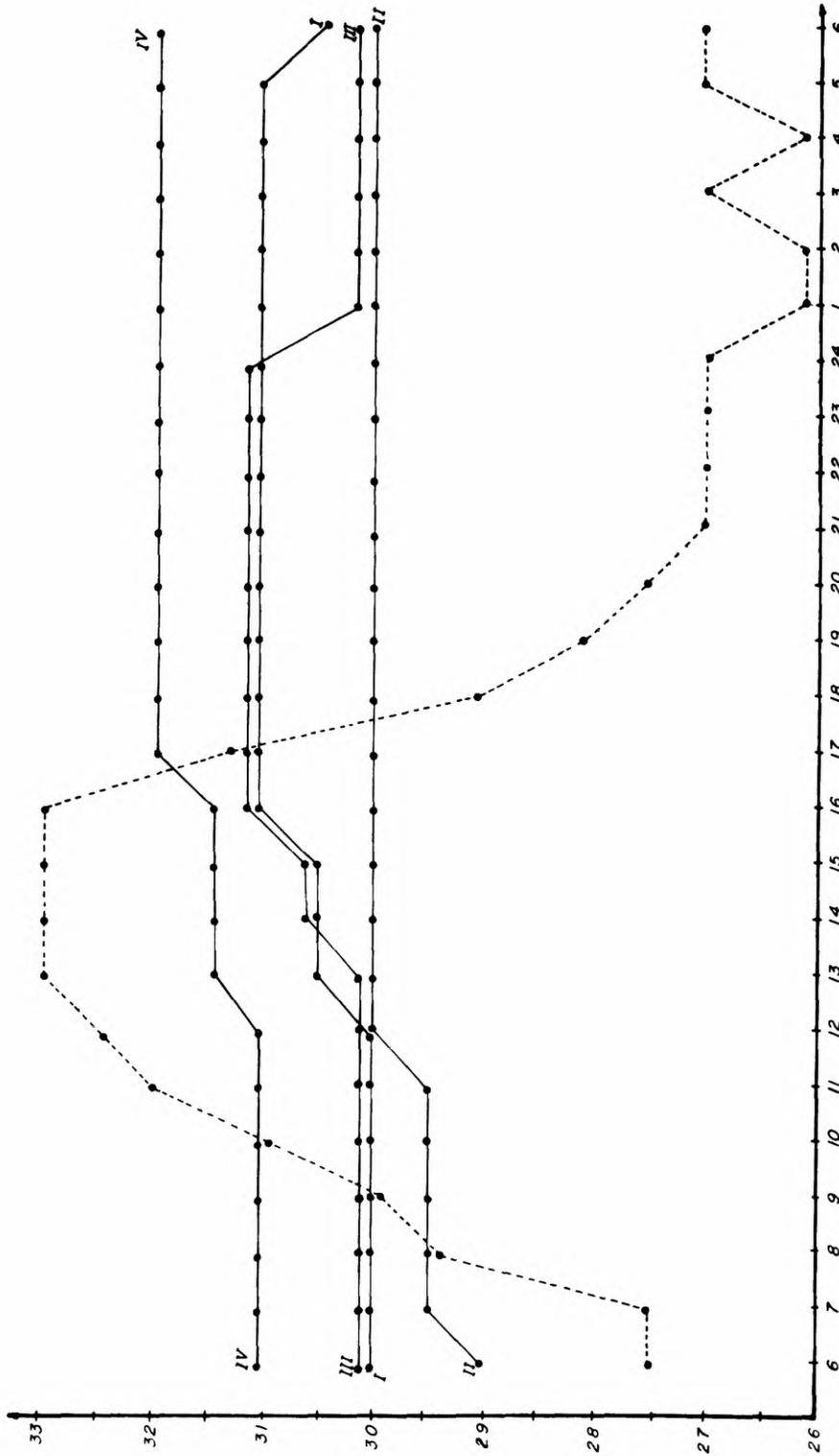


Gráfico 2. Variação diária da temperatura no interior da câmara de ninhos de *Caiman yacare* em uma mata semi-decídua (linhas contínuas) e na mata circunstante (linha tracejada).

Por outro lado, a variação diária da temperatura da câmara de ovos dos quatro ninhos foi de apenas 1º, enquanto a temperatura do ar da mata variou de 9º no mesmo período (Gráfico 2). Esses resultados mostram como são homogêneas as condições de temperatura dentro do ninho comparadas às variações ambientais externas.

A tabela 3 resume as observações sobre a eclosão dos filhotes. Metade dos filhotes do ninho I não eclodiram, mais de um quarto dos ovos eram inférteis (27%) e somente 22% eclodiram com sucesso, deixando perfurações no topo do ninho. Os filhotes começaram a eclodir no dia 14 de abril (1 filhote). A temperatura na câmara era de 30º. Este ninho passou então a ser observado de hora em hora. No dia 16 de abril, às 4 horas da manhã, mais dois filhotes eclodiram; por fim outro filhote eclodiu às 6 horas. Esperou-se até as 9 horas da manhã e, não havendo eclodido nenhum outro filhote, o ninho foi aberto e os ovos colocados em uma bacia de plástico. Em 5 ovos (27%) os filhotes não se haviam desenvolvido (ovos inférteis) e nos 9 ovos (50%) restantes os filhotes estavam desenvolvidos porém não haviam conseguido romper a membrana interna do ovo (âmnio).

TABELA 3. Nascimento de filhotes em ninhos experimentais de *Caïman yacare*

	Ninhos				Total
	I	II	III	IV	
Número de ovos	18	29	25	26	98
Eclodiram	4	14	24	25	67
% do total de ovos	22,2	48,3	96,0	96,2	68,4
Não se desenvolveram	5	7	0	0	12
% do total de ovos	27,8	24,1	0	0	12,2
Não eclodiram	9	8	1	1	19
% do total de ovos	50,0	27,6	4,0	3,8	19,4
Foram predados	0	4	6**	1*	11
% dos eclodidos	0	28,5	25,0	4,0	16,4

* predados por formigas

** predados pelo gavião preto

No ninho II, os filhotes eclodiram no dia 13 de abril. Quase a metade (48%) dos filhotes não tiveram problemas, mas sete outros (27%) não conseguiram romper o âmnio e portanto não eclodiram. Os ovos restantes (24%) eram inférteis. Dos filhotes eclodidos, quatro (13,8%) foram atacados por formigas (*Solenopsis invicta*) no dia da eclosão antes de serem transferidos para os tanques de criação.

No ninho III, os filhotes eclodiram todos no dia 12 de abril, entre as 9:30 e 10 horas. Quando ouvidas as vocalizações ainda dentro dos ovos, o ninho foi aberto, os ovos retirados e colocados em uma bacia de plástico. Imediatamente, os filhotes começaram a eclodir, 24 (96%) nascendo em um intervalo de 30 minutos. Apenas um filhote (4%) não eclodiu, devido a apresentar malformações. Após a eclosão, 6 filhotes (24%) foram predados pelo gavião preto (*Buteogallus urubitinga*), que os capturou dentro dos tanques de criação. Evitou-se ulterior predação com o uso de redes de captura de aves ("mist nets") para proteção.

No ninho IV, eclodiram com sucesso e sem necessidade de ajuda 25 dos 26 filhotes (96,2%). Apenas um não eclodiu, devido também a malformações. A eclosão começou no dia 13 de março, quando nasceram 11 filhotes (44%); no dia seguinte eclodiram 12 filhotes (48%) e no dia 16 mais 2 (8%). Os filhotes foram medidos e marcados no dia 17 e transferidos para os tanques de criação. Também dessa ninhada o gavião preto capturou um filhote, já dentro do tanque.

Todos os filhotes eclodiram pela parte polar do ovo. Ao emergirem, estavam cobertos por uma fina membrana transparente e úmida, que secou completamente após algumas horas. Alguns indivíduos após a eclosão ainda tinham o cordão umbilical preso ao ovo, que arrastavam ao caminhar.

As características morfológicas e peso dos filhotes dos ninhos I, III e IV estão na tabela 4. Não houve diferenças significantes a nível de 5% nas características morfológicas, porém os filhotes do ninho III eram significantemente mais pesados do que os filhotes dos outros ninhos (Análise de variância, $F = 28,9$ significativa ao nível de 0,001).

A regressão do peso dos ovos sobre o peso dos filhotes foi significativa ($r = 0,40$ para $n = 62$), com equação $y = 0,38x + 21,5$.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados iniciais deste estudo mostraram que o período de incubação de *Caiman yacare* é bastante mais longo, cerca de 20 dias a mais, do que o encontrado por Alvarez del Toro (1979) e Staton & Dixon (1977) para *Caiman crocodilus*, a espécie taxonomicamente mais próxima. Possivelmente com a participação da fêmea adulta ajudando na eclosão o período de incubação fique em torno de 70 dias, porque, como verifiquei, nessa época os filhotes já vocalizam dentro do ovo, o que deve estimular a fêmea a abrir o ninho e morder os ovos. Possivelmente, em natureza, os jovens que não conseguem romper o âmnio teriam sido assim ajudados pela mãe. Esse comportamento ainda não foi observado em fêmeas de *Caiman yacare*, mas possivelmente o comportamento destas seja similar ao de outras espécies (*Crocodylus niloticus*, Modha, 1967; *Alligator mississippiensis*, Joanen, 1969; *Caiman crocodilus*, Alvarez del Toro, 1969; *Paleosuchus palpebrosus*, Medem, 1971; *Crocodylus porosus*, Webb, Messel & Magnusson, 1977; *Crocodylus palustris*, Whitaker & Whitaker, 1978).

As dimensões dos ninhos, das câmaras de ovos, dos ovos e dos filhotes eclodidos são próximas das encontradas por Crawshaw & Schaller (1980) para a mesma espécie.

Houve alguma variação entre ninhos quanto ao peso dos ovos (Tabela 2), ao comprimento total do corpo e ao peso dos filhotes (Tabela 4). Webb,

TABELA 4. Medidas e peso de filhotes de *Caiman yacare* eclodidos em cativeiro

	Ninhos		
	I	III	IV
Número de filhotes	14	23	25
Comprimento total (cm)			
Amplitude	22,6-24,8	25,6-27,2	24,4-26,2
Média	23,5	26,1	25,2
Desvio padrão da média	1,03	0,36	0,48
Rostro-anal (cm)			
Amplitude	10,6-12,8	12,8-13,6	12,6-13,6
Média	12,1	13,1	13,0
Desvio padrão da média	0,59	0,21	0,25
Cauda (cm)			
Amplitude	10,0-12,4	12,6-13,6	11,4-13,2
Média	11,4	12,9	12,2
Desvio padrão da média	0,29	0,29	0,39
Mandíbula (cm)			
Amplitude	3,4-4,0	3,8-4,0	3,8-4,1
Média	3,7	3,9	3,9
Desvio padrão da média	0,17	0,07	0,12
Peso (g)			
Amplitude	41-50	49-54	45-55
Média	46,0	52,1	50,3
Desvio padrão da média	3,04	1,43	2,63

Messel & Magnusson (1977) verificaram em *Crocodylus porosus* que havia maior variação das dimensões dos ovos entre diferentes ninhos do que dentro de cada ninho, mas não apresentaram análise estatística.

O peso dos filhotes nos primeiros dias de vida mostrou uma amplitude de variação maior dentro de ninhadas do que entre ninhadas (Tabela 4); contudo houve diferenças significantes entre os filhotes do ninho III e dos demais ninhos (Análise de variância, $F = 28,9$ significativa ao nível de 0,001).

O tamanho dos ovos possivelmente tenha correlação com o tamanho da fêmea adulta. Crawshaw & Schaller (1980) sugeriram, a partir dos dados de uma única ninhada, que o tamanho dos ovos não pode ser "prontamente correlacionado com o tamanho da fêmea"; contudo, nenhuma análise de correlação foi feita. O tamanho dos ovos talvez esteja correlacionado com a idade da

fêmea adulta e, conseqüentemente, com o número de vezes por que ela já se reproduziu ou, ainda, com a disponibilidade de alimentos.

Os experimentos realizados mostraram que pode ser conseguido em cativeiro sucesso de até 96% na eclosão de filhotes. É claro que providências tais como a proteção contra predação, a transferência dos ninhos para um local similar ao habitat natural, sua proteção contra chuvas fortes e prolongadas e a ajuda na eclosão dos filhotes são fundamentais para o sucesso do nascimento em cativeiro.

Pode-se concluir que métodos simples de incubação podem levar a resultados mais satisfatórios que métodos sofisticados. Assim, Joanen & McNease (1975) mantiveram ovos de *Aligator mississippiensis* em condições de temperatura e umidade controladas em câmara de ninhos mantidos em tubos, e obtiveram um sucesso de apenas 50,3% (incluindo os ovos inférteis).

ABSTRACT

The hatching of the "Paraguayan Caiman" (*Caiman yacare*) was studied during the rainy season, from January to April 1984, in the Brazilian "Pantanal", State of Mato Grosso, Municipality of Poconé. Four nests were studied. The average distance from nest to open water was 2.3 m (range 1.3-4.6 m). The average dimensions were 118 (length), 102 (width), and 33 cm (height). The average number of eggs per nest was 28.3 (range 23-34).

Eggs and nest material from the four nests were transferred to a semi-deciduous forest similar to the original site. Incubation periods were 92, 92, 91, and 61 days. The largest temperature fluctuation within one nest was from 25 to 34°C. Although air temperature varied daily for as much as 9°C, the daily temperature variation in the egg chamber was only 1°C.

The largest eggs were found in nest III: 70.6 mm average length (range 70-73 mm), 40.0 mm average width (range 40-41 mm), and 78.4 g average weight (range 76-80,5 g). The weights of eggs from this nest were significantly larger than those of the other three nests.

The hatching success rate varied from 22,2% for nest II to 96.2% for nest IV. In two nests about 25% of the eggs were infertile. Of all the hatchlings, 11.2% (11 of 98) were killed by fire ants, *Solenopsis invicta*, and by the black hawk, *Buteogallus urubitinga*. Mist nets afforded sufficient protection against the latter.

The weights of the eggs correlated significantly with the birth weights of the hatchlings. The smallest hatchlings had an average total body length of 23.5 ± 1.03 cm and an average weight of 46 ± 3.04 g. The largest hatchlings had an average total body length of 26.1 ± 0.36 cm, and an average weight of 52.1 ± 1.43 g. The weights of hatchlings from one nest were significantly larger than those of the other nests.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Professor Roberto Schmaltz (Universidade Federal de Mato Grosso, Núcleo de Processamento de Dados, Apoio Acadêmico), pelo auxílio na análise dos dados. Ao Dr. P. E. Vanzolini, Museu de Zoologia da

Universidade de São Paulo, pela leitura crítica do manuscrito. Ao Dr. William L. Overal, Museu Paraense Emílio Goeldi, pela tradução do Resumo e identificação das formigas. Ao Dr. Miguel Petrere Jr., Universidade Estadual de São Paulo, campus de Rio Claro, pela revisão crítica das análises estatísticas.

À Sra. Neuza Dorileo de F. Rondon (Universidade Federal de Mato Grosso — UFMT), o autor agradece pela datilografia do manuscrito, e aos Srs. Tito Correia de Arruda e Oélio Falcão (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal — IBDF) pelo competente auxílio no campo.

Este estudo foi custeado por recursos do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

REFERÊNCIAS

- Alvarez del Toro, M., 1969. Breeding the spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) at Tuxtla Gutierrez Zoo. *Int. Zoo. Yearbook* 8: 35-36.
- Crawshaw, P. G. & G. G. Schaller, 1980. Nesting of Praguayan caiman (*Caiman yacare*) in Brasil. *Papéis Avulsos Zool.*, S. Paulo 33 (18): 283-292.
- Joanen, T., 1969. Nesting ecology of alligators in Louisiana. *Proc. Ann. Conf. Southeast. Assoc. Game Fish. Comm.* 23: 141-151.
- Joanen, T. & L. McNease, 1975. Notes on the reproductive biology and captive propagation of the American alligator. *Proc. Ann. Conf. Southeastern Assoc. Game Fish Comm.* 29: 407-415.
- Medem, F., 1971. The reproduction of the dwarf caiman (*Paleosuchus palpebrosus*). p. 159-165 in *Crocodyles*. *Int. Union Cons. Nat. Publ. (N.S.) Suppl. Pap.* 32 (1).
- Medem, F., 1972. El primer nacimiento de *Paleosuchus palpebrosus*. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 14 (53): 33-36.
- Modha, M., 1967. The ecology of the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus* Laurenti) on Central Island, Lake Rudolf. *E. Afr. Wildl. J.* 5: 74-95.
- Silva, R. R. & P. T. Z. Antas, 1980. Reprodução em cativeiro de *Caiman latirostris*, o jacaré do papo amarelo, no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Biol.* 41 (4): 883-885.
- Sokal, R. R. & F. J. Rolf, 1969. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco: W. H. Freeman and Company. xxi+776 p.
- Staton, M. & J. R. Dixon, 1977. Breeding biology of the spectacled caiman *Caiman crocodilus* in the Venezuelan llanos. *U. S. Fish. Wildl. Serv. Rept.* 5: 74-95.
- Webb, G. J. W., H. Messel & W. Magnusson, 1977. The nesting of *Crocodylus porosus* in Arnhem Land, Northern Australia. *Copeia* 1977 (2): 238-249.
- Whitaker, R. & Z. Whitaker, 1978. Notes on the vocalization and protective behaviour in the mugger. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 75: 227-228.

