

**COMPORTAMENTO DE TERMORREGULAÇÃO EM JACARÉS-DE-
PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) ADULTOS EM CATIVEIRO**

LUÍS ANTONIO BOCHETTI BASSETTI
Médico Veterinário

Orientador: Prof. Dr. **LUCIANO MARTINS VERDADE**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ecologia de Agroecossistemas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Novembro – 2002

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Bassetti, Luís Antonio Bochetti
Comportamento de termorregulação em jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) adultos em cativeiros / Luís Antonio Bochetti Bassetti. - - Piracicaba, 2002.
59 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
Bibliografia.

1. Criação em cativeiro 2. Comportamento animal 3. Jacaré-do-papo-amarelo 4.
Temperatura ambiente - Efeitos I. Título

CDD 639.394

Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte - O autor?

Aos meus amados pais Paulo e Marilda,

Per tudo que vocês representam, pelo amor e incentivo.

Ao meu irmão Marcos, minha cunhada Gláucia e aos meus sobrinhos

Pelo carinho, amizade e alegria.

A minha querida Daniela,

Pelo amor, compreensão e carinho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Luciano Martins Verdade, pela orientação e realização deste experimento, pela confiança em mim depositada como cirurgião e também pela oportunidade de aprendizado em mais esta fase de minha vida.
- À Profa. Dra. Eliana Reiko Matushima, pela ajuda, orientação e compreensão nos momentos difíceis.
- Ao Prof. Dr. Hilton Thadeu Z. do Couto, pela orientação, doação dos data-loggers e sugestões para a elaboração deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Irineu Umberto Packer, pelas idéias e sugestões.
- Ao Prof. Dr. Augusto Abe, por nos ter cedido animais para complemento deste experimento e pelas sugestões.
- Aos meus queridos amigos Fabianna e Alexandre Gonçalves, pela amizade, auxílio e incentivo.
- À amiga Maristela Parra Miranda Vilela, pelas nossas conversas e pela paciência.
- À minha amiga Kelly Bonach, pelas idéias e mensagens de força.
- À Sílvia N. Godoy, Patrícia Ferreira e Marco Gattamorta, pela ajuda na realização das cirurgias.
- À Kátia M. Ferraz e Gustavo S. Betini, pela ajuda de forma direta ou indireta no projeto.
- A Edson Davanzo pelo auxílio, apoio e prestabilidade no trabalho.
- À Sônia M. Delfini, pela ajuda e auxílio na hora de resolver problemas.
- A todos os colegas do Laboratório de Ecologia Animal que não citei nominalmente, mas que participaram deste projeto.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Termorregulação	4
2.2 Efeito da temperatura ambiente sobre a determinação do sexo, período de incubação e eclosão.....	6
2.3 Efeito da temperatura sobre o crescimento	8
2.4 A temperatura ambiente e o comportamento social afetando o ciclo reprodutivo	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Caracterização das Instalações.....	15
3.2 Caracterização dos Grupos Experimentais.....	15
3.3 Alimentação	18
3.4 Métodos de Captura, Marcação, Sexagem e Contenção	18
3.5 Técnica Cirúrgica.....	19
3.6 Data loggers	24
3.7 Análises dos dados.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Recintos de reprodução dos jacarés-de-papo-amarelo do Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP.....	16
2 Gráfico gerado pelo MINITAB na leitura do data logger	25
3 Temperatura (média \pm desvio padrão) dos micro-ambientes presentes no recinto.....	28
4 Padrão de termorregulação dos jacarés-de-papo-amarelo adultos em cativeiro no período entre agosto de 2000 e janeiro de 2001.....	35

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Descrição da composição sexual dos grupos experimentais.....	17

COMPORTAMENTO DE TERMORREGULAÇÃO EM JACARÉS-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) ADULTOS EM CATIVEIRO

Autor: LUÍS ANTONIO BOCHETTI BASSETTI
Orientador: Prof. Dr. LUCIANO MARTINS VERDADE

RESUMO

Este estudo teve como objetivo, estabelecer a variação térmica corpórea de jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) adultos em cativeiro durante um ano e checar a existência de uma possível interação com os componentes ecológico-comportamentais dos jacarés, tais como: sexo, estágio reprodutivo e tamanho corpóreo. Para isto, data loggers foram inseridos cirurgicamente na cavidade peritoneal de dezesseis fêmeas e quatro machos adultos, que registraram a temperatura corpórea de cada animal com uma precisão de $\pm 0,1$ °C, a intervalos de 60 minutos, durante o período de agosto de 2000 a agosto de 2001. Foram também amostrados os seguintes pontos dos recintos dos animais: substrato seco, margem do tanque (lâmina d'água) e fundo do tanque de água. Determinou-se os animais que efetivamente se reproduziram com sucesso, ou seja, cuja atividade reprodutiva resultou em postura de ovos férteis e estabeleceu-se relação com seu padrão de termorregulação. A identificação das fêmeas nidificantes foi feita através da exibição de comportamento parental de construção e proteção do ninho. Os resultados do presente estudo evidenciaram que fêmeas de jacarés-de-papo-amarelo têm sua temperatura corpórea aumentada durante o período de estro; que apesar de haver um evidente padrão diário e sazonal de comportamento termorregulatório, ele é possivelmente afetado pela posição social

das fêmeas no grupo; e que possivelmente ocorra febre comportamental em jacarés-de-papo-amarelo doentes. O equipamento utilizado, apesar de promissor, apresentou problemas relativamente sérios de desempenho, tanto de leitura da temperatura quanto de seu registro em planilhas, o que resultou na perda de cerca da metade do período amostral (180 dias em vez dos 360 previstos inicialmente) e dos pontos amostrais dos recintos (seis em doze instalados). Estudos futuros deverão, se possível, utilizar equipamentos mais resistentes.

**THERMOREGULATION BEHAVIOR IN ADULT BROAD-SNOURED CAIMANS
(*Caiman latirostris*) IN CAPTIVITY**

Author: LUÍS ANTONIO BOCHETTI BASSETTI
Advisor: Prof. Dr. LUCIANO MARTINS VERDADE

SUMMARY

The goal of the present study was to determine the body temperature variation of adult broad-snouted caimans (*Caiman latirostris*) in captivity during the period of one year and to verify the possibility of its interaction with caimans' behavioral- ecological variables, such as sex, reproductive cycle and body size. In order to do so, data-loggers were surgically inserted in the peritoneal cavity of sixteen adult females and four adult males. The data loggers recorded the body temperature of each animal every 60 minutes from August, 2000 to August, 2001 with a precision of ± 0.1 °C. The following microhabitats were also sampled in the animals' enclosures: ground, water surface and pool bottom. The following results were obtained: sex and body size (BM > 20 kg) do not seem to affect thermoregulatory behavior; reproductive females are significantly warmer than non-reproductive females during pre-reproductive period; females with previous record of reproductive activity are significantly cooler than females without it during mid summer possibly because of social hierarchy; and, individuals with infectious diseases present higher body temperature than healthy animals possibly because of behavioral fever. Although promising, the data-loggers used presented problems in relation to temperature reading and which resulted in loss of half of the sampling

period (180 days) and some of the micro-habitats. Further studies should use more resistant equipment.

1 INTRODUÇÃO

Os crocodilianos são animais pertencentes à sub-classe Arcossauria, assim como a maioria dos répteis que dominaram a Terra na maior parte do período Mesozóico (Orr, 1986). Encontram-se divididos em três sub-famílias, oito gêneros, e vinte e três espécies (King & Burke, 1989). Há no entanto, controvérsias quanto ao número de espécies, existindo quem considere de 22 (Groombridge, 1982, 1987) a 26 (Ferguson, 1985). Isto se deve à dificuldade em se diferenciar certas sub-espécies.

Mesmo sem um consenso sobre o número exato de espécies, sabe-se precisamente que a América Latina é onde ocorre a maior diversidade de crocodilianos se comparada a qualquer outra parte do mundo. São doze espécies no total, dentre as quais está o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Messel et al., 1995).

A distribuição geográfica desta espécie abrange Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil, onde ocorre desde o Rio Grande do Sul (Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim) até o Rio Grande do Norte e a cidade de Recife-PE, incluindo as bacias do São Francisco e Paraná até o rio Paraguai (Groombridge, 1982). Por estarem presentes junto a áreas marginais de rios, lagos, várzeas e pântanos, a espécie sofre grande pressão frente ao constante crescimento da população humana, que despreza os crocodilianos e todo o resto da fauna e flora locais (Ross, 1995). Pela destruição do seu habitat natural e também devido à caça predatória para o comércio ilegal de peles, houve uma rápida fragmentação de suas populações, com drástica redução no

número de indivíduos, estando listada hoje como uma espécie ameaçada de extinção (Groombridge, 1982; Vanzolini, 1972).

O comércio ilegal de peles pôde ser observado por Stearman & Redford (1992), que presenciaram a caça e venda de 706 peles de *Caiman crocodilus yacare* na Bolívia, verificando que somente as partes de flancos laterais eram aproveitadas para a venda, frente à presença de osteodermos nas partes ventrais e dorsais destes animais, caso semelhante ao que acontece com o aproveitamento de peles de jacaré-de-papo-amarelo retirados da natureza. No entanto, segundo Micucci & Waller (1995), recentemente observou-se um menor volume de peles de crocodilianos comercializadas em função de um maior controle no mercado internacional, mas principalmente devido ao declínio dessas populações.

Ross (1995) afirma que o uso sustentável é um elemento chave para a conservação destas espécies, pois dá incentivos econômicos necessários para fomentar a conservação dos crocodilianos e de seus habitats no estado natural, evitando-se sua extinção. Da mesma forma, a criação em cativeiro de *Caiman latirostris*, objetivando seu potencial econômico (carne, pele e venda de filhotes), é extremamente interessante, tendo sido considerada uma estratégia benéfica no manejo para a conservação da espécie em questão (Verdade e Santiago, 1990). Além disso, poderá refrear possíveis pressões econômicas para a liberação da criação de espécies exóticas, danosa a conservação do jacaré-de-papo-amarelo e de outras espécies endêmicas (Verdade, 1997a).

O sistema utilizado na criação em cativeiro do Laboratório de Ecologia Animal da ESALQ-USP é um exemplo bem sucedido de “*Farming*” (Verdade, 1997a), sistema onde ocorre o ciclo completo de vida do animal, incluindo a reprodução em cativeiro (Ashley, 1996). Este criatório está contribuindo indiretamente no combate da retirada clandestina de animais na natureza. Com o aumento no número de animais nascidos em cativeiro, que serão futuros reprodutores e matrizes de novos criatórios, poderá ocorrer um aumento do número de peles legais disponíveis para o mercado consumidor, advindas do

abate de animais criados para este fim, proporcionando inclusive qualidade superior. Isto poderá causar enfraquecimento do comércio ilegal, com uma consequente queda na procura por estas peles clandestinas.

Com o intuito do aprimoramento dos conhecimentos sobre o comportamento destes animais, e na tentativa de otimizar a criação da espécie em cativeiro, o presente trabalho teve como objetivo o estudo do comportamento de termorregulação de jacarés-de-papo-amarelo adultos mantidos em cativeiro. Isto foi realizado através do uso de termossensores (*data loggers*) inseridos na cavidade abdominal dos animais e colocados em diferentes pontos de seus recintos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Termorregulação

Os crocodilianos estão entre os maiores répteis vivos, sendo caracterizados como animais ectotérmicos. Estes indivíduos sofrem mudanças consideráveis em sua morfologia, fisiologia e comportamento, influenciados diretamente pela temperatura ambiente, um processo denominado termorregulação.

Para os crocodilianos, o estilo de vida anfíbio resulta em distintos padrões de comportamento termorregulatório, caracterizado como o ato de aumentar ou diminuir a temperatura corpórea, através da troca de calor do animal com o meio em que vive (Pough, 1980).

Acredita-se que os répteis utilizem-se, quando possível, os mais diversos microclimas do ambiente onde vivem para tentar controlar a temperatura corpórea. No entanto, eles têm capacidade de sobreviver a períodos de hipotermia, hipertermia e hipóxia sem aparentes efeitos deletérios, sugerindo diferenças metabólicas frente aos mamíferos e uma distinta vantagem de sobrevivência (Strain et al., 1987).

O comportamento de termorregulação não é exclusivo dos répteis, também existindo em alguns anfíbios, peixes, mamíferos, aves, e em muitos invertebrados. Este comportamento envolve deslocamento do meio aquático para o terrestre e vice e versa (Fish & Cosgrove, 1987), na tentativa de buscar a

faixa de temperatura ideal para as suas atividades metabólicas (Smith et al., 1978). De um modo geral, estas atividades metabólicas são de oito a dez vezes mais baixas que as dos animais homeotermos, o que de algum modo explica sua dependência frente a temperatura ambiente (Silva, 2000).

Para os ectotermos, a captação da radiação solar é a mais importante fonte de calor no comportamento de termorregulação, mas a condução de calor pelo substrato também é significativa. Este conceito foi comprovado por Sajdak & Molina (1992), citando que durante o verão, os animais adultos se localizavam na água por todo o período noturno, saindo para o assoalhamento pela manhã, permanecendo fora dela. Este assoalhamento atmosférico era finalizado ao fim da tarde, retornando novamente à água.

Segundo Brandt & Mazzotti (1990), todos os crocodilianos utilizam a água para termorregularem, embora os padrões de movimento para este uso difiram entre as espécies. Asa et al.(1998), estudando o comportamento termorregulatório de *Alligator mississippiensis* através de biotelemetria, com a inserção de transmissores na cavidade abdominal e monitoramento do ambiente aéreo e aquático, comprovaram uma situação de controle da temperatura corpórea exercida pelos animais, movendo-se entre distintos micro-habitats.

Diefenbach (1975) observou que os animais mantinham o dorso fora da água, e dessa forma eram capazes de absorver calor, mantendo a temperatura corpórea constante até 4 °C acima da temperatura da água. Este tipo de captação e distribuição de calor absorvido durante o banho de sol pelo corpo, têm o auxílio da presença de osteodermos, placas ósseas densas, derivadas de escamas, presentes no dorso de crocodilianos que, quando expostas à luz solar durante o assoalhamento, ou enquanto estão parcialmente submersas, sofrem radiação solar direta. Para a transferência de calor, o osteodermo possui pequenos orifícios repletos de arteríolas, que podem captar o calor absorvido e carregá-lo para outras partes do corpo (Seidel, 1979).

O calor mensurado na superfície e na subderme de um animal de 67,1 kg por Smith et al. (1984), indica um maior fluxo sanguíneo na pele durante o aquecimento quando comparado ao resfriamento. Fisiologicamente, os animais podem alterar a produção, o fluxo e a troca de calor com o meio ambiente através da mudança do fluxo sanguíneo, dando demonstração mais uma vez da importância do sistema circulatório no processo da termorregulação (Smith, 1979) e no controle das taxas metabólicas (Coulson & Coulson, 1986).

A manutenção da temperatura corpórea dos animais depende diretamente da energia térmica estocada por unidade de massa corporal dos mesmos. Os mecanismos descritos por Silva (2000) para a captação ou perda deste calor corpóreo, estão baseados em três fatores:

- a) Comportamental, onde o animal se desloca na tentativa de aumentar ou diminuir a exposição à energia térmica ambiental;
- b) Autônomo, envolvendo variações orgânicas, tendo como exemplo clássico as mudanças de fluxo sanguíneo;
- c) Adaptativo, que envolve mudanças a médio e longo prazo, como alterações nos níveis hormonais, metabólicos, etc.

Desta forma, observa-se que a temperatura ambiente, advinda da radiação solar, com a ajuda da condução de calor pelos vários substratos são os grandes responsáveis pela manutenção do metabolismo dos crocodilianos, afetando o comportamento termorregulatório destes animais nas mais diferentes fases de vida, sendo dependentes dela para a manutenção de sua temperatura corpórea (Smith et al., 1978), como descrito nos próximos tópicos.

2.2 Efeito da temperatura ambiente sobre a determinação do sexo, período de incubação e eclosão.

Diferente do que ocorre com aves e mamíferos, cuja determinação do sexo é genética, em crocodilianos o sexo dos embriões é determinado pela

temperatura de incubação dos ovos (Joanen et al., 1987; Lang & Andrews, 1987; 1994; Wibbels et al., 1998), não apresentando pois cromossomos sexuais heteromórficos (Bull, 1980).

Smith & Joss (1993) mencionam que a diferenciação das gônadas deva ser controlada pela temperatura direta ou indiretamente, havendo um período crítico na embriogênese relacionando a temperatura com a determinação do sexo nos aligatores. Os mecanismos moleculares e fisiológicos essenciais neste processo, entretanto, são desconhecidos.

Segundo Ferguson & Joanen (1982), o período sensível à temperatura para determinação do sexo em aligatores ocorre entre o sétimo e vigésimo primeiro dia de incubação dos ovos. Com isto, Webb et al. (1987) verificaram que o nascimento de fêmeas ocorria em temperaturas baixas (28-31°C) e mais altas (33-34°C), e que em temperaturas intermediárias (31-33°C), ocorria nascimento de machos. Lang & Andrews (1994) também constataram o padrão fêmea-macho-fêmea (F-M-F) na determinação de sexo para o aligátor americano. Desta forma, através do controle da temperatura nas incubadoras, é possível programar o nascimento de machos ou fêmeas, facilitando a propagação destes animais em cativeiro (Verdade et al., 1992a).

A temperatura ambiente afeta ainda a duração do período de incubação nos répteis (Whitehead et al., 1990; Burger, 1998), o grau de pigmentação dos embriões, afetando a partir daí seu comportamento de termorregulação (Deeming & Ferguson, 1989) e suas taxas de crescimento pós-eclosão (De Vos, 1982; Elsey et al., 1992; Joanen et al., 1987; Webb & Cooper-Preston, 1989), descrito a seguir.

2.3 Efeito da temperatura sobre o crescimento

Como regra geral, répteis de regiões climáticas mais frias tendem a ser menores que aqueles répteis de regiões com temperaturas mais quentes (Spellerberg, 1976). O desenvolvimento ontogenético do nascimento à maturidade sexual representa um crescimento enorme em termos de massa corpórea nos crocodilianos. Tal fato é compreensível, pois estes animais despendem menos energia na produção de calor, vivendo com uma baixa taxa metabólica. Assume-se portanto, que a demanda fisiológica de energia, principalmente da glucose, para o crescimento e manutenção de animais heterotermos é baixa se relacionada a de carnívoros endotermos, visto que não há necessidade de produção de calor a partir desse açúcar para a manutenção da temperatura corporal (Staton, 1988). Como consequência, um investimento de grande parte de seu aporte de energia está voltado para o crescimento e reprodução (Silva, 2000).

A temperatura ambiente afeta ainda o consumo de alimentos, embora outros fatores também participem deste processo (Diefenbach, 1988; Lang, 1979; Larriera et al., 1990; Verdade et al., 1992). A taxa sanguínea de glucose em *Alligator mississippiensis*, conforme observado por Coulson & Hernandez (1983), varia de acordo com as estações do ano, chegando realmente a afetar o apetite e o consumo de alimentos. A taxa de digestão alimentar (Coulson & Hernandez, 1983; Diefenbach, 1975a; Diefenbach, 1975b; Vianna et al., 1995b); e a taxa de crescimento de crocodilianos jovens (Coulson et al., 1973; Joanen & McNease, 1976; Joanen & McNease, 1977; Larriera et al., 1990; Rodriguez, 1991; Vianna et al., 1995a), são também afetadas pela temperatura ambiente.

No Laboratório de Ecologia Animal da ESALQ-USP, os animais adultos ficam alojados em recintos a céu aberto, recebendo alimentação somente uma vez por semana, excetuando-se os meses mais frios do ano (geralmente maio a setembro). Isto se deve ao metabolismo ser muito baixo nesta época, podendo

o alimento ingerido deteriorar-se no estômago pela não digestão, causando grande proliferação bacteriana, que pode levar os animais a morte.

Zilber et al. (1991), estudando o crocodilo do Nilo (*Crocodylus niloticus*), constataram que a combinação de alta temperatura e luz solar direta foram favoráveis ao crescimento e sobrevivência dos animais, enquanto animais mantidos em temperaturas baixas e sem a incidência de luz solar direta apresentaram alta mortalidade. Os filhotes, no Laboratório de Ecologia Animal, são mantidos em estufas plásticas. Apesar de apresentarem grande amplitude térmica ao longo do dia, desde que contem com tanque à profundidade apropriada ($\geq 65\text{cm}$), apresentam sempre um micro-ambiente termicamente adequado aos filhotes (Fincatti e Verdade, 2002).

Alisteadt e Lang (1995), observaram que animais incubados a temperatura de 32°C tiveram maiores dimensões do que aqueles incubados a temperaturas de 29, 31 e 33°C, sendo possivelmente esta temperatura a mais favorável ao desenvolvimento dos indivíduos. Observando aligatores mantidos a 32°C, Staton et al. (1992) presenciaram uma maior taxa de crescimento, maior consumo de alimento e eficiência alimentar em relação a animais mantidos a 28°C. Já Vianna et al. (1995a), estudando o efeito da temperatura no desenvolvimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro, através da utilização de caixas de isopor com temperatura controlada por termostato, observaram uma tendência de maior crescimento e ganho de peso nos animais mantidos à temperatura de 34°C.

Hutton & Jaarsveldt (1987) indicam a temperatura de 32°C, como considerada ideal para o máximo crescimento em *Crocodylus niloticus*. Miranda et al. (1999), testaram duas diferentes temperaturas, 28°C e 32°C, para comparar o crescimento de filhotes de jacaré-do-Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). Eles verificaram que a 32°C, os animais apresentaram maior comprimento focinho cloaca e comprimento total, porém, não diferiram estatisticamente em relação à massa corpórea.

Pinheiro et al. (1992), estudando o efeito da temperatura da água sobre o crescimento inicial de *Caiman crocodilus yacare*, concluíram que temperaturas de água em 29,5°C e 32°C propiciaram as maiores taxas de crescimento em termos de tamanho e peso, embora não tenham diferido estatisticamente entre si. Estas mesmas temperaturas foram consideradas como preferenciais aos filhotes de *Caiman crocodilus yacare* em experimento realizado por Andreotti et al. (1996).

Sobre conclusões adquiridas em ambiente fechado, Lang (1987) menciona que três fatores são básicos para o crescimento de filhotes e juvenis de crocodilianos: espaço adequado, alimentação variada e em abundância e temperatura ambiente dentro de uma faixa satisfatória aos animais mantidos no cativeiro.

É provável que na natureza, não ocorra crescimento igual ao conseguido no cativeiro. Em experimento realizado para verificação de comprimento total, Marques & Monteiro (1995) simularam esta situação quando compararam animais experimentais com animais mantidos em tanques construídos em ambiente natural e alimentados com as mesmas dietas, obtendo uma diferença significativa entre o crescimento total dos animais, comprovando que em condições de laboratório, cuidados devam ser tomados para evitar generalizações com situações de campo (Diefenbach, 1975).

2.4 A temperatura ambiente e o comportamento social afetando o ciclo reprodutivo

Os grandes animais ectotermos, assim como os aligátors, têm a primeira reprodução determinada por tamanho corpóreo e pela idade, tendo mostrado um ciclo reprodutivo mais complexo e evoluído que os demais répteis (Magnusson et al. 1989; Verdade, 1995; Wilkinson & Rhodes, 1997). Esta relação entre tamanho corpóreo e idade é obviamente determinada pela taxa de

crescimento, que por sua vez, é também significativamente afetada pela temperatura ambiente a que os animais estejam expostos durante seu desenvolvimento.

Em adição, o ciclo reprodutivo de crocodilianos apresenta um evidente componente sazonal, com desenvolvimento e retração cíclicos das gônadas por ação hormonal relacionada fortemente à temperatura ambiente (Lance, 1989). Durante os meses frios de inverno a atividade ovariana diminui nos aligatores americanos, sendo reativada no começo da primavera (Guillette et al., 1997), quando os adultos copulam, e a vocalização e o cortejo aumentam gradativamente. Nesse período ocorre a ovulação nas fêmeas, com intervalo até a postura de três a três e meia semanas (Joanen & McNease, 1979).

No Estado de São Paulo, o período de postura de jacarés-de-papo-amarelo ocorre entre final do mês de novembro e o início de fevereiro, como descrito por Verdade (1992, 1995).

O primeiro registro de maturidade sexual de *Caiman latirostris* nascidos em cativeiro, do Programa de Propagação do jacaré-de-papo-amarelo da Universidade de São Paulo, foi descrito como sendo aos 10 anos por Verdade & Sarkis (1998). Joanen (1969) cita que temperaturas mais altas induzem a uma postura mais precoce. Este fato também foi comprovado neste mesmo Programa, que com a utilização de estufa plástica para o crescimento de filhotes, baixou para cinco anos a idade mínima para a maturidade sexual dos animais na fase adulta (Verdade et al, No prelo). Supõe-se que a utilização de recintos aquecidos nos primeiros meses de vida dos filhotes, coincidentes com o período de outono-inverno, poderá baixar a idade da maturidade sexual para até três anos (Verdade, 2001).

O comportamento social também afeta significativamente o sucesso reprodutivo de vertebrados (Clutton-Brock, 1988), basicamente através de mecanismos seletivos de corte e acasalamento (Anderson, 1994; Jameson, 1988; Gould & Gould, 1989; Wingfield, 1994) e territorialidade (Kaufmann, 1984). Em sociedades complexas como a de primatas, o sucesso reprodutivo

parece estar intimamente relacionado à hierarquia social entre as fêmeas de um grupo (Rudran, 1973).

O comportamento social de crocodilianos apresenta vários aspectos complexos e até intrigantes, tanto do ponto de vista ecológico-comportamental quanto do ponto de vista de seu manejo, o que os faz em vários aspectos mais comparáveis a mamíferos e aves que a maioria dos outros répteis. Como exemplo disso pode-se citar o comportamento materno de proteção ao ninho (Bustard, 1980; Hunt, 1987; Joanen e McNease, 1989), vários tipos de vocalização e relações sociais (Lee, 1968; Vliet, 1989) e a ocorrência de comportamento territorial (Lang, 1989).

O grau de sociabilidade varia entre as espécies, sendo surpreendente que sexo e lotação pareçam não colaborar com o comportamento agressivo, porém, o comportamento social varia de acordo com a época do ano e o tamanho corpóreo dos indivíduos (Verdade, 1992).

Grigg et al. (1998), observaram que a interação comportamental nos grandes crocodilos afeta a temperatura corpórea. Verificaram que dois grandes machos foram caçados frequentemente por machos dominantes, sendo que ambos os animais tiveram temperaturas mais variáveis do que os padrões estabelecidos para outros animais estudados, tanto no frio como no verão, por terem de se deslocar com maior frequência entre os micro-habitas para facilitar a fuga.

Percebe-se que o pico da agressividade por lutas entre jacarés-de-papo-amarelo coincide com o período de cópula (Verdade, 1992). O estudo de seu comportamento, no entanto, é geralmente limitado pela dificuldade de observação de animais em ambiente natural, agravada por seu hábito anfíbio (Lang, 1976) e por serem, em geral, ariscos à presença humana (Lang, 1987).

Sajdak & Molina (1992) relatam que a presença de animais dominantes em uma área pode fazer com que outros indivíduos tenham que restringir sua área de ocupação para lugares inadequados para a atividade de termorregulação. Apesar dessa relação não ser clara, a dominância social pode

estar relacionada ao uso do habitat e dos recursos nele presentes (Alcock, 1993; Krebs, 1985; Krebs & Davis, 1991).

A disputa por sítios mais adequados de assoalhamento durante o período pré-reprodutivo pode afetar o desenvolvimento gonadal de fêmeas com baixa posição hierárquica no grupo, de modo a impedir que entrem em estro ou simplesmente que consigam apresentar desenvolvimento folicular mínimo necessário para ovulação (Cardeilhac, 1989, 1990).

Segundo Elsey et al. (1990), é importante salientar que as fêmeas de aligatores não ovulam em ciclos contínuos, sendo que uma grande porcentagem é quiescente a cada ano. Tem sido sugerido que fêmeas estressadas por alta lotação, dominância, ou temperaturas muito baixas ou muito elevadas, tenham a inibição de sua ovulação devido a altos níveis plasmáticos de corticosteronas. Este estresse faria ainda com que os ovos ficassem retidos por um longo período de tempo nos ovidutos, resultando em alta mortalidade embrionária por deslocamento da membrana cório-alantoidiana durante o processo de postura, ou por serem depositados voltados sobre a face inferior, morrendo sufocados.

Existem várias evidências de que o comportamento territorial de jacarés se expresse na margem do corpo d'água e não necessariamente em seu interior ou distante dele (Lang, 1987, 1989; Verdade 1992). Este é o local onde os animais predominantemente se assoalham (Ayarzaguena, 1983). Desta forma, é possível que fêmeas dominantes e dominadas apresentem diferenças significativas quanto à temperatura corpórea, o que por sua vez, poderia por hipótese afetar seu sucesso reprodutivo.

O desenvolvimento de modernos e pequenos dispositivos de monitoramento térmico, conhecidos como "data-loggers" ou termossensores, tem possibilitado a execução de estudos mais sofisticados e precisos em relação ao comportamento de termorregulação de crocodilianos. Tratam-se de dispositivos que registram dados de temperatura com precisão de $\pm 0,1$ °C (alguns também registram a umidade com precisão semelhante) a intervalos

programáveis, podendo variar de minutos a horas, e transferem posteriormente os dados ao computador, através de um leitor ótico (Onset Computer Corporation, 1998). Suas baterias de longa duração (até cinco anos), sua pequena dimensão (há modelos com aproximadamente uma polegada cúbica) e o material inócuo de que são feitos têm permitido seu uso diretamente na cavidade peritoneal de crocodilianos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização das Instalações

Os recintos de reprodução de jacarés-de-papo-amarelo do Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP, constam de quatro módulos de 9 x 10 m, cada um contendo um tanque de 4 x 6 m de espelho d'água com 1 m de profundidade máxima e cinco abrigos de nidificação de 2 x 2 m (Figura 1). Os abrigos de nidificação para crocodilianos foram inicialmente propostos por Bustard (1975) e adaptados por Verdade et al. (1993) para o jacaré-de-papo-amarelo, com resultados satisfatórios.

3.2 Caracterização dos Grupos Experimentais

A composição sexual (M:F) dos grupos experimentais de adultos está descrita na Tabela 1. Tratam-se dos fundadores da colônia em cativeiro da espécie no Laboratório de Ecologia Animal. Todos encontram-se cadastrados no Studbook Regional da espécie no Brasil (Verdade e Santiago, 1991; Verdade e Molina, 1992; Verdade e Kassouf-Perina, 1993; Verdade e Padovezi, no prelo).

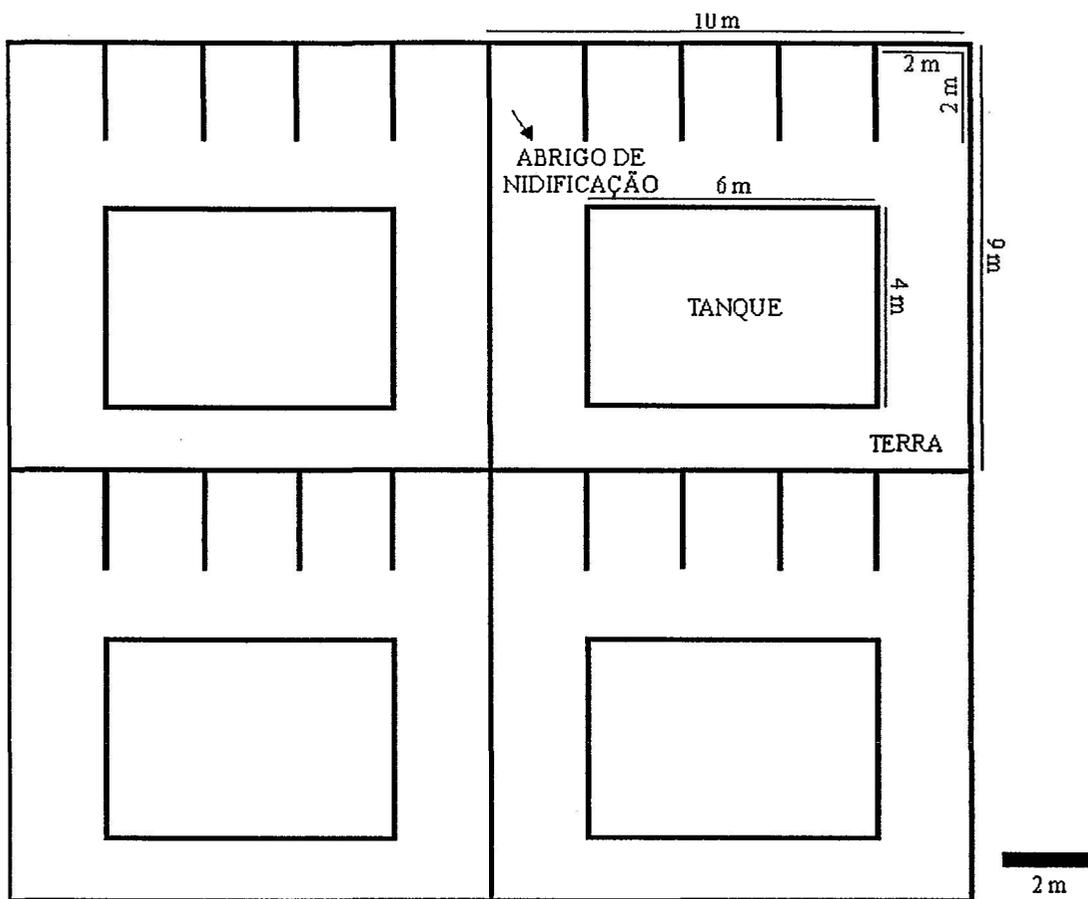


Figura 1- Recintos de reprodução dos jacarés-de-papo-amarelo do Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP.

Tabela 1- Descrição da composição sexual dos grupos experimentais.

Recinto	Composição	Alterações nos grupos (M:F)		Composição	
	inicial (M:F)	Saída de indivíduos	Entrada de indivíduos	definitiva (M:F)	
ARN1	0:4	----	1 Macho proveniente de outra instituição (UNESP - Rio Claro)	1:4	
				USP123	(F)
				USP124	(M)
				USP126	(F)
				USP127**	(F)
				USP128	(F)
ARN2	0:2	----	1 Fêmea procedente do ARN3 e uma Fêmea procedente do ARN4 + 1 Macho proveniente do Zoológico de Leme - SP	1:4	
				USP113	(F)
				USP114	(M)
				USP116*	(F)
				USP117	(F)
				USP121	(F)
ARN3	1:5	1 Fêmea	----	1:4	
				USP115*	(F)
				USP118**	(F)
				USP119	(F)
				USP120	(M)
				USP122	(F)
ARN4	0:5	1 Fêmea	1 Macho proveniente de outra instituição (UNESP - Rio Claro)	1:4	
				USP125	(M)
				USP129	(F)
				USP130	(F)
				USP131	(F)
				USP132	(F)

Onde:

ARN = Área de reprodução

* = Fêmea com posturas de ovos férteis

** = Fêmea com postura de ovos inférteis

USP_ _ _ = Numeração das anilhas dos animais

3.3 Alimentação

Segundo Pacheco (1991), a quantidade de alimento fornecida aos animais deve permanecer na faixa de 6,65 a 7,39% do peso vivo por semana para animais adultos.

Sarkis-Gonçalves (2000), testando dietas para filhotes, concluiu que mistura de fontes protéicas (frango, peixe e suíno) em iguais quantidades, proporcionou maior massa corpórea, largura de pele comercial e taxa de crescimento mensal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo no cativeiro, e ainda que animais com dieta à base de frango apresentam boas taxas de crescimento e ganho de peso.

No Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP, os animais foram alimentados com dieta sugerida acima durante a realização deste experimento, fornecida sob a forma de embutido, na quantidade de 1% do peso vivo por dia da semana somados, ou seja, 7% do peso vivo dados de uma só vez na semana. Joanen & McNease (1981, 1987) determinam como adequadas esta quantidade e frequência para manutenção dos animais.

3.4 Métodos de Captura, Marcação, Sexagem e Contenção

De um modo geral o método de captura é realizado em função do recinto onde o animal se encontra. Em recintos pequenos, onde é possível a drenagem completa do tanque, pode-se capturar animais de até 100 centímetros de comprimento total, diretamente com as mãos, podendo-se usar luvas de borracha grossa para proteção contra mordidas, e animais maiores com o auxílio de um laço de aço ou diretamente com um cambão. Este trata-se de um laço de couro, cabo-de-aço ou corda preso a um cabo de madeira, cano de ferro ou PVC.

A marcação é realizada por anilhamento, entre os dois primeiros dedos do membro posterior direito, na membrana interdigital (padronizada para o Laboratório de Ecologia Animal). A sexagem é realizada manualmente com o auxílio de um espéculo vaginal ou nasal.

Após a captura, o animal tem sua boca imobilizada, preferencialmente com tiras circulares de borracha, que podem ser obtidas a partir de câmaras de pneus. Deve-se usar duas ou três tiras por animal adulto, dando-se duas ou três voltas em torno da porção mediana de seu focinho. Pode-se vedar os olhos do animal, se necessário, com um pano preso com uma ou duas tiras de borracha, para diminuir o estresse de captura. O transporte de animais de até 100 a 120 centímetros pode ser feito em sacos de algodão ou aniagem e o de animais maiores em caixas de madeira.

3.5 Técnica Cirúrgica

No mês de Agosto de 2000, foram realizadas cirurgias para a inserção de termossensores, via intraperitoneal em todos os vinte animais adultos da colônia de jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro do Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP. Este experimento contou com um acompanhamento ultra-sonográfico nas fêmeas para comparação folicular em estudos futuros.

Após a captura e imobilização, os animais passaram pelo galpão central para a realização da ultra-sonografia, verificação de medidas de comprimento e pesagem, sendo levados então a sala cirúrgica, resfriada a temperatura de aproximadamente 20° C, para diminuição do metabolismo dos pacientes, simplesmente para que ficassem mais letárgicos. Lá os animais foram colocados em decúbito dorsal na mesa cirúrgica de aço inox, presos a ela por cordas de polipropileno.

O posicionamento do paciente foi realizado a fim de que ele ficasse o mais confortável possível, evitando que se movimentassem durante o ato cirúrgico. As manobras de contenção, imobilização e posicionamento na mesa cirúrgica foram realizadas com extremo cuidado, pois mesmo com a boca fechada por tiras de borracha, os dentes salientes, ou ainda, a cauda poderiam ferir seriamente algum elemento da equipe.

O preparo dos animais para as cirurgias foi realizado seguindo padrões de anti-sepsia, em um conjunto de métodos empregados para realizar a destruição de patógenos e evitar a disseminação dos mesmos, pois sabe-se que os répteis são susceptíveis a uma variedade de infecções microbianas (Bennett e Mader, 1996). Utilizou-se para tanto o iodo orgânico, um germicida de amplo espectro que atua em esporos, bactérias anaeróbicas, fungos e vírus. A preferência por este anti-séptico deveu-se ainda pelo seu efeito imediato e sua ação residual.

O iodo orgânico é a associação com macromoléculas de polivinilpirrodilidona, formando um complexo e prolongando sua atividade por cerca de quatro horas, liberando o iodo livre vagarosamente. Evitam-se assim queimaduras, toxicidade, irritações e sensibilização (Bellen e Magalhães, 1989).

Seguiu-se então o princípio de sedação vago-vagal pelo fechamento dos olhos e decúbito dorsal. A anestesia local foi realizada com lidocaína (Xylocaína, Lignocaína, Dalcaína) (alfa-dietilaminoaceto-2,6-xilidida), na concentração de 2 g/100 ml, por bloqueio de campo. Este tipo de anestesia apresenta como vantagens a ausência de distorção das características anatômicas na linha de incisão, isquemia dos tecidos no interior da área bloqueada, relaxamento muscular e ausência de interferência com a cicatrização da ferida. Além disto, a lidocaína possui um período de surgimento de efeitos muito mais curto, ação mais intensa e duração mais longa que a procaína (Hall & Clarke, 1987). Segundo Fialho (1986), a lidocaína é indicada para o bloqueio anestésico de nervos finos na concentração de 1% e para

nervos grossos na concentração de 2%, sendo uma e meia a duas vezes mais potente que a procaína.

Levou-se em conta ainda, que o anestésico local deve proporcionar paralisia reversível dos nervos sensoriais, ter efeito de toxicidade local sistêmica mínima e ser absorvido lentamente, provocando um prolongamento do efeito anestésico no local da injeção (Booth, 1992). Utilizou-se a via intramuscular profunda e superficial para as aplicações, esperando-se alguns minutos para a boa difusão do agente.

A implantação dos termossensores foi realizada utilizando-se técnica descrita por Troiano (1991), através de celiotomia lateral, com corte em sentido crânio-caudal de 10cm (\pm 2 cm).

Procedeu-se incisão na pele na quarta linha de escamas laterais, na união das placas para facilitar o processo de cicatrização. Desta forma, evita-se contato direto do corte com o solo (Bennett e Mader, 1996), o que poderia causar abrasão na ferida cirúrgica e contaminação pelo substrato. Para tanto, esta manobra foi conduzida utilizando-se bisturi cabo número quatro e lâminas número 23. A dissecação de pele e musculatura foi promovida com o auxílio de tesoura de Metzenbaum, realizando-se os cortes por planos. A hemostasia foi feita com a utilização de pinças hemostáticas de Kelly, “mosquito” (Halsted) sem dentes e de Crile. Os planos anatômicos foram expostos com o auxílio de afastadores de Farabeuf e de Weitlaner, facilitando o ato operatório.

Logo abaixo das camadas musculares, observou-se a presença de um depósito adiposo, onde procedeu-se a retirada de gordura para facilitar o desempenho do cirurgião. A apreensão do peritônio foi feita com o auxílio de pinças Allis e a sua abertura com tesoura de dissecação de Mayo.

O termossensor foi inserido na cavidade celomática abaixo do peritônio, entre o jejuno e o íleo, que preenchem partes de igual tamanho tanto do lado esquerdo quanto do direito da cavidade peritoneal, padrão descrito por Merwe e Kotze (1993) para *Crocodylus niloticus*. A fixação foi realizada junto à parede com *nylon* monofilamento 0. O processo de sutura do peritônio deu-se com a

execução de padrão contínuo com fio categut cromado 0 e a utilização de porta agulha de Hegar.

A sutura da musculatura foi realizada por planos, evitando-se assim a formação de espaços mortos, responsáveis por acúmulo de líquidos, que poderiam se transformar em meio de cultivo para microrganismos patogênicos. O fio escolhido foi categut cromado 0, embora a sua utilização não fosse a mais recomendada por persistir em pacientes répteis por mais de doze semanas, sendo que o normal seria a sua degradação de duas a três semanas. Uma das possíveis saídas seria a utilização de polipropileno, um fio mais indicado por dar maior conforto ao paciente (Bennett e Mader, 1996), embora seja muito mais oneroso.

Seguiu-se então a sutura de pele com *nylon* monofilamento preto 0, utilizando também antibiótico tópico a base de cloranfenicol antes da sutura para evitar a proliferação de bactérias gram positivas nos jacarés-de-papo-amarelo. Esta precaução deveu-se a trabalho realizado por Ramos et al. (1992), que, por cultivo e antibiograma de material coletado na cavidade oral de dezenove animais do criatório do Laboratório de Ecologia Animal, verificaram a presença dessas bactérias, sendo sensíveis ao cloranfenicol, motivo da escolha deste antibiótico. Em todos os planos, procurou-se seguir o padrão de aproximação, respeitando a integridade da anatomia e funcionalidade das estruturas.

Limpus (1984) também utilizou-se de laparoscopia com anestesia local para exames da cavidade abdominal em fêmeas de *Crocodylus johnstoni*. O anestésico escolhido também foi lidocaína e o fio utilizado para o fechamento dos planos foi categut. Os animais permaneceram por um período de 24 horas em local seco e frio após a cirurgia.

No período pós-operatório, tempo compreendido entre o final da cirurgia e a completa recuperação do paciente frente ao ato cirúrgico (Soutello Filho e Magalhães, 1989), os animais foram mantidos em ambiente seco, dentro dos abrigos de nidificação, isolados por lâminas de madeiras, ficando sem acesso

ao tanque de água por duas semanas, como sugerido por Bennett (1997). Neste intervalo de tempo, os pacientes foram sendo molhados várias vezes ao dia com o auxílio de mangueira para evitar que ocorresse uma desidratação mais grave. Os animais não foram alimentados neste ambiente, mas toleraram bem o período de jejum, principalmente por estarem acostumados a não receberem alimentação nesse mês.

Os pacientes foram diariamente examinados, ocorrendo aplicação de iodopovidine tópico duas vezes ao dia, seguido de nitrofurazona líquida sobre a ferida cirúrgica. Em ambos os casos, o anti-séptico e a nitrofurazona eram jateados com o auxílio de picetas. Optou-se também pela utilização de antibiótico sistêmico, do grupo das quinolonas, que está gerando grande interesse tanto na medicina humana quanto na veterinária devido ao seu grande espectro de atividade (Andrade, 1997), notavelmente isentas de toxicidade para os animais (Ryley & Betts, 1973, apud McDougald & Roberson, 1992). A Enrofloxacin tem sido empregada recentemente para tratamento de infecções em répteis (Francisco, 1997). Utilizou-se a dose de 5 mg/kg de peso vivo, por via intramuscular (IM), na face lateral do braço ou antebraço, seguindo recomendação de Gillespie (1998), com intervalo de 24 horas entre aplicações (Stein, 1996), por sete dias seguidos.

Para a realização das aplicações, utilizou-se os mesmo princípios de dardos de zarabatana preenchidos com gás de isqueiro, mas ao invés de serem atirados, eram prendidos em cabos longos para que não houvesse riscos de mordidas. A injeção era feita então por pressão da agulha (25 x 8) no membro anterior do animal. Esta manobra foi facilitada pela utilização do mesmo procedimento realizado por membros do Departamento de Herpetologia do Zoológico de Dallas – EUA, citado por Franklin & Hartdegen (1997), que consiste em um jateamento de água na face dos animais, para que estes fechem os olhos e girem a cabeça na direção oposta, reduzindo os riscos de acidentes com o tratador.

A medida preventiva da utilização de antibioticoterapia se deve a fatores externos que poderiam causar o aparecimento de infecções. Como exemplos, poderíamos citar a contaminação pelo próprio paciente, que estando com outras lesões infectadas, provocaria uma contaminação via sistêmica da ferida operatória; contaminação por insetos, que seriam vetores mecânicos de patógenos; e pelo ambiente dentro dos abrigos, que com o tempo estaria com fezes e restos de feno utilizados para forramento dos ninhos, infectando a ferida pelo contato direto.

Dois animais tiveram pontos cirúrgicos rompidos, provavelmente por se esfregarem nas paredes dos abrigos. Optamos por deixar que ocorresse cicatrização por segunda intenção, pois a ferida se mostrava sem fonte de infecção, além de possuir borda regular. O espaço foi reorganizado e convertido em tecido fibroso, com um bom fechamento da lesão.

Dentro do período experimental duas fêmeas vieram a óbito. A primeira delas com um quadro de septicemia generalizada, e a segunda apresentando-se com vários cortes profundos nos membros, abdômen e cauda, tendo estes ferimentos provavelmente provocado a morte deste animal.

O processo para a retirada dos termossensores ocorreu em agosto de 2001, de forma semelhante à descrita acima, não ocorrendo porém problemas com a cicatrização nos animais e o tempo do ato cirúrgico sendo muito inferior frente ao da inserção dos data-loggers.

3.6 Data loggers

Utilizaram-se neste estudo data-loggers HOBO TBI32-20+50, da Onset Computer Corporation, com revestimento plástico inócuo, medindo 3 cm de diâmetro basal e 1,5 cm de altura, que registraram a temperatura corpórea de cada animal com uma precisão de $\pm 0,1$ °C. A transferência e armazenamento

dos dados foram realizadas através de sensor ótico e software próprio BoxCar Pro 3.51[®] for Windows, gerando planilhas e gráficos (Figura- 1) para realização das análises.

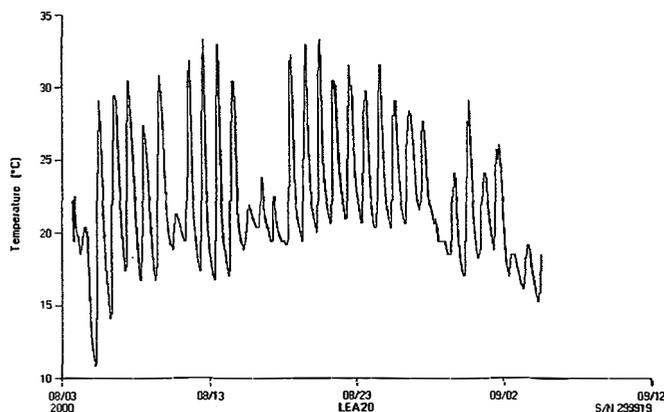


Figura 2- Gráfico gerado pelo MINITAB na leitura do data logger.

3.7 Análises dos dados

As análises estatísticas utilizadas foram ANOVA e Regressão, determinando temperaturas máxima, média e mínima diárias, em intervalos de dez dias, de 10 de agosto de 2000 a 31 de janeiro de 2001. Escolheram-se os fatores sexo, massa corpórea, comprimento, histórico reprodutivo, reprodução posterior e estado sanitário, frente aos valores de temperatura média, mínima, máxima e erro padrão da média para a realização das comparações. O Programa estatístico MINITAB 13 for WINDOWS (Minitab,2000) foi o software escolhido para a realização dos cálculos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande maioria dos termossensores (30/32), apesar de promissores, apresentou problemas de desempenho de leitura da temperatura quanto de seu registro em planilhas, o que resultou na perda de cerca da metade do período amostral e dos pontos amostrais dos recintos (seis em doze instalados). Sendo assim, consideraram-se para este trabalho, os dados obtidos entre os meses de agosto de 2000 a janeiro de 2001, resultando num período amostral de 180 dias. Estudos futuros deverão, se possível, utilizar equipamentos mais resistentes, ou com melhor impermeabilização.

Quando amostrados os recintos, obteve-se diferença significativa quanto à temperatura da superfície da água do tanque ($P < 0,001$) e da margem gramada ($P < 0,001$), onde pode ter havido maior sombreamento em momentos distintos nos dois termossensores devido à presença de algumas árvores próximas as áreas de reprodução, ou ainda, que algum animal tenha acostumado a deitar-se sobre ou próximo ao data-logger, fazendo com que os termossensores tenham captado temperaturas diferentes. Porém, não houve diferença significativa entre os recintos quanto à temperatura do fundo do tanque ($P = 0,892$), por não existir grande variação de temperatura já a profundidade de 65 centímetros em estufa (Fincatti & Verdade, 2002). As temperaturas médias do substrato seco, superfície do tanque e fundo do tanque estão representadas na Figura 3.

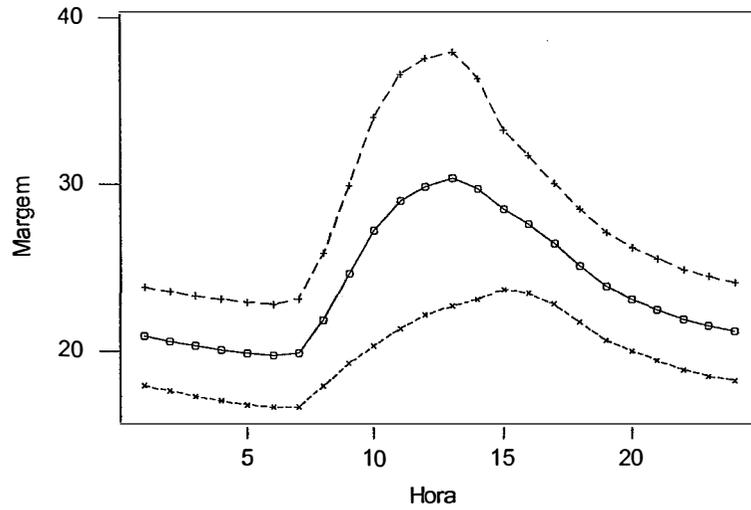


Figura 3a- Temperatura média (\pm desvio padrão) do substrato seco

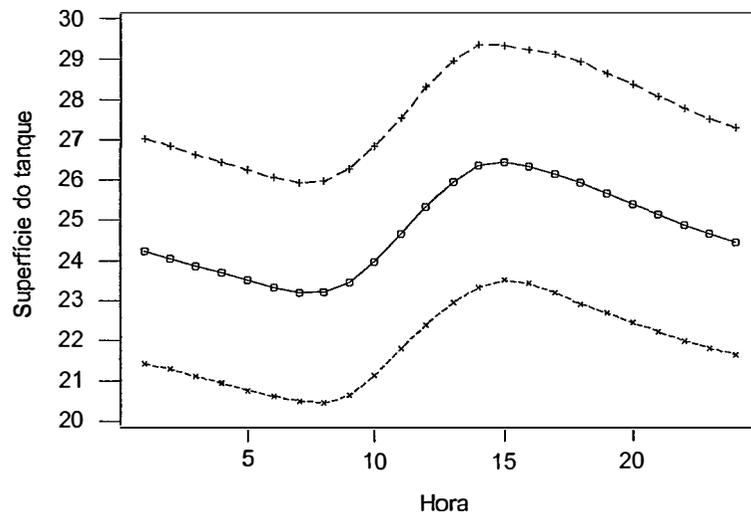


Figura 3b- Temperatura média (\pm desvio padrão) da superfície da água

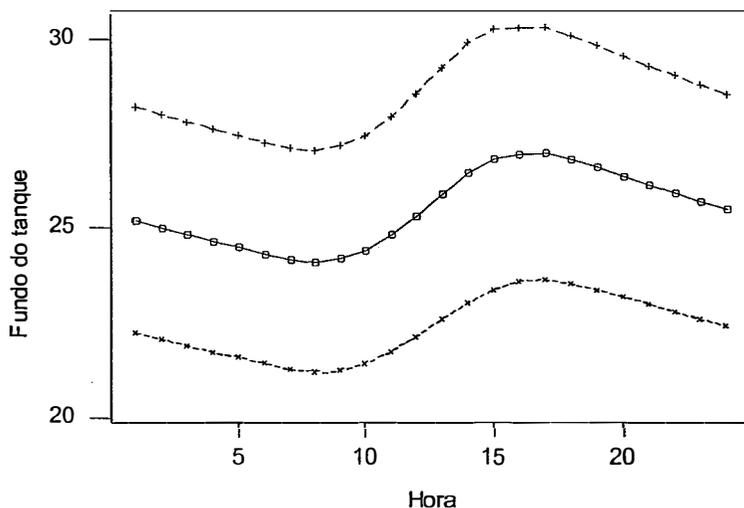


Figura 3c- Temperatura média (\pm desvio padrão) do fundo do tanque

Figura 3- Temperaturas (média \pm desvio padrão) dos micro-ambientes presentes no recinto.

As observações comportamentais confirmaram que no período da manhã normalmente os animais ainda se encontravam no interior do tanque, saindo dele nas horas mais quentes do dia. No período vespertino os animais encontravam-se majoritariamente assoalhando-se na margem gramada, evidenciando-se assim sua capacidade de reter calor acima da temperatura ambiente. Já à noite, adentravam nos tanques com a chegada de temperaturas mais frias.

Não observou-se diferença significativa quanto à variações de temperatura entre machos e fêmeas no período de estudo ($p > 0,05$). Segundo Goodwin & Marion (1979), as fêmeas são mais sedentárias que os machos durante todas as estações do ano, mas no caso do cativeiro, um outro detalhe

se torna importante, os machos estão locados individualmente nos recintos, não experimentando competição territorial. Desta forma, poderiam assoalhar-se melhor, explicando assim o motivo dos indivíduos não diferirem estatisticamente entre eles.

A temperatura corpórea não foi afetada pelo tamanho corpóreo nos indivíduos adultos amostrados (23,9 a 64,8 quilogramas para massa corpórea e 85 a 123 centímetros de comprimento rostro-anal).

Determinou-se desta forma um padrão de termorregulação dos jacarés-de-papo-amarelo adultos criados em cativeiro pela “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz” – Laboratório de Ecologia Animal - ESALQ/USP durante o período amostral. Para melhor visualização, estes padrões estão representados pela Figura 4, onde:

* = Fêmea com postura de ovos férteis;

** = Fêmea com postura de ovos inférteis;

*** = Machos com produção de ovos férteis;

USP_ _ _ = Numeração das anilhas dos animais.

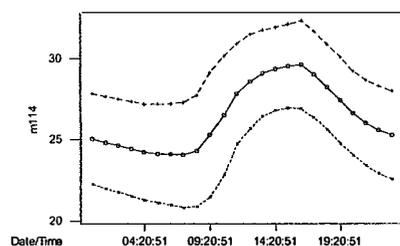


Figura 4a- USP 114***

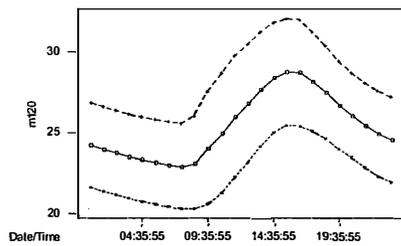


Figura 4b- USP 120***

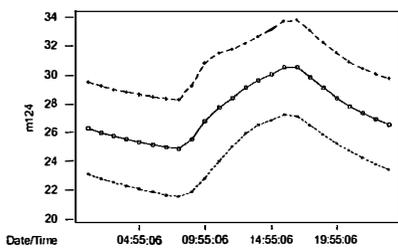


Figura 4c- USP 124

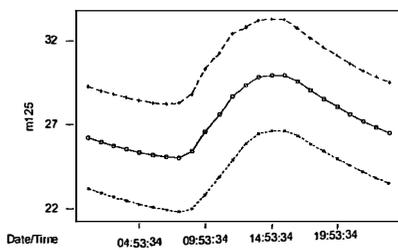


Figura 4d- USP 125

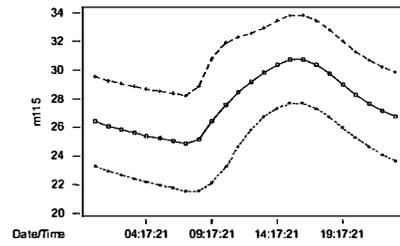


Figura 4e- USP 115*

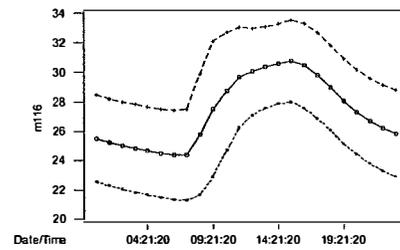


Figura 4f- USP 116*

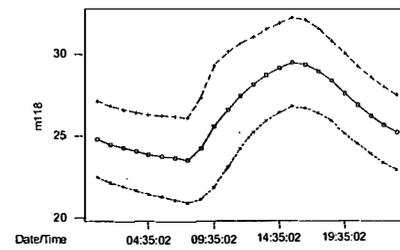


Figura 4g- USP 118**

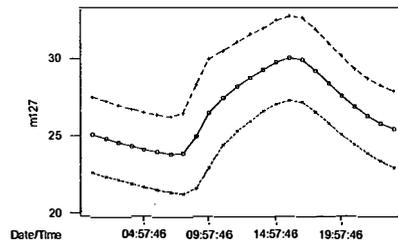


Figura 4h- USP 127**

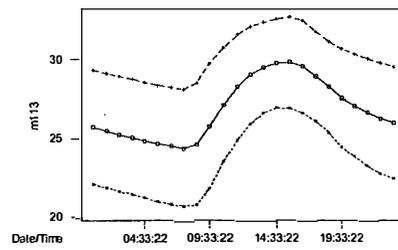


Figura 4i- USP 113

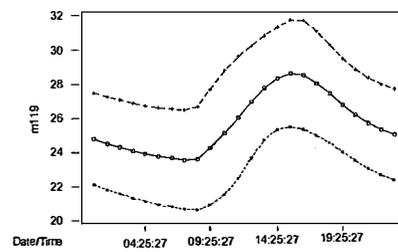


Figura 4j- USP 116

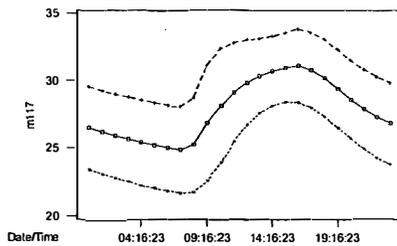


Figura 4k- USP 117

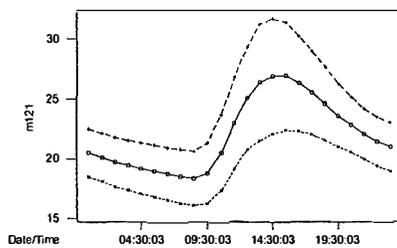


Figura 4l- USP 121

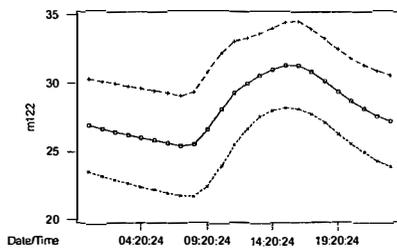


Figura 4m- USP 122

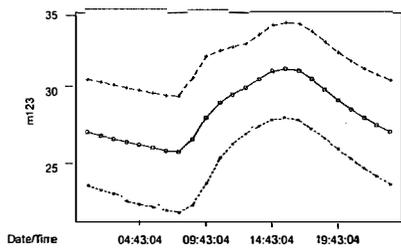


Figura 4n- USP 123

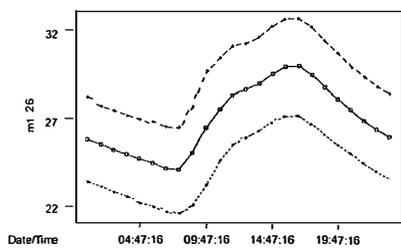


Figura 4o- USP 126

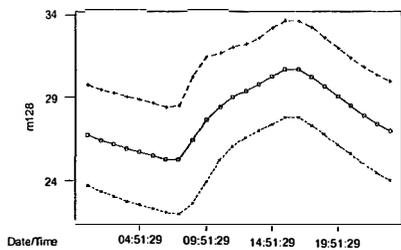


Figura 4p- USP 128

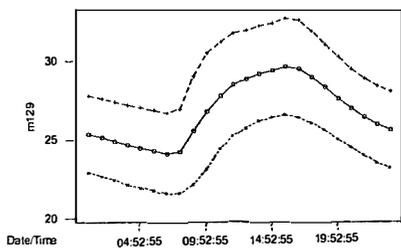


Figura 4q- USP 129

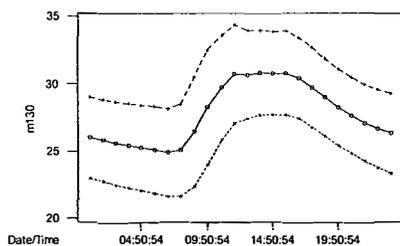


Figura 4r- USP 130

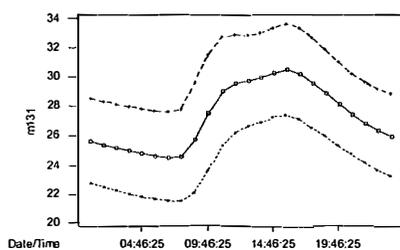


Figura 4s- USP 131

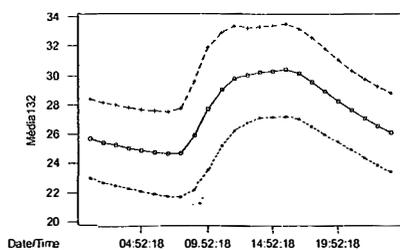


Figura 4t- USP 132

Figura 4- Padrão de termorregulação dos jacarés-de-papo-amarelo adultos em cativeiro no período entre agosto de 2000 e janeiro de 2001.

Quando da comparação entre fêmeas, observou-se que as reprodutivas foram significativamente mais quentes ($p < 0,05$) que fêmeas não reprodutivas durante o período de 11 de outubro de 2000 a 10 de novembro de 2000, possivelmente o intervalo amostral coincida com o período de estro. Cardeilhac (1989; 1990) cita que a disputa por sítios mais adequados de assoalhamento durante o período de estro pode afetar o desenvolvimento gonadal de fêmeas com baixa posição hierárquica no grupo, de modo a impedir que entrem em estro ou simplesmente que consigam apresentar desenvolvimento folicular mínimo necessário para ovulação. A identificação das fêmeas nidificantes foi feita através da exibição de comportamento parental de construção e proteção do ninho (Bustard, 1980; Cott, 1971; Hunt, 1987; Widholzer et al., 1986).

Existem fortes evidências de que a hierarquia social entre fêmeas de crocodilianos também seja um fator limitante de seu sucesso reprodutivo, ou que pelo menos esteja fortemente associado a ele (Lang, 1987; Lang, 1989; Joanen & McNease, 1989). A dominância social pode estar relacionada ao uso do habitat e dos recursos nele presentes (Alcock, 1993; Krebs, 1985; Krebs & Davis, 1991).

Lang (1987, 1989) e Verdade (1992), mencionam a existência de evidências que o comportamento territorial de jacarés se expresse na margem do corpo d'água e não necessariamente em seu interior ou distante dele. Com isto, os animais dominantes podem captar calor deixando o dorso fora da água, mantendo a temperatura corpórea constante até 4 °C acima da temperatura da água, como observado por Diefenbach (1975). E mais, segundo Ayarzagüena (1983) este é o local onde os animais predominantemente se assoalham. Desta forma, é compreensível que fêmeas dominantes e dominadas apresentem diferenças significativas quanto à temperatura corpórea, o que por sua vez, poderia por hipótese afetar seu sucesso reprodutivo.

Já as fêmeas não reprodutivas, no auge do verão (10 de dezembro de 2000 a 31 de janeiro de 2001), apresentaram-se significativamente mais quentes ($p < 0,01$) que fêmeas com histórico reprodutivo. Sajdak & Molina

(1992) sugerem que a presença de animais dominantes em uma área pode fazer com que outros indivíduos tenham que restringir sua área de ocupação para lugares impróprios para a atividade de termorregulação. Durante o período experimental, foi observado em diversas oportunidades interações agonísticas entre fêmeas, onde um determinado animal chegou a ser impedido por outros de adentrar no tanque de água, ficando exposta ao sol durante todo o dia, necessitando de banhos de mangueira para não sofrer desidratação e vir a óbito.

Um outro detalhe que pode afetar o comportamento dos animais dominados é a escolha dos sítios de nidificação pelas fêmeas reprodutivas, influenciando inclusive a determinação do sexo dos embriões durante o período de incubação (Campos, 1993). Por ação da temperatura, sugere-se que possa haver um consistente componente social neste mecanismo, através de possíveis disputas pelos “melhores” sítios de nidificação, o que de certa forma poderia afetar o comportamento de termorregulação dos animais dominados, que seriam impedidos de transitarem perto dos ninhos, restringindo seu espaço no recinto. Há inúmeras implicações evolutivas ainda obscuras nesta hipótese. Por outro lado, há várias evidências a seu favor, de forma especial os relatos de elaborados *displays* de comportamento agonístico entre animais adultos, marcadamente durante o período reprodutivo (Ayarzaguena, 1983; Garrick & Lang, 1977; Garrick et al., 1978; Lang, 1987; Verdade, 1999; Vliet, 1989).

Animais que vieram a óbito por ferimentos causados por mordidas, com inoculação de patógenos, tiveram períodos em que a temperatura corpórea era significativamente mais elevada ($p < 0,05$) que a temperatura interna dos animais sadios. Segundo Turton et al.(1997), quando estes animais têm sua temperatura diminuída de 32°C para 28°C, ocorre uma queda significativa no número de células brancas. Porém, quando estes animais voltam a temperatura anterior, ocorre incremento no número de células novamente. Isto explicaria a procura por sítios mais quentes de assolhamento na tentativa de se aumentar a taxa metabólica, promovendo um combate mais efetivo frente a infecção.

Apesar de envolver um imenso universo amostral por animal, o presente estudo conteve um número relativamente pequeno de indivíduos. Isto é justificável pelo fato da colônia de jacarés-de-papo-amarelo do Laboratório de Ecologia Animal/ESALQ/USP ainda ser um dos maiores e o mais antigo grupo reprodutivo da espécie em cativeiro no mundo destinado a pesquisa. No entanto, com a instalação de fazendas de criação chegando a conter de 30 a 120 reprodutores será possível ampliarmos nossa amostra em estudos futuros.

5 CONCLUSÕES

a) O período do estro possivelmente coincide com o aumento da temperatura corpórea das fêmeas de jacaré-de-papo-amarelo.

b) O comportamento de termorregulação é possivelmente afetado pela posição social das fêmeas no grupo.

c) Ocorre possivelmente febre comportamental em jacarés-de-papo-amarelo.

d) O Uso de termos sensores mais resistentes poderá levar à realização de estudos mais longos de termorregulação, tanto em animais de cativeiro quanto os de vida livre, o que será essencial ao conhecimento de sua ecologia comportamental e fisiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOCK, J. **Animal Behavior**. 5.ed. Sunderland: Sinauer, 1993. 625p.
- ALISTEADT, J.; LANG, J.W. Incubation effects body size and energy reserves of hatchling American alligators (*Alligator mississippiensis*). **Physiological Zoology**, v.68, n.1, p.76-97, 1995.
- ANDERSON, M. **Sexual Selection**. Princeton: Princeton University Press,. 1994. 599p.
- ANDRADE, S.F. **Manual de terapêutica veterinária**. São Paulo: Roca, 1997. 491p.
- ANDREOTTI, R.; PINHEIRO, M.S.; SANTOS, S.A.; AZEVEDO, J.R.M.; BARROS, J.C. Observações sobre a preferência térmica de água pelo jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*, Daudin, 1802). In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS. Campo Grande, 1996. **Abstracts**. Campo Grande: SONVET/CRMV, 1996. p. 82.
- ASA, C.S.; LONDON, G.D.; GOELLNER, R.R.; HASKELL, N.; ROBERTS, G.; WILSON, C. Thermoregulatory behavior of captive American alligators (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Herpetology**, v.32, n.2, p.191-197, 1998.

- ASHLEY, J.D. Forward. In: COLLINS, L; LUXMOORE, R. (Ed.). **International alligator crocodile trade study**. Cambridge: World Conservation Monitoring Center, 1996. 55p.
- AYARZAGUENA, J. Ecología del caiman de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los llanos de Apure (Venezuela). **Donana Acta Vertebrata** , v.3, n.10, p.1-136, 1983.
- BELLEN, B.V.; MAGALHÃES, H.P. Técnica asséptica. In: MAGALHÃES, H.P (Ed). **Técnica cirúrgica e cirurgia experimental**. São Paulo: Sarvier. 1989, p 13-25.
- BENNETT, R.A.; MADER, D.R. Soft tissue surgery. In: MADER, D.R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders. 1996, p. 287-298.
- BOOTH, N.H. Drogas anestésicas dos nervos periféricos. In: BOOTH, N.H.; McDONALD, L.E. (Ed). **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992, p.323-335.
- BRANDT, L.A.; MAZZOTTI, F.J. The behavior of juvenile *Alligator mississippiensis* and *Caiman crocodilus* exposed to low temperature. In: **Copeia**. The American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1990. p. 867-871.
- BULL, J.J. Sex determination en reptiles. **The Quarterly Review of Biology**. v.55, n.1, p.3-21, 1980.

- BURGER, J. Effects of incubation-temperature on behavior of hatchling pine snakes – implications for reptilian distribution. **Behavioral ecology and sociobiology**, v.28, 1998. p.297-303.
- BUSTARD, H. Captive breeding of crocodiles.. In: Martin, R.D. (Ed.). **Breeding endangered species in captivity**. London: Academic Press, 1975, p.43-47
- BUSTARD, H.. Maternal care in the gharial, *Gavialis gangeticus* (Gmelin). **British Journal of Herpetology**. v.6, n.2, p. 63-64, 1980.
- CAMPOS, Z. Effect of habitat on survival of eggs and sex- ratio of Hatchlings of *Caiman crocodilus yacare* in the Pantanal, Brasil. **Journal of Herpetology**, v.27, n.2, p.127-132, 1993.
- CARDEILHAC, P. Husbandry and preventative medicine practices that increase reproductive efficiency of breeding colonies of alligators. **Aquaculture Market Development Aid Program**. 1989. 25p.
- CARDEILHAC, P. Husbandry and preventative medicine practices that increase reproductive efficiency of breeding colonies of alligators (II). **Aquaculture Market Development Aid Program**, 1990, 47p.
- CLUTTON-BROCK, T.H. Reproductive success.. In: CLUTTON-BROCK, T.H. (Ed.). **Reproductive success: studies of individual variation in contrasting breeding systems**. Chicago: The University of Chicago Press, 1988. p.472-486.
- COTT, H.B. Scientific results of an inquiry into the ecology and economic status of the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*) in Uganda and Northern Rhodesia. **Trans. Zool. Society**. 29. London. 1971. p.211-356.

- COULSON, R. A.; HERNANDEZ, T. **Alligator metabolism**: studies on chemical reactions in vivo. London: Pergamon Press, 1983. 182p.
- COULSON, R.A.; COULSON, T.D. Effect of temperature on the rates of digestion, amino acid absorption and assimilation in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.83 A, p.585-588, 1986.
- COULSON, T.D.; COULSON, R.A.; HERNANDEZ, T. Some observations on the growth of captive alligators. **Zoologica** , v.58, n.2, p.47-52, 1973.
- DE VOS, A. **A manual on crocodile conservation & management in India**. Dehra Dun. 1982. 62p. FAO Project IND/82/003.
- DEEMING, D.C.; FERGUSON, M.W.J. The mechanism of temperature-dependent sex determination in crocodylians: a hypothesis. **American Zoologist**, v.29, n.3, p.973-986, 1989.
- DIEFENBACH, C.O.C. Thermal preferences and thermoregulation in *Caiman crocodilus*. **Copeia**, v.3, p. 530-540, 1975a.
- DIEFENBACH, C.O.C.. Gastric function in *Caiman crocodilus* (Crocodylia: Reptilia) I: rate of gastric digestion and gastric motility as a function of temperature. **Comparative Biochemistry and Physiology**. v.51A, p259-265. 1975b.
- DIEFENBACH, C.O.C. Thermal and feeding relations of *Caiman latirostris* (CROCODYLIA: REPTILIA). **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.89 A, n.2, p.149-155, 1988.

- ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNEASE, L.; LANCE, V. Stress and Plasma Corticosterone Levels in the American Alligator – Relationships with Stocking Density and Nesting Success. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.95A, n.1, p.55-63, 1990.
- ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNEASE, L.; LANCE, V. Growth- rates and body condition factors of *Alligator mississippiensis* in coastal Louisiana Wetlands- a comparison of wild and farm-released juveniles. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.103, n.4, p.667-672, 1992.
- FERGUSON, M.W.; JOANEN, T. Temperature of egg incubation determines Sex in *Alligator mississippiensis*. **Nature**, v.296, p.850-853, 1982.
- FERGUNSON, M.W.J. Reproductive biology and embryology of the crocodylians. In: GANS,C.; WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed). **Wildlife Management: Crocodiles and Alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty. p. 427-444, 1987.
- FIALHO, S.A.G. **Anestesiologia veterinária**. São Paulo: Ed. Nobel. 1986. 234 p.
- FINCATTI, C.R.; VERDADE, L.M. Variação térmica microclimática em estufa plástica e sua aplicação para a manutenção de filhotes de jacarés. In: VERDADE, L.M ; LARRIERA, A. (Ed.). **Conservação e manejo de jacarés e crocodilos da América Latina**. Piracicaba: C.N. Editoria, vol. 2. 2002. cap.7. p. 91-97.
- FISH, F.E.; COSGROVE, L.A. Behavioral Thermoregulation of Small American Alligators in Water: Postural Changes in Relation to the Thermal Environment. **Copeia**. 1987. p. 804-807.

- FRANCISCO, L.R. **Répteis do Brasil: manutenção em cativeiro**. José dos Pinhais: Amaro, 1997. 208p.
- FRANKLIN, C.J.; HARTDEGEN, R.W. A Safer Capture Technique For Large Reptiles. **Herpetological Review**. v.28, n.4, p.197. 1997.
- GARRICK, L.D.; LANG, J.W. Social signals and behavioral of adult alligators and crocodiles. **American Zoologist**. v.17, n.1, p.225-239. 1977.
- GARRICK, L.D.; LANG, J.W.; HERZOG, H.A., Jr.. Social signals of adult American alligators. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** v.160, n.3, p.153-192. 1978.
- GILLESPIE, D.. Distúrbios dos Animais de Estimação - Répteis. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. (Ed). **Clínica de pequenos animais**. São Paulo: Ed. Roca, 1998. p. 1552-1576.
- GOODWIN, T.M.; MARION, W.R. Seasonal activity ranges and habitat preferences of adult alligators in a north-central Florida lake. **Journal of Herpetology**, v.13, n.2, 1979. p.157-164.
- GOULD, J.L. E C.G. GOULD.. Sexual Selection: Mate Choice and Courtship in **Nature**. Scientific American Library, New York. 1989. 278p.
- GRIGG, G.C.; SEEBACHER, F.; BEARD, L.A.; MORRIS, D. Thermal Relations of Large Crocodiles, *Crocodylus porosus*, Free-ranging in a Naturalistic Situation. **Proceedings Royal Society London. Series B. Biological Sciences**, v. 265. 1998. pp.1793-1799.

GROOMBRIDGE, B. **The IUCN amphibia – reptilia red data book**. Part Testudines, Crocodylia, Rhinchocephalia. Gland: **IUCN**, 1982. 426p.

GROOMBRIDGE, B. The distribution and status of world crocodylians. In WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C. & WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife Management: Crocodiles and Alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty. p. 9-21, 1987.

GUILLETTE, L.J.JUNIOR.; WOODWARD, A.R.; CRAIN, D.A.; et al. The reproductive cycle of female American Alligator (*Alligator mississippiensis*). **General-and-Comparative Endocrinology**, v.108, n.1, p.87-101, 1997.

HALL, L.W.; CLARKE, K.W. **Anestesia veterinária**. São Paulo: Ed. Manole. 1987. 440p.

HUNT, R.H. Nest excavation and neonate transport in wild *Alligator mississippiensis*. **Journal of Herpetology**. v.21, n.4, p.348-350. 1987.

HUTTON, J.M.; JAARVELDT, K.R. Crocodile farming in Zimbabwe. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. cap.8, p.323-327.

JAMESON, E.W. **Vertebrate reproduction**. New York: John Wiley, 1988. 526p.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of immature American Alligators in controlled environmental chambers. In: ANNUAL MEETING WORLD MARICULTURE SOCIETY, **Proceedings**. 7, 1976, p.201-211.

JOANEN, T.; MCNEASE, L.. Artificial incubation of alligator eggs and post hatching culture in controlled environmental chambers. In: ANNUAL MEETING WORLD MARICULTURE SOCIETY. San Jose, 1997. **Proceedings**. 8, San José, 1977. p.483-490.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of the American alligator. **International Zoo Yearbook**, v.19, p.61-66, 1979.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Propagacion en cautividad de los lagartos en Louisiana. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF HERPETOLOGY, Oxford,1981, p. 37-46.

JOANEN, T; McNEASE, L. Alligator farming research in Louisiana, USA. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. (Ed). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. cap.32, p. 329-340.

JOANEN, T.; MCNEASE, L. Ecology and physiology of nesting and early development of the American alligator. **American Zoologist**. v.29, n.3, p.987-998. 1989.

JOANEN, T. Nesting ecology of the alligator in Louisiana. Proceeding **Southeast. Associate Game Fish Commissioners**. v.23, p.141-151, 1969.

JOANEN, T.; McNEASE, L.; FERGUSON, M.W.J. The effects of egg incubation temperature on post-hatchling growth of American alligator in Louisiana , USA. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. cap.10, p.533-537.

- KAUFMANN, J.H. On the definitions and functions of dominance and territoriality. **Biol. Ver.** v.58, p.1-20. 1984.
- KING, F.W; BURKE, R.L. Crocodilian, tuatara and turtle species of the world.: A taxonomic and geographic reference. Association of Systematics Collections. Washington D.C., 1989, 216p.
- KREBS, C.J. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 3.ed. New York: Harper Collins, 1985, 800p.
- KREBS, J.R.; N.B. DAVIS. Na Introduction to Behavioural Ecology. 3.ed. London: Blackwell, 1991.420p.
- LANCE, V.A. Reproductive cycle of American Alligator. **American Zoologist.**, v.29, n.3, p. 999-1018, 1989.
- LANG, J.W. Amphibious behavior of *Alligator mississippiensis*: roles of a circadian rhythm and light. **Science.** v.191, p. 575-577, 1976.
- LANG, J.W. Thermic response of the American alligator and the American crocodile to feeding. **Copeia.** v.1, p.48-59, 1979.
- LANG, J.W. Thermal preferences of hatching New Guinea crocodiles:effects of feeding and ontogeny. **Journal Therm. Biology**, v.6, p.73-80, 1981.
- LANG, J.W. Crocodilian behaviour: implications for management.. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodile and alligators.** Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. 552p.

- LANG, J.W. Social behavior. In: ROSS, C.A. (Ed.). **Crocodiles and Alligators**. Silverwater: Golden Press, 1989. p.102-117.
- LANG, J.W.; ANDREWS, H.V. Temperature-dependent sex determination in crocodilians. **The Journal of Experimental Zoology**. v.270, p.28-44, 1994.
- LARRIERA, A.; AGUINAGA, M.; BARCO, D. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), a diferentes temperaturas (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE). **Revista Argentina Produccion Animal**, v.1, n.6, p. 115-117, 1990.
- LEE, D.S.. Possible communication between eggs of the American alligator. **Herpetologica**. v.24, p.88, 1968.
- LIMPUS, C.J. Identification of ovarian follicles and oviducal eggs by cloacal examination of live Australian Freshwater Crocodiles, *Crocodylus johnstoni*. **Australian Wildlife Research**, v.11, p.203-204, 1984.
- MAGNUSSON, W.E.; VLIET, K.A.; POOLEY, A.C.; WHITAKER, R. Reproduction. In: ROSS, C.A. (Ed.). **Crocodiles and Alligators**. Silverwater: Golden Press. 1989. p. 118-135.
- MARQUES, E.J.; MONTEIRO, E.L. Introducción: la conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M(Ed.). **Ranching de *Caiman crocodilus yacare* no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. cap 12, p.189-211.

- McDOUGALD L.R.; ROBERSON, E.L. Drogas antiprotozoários. In: BOOTH, N.H.; McDONALD, L.E. (Ed.). **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1992. p.323-335
- MERWE, N.J.; KOTZE, S.H. The Topography of the Thoracic and Abdominal Organs of Nile Crocodile (*Crocodylus niloticus*). **Onderstepoort Journal of Veterinary Researchs**. v.60, p.210-222. 1993.
- MESSEL, H.; KING, F.W.; ROSS, J.P. Introducción: la conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M.(Ed.). **La Conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. cap 1, p.1-3.
- MICUCCI, P.A.; WALLER, T. Los yacares en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M.(Ed.). **La Conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. v.1. Santo Tomé: Fundación Banco Bica, 1995. cap. 6, p.81-112.
- MINITAB. Minitab for Windows Release 13. **Minitab, Inc.**, State College, PA, U.S.A., 2000.
- MIRANDA, M.P.; MORAES, G.V.; et al. Incubação artificial a 28°C e crescimento inicial de jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) em diferentes temperaturas. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p. 613-617. 1999.
- Onset Computer Corporation StowAway® Tidbit® User's Manual. Bourne: Onset Computer Corporation, 1998. 7p.
- ORR, R.T. **Biologia dos vertebrados**. São Paulo: Ed. Roca, 1986. 508 p.

PACHECO, L.F. La primera experiencia en crianza de *Melanosuchus niger* en Bolivia. In: REUNIÃO REGIONAL DEL CSG, GRUPO DE ESPECIALISTAS EM CROCODILOS, 1., Colombia, 1991. **Memorias**. UICN – Union Mundial para la Conservacion: I taller sobre zococria de los cocodrylia, 1991.

PINHEIRO, M.S.; SNATOS, S.A.; SILVA, R.A. Efeito da temperatura da água sobre o crescimento inicial de *Caiman crocodilus yacare*. **Revista Brasileira de Biologia**. v.52, n.1, p 161-168. 1992.

POUGH, F.M. The advantages of ectothermy for tetrapods. **The American Naturalist**, v.115, n.1, p. 92-112, 1980.

RAMOS, M.C.C.; MATUSHIMA, E.R.; VERDADE, L.M.; CARVALHO, V.M. & SANCHES, F.F. Microbiota bacteriana aeróbica oral de jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*): implicações no manejo em cativeiro. In VERDADE, L.M. & LAVORENTI, A. (Ed.). Workshop sobre Conservação e Manejo do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), 2. **Anais**, Piracicaba: ESALQ, 1992. p.33-42.

RODRIGUEZ, M.A.M. Anotaciones sobre el crecimiento de neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868), (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE). p.110-120. In: KING, F. W. (Ed.) Crianza de cocodrilos: información de la literatura científica. Gland: El Grupo de Especialistas en Cocodrilos de la Comisión para la Sobrevivência de las Especies IUCN – **The World Conservation Union**, 1991. p.1-134.

ROSS, J.P. La importancia del uso sustentable para la conservación de los cocodrilianos. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M. (Ed.). **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. cap 1, p.19-32.

RUDRAN, R. Adult male replacement in one-male troops of purple (*Presbytis senex senex*) and its effect on population structure. **Folia Primatologica** v.19, p. 166-192. 1973.

SAJDAK, R.A.; MOLINA, F. B. Observações preliminares sobre a preferência térmica e o comportamento de termorregulação no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, em cativeiro (Reptilia, Crocodylia, Alligatoridae). In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2. Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992. p.64-76.

SARKIS-GONÇALVES, F. Uso de descartes de produção animal na alimentação de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro. Piracicaba, 2000. 90p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SEIDEL, M.R. The Osteoderms of the American Alligator and their functional significance. **Herpetologica**, v.35, n.4, p.375-380, 1979.

SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Ed. Nobel. 2000. 286p.

SMITH, C.A.; JOSS, J.M.P. Gonadal sex differentiation in *Alligator mississippiensis*, a species with temperature-dependent sex determination. **Cell & Tissue Research**, v.273, p.149-162, 1993.

SMITH, E.N. Behavior and Physiological Thermoregulation of Crocodylians. **American Zoologist**, v.19, p.239-247, 1979.

- SMITH, E.N.; ROBERTSON, S.; DAVIES, D.G. Cutaneous blood flow during heating and cooling in the American alligator. **American Journal Physiology**, v.235, n.3, p.160-167, 1978.
- SMITH, E.N.; STANDORA, E.A.; ROBERTSON, S.L. Physiological thermoregulation of mature alligators. **Comparative Biochemistry Physiology**, v.77-A, n.1, p.89-193, 1984.
- SOUTELLO FILHO.; MAGALHÃES, H.P. Pós operatório. In: MAGALHÃES, H.P (Ed.). **Técnica cirúrgica e cirurgia experimental**. São Paulo: Sarvier. 1985. p 185-190.
- SPELLERBERG, I.F. Adaptations of reptiles to cold. In: BELLAIRS, A.A.; COX, C.B. (Ed.). **Morphology and biology of reptiles**. London: Academic Press, 1976. p. 261-285.
- STATON, M.A. Studies on the use of fats and carbohydrates in the diet of American alligators (*Alligator mississippiensis*). Athens, 1988. 151p. Thesis (Ph. D.) – Graduate Faculty of the University of Georgia.
- STATON, M.A.; EDWARD, H.M; BRISBIN JÚNIOR, I.L.; et al. The influence of the environmental temperature and dietary factors on utilization of dietary energy and protein in purified diets by alligators, *Alligator mississippiensis* (Daudin). **Aquaculture**, v.107, p.369-381, 1992.
- STEARMAN, A.M.; REDFORD, K.H. Commercial hunting by subsistence hunters: Sirionó Indians and Paraguayan Caiman in Lowland Bolívia. **Human Organization**, v.51, n.3, p.235-244, 1992.

- STEIN,G. Reptile and Amphibian Formulary. In: MADER, D.R. (Ed). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders. 1996. p. 465-472.
- STRAIN, G.M.; TUCKER, T.A.; GRAHAM, M.C.; O'MALLEY, N.A. Electroencephalography and clinical neurophysiology. **Elsevier**. v.67, p.68-76, 1987.
- TROIANO, J.C. **Manejo sanitario de reptiles en cautiveiro**. Buenos Aires: Editorial Prensa Veterinaria Argentina, 1991. 176 p.
- TURTON, J.A.; LAADS, P.W.;MANOLIS, S.C.; et al. Relationship of blood corticosterone, immunoglobulin and haematological values in young crocodiles (*Crocodylus porosus*) to water temperature, clutch of origin and body weight. **Australian Veterinary Journal**, v.75, n.2, p. 114-119, 1997.
- VANZOLINI, P.E. **Répteis e anfíbios ameaçados de extinção no Brasil**. Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1972. p.155-157.
- VERDADE, L. M. Manejo da fauna silvestre: sistema de aproveitamento econômico. Piracicaba, 2001. 105p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VERDADE, L. M. Manejo e conservação do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em São Paulo, Brasil. In: VALLADARES- PÁDUA, C.B.; BODMER, R.E.; CULLEN JUNIOR, L. (Ed.). **Manejo da Vida Silvestre para a Conservação**. Sociedade Civil Mamirauá, 1997a. 14 p.

- VERDADE, L. M. Manejo reprodutivo do jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), em cativeiro. Piracicaba, 1992. 63p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VERDADE, L.M. & SANTIAGO, M.E.B. In: Workshop sobre Conservação e Manejo do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), 1.São Paulo, 1990, **Anais**. São Paulo, 1990, p.22.
- VERDADE, L.M. Agonistic social behavior of broad-nosed caiman (*Caiman latirostris*) in captivity: implications to reproductive management. In: Working Meeting of The Crocodile Specialist Group, 11, Gland, Switzerland, 1992.. Vol. 2. **IUCN - The World Conservation Union**, Gland, Switzerland 1992. p.200-217. (ISBN 2-8317-0132-5).
- VERDADE, L.M. *Caiman latirostris* (broad-snouted caiman) behavior. **Herpetological Review**. v.30, n.10, p.38-39. 1999.
- VERDADE, L.M. E F.B. MOLINA.. **Studbook regional do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)** - 1991/1992. Piracicaba: ESALQ. 1993. 55p.
- VERDADE, L.M. E L.J. PADOVEZI.. .. **Studbook regional do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)** - 1993/1999. Piracicaba: ESALQ. 65p. /No prelo/.
- VERDADE, L.M. E M.E.B. SANTIAGO. .. **Studbook regional do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)** - 1990/1991. Piracicaba: ESALQ. 1991. 35 p.

VERDADE, L.M.; KASSOUF-PERINA, E S. **Studbook regional do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)** - 1992/1993. Sorocaba: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1993, 46p.

VERDADE, L.M.; LAVORENTI, A.; PACKER, I.U. Manejo reprodutivo do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro. In: VERDADE, L.M., I.U. PACKER, M.B. ROCHA, F.B. MOLINA, P.G. DUARTE E L.A.B.M. LULA (Ed.). 3. Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1993. p.143-151.

VERDADE, L.M.; PACKER, I.U.; MICHELOTTI, F.; et al. Thermoregulatory behavior of broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) under different thermal regimes. In: Workshop sobre conservacion y manejo del yacare overo (*Caiman latirostris*), 4, Santo Tomé, Santa Fe, 1994. **Memórias**. Santo Tomé: Fundación Santo Bica, 1994. p. 84-93.

VERDADE, L.M.; SARKIS, F. Age at first reproduction in captive *Caiman latirostris* (Broad- snouted caiman). **Herpetological Review**, v.29, n.4, p. 227-228, 1998.

VERDADE, L.M.; SARKIS-GONÇALVES, F.; MIRANDA-VILELA, M.; BASSETTI, L.A.B. New record of age at sexual maturity in captivity for *Caiman latirostris* (Broad-Snouted Caiman). 2002 /No prelo/.

VERDADE, L.M.; SANTIAGO, M.E.B. Status of captive population of broad-snouted Caiman (*Caiman latirostris*) in Brazil. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 11, Switzerland, 1992. **Proceedings**. Switzerland. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1992, p.218-225.

VERDADE, L.M.; MICHELOTTI, F.; RANGEL, M.C.; et al. Manejo alimentar de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Daudin, 1802) em cativeiro. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992. p. 77-91.

VIANNA, V.O. Efeito da temperatura no desenvolvimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), em cativeiro. Piracicaba, 1995. 73p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VIANNA, V.O.; LAVORENTI, A.; SARKIS, F. Efeito da temperatura no desenvolvimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais**. Brasília: SBZ, 1995a. p. 391-393.

VIANNA, V.O.; LAVORENTI, A.; SARKIS, F.; et al. Efeito da temperatura no tempo de trânsito gastrointestinal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais**. Brasília: SBZ, 1995b. p. 394-395.

VLIET, K. Social displays of the american alligator (*Alligator mississippiensis*). **American Zoologist**, v.29, n.3, p.1019-1032, 1989.

WEBB, G.J.W.; BEAL, A.M.; MANOLIS, S.C.; et al. The effects of incubation temperature on sex determination and embryonic development rate in *Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus*. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. p. 507-531.

WEBB, G.J.W.; COOPER-PRESTON, H. Effects of incubation temperature on crocodiles and the evolution of reptilian oviparity. **American Zoologist**, v.29, n.3, p.953-971, 1989.

WHITEHEAD, P.J.; WEBB, G.J.W.; SEYMOUR, E.R.S. Effect of incubation temperature on development of *Crocodylus johnstoni* embryos. **Physiological Zoology**, v.63, n.5, p.949-964, 1990.

WIBBELS, T.; COWAN, J.; LEBOEUF, R. Temperature-dependent sex determination in the red-fared slider turtle, *Trachemys scripta*. **Journal of Experimental Zoology**, v.281, n.5, p.409-416, 1988.

- WIDHOLZER, F.L.; BORNE, B.; TESCHE, T. 1986. Breeding the broad-nosed caiman (*Caiman latirostris*) in captivity. **International Zoo Yearbook**. v.24, n.25, p. 226-230. 1990.
- WILKINSON, P.M.; RHODES, W.E. Growth rates of american alligators in coastal South Carolina. **Journal of Wildlife Management**, v.61, p.397-402, 1997.
- WINGFIELD, J.C. Hormone-behavior interactions and mating systems in male and female birds. In: SHORT, R.V.; BALABAN, E. (Ed.). *The Differences between the sexes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. p.303-330.
- ZILBER, A.; POPPER, D.N.; YON-TOV, Y. The effect of direct sunlight and temperature on growth and survival of captive young Nile crocodiles, *Crocodilus niloticus*. **Aquaculture**, v.94, p.291-295, 1991.