

# Síntese das características da ordem Crocodylia, fatores de influência em estudos populacionais e aspectos de seleção e uso de habitat para *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger* no Estado do Tocantins, Brasil

André Costa Pereira<sup>1</sup> e Adriana Malvasio<sup>2</sup>

1. Graduado em Engenharia Ambiental na Universidade Federal do Tocantins, integrante do Laboratório de Ecologia e Zoologia, Campus Palmas, ALCNO 14, Av. NS 15, s/nº, Área experimental, 77.010-970 Palmas-TO, Brasil. ([rancoper@gmail.com](mailto:rancoper@gmail.com))

2. Professora da Universidade Federal do Tocantins, coordenadora do Laboratório de Ecologia e Zoologia, Campus Palmas, ALCNO 14, Av. NS 15, s/nº, Área experimental, 77.010-970 Palmas-TO, Brasil. ([malvasio@uft.edu.br](mailto:malvasio@uft.edu.br))

**RESUMO:** Este estudo objetivou apresentar uma síntese das características dos crocodilianos (Ordem Crocodylia), com enfoque nas espécies de ocorrência (*Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger*) no entorno do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão, Estado do Tocantins, Brasil. Também, foi abordado aspectos de influência na seleção e uso de habitat por crocodilianos e fatores ambientais de interferência nas populações. Levantamentos populacionais de crocodilianos foram executados nos anos de 2010, 2011 e 2012 entre períodos de cheias e secas, com contagens de animais, registro dos microhabitats (leito, vegetação marginal, vegetação flutuante, praia e vertente) e coleta das temperaturas do ar e da água e nível fluviométrico. Contabilizou-se 2922 animais divididos 1029 *C. crocodilus* e 450 *M. niger*. Foi observado maiores ocorrências de indivíduos na vegetação marginal (55,3%), onde ambas as espécies possuíram afinidades. Para as duas espécies, somente a Classe II obteve preferência, sendo para vegetação marginal. Tal ambiente possivelmente proporciona maior disponibilidade de alimento, proteção e refúgio aos crocodilianos, no entanto, outros fatores podem influenciar no uso do habitat. Diferentemente de outros estudos, temperaturas do ar e da água não tiveram correlação com o número de animais avistados, contudo o nível fluviométrico correlacionou negativamente com a população de crocodiliano estudada. Ademais, outros fatores ambientais de influência aos crocodilianos são abordados para conhecimento.

**Palavras-chave:** Parque Nacional do Araguaia, Parque Estadual do Cantão, vegetação marginal, nível fluviométrico.

## Synthesis of the characteristics of the order Crocodylia, influence factors in population studies and aspects of selection and habitat use for *Caiman crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the State of Tocantins, Brazil

**ABSTRACT:** This study aimed to provide a summary of the crocodilians characteristics (Crocodylia order) focusing on species (*Caiman crocodilus* and *Melanosuchus niger*) that occur in the Araguaia National Park's and Cantão State Park's vicinity, Tocantins State, Brazil. The aspects that influence the selection and habitat use by the crocodilians were also addressed, besides the influencing environmental factors in the populations. Population surveys were performed in the years 2010, 2011 and 2012 among the flood and dry seasons. The animals were counted, the microhabitats were recorded (river bed, bordering vegetation, floating vegetation, beach and hillside) and the air and water temperature were recorded as well as the river level. 2922 animals were counted (1029 *C. crocodilus* and 450 *M. niger*). It was observed highest occurrences of individuals in marginal vegetation environments (55.3%), where both species seemed to prefer. For both species, only Class II proved to have preference, and this preference has tended to marginal vegetation environments. This type of environment potentially provides greater availability of food, shelter and refuge to crocodilians, however other factors might influence habitat use. Contrary to other studies, air and water temperatures were not correlated with the number of animals, however the river level was negatively correlated with the studied crocodilian population. Furthermore, other environmental factors that influence crocodilians are approached for knowledge.

**Keywords:** Araguaia National Park, Cantão State Park, marginal vegetation, river level.

### 1. Introdução

O centro-oeste do Estado do Tocantins é um mosaico de ecossistemas caracterizado como ecótono, formado por componentes de Floresta Amazônica, componentes de Cerrado e de componentes do Pantanal. Nessa região situam-se duas Unidades de Conservação (UC), o Parque Nacional do Araguaia (PARNA) e o Parque Estadual do Cantão (PEC), que possuem registro de duas espécies de crocodilianos, *Caiman crocodilus* Linnaeus, 1758 (jacaretinga) e *Melanosuchus niger* Spix, 1825 (jacaré-açú), abrigando

1/3 das espécies de crocodilianos com ocorrência no Brasil.

Diferentemente das formações vegetais amazônicas as quais os crocodilianos possuem sua história de vida, formações vegetais ecotonais suas condições climáticas podem proporcionar uma dinâmica populacional, comportamental e de atividade diferenciada para os crocodilianos (SIMONCINI et al., 2009; SIMONCINI et al., 2011). De forma a contribuir com essa heterogeneidade, acrescenta-se a oscilação hídrica, modificando o ambiente circundante dos corpos

d'água e propiciando variados habitats para uso dos crocodilianos, conforme sua faixa de tamanho e espécie, entre períodos de enchente e de vazante.

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo apresentar uma síntese das características dos crocodilianos (Ordem Crocodylia), das espécies de ocorrência (*C. crocodilus* e *M. niger*) no entorno do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão no estado do Tocantins, Brasil. Complementa-se esta revisão bibliográfica com aspectos de influência na seleção e uso de habitat por crocodilianos e fatores ambientais que interferem em estudos de crocodilianos.

### 1.1. Características da ordem Crocodylia

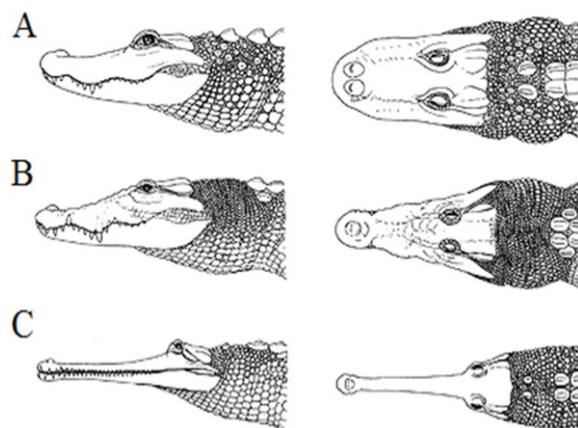
Os crocodilianos tem sua origem há aproximadamente 210 milhões de anos (POUGH et al., 2003; AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007). São descendentes vivos dos Archosauros, antigo grupo de répteis de inteligência superior (AZEVEDO, 2003; POUGH et al., 2003; HICKMAN et al., 2006). Por estudos filogenéticos, os crocodilianos são apontados com grau de parentesco maior às aves do que para com outros répteis, já que apresentam características compartilhadas como construção de ninhos, cuidados parentais e uma moela muscular (AZEVEDO, 2003; HICKMAN et al., 2006; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

Os crocodilianos apresentam ossos fortes e porosos, com uma forte musculatura que movimenta a mandíbula disposta de maneira a permitir uma grande abertura e um fechamento rápido e poderoso (HICKMAN et al., 2006). Possuem uma válvula palatal, o que permite que a respiração aconteça mesmo enquanto a boca contém água, alimentos ou ambos (AZEVEDO, 2003; HICKMAN et al., 2006). Alguns são capazes de suportar certos níveis de salinidade devido a glândulas dessalinizadoras, permitindo adentrarem em águas salgadas e salobras como mangues ou estuários (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

Como animais ectotérmicos aquáticos, os crocodilianos apresentam comportamentos para adaptação a condições climáticas variadas. O controle da temperatura corpórea se faz através de trocas de energia com o meio ambiente. Sua atividade de termorregulação está diretamente relacionada às atividades de reprodução, alimentação, digestão e crescimento (POUGH et al., 2003). São animais ovíparos, com postura em ninhos ou covas (AZEVEDO, 2003; HICKMAN et al., 2006; RUEDA-ALMONACID et al., 2007), sendo dependentes da temperatura na determinação sexual, onde altas temperaturas de incubação produzem machos e baixas temperaturas geram fêmeas (POUGH et al., 2003; AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

A ordem Crocodylia possui uma sistemática questionada demasiadamente, há autores que designam em uma família (Crocodylidae) e três

subfamílias (Crocodylinae, Alligatorinae e Gavialinae) (RUEDA-ALMONACID et al., 2007) e outros autores que dividem a ordem Crocodylia em três famílias (Crocodylidae, Alligatoridae e Gavialidae) (ZUG et al., 2001; POUGH et al., 2003; AZEVEDO, 2003), sendo esta última a mais usual e utilizada pela CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, 1997). A maior variação interespecífica observada nos crocodilianos atuais refere-se à morfologia da cabeça, relacionada a preferências e estratégias alimentares (MAGNUSSON et al., 1987). Indivíduos da família Alligatoridae apresentam um rostró mais largo e cabeça curta (Figura 1A), representantes da família Crocodylidae possuem rostró relativamente estreito e cabeça comprida (Figura 1B) e aos representantes da família Gavialidae, uma cabeça comprida e rostró estreito e longo (Figura 1C) (AZEVEDO, 2003; POUGH et al., 2003; HICKMAN et al., 2006).



**Figura 1.** Representação da cabeça de animais das famílias: A) Alligatoridae; B) Crocodylidae; C) Gavialidae. Fonte: <http://iucncsg.org/ph1/modules/Crocodylians/crocfacts-t2.html>

Atualmente, são oito gêneros com 25 espécies de crocodilianos distribuídos em todo o mundo, trópicos, subtropicais, alcançando algumas regiões das zonas temperadas (PINCHEIRA-DONOSO et al., 2013). Segundo Azevedo (2003) e Zug et al. (2001), os gaviais distribuem-se principalmente pela Ásia, os crocodilos possuem ocorrências na América Central e do Sul, em quase toda a África, na parte equatorial da Ásia e na Austrália, e os aligatordídeos ou jacarés registram-se nas Américas e na China (*Alligator sinensis*).

No Brasil, são encontradas seis espécies, todas pertencentes à família Alligatoridae: *Melanosuchus niger* (jacaré-açú), *Paleosuchus palpebrosus* (jacaré-paguá), *Paleosuchus trigonatus* (jacaré-coroa), *Caiman crocodilus* (jacaré-tinga), *Caiman yacare* (jacaré-do-pantanal) e *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo amarelo) (RUEDA-ALMONACID et al., 2007). Para o Estado do Tocantins são registradas três espécies de aligatordídeos, *M. niger*, *C. crocodilus* e *P. palpebrosus*, no entanto *C. latirostris* e *P. trigonatus* possuem

potencial de ocorrência no Estado, carecendo de confirmação (DORNAS, 2009). Populações de *M. niger* e *C. crocodilus* apresentam maiores concentrações de estudos, principalmente no entorno do Parque Nacional do Araguaia, com pesquisas abordando suas estruturas e densidades populacionais, anomalias e lesões de indivíduos (SOARES, 2007).

### 1.2. *Melanosuchus niger* Spix, 1825

Caracteriza-se pelo focinho largo, liso e com uma notável crista pré-ocular, coloração dorsal negra com listras verticais brancas ou amareladas. Apresentam na mandíbula manchas acinzentadas nos jovens e marrom nos adultos. Olhos com íris de cor esverdeada (Figura 2) (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).



**Figura 2.** Exemplar de *Melanosuchus niger*. Foto: Avanilson Karajá.

Exigente por habitats conservados, *M. niger* prefere águas calmas, vivem em lagos conectados a grandes rios, em rios de águas negras, igarapés, igapós e alagados em terras úmidas (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007; THORBJARNARSON, 2010). Não suportam águas salobras ou salinas (RUEDA-ALMONACID et al., 2007). Para Da Silveira (2002), *M. niger* está associado com florestas inundáveis. Não superam um por cento das populações do século XIX, resultado da super exploração para o comércio de couro e carne (RUEDA-ALMONACID et al., 2007), caça ilegal e depreciação de habitat (THORBJARNARSON, 2010). No entanto, Da Silveira (2002) argumenta que a espécie, mesmo com a pressão da caça ilegal, possui populações em altas densidades em alguns locais da Amazônia capazes de manejo extensivo.

Encontra-se classificado como Baixo Risco, porém dependente de conservação pela IUCN (International Union for Conservation of Nature / União Internacional para a Conservação da Natureza), figurando no Apêndice I – espécies em perigo de extinção com comercialização sob circunstâncias excepcionais – da CITES (Convention International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora / Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da

Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção), exceto para populações do Equador e Brasil, nos quais são classificados no Apêndice II – espécies sem perigo de extinção com comercialização controlada (THORBJARNARSON, 2010).

### 1.3. *Caiman crocodilus* Linnaeus, 1758

Esta espécie é caracterizada por uma crista ou testa em crescente localizado logo acima dos olhos e sobre o dorso do focinho, apresentam uma crota ossificada em frente dos olhos (crista infra-orbital). Juvenis são amarelos com manchas pretas nos lados do corpo e cauda, já adultos, modificam sua coloração para verde-oliva escuro. Olhos com íris de cor amarelo-limão (Figura 3) (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).



**Figura 3.** Exemplar de *Caiman crocodilus*. Foto: Rafael B. Mendonça.

É uma das espécies mais abundantes entre os aligatorídeos e tida como generalista, com requerimentos de qualidade de habitat menor, proporcionando uma ocorrência onde outros crocódilios deixaram de habitar. Se distribuem em ambientes abertos, de águas tranquilas ou correnteza fraca, pântanos, rios, lagos, riachos e ocasionalmente ingressam em manguezais, restingas e pântanos de água salobra (RUEDA-ALMONACID et al., 2007; VELASCO; AYARZAGÜENA, 2010).

Atualmente, são reconhecidas quatro subespécies de *C. crocodilus*: *C. c. fuscus*, *C. c. crocodilus*, *C. c. chiapasius*, *C. c. apaporiensis*. Antigamente *C. yacare* também constava como uma subespécie de *C. crocodilus*, porém atualmente é aceito como uma espécie (RUEDA-ALMONACID et al., 2007; VELASCO; AYARZAGÜENA, 2010).

Para a CITES, a espécie *C. crocodilus* enquadra-se no Apêndice II – espécies sem perigo de extinção com comercialização controlada – exceto para *C. c. apaporiensis* (Apêndice I – espécies em perigo de extinção com comercialização sob circunstâncias excepcionais). Pela IUCN, *C. crocodilus* apresenta baixo risco de extinção (VELASCO; AYARZAGÜENA, 2010).

## 2. Seleção e uso de habitat

Estudos sobre seleção de habitat por animais, em sua maioria, são feitos por radiotelemetria, através de comparação entre as proporções de utilização e de disponibilidade de cada tipo de habitat resultando em uma medida de utilização dos diferentes tipos de habitats por parte dos indivíduos monitorados (JACOB; RUDRAN, 2003), e de observações *in loco* em levantamentos populacionais, que adicionalmente registram a presença de animais em determinados habitats disponíveis (e. g. HERRON, 1994; TUCKER et al., 1997; VILLAÇA, 2004; SOARES, 2007; BALAGUERA-REINA; GONZÁLEZ-MAYA, 2008; BALAGUERA-REINA; GONZÁLEZ-MAYA, 2009).

Em uma abordagem de campo, busca-se avaliar a adaptabilidade dos indivíduos nos microhabitats disponíveis, de modo focado a registrar utilização do tipo de substrato e/ou vegetação. Estes microhabitats são características ou aspectos do local a olho nu, no caso para crocodilianos, relacionam-se as propriedades de corpos d'água, como vegetações flutuantes, praias, barrancos, lamas, presenças de troncos caídos, capinzais, arbustos, vegetações marginais inundadas, entre outros.

Nesse sentido, um estudo realizado nas estações de seca (agosto, outubro e novembro) de 2010 e 2011 no rio Javaés, entorno do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão, Tocantins (coordenadas Lat. 9°52' – 10°00'S; Long. 50°00'–50°09'O), propôs obter dados de uso de microhabitat de jacarés através de levantamentos populacionais mensais de crocodilianos pelo número de indivíduos de cada espécie e faixas de tamanhos visualizadas.

Os levantamentos populacionais eram em períodos noturnos em barco com motor de popa, com contagens de jacarés através da utilização de luz artificial dirigida às margens para localização do animal, identificação da espécie e classificação do tamanho (REBELO; LUGLI, 2001) e registro do microhabitat presente. Quando impossibilitados da identificação da espécie na observação, os exemplares eram classificados como jacarés. A categorização das classes de tamanhos em função de seu comprimento total variava de acordo com a espécie, sendo *C. crocodilus* - Classe I < 50 cm, Classe II = 50 - 140 cm, Classe III = 140 - 180 cm, e Classe IV ≥ 180 cm; e *M. niger* - Classe I < 50 cm, Classe II = 50 - 190 cm, Classe III = 190 - 210 cm, e Classe IV ≥ 210 cm.

Aos microhabitats, estes eram classificados em: leito (calha principal do rio, correnteza forte, profundidade > 5m); vegetação flutuante (presença de macrófitas e herbáceas flutuantes, sem correnteza, profundidade < 2m); vegetação marginal (presença de vegetação arbustiva, terreno com pouca declividade); praia (substrato arenoso, correnteza fraca, terreno com pouca declividade); e vertente (terreno íngreme em declive, profundidade > 2m, correnteza moderada). As

disponibilidades destes ambientes foram mensuradas por georreferenciamento conforme sua apresentação em ambas às margens do rio nos dois anos, no entanto, as diferenças quilometradas entre os anos foram consideradas inexpressivas. Para praia foram percorridos 27,10 km em 2010 e 30,17 km em 2011 de margem, a vegetação marginal abrangeu 27,34km em 2010 e 25,76 em 2011, e vertente com 29,1 e 29 km de margem percorrida em 2010 e 2011, respectivamente. No entanto para o microhabitat de vegetação flutuante não era possível medição devido às ocorrências pontuais e mínimas em relação a quilometragem percorrida.

Para as análises estatísticas, o número total de jacarés em cada microhabitat foi utilizado para verificar se houve afinidade por espécie e por classe de tamanho aos ambientes através do teste de Qui-Quadrado -  $\chi^2$ , considerando como significativo o teste que apresentou confiança acima de 95% ( $p < 0,05$ ).

As contagens obtiveram um total de 2.922 jacarés, divididos em 1.029 *C. crocodilus*, 450 *M. niger* e 1.443 jacarés não identificados, tendo *C. crocodilus* distribuídos em 7,0% – Classe I, 84,4% – Classe II, Classe III – 7,3% e Classe IV – 1,4%; *M. niger* apresentados em Classe I – 4,4%, Classe II – 50,7% Classe III – 15,6% e Classe IV – 29,3%.

Quando observados no uso de microhabitat, a vegetação marginal foi o ambiente de destaque com o maior número de ocorrências (N=1615; 55,3%), seguido da praia (N=768; 26,3%) para todos os crocodilianos avistados ( $\chi^2 = 274,5$ ; GL=15;  $p < 0,05$ ). Tanto *C. crocodilus* quanto *M. niger* indicaram que a vegetação marginal foi o ambiente preferível para estas duas espécies (respectivamente,  $\chi^2 = 151,96$ ; GL=15;  $p < 0,05$  e  $\chi^2 = 45,05$ ; GL=15;  $p < 0,05$ ). No entanto, quando se observou as porcentagens de constituição da população avistada de cada espécie, notou-se que a Classe II é a faixa de tamanho base, e que também possui afinidade à vegetação marginal (*C. crocodilus*:  $\chi^2 = 136,17$ ; GL=15;  $p < 0,05$  e *M. niger*:  $\chi^2 = 62,66$ ; GL=15;  $p < 0,05$ ), o que pode-se supor que tal classe enviou as preferências das espécies. As demais classes não possuíram resultados significativos ( $p > 0,05$ ).

Ambientes que possuem uma cobertura vegetal estruturada prediz um número maior de crocodilianos (ALLSTEADT; VAUGHAN, 1992; DA SILVEIRA et al., 1997), com promoção de proteção e refúgio à predadores (RON et al., 1998; CHERKISS et al., 2006) e de recursos alimentares (OUBOTER; NANHOE, 1988; ALLSTEADT; VAUGHAN, 1992), fatores que podem ser aplicados as populações do entorno do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão.

Em procura pela diferenciação entre espécies, Herron (1994) encontrou uma tendência de *C. crocodilus* para ocupação nas partes finais do lago, enquanto *M. niger* tende a ser encontrado no corpo do lago.

Não foi observada associação entre as espécies e o tipo de habitat, no entanto, ambas as espécies mostravam para animais de pequeno porte ocorrências em locais de pouca declividade de fundo do lago e para animais de grande porte, visualizações em locais de declive de fundo de intensidade moderada a alta.

Da Silveira et al. (1997) diferenciou uso de habitat de proles de *C. crocodilus* e *M. niger*, com maior peso de segregação, características relativas à profundidade da água, gramíneas e bancos de areia, tendo para *M. niger*, observações em locais mais profundos.

Soares (2007) cita que, no entorno do PARNA e PEC, animais de maior porte tanto de *C. crocodilus* quanto de *M. niger* são geralmente encontrados em regiões de águas profundas, praias e barrancos do leito do rio. Já para filhotes e juvenis, possuem frequências maiores em reentrâncias e braços marginais do rio próximo da vegetação. Alguns grupos de filhotes foram localizados em pequenas baías formadas no começo ou no final das praias, onde o cuidado parental esteve presente.

Em geral, vários outros fatores influenciam no uso do habitat. Aspecto de territorialidade durante temporada de reprodução, divergência de forrageamento, redução da competição intraespecífica ou fuga de predadores são reportados como preditores de usos diferenciados de habitat (TUCKER et al., 1997). Comportamento de cautela (*wariness*) propicia o uso de habitats relacionado com a vegetação, podendo interferir em monitoramento de populações e tendenciar estimativas demográficas (RON et al., 1998). Estudos recentes relataram a tolerância a antropização e perda de habitat por crocodilianos (REESE, 1923; VILLAÇA, 2004; BORTEIRO et al., 2008; BATISTA, 2009; FILOGONIO et al., 2010) e a habitação a ambientes criados pelo homem como represas, barragens e canais de irrigação, sendo estes ambientes necessários em certos casos para a manutenção da população de crocodilianos, já que os efeitos deletérios no habitat foram de grande magnitude (BORTEIRO et al., 2008). Também comportamentos de nidificação propiciam o uso de habitats específicos como florestas que circundam lagos, áreas com florestas inundadas, gramíneas e vegetação flutuante. O uso do microhabitat para nidificação depende do grau de inundação, sendo este influenciado por chuvas (CINTRA, 1988; ALLSTEADT, 1994; CAMPOS; MAGNUSSON, 1995; MONTINI et al., 2006).

### 3. Variáveis ambientais de interferência aos crocodilianos

Para estudos sobre crocodilianos é preciso conhecer as variadas condições climáticas, já que estas afetam as atividades, comportamentos e eventos populacionais estacionais, modelando a distribuição das espécies. Dentre as variáveis climáticas, podemos citar a temperatura da água, temperatura do ar, velocidade e

direção do vento, pH, fase lunar, profundidade do corpo d'água, precipitação, entre outros fatores (RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

Neste sentido, também foram realizados estudos para avaliação de influência dos fatores ambientais de temperatura do ar, temperatura da água e nível fluviométrico na abundância de crocodilianos no entorno do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão. As coletas foram entre o período de seca (agosto, outubro e novembro) de 2010 ao período de cheia (março, abril e junho) de 2012. Levantamentos populacionais de crocodilianos nestas datas também foram efetuados do mesmo modo conforme descrito anteriormente. As tomadas de medidas de temperaturas eram feitas no início e no final de cada incursão noturna, que posteriormente, encontrava-se a média. As mensurações de nível fluviométrico foram adquiridas via *on line* no site da Agência Nacional de Águas – ANA pela na Estação Hidrológica de Barreira da Cruz, código ANA nº 26800000, localizado a 82 quilômetros da área de estudo por navegação, e quando ausentes na ANA, através da Torre Meteorológica do programa Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia no estado do Tocantins (LBA/TO), coordenada Lat. 9°49'S Long. 50°08'W (LBA/TO, 2013).

Na Tabela 1 são apresentadas as médias mensais de cada variável coletada. Surpreendentemente, foi verificado que tanto dados de temperatura do ar quanto de temperatura da água não tiveram correlação como número de jacarés avistados ( $r=0,22$ ;  $p=0,485$  e  $r=0,2478$ ;  $p=0,437$ , respectivamente), diferentemente de outros estudos que argumentam uma correlação positiva com o número de animais (LARRIERA; DEL BARCO, 1992; PACHECO, 1996; SOARES, 2007). Estas temperaturas médias coletadas podem estar abrangendo temperaturas normais ambientais experimentadas pelos crocodilianos na área de estudo (PINHEIRO et al., 2001; SARKIS-GONÇALVES et al., 2004).

Temperaturas da água e do ar são influenciadores da temperatura corporal, já que os crocodilianos são ectotérmicos. O controle da temperatura corpórea se faz através de trocas de energia com o meio ambiente através do comportamento de termorregulação (MOLINA; SAJDAK, 1993; POUGH et al., 2003). Segundo Lang (1987 apud MOLINA; SAJDAK, 1993, p. 93), a radiação solar e a condução térmica da água provocam a locomoção entre ambiente aquático e terrestre para troca de calor. Estações de inverno-verão provocam trâmites entre solo-água, quando em períodos de inverno, permanecem durante o dia expostos ao sol em terra e durante a noite ficam na água, quando em períodos de verão, mantém durante o dia na água e durante a noite em solo (GRIGG et al.,

**Tabela 1.** Médias mensais de temperaturas do ar e da água, nível fluviométrico e número de crocodilianos.

Ano	Mês	T. ar (°C)	T. água (°C)	Nível (cm)	Número de jacarés
2010	Agosto	27,3	29,5	34	603
	Outubro	26,5	31,4	27	566
	Novembro	27,1	33,1	93	545
	Março	26,4	30,4	710	9
	Abril	27,2	31,2	738	16
2011	Junho	23,4	29,7	627	151
	Agosto	27	29,9	61	509
	Outubro	28	32,3	75	416
	Novembro	26,7	31,9	151	283
	Março	26,7	29,8	665	14
2012	Abril	26,8	31	787	23
	Junho	26	30,2	175	190

1998). Temperaturas afetam taxas de digestão, taxas de crescimento, interações sociais (PINHEIRO et al., 2001; POUGH et al., 2003), padrões de movimentação (CAMPBELL et al., 2010) e na determinação sexual crocodiliana (AZEVEDO, 2003; POUGH et al., 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007). Em embriões, a temperatura afeta a taxa de desenvolvimento, período de maturação sexual, tamanho de posturas e concentrações de esteroides no sangue (RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

Outro fator ambiental medido foi o nível fluviométrico. Este obteve uma correlação negativa com o número de animais contados ( $r = -0,9199$ ;  $p < 0,001$ ), ou seja, são inversamente proporcionais. Na literatura é clara a relação entre nível da água e crocodilianos em ambientes de sazonalidade hídrica (HERRON, 1994; COUTINHO; CAMPOS, 1996; MOURÃO et al., 2000; SOARES, 2007). Em estudos de densidades populacionais, período de enchente reproduz pouca visualização, com dispersão de indivíduos mata adentro, e em período de seca há demasiadas observações, onde áreas de alimentação se concentram em corpos d'água de pouca profundidade e de fácil captura de presas.

Também, a sazonalidade hídrica é importante nas estratégias de nidificação de crocodilianos. As fêmeas de jacarés procuram locais com maior tempo de estabilidade da lâmina d'água para construção de ninhos e postura dos ovos, para que haja tempo de incubação e eclosão de filhotes antes das inundações, buscando diminuir o risco de enchentes nos ninhos causadas por aumentos do nível d'água em temporadas de chuvas (CINTRA, 1988; CAMPOS; MAGNUSSON, 1995; VILLAMARÍN et al., 2011).

Ademais, outros fatores ambientais não mensurados nos estudos no entorno do PARNA e PEC são relevantes quando se estuda as populações de crocodilianos e seu habitat de ocorrência. Dentre eles a salinidade, que é

um fator limitante para os aligatídeos, não suportando águas salobras ou salgadas. Porém os crocodídeos possuem condições fisiológicas (glândulas dessalinizadoras em sua língua) de suportar certos níveis de salinidade como *Crocodylus porosus*, *Crocodylus rhombifer*, *Crocodylus siamensis*, entre outros (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

Aspectos de condições de vento são influenciadoras em censos noturnos. Baixa velocidade dos ventos proporcionam maiores observações (BALAGUERA-REINA; GONZÁLEZ-MAYA, 2009). Também os autores constaram que a combinação entre velocidade dos ventos com cobertura vegetal geram condições de dinâmica e de distribuição da espécie. Adicionalmente, é encontrada uma correlação entre a velocidade do vento e a temperatura máxima do ar, onde a temperatura baixa pode interagir com o aumento da velocidade do vento, reduzindo a probabilidade de visualização de jacarés em noites de ventos (PACHECO, 1996).

Alguns estudos estabelecem como dias propícios para censos quando a lua está em fase nova, pois existe uma crença popular de que os crocodilianos são menos ativos ou menos visíveis quando a lua está cheia (PACHECO, 1996). Alguns estudos que afirmaram ou se precaveram da influência da lua (e. g. BALAGUERA-REINA; GONZÁLEZ-MAYA, 2008; BALAGUERA-REINA; GONZÁLEZ-MAYA, 2009) e outros negaram ou não constataram efeitos da lua (PACHECO, 1996; DA SILVEIRA et al., 1997). Pacheco (1996) encontrou para adultos uma independência da fase da lua, já para filhotes houve uma correlação, sugerindo haver uma orientação a partir da lua. Campbell et al. (2010) não encontraram uma relação entre ciclo lunar e padrões de movimentações marítimas, o que não faz da lua uma orientadora, porém reporta que *C. porosus* possui um senso de compasso magnético semelhante ao outros navegadores verdadeiros.

Outro fator é a profundidade do corpo d'água, no qual exerce uma influência no uso de locais pelo porte do animal, onde indivíduos de menor porte localizam-se em margens ou poças d'águas rasas e animais maiores, em corpos hídricos com grandes profundidades (DA SILVEIRA et al., 1997; SOARES, 2007; BORTEIRO et al., 2008).

#### 4. Considerações Finais

Os crocodilianos são animais de topo da cadeia alimentar aquática, constituindo o principal predador e tendo sua importância no equilíbrio de todo o ecossistema. Ademais, estes animais possuem valor financeiro ao homem quando se fala em carne e couro, beneficiando tanto ribeirinhos quanto comerciantes e clientes deste tipo de comércio. No entanto, não se pode ter uma visão capitalista limitada de curto-prazo ao abater e depreciar as populações de crocodilianos existentes. Neste sentido, ter conhecimento das características destes animais propicia melhores avaliações da importância de cada espécie, servindo como orientação para ações visando à prática da conservação.

Servindo como orientação para ações de manejo e conservação, o conhecimento do uso de habitats disponíveis propicia melhores avaliações do ambiente e da importância dos crocodilianos em determinada área (JACOB; RUDRAN, 2003). As populações de crocodilianos sofrem decréscimos por variados impactos, inclusive por depreciação de habitat. Há um relacionamento dos tipos de habitat utilizados pelas diferentes espécies de crocodilianos e sua susceptibilidade à extinção (VILLAÇA, 2004). Pode-se evitar o extermínio ao conservar os ambientes aquáticos e suas margens, propiciando melhores condições para vivência e manutenção das espécies.

Dos fatores ambientais diversos passíveis de monitoramento, é clara a influência principalmente da variação do nível fluviométrico e da temperatura. Estes fatores devem ser observados com grande importância durante os levantamentos populacionais, pois se pode subestimar ou superestimar uma população dependendo da época ou do local onde se realiza algum levantamento.

#### 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo CROQUE (Quelônios e Crocodilianos da Região Norte) pelo apoio e discussão dos assuntos inseridos neste trabalho. Ao prof. Erich Collicchio, coordenador científico do Escritório do LBA/TO (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia) por ceder dados de nível fluviométrico ao estudo. À Fundação Universidade Federal do Tocantins, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), RAN/IBAMA-ICMBIO (Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios do Instituto Brasileiro do

Meio Ambiente e dos Recursos Naturais), pelo apoio logístico e de financiamento deste e de outros trabalhos voltados aos crocodilianos na área do Parque Nacional do Araguaia e Parque Estadual do Cantão.

#### 6. Referências Bibliográficas

- ALLSTEADT, J. Nesting ecology of *Caiman crocodilus* in Cano Negro, Costa Rica. **Journal of Herpetology**, v. 28, n.º. 1, p. 12-19, mar. 1994.
- ALLSTEADT, J. & VAUGHAN, C. Dry season habitat selection of *Caiman crocodilus* (Crocodylia: Alligatoridae) in Caño Negro, Costa Rica. **Brenesia**, v. 38, p. 65-69, 1992.
- AZEVEDO, J.C.N. **Crocodilianos: Biologia, Manejo e Conservação**. João Pessoa: Arpoador, 2003. 122p.
- BALAGUERA-REINA, S. A.; GONZALEZ-MAYA, J. F. Population structure, density, and habitat of *Crocodylus acutus* Cuvier 1807 in the Vía Parque Isla de Salamanca, Magdalena department, Colombia. **Herpetotropicos**, v. 4, n. 2, p. 59-63, 2008.
- BALAGUERA-REINA, S. A.; GONZALEZ-MAYA, J. F. Estructurapoblacional, abundancia, distribución y uso de hábitat de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 44, n. 1, p. 145-152, abril de 2009.
- BATISTA, V. B. G. V. **Uso de habitat, ecologia e conservação do Caimancrocodylus (Alligatoridae, Crocodylia) no Lago Paranoá, Brasília - DF**. 2009. 63p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Publicação PPGEFL. 125/2009, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.
- BORTEIRO, C.; GUTIÉRREZ, F.; TEDROS, M.; KOLENC, F. Conservation status of *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae) in disturbed landscapes of northwestern Uruguay. **South American Journal of Herpetology**, v. 3, n. 3, p. 244-250, 2008.
- CAMPBELL, H. A.; WATTS, M. E.; SULLIVAN, S.; READ, M. A.; CHOUKROUN, S.; IRWIN, S. R.; FRANKLIN, C. E. Estuarine crocodiles ride surface currents to facilitate long-distance travel. **Journal of Animal Ecology**, v. 79, n. 5, p. 955-964, 2010.
- CAMPOS, Z.; MAGNUSSON, W. Relationship between rainfall, nesting habitat and fecundity of *Caiman crocodilus yacare* in the Pantanal, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, n. 3, p.351-358, 1995.
- CHERKISS, M. S.; MAZZOTTI, F. J. & RICE, K. G. Effect of shoreline vegetation on visibility of American crocodiles (*Crocodylus acutus*) during spotlight surveys. **Herpetological Review**, v. 37, n.1, p. 37-40, 2006.
- CINTRA, R. Nesting ecology of the Paraguayan caiman (*Caiman yacare*) in the Brazilian Pantanal. **Journal of Herpetology**, v. 22, n. 2, p. 219-222, 1988.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). CITES Identification Guide—Crocodylians. Minister of Supply and Services, Canada. 1997. 148p.
- COUTINHO, M.; CAMPOS, Z. Effect of habitat and seasonality on the densities of caiman in southern Pantanal, Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 12, n. 5, p. 741-747, 1996.
- DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, W.E.; CAMPOS, Z. Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of *Caiman crocodilus crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 31, n. 4, p. 514-520, 1997.
- DA SILVEIRA, R. Conservação e Manejo do Jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia brasileira. In: VERDADE, L. M.; LARRIERA, A. (Eds.). **Conservação e Manejo de Jacarés e Crocodilos da América Latina / La Conservación y el Manejo**

- de **Cocodrilos de America Latina**. Piracicaba, SP: CN, 2002. v. 2, p. 61-78.
- DORNAS, T. **Compilação dos registros de quelônios, crocodilianos e aves do estado do Tocantins: Biodiversidade e lacunas de conhecimento**. 2009, 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente). Universidade Federal do Tocantins, UFT, Palmas, Brasil. 2009.
- FILOGONIO, R.; ASSIS, V. B.; PASSOS, L. F.; COUTINHO, M. E. Distribution of populations of broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*, Daudin 1802, Alligatoridae) in the São Francisco River basin, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 961-968, nov. 2010.
- GRIGG, G. C.; SEEBACHER, F.; BEARD, L. A.; MORRIS, D. Thermal relations of large crocodiles, *Crocodylus porosus*, free-ranging in a naturalistic situation. **Royal Society of London Biological Sciences**, v. 265, p. 1793-1799, 1998.
- HERRON, J. C. Body size, spatial distribution, and microhabitat use in the caimans, *Melanosuchus niger* e *Caiman crocodilus*, in the Peruvian lake. **Journal of Herpetology**, v. 28, n.4, p. 508-513, dez. 1994.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006.
- JACOB, A. A.; RUDRAN, R. Radiotelemetria em estudos populacionais. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo de Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. cap. 12, p. 285 - 342.
- LARREIRA, A. & DEL BARCO, D. Environmental variables and its influence on *Caiman latirostris* counts. In: **Crocodyles. Proceedings of the 11th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group**. Victoria Falls, Zimbabwe, IUCN: Gland, p.256-260. 1992.
- LBA/TO- Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia. **Relatório técnico de coleta de dados das réguas limnológicas, sítio experimental Javaésinho – Período 2008 – 2013**. 2013. 10p.
- MAGNUSSON, W. E., SILVA, E. V., LIMA, A. P. Diets of amazonian crocodilians, **Journal of Herpetology**, v. 21, n. 2, p. 85-95, 1987.
- MOLINA, F. B. & SAJDAK, R. A. Observações sobre a preferência térmica e o comportamento de termorregulação no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, em cativeiro: variações ontogenéticas e algumas comparações com outras espécies de jacarés neotropicais. In: **WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO**, 3., 1993, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. p. 93-132.
- MONTINI, J. P.; PIÑA, C. I.; LARRIERA, A.; SIROSKI, P.; VERDADE, L. M. The relationship between nesting habitat and hatching success in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). **Phyllomedusa**, v. 5, n. 2, p. 91-96, 2006.
- MOURÃO, G. M.; COUTINHO, M.; MAURO, R.; CAMPOS, Z.; TOMÁS, W. M.; MAGNUSSON, W.; Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. **Biological Conservation**, v. 92, p. 175-183, 2000.
- OUBOTER, P. E. & NANHOE, L. M. R. Habitat selection and migration of *Caiman crocodilus crocodilus* in a swamp and swamp-forest habitat in Northern Suriname. **Journal of Herpetology**, v. 22, n. 3, p. 283-294, 1988.
- PACHECO, L. F. Effects of environmental variables on black caiman counts in Bolivia. **Wildlife Society Bulletin**, vol. 24, n°. 1, p. 44-49, 1996.
- PINCHEIRA-DONOSO, D.; BAUER, A.M.; MEIRI, S.; UETZ, P. Global Taxonomic Diversity of Living Reptiles, **Plos One**, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2013.
- PINHEIRO, M. S.; ANDREOTTI E SILVA, R.; SANTOS, S. A. Observations on the thermal selection of the pantanal caiman (*Caiman crocodilus yacare*) hatchlings (Crocodylia: Alligatoridae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 2, p. 323-327, 2001.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora. 2003. 699p.
- REESE, A. M. The habitat of the Crocodilia of British Guiana. **Ecology**, v. 4, n. 2, p. 141-146, abr. 1923.
- RON, S. R.; VALLEJO, A.; ASANZA, E. Human influence on the Wariness of *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in Cuyabeno, Equador. **Journal of Herpetology**, v. 32, n.3, p. 320-324, 1998.
- RUEDA-ALMONACID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A.; RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V.; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODIN, A.G.J.; DE LA OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J.N.; MITTERMEIER, C.G. **Las Tortugas y los Cocodrilianos de los Países Andinos del Trópico**. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional, 2007. 538 p.
- SARKIS-GONÇALVES, F.; CASTRO, A. M. V.; VERDADE, L. M. The influence of weather conditions on caiman night-counts. In: **Crocodyles. Proceedings of the 17th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group**. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland. p. 387-393. 2004.
- SIMONCINI, M. S.; PIÑA, C. I.; SIROSKI, P. A. Clutch size of *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae) varies on a latitudinal gradient. **North-Western Journal of Zoology**, v. 5, n. 1, p. 191-196, 2009.
- SIMONCINI, M. S.; PIÑA, C. I.; CRUZ, F. B.; LARRIERA, A. Climatic effects on the reproductive biology of *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae). **Amphibia-Reptilia**, v. 32, p. 305-314, 2011.
- SOARES, E. A. **Densidade Populacional, Lesões e Anomalias em *Melanosuchus niger* (SPIX, 1825) e *Caiman crocodilus* (LINEAU, 1758), (Crocodylia, Alligatoridae) na Bacia do Rio Araguaia, Estado do Tocantins**. 2007, 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas. 2007.
- THORBJARNARSON, J. B. Black Caiman *Melanosuchus niger*. In: MANOLIS, S.C.; STEVENSON, C. **Crocodyles, Status Survey and Conservation Action Plan**. 3ª Edition. Darwin: Crocodile Specialist Group, 2010. p. 29-39.
- TUCKER, A. D.; MCCALLUM, H. I.; LIMPUS, C. J. Habitat use by *Crocodylus johnstoni* in the Lynd River, Queensland. **Journal of Herpetology**, v. 31, n. 1, p. 114-121, Mar. 1997.
- VELASCO, A. & AYARZAGÜENA, J. Spectacled *Caiman crocodilus*. In: MANOLIS, S.C. & STEVENSON, C. **Crocodyles, Status Survey and Conservation Action Plan**. 3ª Edition. Darwin: Crocodile Specialist Group, 2010. p. 10-15.
- VILLAÇA, A. M. **Uso de habitat por *Caiman crocodilus* e *Paleosuchus palpebrosus* no reservatório da UHE de Lajedo, Tocantins**. 2004, 59p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2004.
- VILLAMARÍN, F.; MARIONI, B.; THORBJARNARSON, J. B.; NELSON, B. W.; BOTERO-ARIAS, R.; MAGNUSSON, W. E. Conservation and management implications of nest-site selection of the sympatric crocodilians *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in Central Amazonia. **Brazil. Biological Conservation**, v. 144, p. 913-919, 2011.
- ZUG, G. R.; VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles**. 2. ed. California: Academic Press. 2001. 630 p.