

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

RICARDO FRANCISCO FREITAS FILHO

**DIETA E AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MERCURIAL NO JACARÉ-DE-
PAPO-AMARELO, *Caiman latirostris*, DAUDIN 1802, (CROCODYLIA,
ALLIGATORIDAE) EM DOIS PARQUES NATURAIS NO MUNICÍPIO DO
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Juiz de Fora

2008

RICARDO FRANCISCO FREITAS FILHO

**DIETA E AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MERCURIAL NO JACARÉ-DE-
PAPO-AMARELO, *Caiman latirostris*, DAUDIN 1802, (CROCODYLIA,
ALLIGATORIDAE) EM DOIS PARQUES NATURAIS NO MUNICÍPIO DO
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal)

Orientadora: Prof^a. Dr^a Bernadete Maria de Sousa

Co-orientador: Dr. Carlos Ignacio Piña

Juiz de Fora

2008

RICARDO FRANCISCO FREITAS FILHO

**DIETA E AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MERCURIAL NO JACARÉ-DE-
PAPO-AMARELO, *Caiman latirostris*, DAUDIN 1802, (CROCODYLIA,
ALLIGATORIDAE) EM DOIS PARQUES NATURAIS NO MUNICÍPIO DO
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Dissertação a apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal)

Aprovado em 12 de fevereiro de 2008

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa
Universidade Federal de Juiz de Fora

PhD. Timothy Peter Moulton
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Dra. Mara Cíntia Kiefer
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Freitas Filho, Ricardo Francisco.

Dieta e avaliação da contaminação mercurial no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, Daudin 1802, (Crocodylia, Alligatoridae) em dois parques naturais no município do Rio de Janeiro, Brasil / Ricardo Francisco Freitas Filho. – 2008.
88 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) –
Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

1. Crocodylidae. 2. Conservação biológica. 3. Dieta.
4. Contaminação. 5. Mercúrio (Elemento Químico). I. Título.

CDU 599.312.3

Dedicado aos meus amigos, à Bianca Reale Freitas e Rodrigo Araújo, pela amizade e carinho, e também por fazerem parte da minha vida.

À minha esposa, Ana Carolina Maciel, e a todos que estiveram comigo durante essa empreitada.

AGRADECIMENTOS

Essa dissertação não seria possível sem a ajuda e o apoio de muitas pessoas, as quais agradeço aqui:

Aos meus pais, Lucy Meire e Ricardo Freitas por todos os esforços e sacrifícios que fizeram por toda vida para que eu possa ter chegado onde estou hoje;

Ao programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Biologia e Comportamento Animal, por ter me concedido uma bolsa de monitoria durante todo o período de estudo, por ter disponibilizado parte do material utilizado na pesquisa e por todo apoio de todo o grupo de profissionais;

A Prof^a Dr^a Bernadete Maria de Sousa por ter aceitado me orientar em uma dissertação com um tema bastante complexo e com um grupo taxonômico bem complicado. Por ter acreditado acima de tudo que eu conseguiria estar realizando este trabalho, mesmo não sendo a sua linha de pesquisa principal. Por ter sido muito mais que uma orientadora, mas sim uma amiga, que demonstrou muita paciência e dedicação;

Ao Dr. Carlos Ignacio Piña, pela ajuda, pelos comentários, amizade, crédito e por ter aceitado me co-orientar durante todo o trabalho mesmo sem ter me conhecido antes. Agradeço por toda paciência, e-mails, e artigos que me enviou, que acrescentaram muito, não só a dissertação, mas ao meu conhecimento sobre o grupo no qual pretendo estar me especializando. Agradeço por ter acreditado na viabilidade e competência do trabalho em campo. E é claro que não posso deixar de dizer sobre a paciência em corrigir meus testes estatísticos, minha redação e discutir sobre minhas idéias mirabolantes. E é claro que jamais poderia deixar de lado a amizade que se criou diante destes dois anos de estudo;

Ao Prof. Dr. Artur Andriolo da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela amizade, pelos comentários ao longo de todo o trabalho, pelas trocas de idéias sobre o projeto e todo o trabalho. Por ter acreditado acima de tudo que daria tudo certo;

Ao Prof. Dr. Roberto da Gama Alves da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelas conversas e trocas de idéias nos corredores da universidade, pelo apoio e o conselho durante uma das decisões mais difíceis durante o mestrado que foi a escolha dura entre um salário muito bom e realizar minha pesquisa. Robertão valeu mesmo, são nessas horas que nós

descobrimos quem tem um bom coração e torce de verdade pelo nosso sucesso. Agradeço muito por todo apoio e pelo incentivo a realizar este trabalho;

Ao Dr. Luciano Verdade da ESALQ/ USP pelas conversas via e-mail e a concessão de bibliografias que me ajudaram muito a entender mais sobre esse universo que é o estudo com crocodilianos, obrigado pelo envio do livro que escreveu, foi um grande presente e muito útil para meu crescimento com os estudos de crocodilianos;

Ao PhD. Grahame Webb (Austrália), pelas trocas de idéias via e-mail e pela bibliografia cedida ao complemento de meu estudo, por me indicar a lista do Newsletters do CSG/ IUCN (*Crocodile Specialist Group*), por todos os artigos e notícias de pesquisas com crocodilianos no mundo que me mantiveram e me mantêm atualizado com os trabalhos que estão sendo desenvolvidos;

Ao Dr. Glenn Collard e a sua esposa Nina, por terem me aceitado de braços abertos, com muito carinho e dedicação, para trabalhar no criadouro Arurá, em Nossa Senhora do Amparo – RJ. Tudo que aprendi com vocês foi à base para todo o sucesso deste trabalho e de todos os outros que estarei publicando;

Ao Prof. Dr. Fabio Prezoto por ter conseguido a bolsa que me sustentou durante todo o período de estudo no Rio de Janeiro e por ter sempre me atendido prontamente e disposto a ajudar no que foi necessário;

Agradeço muito a Marlú, secretaria de pós graduação da UFJF, foi quem me ajudou a resolver todos os pepinos que aconteciam, por ter conseguido as passagens Rio x JF e JF x Rio e todas as questões burocráticas;

A MSc. e agora doutoranda da UFRRJ, Usha Vashistes, pela companhia em campo e a coragem de entrar em um barco para pegar jacarés no meio da noite. Pela amizade e carinho e pelo interesse no trabalho e também, é claro, por ter aceitado analisar as laminas de sangue coletadas para análise de hemoparasitas, que irão subsidiar mais informações sobre os jacarés;

A MSc. e doutoranda da UFF Ana Paula Rodrigues de Castro por toda a amizade, companheirismo, carinho. Pela dedicação em me ensinar a usar os programas de estatística em minha casa, assim como por ter compartilhado material de coleta concedido pelo CETEM nas coletas de sangue e tecido, por todos esses anos de muita amizade e carinho, por ter sempre

estado ao meu lado, mostrando que a amizade é isso, não só nos melhores momentos, mas em todos, Valeu!!!!;

Aos MSc. Henrique Dias e Daniel Medina por todos os anos de união, quase um casamento longo, que sei que permanecerá sempre. Por terem adentrado no lamaçal de esgoto e lixo comigo para marcar lugares de possível captura dos jacarés na parte de trás do parque, pela amizade incondicional e por todo apoio em todos esses anos de convivência;

As Biólogas Ana Cristina Façanha, Armina Vianna da Rocha, Ariane Pasqua Melo por todo suporte em campo em uma equipe toda feminina para um trabalho de campo pesado como este, compondo assim uma verdadeira equipe A (e não é só pelas iniciais!!!);

Ao alunos de graduação da UFJF Samuel Gomides pela amizade e interesse no estudo e por toda força que me deu em campo.

A Aline de Oliveira, que foi uma pessoa extraordinária em campo, uma amiga incondicional, uma profissional única no qual pretendo tê-la por perto para futuros estudos. Obrigado por todo carinho, amizade e muitas preocupações. Dona Ângela que o diga!! E é claro que não posso esquecer dos hamburguerzinhos importados da longínqua Bicas-MG;

A Profa. Dra. Zuleica Carmen Castilhos por ter aceitado e apoiado à realização das análises utilizando os laboratórios do CETEM. E que com certeza irão ser parte de uma longa parceria de estudos;

A equipe de pesquisadores e técnicos do CETEM/ UFRJ pelas análises de mercúrio.

A Ana Carolina Maciel pelo amor incondicional, por estar sempre ao meu lado, por sempre me apoiado, por ter passado por extremos de dificuldade e estado sempre ao meu lado. Por ter sempre, incondicionalmente acreditado em mim. A quem devo muito, não só como profissional, mas como pessoa e acima de tudo como mulher..... como minha mulher!! Te amo!!

Aos Gestores das Unidades de Conservação, A patrulha ambiental e a secretaria do meio ambiente pelo apoio e logística. E a todas as demais pessoas envolvidas, que se eu fosse citar a todos seria toda a dissertação em agradecimentos.

Caso você já tenha visitado o sul da África, talvez alguém tenha-lhe contado uma estória interessante sobre a estratégia alimentar da *Velha Mãe Crocodilo*. Este réptil sagaz gosta de permanecer na água, completamente imóvel, com a cabeça imperceptível na lama. Numa manhã de sol, o *Jovem Irmão Impala* se aproxima do rio para beber água. Ele é vaidoso e não gosta da lama do Zambezi. "Ah", ele fala; "Eu vejo um tronco. Eu posso ficar sobre ele e beber a água fria sem sujar meus lindos cascos". Ele então salta graciosamente sobre o "tronco" e começa a beber. A *Mãe Crocodilo* não se incomoda com os cascos do impala e se move lentamente para o meio do rio. No início, o impala continua bebendo porque a água está fresca e saborosa, mas quando ele finalmente ergue a cabeça e olha ao redor, ele vê que está a vários metros de distância da margem. Ele então grita em desespero "meu tronco se transformou num crocodilo!" A *Mãe Crocodilo* lhe sorri. "Não", ela responde de forma lógica, **"um tronco é uma coisa bem simples; um crocodilo não"**.

(C.L. Abercrombie)

RESUMO

O sistema lacustre da Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, que compreende como Unidades de Conservação os Parques Naturais Municipais Chico Mendes (PNMCM) e Marapendi (PNMM), apresenta ocorrência do jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*. As áreas estudadas são um dos últimos refúgios onde ainda encontram-se populações remanescentes de *C. latirostris*. Foram realizados dez dias de capturas no período de um ano, de junho 2006 a maio de 2007. O jacaré-de-papo-amarelo apresenta grande variação na dieta relacionada a heterogeneidade ambiental em que pode ser encontrado. Os Parques estudados, apresentam ambientes distintos e interligados pelo Canal das Tachas. A dieta dos jacarés nas lagoas e no Canal das Tachas foi dividida em relação ao tamanho das classes de jacarés. Foi observado que os jacarés da lagoinha das Tachas no PNMCM, apresentam uma dieta mais pobre, composta predominantemente de hexápodos associados a ambientes poluídos, diferente dos jacarés encontrados na lagoa Marapendi que apresentam uma dieta mais diversa entre vertebrados e invertebrados, com predominância de peixes e crustáceos. Muitos dos animais estudados que residem no Canal das Tachas, são alimentados por moradores locais. *C. latirostris* não apresentou preferência por determinados tipos de presas, se alimentando de toda e qualquer presa disponível no ambiente, e nem especialidade de captura por qualquer tipo de presa. Este resultado sugere que, os itens-presa encontrados no conteúdo estomacal do jacaré-de-papo-amarelo podem ser o reflexo da diversidade de presas disponíveis no ambiente, o que indica uma grande capacidade adaptativa do animal a ambientes diversos. Devido a sua longevidade, jacarés e crocodilos estão sujeitos às modificações ambientais naturais e exposição às alterações antrópicas no ambiente. O mercúrio é considerado um elemento traço comum em ambientes lacustres, alagados e reservatórios, sendo de fácil acumulação no organismo e pode se disponibilizar na cadeia trófica devido a fatores ambientais. As taxas de mercúrio encontradas no sangue da espécie foram relativamente altas devido ao favorecimento da metilação mercurial por plantas aquáticas. A acumulação de mercúrio no músculo de *C. latirostris* se deve ao histórico alimentar e/ou contato prévio destes com presas previamente contaminadas, tendo sido maior na lagoinha das Tachas. Considerado um predador topo-de-cadeia, assim como os demais crocodilianos, e uma espécie-chave para os ambientes onde se inserem, pode ser utilizado como bioindicador de qualidade ambiental.

Palavras-chave: Crocodilianos. Conservação. Dieta. Contaminação. Metal Pesado. Mercúrio.

ABSTRACT

The freshwater system located at west area of Rio de Janeiro's municipality is composed by two municipal natural parks: Parque Natural Municipal Chico Mendes (PNMCM) e Parque Natural Municipal Marapendi (PNMM), which are the occurrence areas of *Caiman latirostris*, a crocodilian species, inside municipal protection areas. These areas represent the last environments where *Caiman latirostris* populations still living at. Ten captures were made over a year, since June 2006 until May 2007. This species, *Caiman latirostris*, presents non-specific diet, including several invertebrates and vertebrates, related to the great variability of environments where it can be found. Chico Mendes and Marapendi Natural Parks, located at Rio de Janeiro's city, are distinct but interconnected. It was observed that alligators from Tachas'channel at Chico Mendes' Park presented a poorer diet, composed by hexapods associated to polluted environments, than alligators from Marapendi's pond, that include vertebrates and invertebrates organisms, mainly fishes and crustaceans, on their alimentation. The alligator's diet at the two ponds and at Tachas' channel was separated by length intervals. Most part of the studied animals from Tachas' channel is fed by people that live nearby. In this study, *C. latirostris* didn't show preferences on one specific prey, feeding on any possible prey available in the environment and neither any specificity on captures methods for any kind of prey. This result suggest that the prey items found in stomachal contents of *C. latirostris* could be a reflex of the prey's diversity in the environment, which indicate a great adaptation capacity of this species. Due to its longevity, alligators and crocodiles are submitted to natural and anthropic environmental modifications. The species *Caiman latirostris*, as other crocodilians species, is considered as a top predator and key species in the environments where they live, being used as bioindicators of environmental quality. Mercury is a global pollutant and it is naturally present in aquatic ecosystems as lakes, rivers, wetlands and reservoirs. It may be available to biota and transferred throughout the trophic levels in the food chain. In this study were also evaluated mercury concentrations on blood and muscles of *Caiman latirostris*. Mercury concentrations in blood showed no differences among areas and among length intervals. Mercury accumulation on muscles of *C. latirostris* was different between areas, but no difference was found among length intervals. These differences found in those areas, may reflect distinct actual and past environmental conditions.

Keywords: Crocodilians. Conservations. Diet. Toxic metal. Mercury.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 Área de distribuição de jacaré-de-papo-amarelo, <i>Caiman latirostris</i> | 22 |
| Figura 2 O Canal das Tachas, onde é possível observar jacarés pegando sol às margens do canal a menos de 3 metros das calçadas e ruas da cidade do Rio de Janeiro.. | 23 |
| Figura 3 Central de tratamento de esgoto da Prefeitura do Recreio dos Bandeirantes e Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, localizada no Canal das Tachas..... | 30 |
| Figura 4 Área de estudo: lagoas do complexo lagunar de Jacarepaguá. | 33 |
| Figura 5 Procedimento da técnica de lavagem estomacal realizada no estudo..... | 36 |
| Figura 6 Relação entre o tamanho dos jacarés capturados nas lagoas..... | 37 |
| Figura 7 Itens-presa coleados inteiros no estômago dos jacarés..... | 42 |
| Figura 8 Distribuição dos conteúdos encontrados no estômago dos indivíduos de <i>Caiman latirostris</i> capturados nas Lagoas Marapendi (PNMM), Lagoinha das Tachas (PNMCM) e no Canal das Tachas (CANAL)..... | 46 |
| Figura 9 Distribuição dos principais alimentos consumidos em relação ao tamanho dos indivíduos de <i>Caiman latirostris</i> capturados..... | 48 |
| Figura 10 Concentração média de mercúrio encontrada nos jacarés de acordo com o comprimento total (A) e classes de tamanho (B)..... | 50 |
| Figura 11 Concentração média de mercúrio encontrada no Sangue dos jacarés entre as três áreas amostradas..... | 51 |
| Figura 12 Concentração média de mercúrio encontrada no Músculo dos jacarés entre as três áreas amostradas..... | 52 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 Razão sexual dos indivíduos de <i>Caiman latirostris</i> encontrada na lagoa Marapendi, lagoinha das Tachas e canal das Tachas, no Bairro Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro..... | 41 |
| Tabela 2 Representação das diferentes classes de tamanho de <i>Caiman latirostris</i> encontradas na lagoa de Marapendi, lagoinha das Tachas e no Canal das Tachas, no Bairro Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro | 41 |
| Tabela 3 Lista de presas de <i>Caiman latirostris</i> identificadas nos lavados estomacais..... | 44 |
| Tabela 4 Distribuição da proporção dos itens-alimentares consumidos por <i>Caiman latirostris</i> , na lagoa Marapendi, lagoinha das Tachas e o Canal das Tachas, no Rio de Janeiro, pelas diferentes classes de tamanho. Apresentando o total de indivíduos capturados de cada classe de tamanho nas lagoas amostradas..... | 45 |
| Tabela 5 Concentração média de mercúrio (ng/g) encontrada nos jacarés de todas as classes de tamanho nas áreas estudadas..... | 48 |
| Tabela 6 Concentração média de mercúrio (ng/g) encontrada nos jacarés capturadas nas áreas de estudo..... | 52 |
| Tabela 7 Resultado da diferença no resultado da concentração de Hg no músculo dos jacarés em cada área amostrada..... | 53 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 1.1. | Dieta do Jacaré de papo amarelo..... | 17 |
| 1.2. | Contaminação por elemento traço | 18 |
| 2 | REVISÃO DA LITERATURA | 21 |
| 2.1 | A espécie <i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802) | 21 |
| 2.2 | Status de Conservação | 23 |
| 2.3. | Dieta dos crocodilianos | 24 |
| 2.4. | Crocodilianos como bioindicadores de contaminação ambiental..... | 29 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 30 |
| 3.1. | Área de Estudo | 30 |
| 3.2. | Classificação de tamanho dos jacarés | 33 |
| 3.3. | Coleta e análise do conteúdo estomacal | 34 |
| 3.4. | Procedimentos da Coleta de Sangue e Músculo | 36 |
| 3.5. | Determinação de mercúrio total | 37 |
| 3.6. | Análise estatística | 38 |
| 3.6.1 | Dieta dos Jacarés | 38 |
| 3.6.2 | Concentração de Mercúrio | 39 |
| 4 | RESULTADOS | 40 |
| 4.1. | Dieta do <i>Caiman latirostris</i> | 40 |
| 4.1.1 | Distribuição das Classes de tamanho dos jacarés | 45 |
| 4.1.2 | Descrição da dieta do jacaré de papo amarelo (<i>Caiman latirostris</i>) | 42 |
| 4.1.3 | Variação Ontogenética no consumo de itens | 47 |
| 4.1.4 | Outros conteúdos no estômago | 47 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 4.2. | Avaliação da contaminação mercurial em <i>Caiman latirostris</i> | 49 |
| 4.2.1 | Concentração média de mercúrio em relação às diferentes classes de tamanho dos jacarés | 49 |
| 5 | DISCUSSÃO | 54 |
| 5.1. | Dieta de <i>Caiman latirostris</i> | 54 |
| 5.1.1 | Diversidade de presas | 55 |
| 5.1.2 | Consumo de itens não presa | 57 |
| 5.1.3 | Variação ontogenética | 58 |
| 5.1.4 | Influência do meio ambiente | 58 |
| 5.2. | Contaminação mercurial em <i>Caiman latirostris</i> | 59 |
| 6 | CONCLUSÃO | 61 |
| 6.1. | Dieta de <i>Caiman latirostris</i> | 61 |
| 6.2. | Concentração de mercúrio em <i>Caiman latirostris</i> | 62 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 64 |
| 8 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 65 |

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família Crocodylidae inclui três subfamílias: Crocodylinae, Alligatorinae e Gavialinae (POUGH *et. al.*, 2004; BORTEIRO, 2005). Nessas, existem 22 espécies de crocodilianos reconhecidas, onde no Brasil ocorrem seis espécies, todas pertencentes à subfamília Alligatorinae, sendo estas pertencentes aos gêneros *Caiman*, *Melanosuchus* e *Paleosuchus* (BELLAIRS, 1987; ROSS, 1992; POUGH *et. al.*, 2004).

A maior diversidade e as populações mais numerosas de crocodilianos estão concentradas na região Neotropical, onde são utilizados por populações humanas no comércio de carne e couro (ROSS, 1992; ROSS, 1998; VERDADE, 1998; VERDADE & LARRIERA, 2002). Apresentam um enorme potencial em seu desenvolvimento e a sua exploração de forma sustentável pode gerar um grande benefício econômico para populações rurais (MAGNUSSON, 1984; JENKIS, 1993 *apud* BORTEIRO, 2005; ROSS, 1992; ROSS, 1998; LARRIERA & VERDADE, 1995; VERDADE & LARRIERA, 2002; BORTEIRO, 2005; BORTEIRO *et. al.*, 2006). No mundo em geral, os crocodilianos estão sendo aproveitados economicamente de três formas: (1) “wild harvest” – manejo extensivo na natureza, geralmente seguindo critérios de extração e monitoramento; (2) “ranching” - os ovos ou filhotes são apanhados na natureza e criados até o tamanho de abate e (3) “farming” - criação englobando todo o ciclo reprodutivo da espécie (CAMPOS *et. al.*, 1994; SANTOS, 1997).

Devido a grande utilização comercial de crocodilianos, estudo sobre a dieta desses animais se tornou muito importante para subsidiar as atividades de *farming*

(SANTOS, 1997). Os crocodilianos são eficientes predadores e se alimentam de uma variedade de presas incluindo crustáceos, moluscos bivalves, peixes, tartarugas, aves e mamíferos. Pequenos crocodilianos se alimentam de insetos, anfíbios e outras presas pequenas (FITZGERALD, 1989; AZEVEDO, 2003; POUGH *et. al.*, 2004; BORTEIRO, 2005). Segundo VERDADE & SANTIAGO (1992), filhotes de *C. latirostris* em cativeiro demonstram preferência por insetos em relação a peixes vivos ou mortos.

Entre as espécies de crocodilianos que habitam a América do Sul, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), o jacaré de papo amarelo, é a que apresenta uma distribuição mais ampla, ocorrendo desde o nordeste do Brasil, Bolívia e Paraguai ao nordeste da Argentina e Uruguai (VERDADE, 1998). Está presente desde as bacias do rio São Francisco e do Paraná até o rio Paraguai, além de pequenas bacias costeiras do país (GROOMBRIDGE, 1982).

Dos crocodilianos brasileiros, talvez *C. latirostris* seja a espécie que apresenta a situação mais complexa para a sua conservação, pois suas populações encontram-se fragmentadas, reduzidas ou mesmo extintas em grande parte da sua área de distribuição original (VERDADE, 1997; AZEVEDO, 2003; BORTEIRO *et. al.*, 2006; VERDADE & PIÑA, 2007).

1.1. Dieta do Jacaré de papo amarelo

O jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) é uma das seis espécies de jacarés que ocorrem no Brasil. Antes em ameaça de extinção, é uma espécie que vem se recuperando graças à implantação de projetos conservacionistas e criação em cativeiro (SARKIS-GONÇALVES *et. al.*, 2005). Na realidade, existe uma grande falta de informação sobre o estado de conservação de *C. latirostris* em grande parte de sua distribuição (BORTEIRO, 2005), sendo ainda considerado como espécie ameaçada no Brasil, Bolívia e Uruguai (VERDADE, 1997, 1998), onde a destruição e alteração do habitat são as principais ameaças à espécie (VERDADE, 1998). A espécie habita ambientes em áreas alteradas por atividades humanas, tanto na Argentina (LARRIERA, 1995), como no Brasil (VERDADE & LAVORENTI, 1990) e no Paraguai (SCOTT *et. al.*, 1990).

Crocodilianos são predadores oportunistas (PIÑA *et. al.*, 2003), podendo se alimentar de qualquer animal vivo capturável, incluindo os da mesma espécie (SANTOS *et. al.*, 1994, 1996; AZEVEDO, 2003). Durante seu crescimento, crocodilianos passam por diversos estádios alimentares, se alimentando de presas potencialmente pequenas quando jovens e aumentam a eficiência de captura com seu crescimento (DIEFENBACH, 1988; MICUCCI & WALLER, 1995; SANTOS *et. al.*, 1996; SANTOS, 1997; DA SILVEIRA & MAGNUSSON, 1999; SARKIS-GONÇALVES *et. al.*, 2001; MELO, 2002; ALBERCROMBIE & VERDADE, 2002; BORTEIRO, 2005).

Conhecer a dieta dos crocodilianos é importante devido à dieta afetar as condições de comportamento, crescimento e reprodução (DELANY & ALBERCROMBIE 1986; RICE, 2004). Estudos sobre a dieta ajudam e explicar bastante sobre as interações predador-presa e a utilização do hábitat (RICE, 2004).

1.2. Contaminação por elementos traço

O *Caiman latirostris* está geralmente associado a áreas alagadas, lagoas, rios e estuários (VERDADE, 1998; MOULTON *et. al.*, 1999; VERDADE *et. al.*, 2002). Esses ambientes vêm sofrendo considerável pressão antropogênica devido à poluição das bacias de drenagem, onde são estabelecidas atividades agrícolas e industriais, além da urbanização, aumentando a carga de poluentes domésticos (DEEGUES, 1990, VERDADE *et. al.*, 2002).

Como possível consequência da pressão humana sobre seu habitat original, a espécie vem aparentemente colonizando ambientes como lagoas de decantação e açudes artificiais, muitas vezes próximos a centros urbanos (VERDADE & LAVORENTI, 1990). Efluentes industriais e urbanos contribuem para o depósito de substâncias tóxicas nos ambientes alagados, rios e lagoas no município do Rio de Janeiro. Algumas dessas substâncias entram na cadeia trófica e podem ser encontradas nos grandes predadores (DELANY *et. al.*, 1998; ESTEVES, 1998). Segundo JAGOE *et. al.* (1988) a causa de elevados níveis de mercúrio (Hg) no ambiente, em algumas localizações remotas e lagoas urbanas, é devido ao transporte atmosférico ou, de acordo com ESTEVES (1998), é devido a características geológicas e/ou ecológica das bacias de drenagem e do tipo de atividade nelas presente.

Em relação aos efeitos por contaminação e poluição ambiental (ex. metais pesados, organoclorados e radionucleotídeos) na vida selvagem ainda ocorre uma deficiência de informações (BURGER *et. al.*, 2000; MANOLIS *et. al.* 2002a). Pesquisas têm provido uma linha base de informações para vários grupos animais, usualmente devidos sua sensibilidade á mudanças ambientais (ex. peixes e anfíbios). Pequenas pesquisas têm sido direcionadas a répteis, que podem ser bons bioindicadores de seus ambientes (MANOLIS *et. al.* 2002a), Os Crocodilianos, em particular, devido à sua posição na cadeia trófica, por viver em ambientes aquáticos e pela sua longevidade (> 50 anos; WEBB & MANOLIS 1989), podem refletir mudanças em seus ambientes e serem usados como bioindicadores ao final de longos períodos (BURGER *et. al.* 2000, MANOLIS *et. al.* 2002b).

Dentre os poluentes mais estudados, pode ser citado o mercúrio, um metal-traço que possui características peculiares, tanto referentes à toxicidade aos humanos e à biota quanto ao comportamento bioquímico (Figura 12 de SOUTO, 2004). O mercúrio (Hg) está presente naturalmente nos ecossistemas aquáticos em baixas concentrações, tanto na forma inorgânica quanto na forma orgânica. O metilmercúrio (MeHg), uma das formas orgânicas do Hg, é altamente tóxico aos seres humanos por ser uma substância neurotóxica, causando danos cerebrais, agindo especialmente no cerebelo, e teratogênica, ou seja, é transferido para o feto através da placenta (WHO,1990). O MeHg não é potencialmente mutagênico, mas aparentemente pode ser capaz de causar danos cromossômicos e alterações nucleares em uma variedade de sistemas (WHO, 1990).

Acredita-se que a principal fonte de metilmercúrio em meio natural é a metilação do mercúrio inorgânico, sendo que sua maior transferência do meio abiótico para o meio biótico é dada com maior eficiência em sistemas hídricos, atingindo especialmente os peixes carnívoros, representantes do topo da cadeia trófica (USEPA, 2002). Esse processo é realizado principalmente, mas não exclusivamente, nas camadas superiores do sedimento (camada nefelóide) por bactérias anaeróbicas. Fatores ambientais (ver Figura 4) podem influenciar a taxa de metilação do mercúrio, entre elas parâmetros físico-químicos como pH, salinidade, oxigênio dissolvido, potencial de oxirredução e a disponibilidade de Hg^{+2} no sistema.

O metilmercúrio é capaz de bioacumular nos organismos e é biomagnificado através da cadeia trófica. Assim, os níveis mais altos (predadores de topo) normalmente

apresentam maiores concentrações de Hg (RODRIGUES, 2006). A principal via de exposição ao MeHg aos seres humanos, aos mamíferos aquáticos, aos répteis e às aves é através do consumo de peixes contaminados (WHO, 1990). Tem sido relatado que ovos de aves expostos a metilmercúrio têm menor sucesso de eclosão devido a sua maior fragilidade da casca, bem como o abandono de ninhos, diminuindo o sucesso reprodutivo de algumas espécies (EVERS *et. al.*, 2007; WAYLAND, 2005).

Os estudos geralmente são realizados com espécies de valor comercial, como o Alligator americano (*Alligator mississippiensis*) e crocodilianos australianos (*Crocodylus porosus* e *C. johnstoni*), tanto em ambiente natural, como em cativeiro (DELANY *et. al.*, 1988; HEATON-JONES *et. al.*, 1997; JAGOE *et. al.*, 1997; JEFFREE *et. al.*, 2001).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A espécie *Caiman latirostris* (Daudin, 1802)

Entre todas as espécies sul-americanas *Caiman latirostris* é a espécie que apresenta a distribuição mais ampla, estando restrito ao leste da América do Sul incluindo o norte da Argentina (VERDADE, 1998). No Brasil está presente nos estados: do Rio Grande do Sul (leste), Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Ocorre também no norte do Uruguai, sul da Bolívia, e sul do Paraguai, como mostra a Figura 1 (VERDADE, 1998; AZEVEDO, 2003; BORTEIRO, 2005; BORTEIRO *et. al.*, 2006; VERDADE & PIÑA, 2006; BASSETI, 2007). No estado do Rio de Janeiro podem ser encontrados, entre outras áreas, nas lagoas da zona oeste da cidade inseridos em ambiente urbano (Figura 2).



Figura 1. Área de distribuição do jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*. Fonte: VERDADE (1998).

Caiman latirostris é um crocodiliano de tamanho médio, onde o macho pode atingir até 3m de comprimento e a fêmea não excede os 2,5m (VERDADE, 1998; AZEVEDO, 2003). Poucos estudos foram realizados com populações naturais, principalmente sobre seus habitats de ocorrência e biologia reprodutiva (LARRIERA & PIÑA, 1999; PIÑA, 2002; PIÑA *et. al.*, 2005; BORTEIRO, 2005; LARRIERA *et. al.*, 2006), ecofisiologia (GRIGG *et. al.*, 1998), desenvolvimento corporal (MOULTON *et. al.*, 1999; PIÑA *et. al.*, 2005) e alguns dados sobre a sua dieta (MELO, 1999, 2002; BORTEIRO, 2005).



Figura 2. O Canal das Tachas é a ligação entre as lagoas Marapendi e lagoinha das Tachas, localizado no complexo lagunar de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

2.2. Status de Conservação

Nos dias atuais ainda não se conhece o real estado de conservação de *C. latirostris* em suas áreas de ocorrência (ROSS, 1992; VERDADE, 1997, 1998; BORTEIRO, 2005; BORTEIRO *et. al.*, 2006). De acordo com o grupo especialista em crocodilianos da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN/CSG/SSC) a espécie se encontra com deficiência de informação sobre seu status em todos os ambientes em que ocorre. Devido ao grande avanço da urbanização e a fragmentação dos habitats a modificação e destruição dos ambientes lacustres e suas áreas adjacentes são as principais ameaças para a espécie (VERDADE, 1998; BORTEIRO, 2005; PIRES *et. al.*, 2006). Segundo sugestões de BORTEIRO (2005), estudos neste tipo de habitat deveriam ter prioridade.

A espécie *C. latirostris* se encontra no apêndice I da Convenção Internacional para o Comércio de Espécies Ameaçadas – CITES, onde seu comércio e caça é proibida

em ambiente natural (ROSS, 1992; CITES, 2007) em toda a sua distribuição, com exceção das populações de jacarés da Argentina que em 1997, foram transferidas para o apêndice II (CITES, 1997). No Brasil a espécie deixou de ser considerada ameaçada de extinção em 2003 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003), devido a apresentar uma ampla distribuição geográfica, porém, com diferentes níveis de risco à extinção local, não havendo grandes agregados populacionais e sim pequenos grupos de não mais do que algumas dezenas de indivíduos (VERDADE, 1997; VERDADE & LARRIERA, 2002; VERDADE & PIÑA, 2007; FREITAS-FILHO, *com pess.*).

2.3. Dieta dos crocodilianos

Devido à grande dificuldade de se observar os crocodilianos se alimentando durante suas horas de atividade, a técnica de lavagem estomacal, sugerida por TAYLOR *et. al.* (1977), tem sido amplamente utilizada como uma alternativa para se obter dados sobre sua dieta (WEBB *et. al.*, 1982; MAGNUSSON *et. al.*, 1987; FITZGERALD, 1989; MELO, 1999, 2002; BORTEIRO, 2005).

Alguns autores sugerem que a alimentação dos crocodilianos está diretamente relacionada com a oferta de recursos do ambiente onde vivem independentemente da ordem taxonômica de suas presas (WEBB *et. al.*, 1982; FITZGERALD, 1989; AZEVEDO, 2003; POUGH *et. al.*, 2004, BORTEIRO, 2005). Os fatores que limitam as questões sobre o alimento e os recursos disponíveis consumidos podem ser respondidos com o estudo do conteúdo estomacal (TAYLOR *et. al.*, 1977; DAWSON & ELLIS, 1979 *apud* WEBB *et. al.*, 1982).

Conforme outros estudos sobre o hábito alimentar de crocodilianos na natureza (JACKSON *et. al.*, 1974; BLOMBERG, 1977; MCNEASE e JOANEN, 1977; SEIJAS & RAMOS, 1980; WEBB *et. al.*, 1982; DELANY & ABERCROMBIE, 1986; MAGNUSSON, 1987), os filhotes consomem principalmente insetos. Após um determinado tamanho começam a consumir mais crustáceos e moluscos, e finalmente acabam alimentando-se de vertebrados. Entretanto, SANTOS *et. al.* (1996) indicam que, no Pantanal Central, o ambiente pode ser mais importante do que o tamanho dos jacarés na determinação de suas dietas.

Na maioria das espécies, se observa um incremento no consumo de peixes (até 70% da dieta) e um maior consumo de presas maiores (caranguejos, tartarugas, aves,

répteis, e mamíferos) à medida que os indivíduos aumentam de tamanho (DA SILVEIRA & MAGNUSSON, 1999).

Por causa das variações termais do ambiente, *C. latirostris* se alimenta apenas durante o período quente do ano e segundo DIEFENBACH (1988), esse intervalo é maior para animais pequenos e jovens. O hábito alimentar se dá no período crepuscular e noturno (AZEVEDO, 2003). Evidências sobre o tamanho de suas presas variam de acordo com a idade e o tamanho do animal e insetos geralmente representam a maior percentagem na alimentação de um caiman jovem devido ao seu tamanho e sua capacidade de sobrepujar uma presa (DIEFENBACH, 1979; 1981). Segundo VERDADE & SANTIAGO (1992), filhotes de *C. latirostris* em cativeiro demonstram preferência por insetos em relação a peixes vivos ou mortos.

Muitos autores encontraram material vegetal durante a lavagem estomacal dos crocodilianos que são ingeridos junto com as presas, e de acordo com o autor, auxiliam na fluvariabilidade dos crocodilianos e na digestão do bolo alimentar (FITZGERALD, 1989; SANTOS *et. al.*, 1996; DA SILVEIRA & MAGNUSSON, 1999; AZEVEDO, 2003; HENDERSON, 2003; POUGH *et. al.*, 2004, BORTEIRO, 2005; BOTERO-ARIAS, 2007).

A maioria dos trabalhos sobre hábito alimentar de crocodilianos na natureza baseia-se na análise quantitativa do conteúdo estomacal. Nos parágrafos seguintes são apresentadas as informações disponíveis para as principais espécies de crocodilianos já estudadas.

Aligator mississippiensis: FOGARTY & ALBURY (1967) examinaram o conteúdo estomacal de 36 aligátos imaturos em um canal nos Everglades (Flórida- EUA), observando que moluscos e invertebrados foram os principais itens encontrados no conteúdo estomacal. CHABRECK (1971) analisou amostras de conteúdo estomacal de aligátos jovens em ambientes de água doce e salgada na Louisiana-EUA e encontrou crustáceos como o principal alimento em ambas as áreas. MCNEASE & JOANEN (1977) examinaram o conteúdo estomacal de 340 aligátos adultos, no pântano do sudeste da Louisiana-EUA e constataram que vertebrados foram os principais itens alimentares consumidos. Artrópodes e peixes foram alimentos importantes em ambientes mais salinos. Das fêmeas adultas, 30% continham ovos de aligátos ou cascas de ovos em seu estômago.

DELANY & ABERCROMBIE (1986) analisaram 350 estômagos de aligátors, em lagoas do Centro-Norte da Flórida, EUA, e concluíram que a diversidade de ambientes úmidos fornece uma variedade de alimentos para as diferentes classes de tamanho de aligátor. Peixe foi considerado o principal componente da dieta dos animais em todas as classes de tamanho. Porém, foram menos importantes para os aligátors maiores do que três metros, que consumiram grande quantidade de répteis (tartarugas). Aligátors sub adultos consumiram mais invertebrados e presas terrestres, além de consumirem uma maior variedade de espécies. Foram encontradas etiquetas de marcação de aligátor em 5% das amostras, sugerindo que a mortalidade de alguns jovens pode ser causada por canibalismo.

Crocodylus johnstoni: Estudos realizados com esta espécie, no sistema de rio Mary-McKinlay, no Nordeste da Austrália, demonstraram que os itens alimentares mais importantes foram insetos aquáticos e terrestres, peixes e crustáceos. Em termos gerais, insetos e crustáceos parecem ser as presas mais comuns para crocodilianos jovens; e peixes, para crocodilianos de tamanho intermediário a grande. Aves e mamíferos também foram importantes fontes de alimento para crocodilianos adultos (WEBB *et. al.*, 1982).

Crocodylus porosus: TAYLOR (1979) analisou o conteúdo estomacal de 289 *C. porosus* com menos de 180 cm de comprimento total, nas estações de seca e cheia no norte da Austrália. As presas consumidas diferiram entre habitats e áreas de diferentes salinidades. Os principais alimentos consumidos por todas as classes de tamanho foram crustáceos e insetos. No entanto, crocodilianos maiores do que 120cm de comprimento total ingeriram mais vertebrados. Os principais alimentos de animais sub adultos em ambas as estações foram crustáceos; principalmente, camarões e caranguejos.

Crocodylus niloticus: BLOMBERG (1977) examinou o conteúdo estomacal de 239 crocodilos do Nilo no rio Okavango, na África. Estes animais começaram a ingerir peixes após alcançar 75cm de comprimento total. Moluscos foram presas importantes e muitos foram encontrados em animais de 25-100cm de comprimento total. No entanto, a quantidade de moluscos diminuiu quando os animais atingiram 150cm de comprimento total. CORBET (1959) analisou 61 estômagos de crocodilos do Nilo, no lago Vitória, em Uganda, e observou que insetos representaram a principal fonte de alimento para animais menores que dois metros de comprimento.

Caiman crocodilus crocodilus, *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus* e *Melonosuchus niger*: VANZOLINI & GOMES (1979) analisaram o conteúdo estomacal de três *C. crocodilus* e 12 *P. trigonatus*, no rio Japurá, na Amazônia, Brasil. Foram encontrados insetos, caranguejos, penas de aves, gastrópodes e gastrólitos. MAGNUSSON (1987) atribuiu as diferenças nas dietas entre crocodilianos amazonenses (*C. crocodilus*, *P. trigonatus*, *P. palpebrosus* e *M. niger*) à seleção do hábitat. *C. crocodilus*, *M. niger* e *P. palpebrosus*, que ocorreram ao redor de rios e lagos, apresentaram dietas similares, onde indivíduos jovens consumiram invertebrados, e adultos consumiram invertebrados e peixes. *P. trigonatus* jovens, que vivem em pequenos riachos da floresta, ingeriram grande quantidade de vertebrados terrestres. Os animais adultos consumiram muitas cobras e mamíferos, mas poucos peixes.

DA SILVEIRA & MAGNUSSON (1999), estudaram a dieta de *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger* no Arquipélago de Anavilhanas, Amazônia, e constataram a diferença da dieta entre duas espécies que habitam o mesmo ambiente, mas que *a priori*, não competem pelo mesmo recurso. A dieta descrita para *C. crocodilus* foi composta predominantemente de peixes, o que não foi observado para *M. niger*, que apresentou um maior número de opérculos de *Pomacea spp.*, e o mesmo não foi encontrado para *C. crocodilus*. Tal fato indica que a alimentação de crocodilianos pode apresentar especialidade de captura e/ou preferência alimentar (TUCKER, 1995).

THORBJARNARSON (1993) examinou a dieta de *C. crocodilus* nos lhanos da Venezuela e concluiu que a dieta variou ontogenética e estacionalmente. Durante a seca, a dieta constituiu-se basicamente de peixes e, durante a estação chuvosa, caranguejos e moluscos foram os itens mais comuns. O consumo de insetos foi negativamente correlacionado com o tamanho dos jacarés, enquanto caranguejos e moluscos foram itens importantes para todas as classes de tamanho. Os jacarés consumiram alimentos a uma taxa baixa, e seus estômagos contiveram 15,6g de alimentos, em média.

Caiman yacare: O jacaré-do-pantanal apresenta uma alta densidade populacional e uma ampla distribuição no Pantanal Mato-Grossense, cuja região se caracteriza pela existência de uma grande variedade de macro ambientes. Os animais habitam uma diversidade de ambientes aquáticos, conhecidos como "baías" (lagoas de água doce), "salinas" (lagoas de água salobra), "corixos", "rios", "brejos", cujas proporções e estabilidade são variáveis de região para região. UETANABARO (1989) analisou o conteúdo estomacal de 168 exemplares de *C. yacare* em ambientes de "baías" e

"salinas", na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. A análise dos itens pareceu estar mais relacionada com a disponibilidade e capturabilidade da presa. Não houve relação entre o tamanho do jacaré e o item ingerido, em qualquer dos ambientes. Os itens mais freqüentes foram invertebrados, principalmente insetos. As presas maiores, representadas pelos vertebrados, foram ocasionais e pouco freqüentes. SANTOS *et. al.* (1996), avaliaram o fator de condição (estado físico) e a dieta de *C. c. yacare* de diversos ambientes do Pantanal, através da análise de 196 estômagos. Peixes e insetos foram os principais itens consumidos, sendo que peixes só não foram encontrados em jacarés capturados em "salinas". Assim como a dieta, o fator de condição dos animais diferiu significativamente entre hábitats, mas não entre classes de tamanho.

MAGNUSSON *et. al.* (1987), realizaram a divisão de sua amostragem utilizando a técnica de TAYLOR *et. al.* (1977) com as devidas modificações sugeridas por WEBB *et. al.* (1982), onde foram identificadas e categorizadas taxonômicamente todas as presas encontradas no conteúdo estomacal obtidas de cada indivíduo.

SANTOS *et. al.* (1996), compararam a dieta de duas espécies do gênero *Caiman* no Pantanal e verificou que a dieta entre *C. crocodilus* e *C. yacare* apresentou diferença no consumo de determinados itens-presa de acordo com o ambiente onde se encontravam, não apresentando diferenças na dieta entre as classes de tamanho dos jacarés. Neste caso, tanto *C. crocodilus* como *C. yacare* apresentaram especialidade para captura de peixes, mas também aproveitaram qualquer tipo de presa que estivesse disponível, tais como pequenos invertebrados.

MELO (1999, 2002) estudou a dieta de *Caiman latirostris* na Reserva do Taim, Rio Grande do Sul, e utilizou a técnica de obtenção do conteúdo estomacal descrita por TAYLOR *et. al.* (1977), com as sugestões feitas por WEBB *et. al.* (1982), para descrever a diversidade de itens alimentares consumidos por *C. latirostris*. De acordo com MELO (2002) a dieta de *C. latirostris* foi bem variada, onde foi possível descrever e diferenciar a dieta de jacarés jovens e adultos, a composição da dieta de acordo com o tamanho do animal, corroborando os estudos de DA SILVEIRA & MAGNUSSOM (1999) e MAGNUSSOM *et. al.* (1987). A dieta de jacarés jovens foi predominantemente de insetos e a dieta dos adultos variou de acordo com o ambiente onde se encontram, sendo encontrados insetos, crustáceos, peixes, aves e mamíferos (MELO, 1999; 2002).

Assim como MELO (1999), BORTEIRO (2005) estudou de dieta de *C. latirostris* em ambientes agrícolas com determinada influência antrópica, no Nordeste do Uruguai.

A descrição de BORTEIRO (2005) foi semelhante a encontrada por MELO (1999, 2002), com a predominância de insetos para quase todas as classes de tamanho dos jacarés. Foi possível encontrar jacarés adultos se alimentando de pequenas presas de acordo com a disponibilidade do ambiente (BORTEIRO, 2005).

2.4. Crocodilianos como bioindicadores de contaminação por mercúrio

Efluentes industriais e urbanos contribuem para o depósito de substâncias tóxicas nos ambientes alagados, rios e lagoas no município do Rio de Janeiro (Figura 3). Algumas dessas substâncias entram na cadeia trófica e podem ser encontrados nos grandes predadores (DELANY *et. al.*, 1998; ESTEVES, 1998). Segundo JAGOE *et. al.* (1988), a causa de elevados níveis de mercúrio (Hg) no ambiente, em algumas localizações remotas e lagoas urbanas, são devido ao transporte atmosférico ou, de acordo com ESTEVES (1998), é devido a características geológicas e/ou ecológica das bacias de drenagem e do tipo de atividade nelas presente.

Em relação aos efeitos por contaminação e poluição ambiental (ex. metais pesados tóxicos, organoclorados e radionucleotídeos) na vida selvagem ainda ocorre uma deficiência de informações (MANOLIS *et. al.*, 2002a). Pesquisas têm provido uma linha base de informações para vários grupos de animais, usualmente devido sua sensibilidade às mudanças ambientais (ex. peixes e anfíbios). Poucas pesquisas têm sido direcionadas a répteis, que podem ser bons bioindicadores de seus ambientes (MANOLIS *et. al.*, 2002a). Crocodilianos em particular devido a sua posição na cadeia trófica, a viver em ambientes aquáticos e sua longevidade (> 50 anos; WEBB & MANOLIS, 1989) podem refletir mudanças em seus ambientes e serem usados como bioindicadores ao final de longos períodos (BURGER *et. al.*, 2000, MANOLIS *et. al.*, 2002b).

Segundo DELANY *et. al.* (1988) e JEFFREE *et. al.* (2001), os estudos com crocodilianos podem destacar questões ambientais importantes, como efeitos de mudanças ambientais e consequências de fragmentação de paisagem. Por ser um predador localizado no topo da cadeia alimentar e ter uma vida longa, o jacaré pode funcionar como espécie “sentinela” para poluentes e elementos-traço (metais pesados tóxicos e outros). *C. latirostris* é de grande importância para a manutenção de alguns sistemas aquáticos (VERDADE, 1998; AZEVEDO, 2003; BORTEIRO, 2005; BORTEIRO *et.*

al., 2006; VERDADE & PIÑA, 2006; BASSETI, 2007) assim como os demais crocodilianos por todas as regiões tropicais e semitropicais (WEBB, 1982; MAGNUSSON, 1984; JENKIS, 1993 *apud* BORTEIRO, 2005; PACHECO, 1994; LARRIERA & VERDADE, 1995; PACHECO, 1996; ROSS, 1997 *apud* BORTEIRO, 2005; ROSS, 1998; VERDADE & LARRIERA, 2002; BORTEIRO, 2005; BORTEIRO *et. al.*, 2006).



Figura 3. Central de tratamento de esgoto da Prefeitura do Recreio dos Bandeirantes e Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, localizada no Canal das Tachas.

A organização mundial de saúde considera o Hg como um dos seis metais mais tóxicos a humanos e a fauna silvestre. Contudo, o mercúrio possui diferentes formas inorgânicas (Hg^+ , Hg^{+2} , Hg^{2+2} , etc) e orgânicas (MeHg, dimetilHg, etc) e cada uma delas expressa diferentes níveis de toxicidade gerando diferentes efeitos à saúde humana e à fauna silvestre. A forma mais tóxica do Hg é o metilmercúrio, que é reconhecidamente uma substância neurotóxica e teratogênica (ESTEVES, 1998; RODRIGUES, 2006).

O metilmercúrio é capaz de bioacumular nos organismos e é biomagnificado através da cadeia trófica. Assim, os níveis mais altos (predadores de topo) normalmente apresentam maiores concentrações de Hg (RODRIGUES, 2006). A principal via de exposição ao MeHg aos seres humanos, aos mamíferos aquáticos, aos répteis e às aves é através do consumo de peixes contaminados (WHO, 1990). Tem sido relatado que ovos de aves expostos a metilmercúrio têm menor sucesso de eclosão devido a sua maior fragilidade da casca, bem como o abandono de ninhos, diminuindo o sucesso reprodutivo de algumas espécies (EVERS *et. al.*, 2007; WAYLAND, 2005).

Acredita-se que a principal fonte de metilmercúrio em meio natural é a metilação do mercúrio inorgânico, sendo que sua maior transferência do meio abiótico para o meio biótico é dada com maior eficiência em sistemas hídricos, atingindo especialmente os peixes carnívoros, representantes do topo da cadeia trófica (USEPA, 2002). Esse processo é realizado principalmente, mas não exclusivamente, nas camadas superiores do sedimento (camada nefelóide) por bactérias anaeróbicas. Fatores ambientais podem influenciar a taxa de metilação do mercúrio, entre elas parâmetros físico-químicos como pH, salinidade, oxigênio dissolvido, potencial de oxi-redução e a disponibilidade de Hg^{+2} no sistema.

A deposição atmosférica do mercúrio inorgânico é uma das principais fontes de mercúrio para ecossistemas aquáticos. Outras fontes de Hg inorgânico são indústrias de cloro-soda, amálgamas dentários, garimpo de ouro, baterias, pilhas e lâmpadas fluorescentes (KAHN & TANSEL, 2000). O aumento de matéria orgânica no ambiente decorrente do despejo de esgoto *in natura* diretamente em ecossistemas aquáticos influencia no ciclo do Hg, já que este possui alta afinidade por grupos sulfidrilas presentes em compostos orgânicos. Sendo assim, ambientes altamente eutrofizados tendem a não ter uma disponibilização rápida do mercúrio presente em sedimentos ou na coluna d'água para a biota (RODRIGUES, 2006).

Este estudo teve como propósito avaliar a relação do acúmulo de Hg em jacarés-de-papo-amarelo, *C. latirostris*, de vida livre, objetivando utilizar a espécie como bioindicadora de qualidade ambiental, a fim de elaborar estratégias futuras para a conservação da espécie e de seus ambientes.

3. MATERIAL & MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado em duas lagoas, conectadas através de um canal em plena área urbana localizada em dois Parques Naturais Municipais (PNM) na cidade do Rio de Janeiro. A lagoinha das Tachas no PNM Chico Mendes e a lagoa Marapendi no PNM Marapendi, assim como em um canal que liga as duas lagoas situadas no interior de cada Parque, o canal das Tachas (Figura 4).

Para descrever a dieta de *C. latirostris* na área de estudo foram feitas lavagens estomacais, com objetivo de extrair o máximo de conteúdo do estômago de cada jacaré capturado em diversos ambientes: áreas de manguezais, restinga, canais de esgoto e no centro da lagoa Marapendi e da lagoinha das Tachas, em um período de 12 meses compreendido entre maio de 2006 e abril de 2007.



Figura 4. Área de estudo: lagoas do complexo lagunar de Jacarepaguá. *Fonte: Google earth e Secretaria de Meio Ambiente - SMAC.*

3.2. Classificação de tamanho dos jacarés

As classes de tamanho foram determinadas de acordo com VALESCO & AYARZAGUENA (1995), onde foi utilizado como divisão idade-tamanho durante o monitoramento de *Caiman crocodylus* na Venezuela, tais como:

Classe I jacarés até 50cm de comprimento total;

Classe II jacarés > 50cm até 120cm;

Classe III jacarés > 120cm até 180cm;

Classe IV jacarés > 180cm.

3.3. Coleta e análise do conteúdo estomacal

A maioria dos jacarés foram capturados durante a noite com o uso de lanternas tipo “*spot light*” e o uso de um laço confeccionado com cabo de aço suspenso por uma haste de alumínio, onde os jacarés foram contidos manualmente. Jacarés com comprimento inferior a 1 metro foi capturado e contido diretamente com as mãos. Todos os jacarés foram capturados entre às 19:00hr e 0:00hr e devolvidos ao mesmo local onde foram capturados.

Após a captura, os indivíduos de *C. latirostris* tiveram as mandíbulas imobilizadas com fita adesiva. A mandíbula foi aberta manualmente e colocado um tubo de PVC com diâmetros variados em sua cavidade oral, que posteriormente, foi mantida assim com o uso de fitas adesivas fixando o cano entre as mandíbulas (Figura 5-A). O diâmetro do tubo de PVC utilizado variou de acordo com o tamanho do jacaré: 20-25mm para jacarés jovens (classe I, < 39cm TL, “*total length*”), 32-80mm para jacarés sub-adultos (classe II, 50-120cm TL), e 90-150mm para jacarés acima de 120cm de TL (classes III e IV). Foi introduzida uma sonda flexível (sonda tipo cateter para jacarés [classe I] e uma mangueira de borracha para jacarés sub-adultos e adultos [classes II, III e IV]) com lubrificação hidrostática pela cavidade oral até o interior do estômago do animal, mantendo o fluxo de água constante e a sonda no interior do estômago (Figura 5-B).

Diferente do que foi sugerido por WEBB *et. al.* (1982, 1991), não foi utilizado nenhum tipo de ferramenta (exemplo o “*scoop*”) para retirada do conteúdo estomacal, o mesmo foi retirado manualmente e/ou apenas com o fluxo de água. Foi realizada uma massagem abdominal para favorecer a desagregação do bolo digestivo e auxiliar a expulsão do conteúdo. O mesmo era regurgitado sobre uma peneira de malha de 2 x 2mm para separar o conteúdo do volume de água expelido e o procedimento se repetiu de duas a três vezes por cada jacaré (ver Figura 5C e 5D). As amostras foram fixadas imediatamente em formalina 10% e transferidas para álcool a 70% durante o processo de triagem após 24h. Em laboratório o material passou pelo processo de triagem e separado por grupo taxonômico com a utilização de uma lupa com aumento de 10X.

A classificação seguiu a metodologia proposta por WEBB *et. al.* (1982) e MAGNUSSON *et. al.* (1987), onde os itens-presa foram identificados e agrupados

taxonomicamente nos menores grupos taxonômicos possíveis e classificados em: Insetos (Hexápodos), Crustáceos, Moluscos (Opérculo), Nematódeos, Peixes e Vertebrados Terrestres (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos). Peixes foram analisados separadamente dos demais vertebrados, devido a sua maior representatividade dentro do grupo nas amostragens, e devido à baixa frequência de anfíbios, répteis, aves e mamíferos nos conteúdos.

Houve a discriminação entre aqueles em processo de digestão (recentemente ingeridas ou parcialmente digeridas) e fragmentos não digeríveis conforme MAGNUSSON *et. al.* (1987), MELO (1999) e BORTEIRO (2005). Estes fragmentos incluem partes quitinosas de insetos, carapaças de crustáceos e moluscos, assim como escamas de peixe, penas e pêlos, que são de difícil digestão, podendo ser encontrado após um determinado período (dias ou horas, dependendo do material) após os jacarés terem se alimentado THORBJARNARSON (1993) e BORTEIRO (2005).

A identificação dos artrópodos seguiram o livro guia BORROR & DELONG (1988). A divisão de partes anatômicas de vertebrados foi identificada com o uso de referências pertinentes, além da comparação com os espécimes presentes na Coleção Científica do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para alguns exemplares com maior complexidade na identificação foi solicitado o auxílio de especialistas nas áreas específicas de cada item-presa. Todo o material coletado foi depositado na coleção do laboratório de Herpetologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.



Figura 5. Procedimento da técnica de lavagem estomacal realizada no estudo. Desde a introdução da sonda em jacarés pequenos a adultos, até a coleta do conteúdo em peneira. A = Abertura da mandíbula realizada manualmente seguido da introdução de um cano de PVC fixo por fita adesiva; B = Introdução da mangueira (ou sonda) no interior do estômago do animal com fluxo de água corrente; C = Com fluxo de água o alimento é expelido com pressão hidrostática e D = Material do conteúdo é capturado por uma malha 2X2 para posterior triagem.

3.4. Procedimentos da Coleta de sangue e músculo

Foi realizada a coleta de sangue por meio de punção venosa, buscando a veia na região occipital, por ser uma veia de grande calibre logo acima das vértebras, utilizando seringas de 3ml rinsadas com EDTA (anti-coagulante). No caso de jacarés jovens (jacarés < 110cm de Comprimento Total) foi usada a veia caudal. Após a punção, as amostras foram acondicionadas em tubos eppendorf e refrigeradas ainda em campo com o uso de recipiente térmico (cooler com gelo artificial) (ver procedimento na Figura 6. A-B).

O tecido muscular foi coletado durante o corte de escamas da cauda para marcação dos jacarés, sendo realizado um corte um pouco mais profundo para obtenção do músculo (ver Figura 6. C-D). Todas as amostras de tecido foram acondicionadas e resfriadas em um cooler com gelo ainda em campo e congeladas para posteriormente serem transportadas para análise em laboratório.



Figura 6. Coleta de tecido (músculo e sangue) dos jacarés capturados. A retirada de algumas placas caudais serve também para marcação individual permanente dos jacarés, substituindo o uso de microchips. A= Coleta de sangue da região occipital; B = esfregaço de sangue; C = Corte de escala caudal; D = Marcação com corte de escama caudal. *Fotos: Nadia Salvador & Ricardo Freitas Filho*

3.5. Determinação de mercúrio total

As análises de mercúrio total foram realizadas no Laboratório de Especificação de Mercúrio Ambiental - LEMA, do Centro de Tecnologia Mineral, CETEM. Para isso foi

utilizado um aparelho de absorção atômica portátil (LUMEX), baseado no diferencial Zeeman, em associação com um reator de pirólise, trabalhando de acordo com o princípio da destruição térmica da amostra seguida pela determinação da quantidade de vapor de mercúrio (RODRIGUES, 2006). Este equipamento faz análise em diferentes matrizes (solos, sedimentos, peixes, líquidos, ar) sem a necessidade de preparação ou digestão da amostra, além de usar uma pequena massa da mesma (PEDROSO et al., 2005; RODRIGUES, 2006).

As amostras de tecido de jacarés e de sangue foram homogeneizadas e uma alíquota em torno de 0,03g foi pesada para cada replicata. As determinações foram realizadas em triplicatas. Para verificar a acuracidade do equipamento, análises de amostras certificadas eram realizadas entre uma amostra e outra, com um erro aceitável de 10%. O limite de detecção do equipamento para amostras biológicas sólidas é de 5ng/g conforme EGLER *et. al.* (2004) e RODRIGUES (2006).

3.6. Análise estatística

3.6.1. Dieta dos jacarés

Conforme GARNETT (1985), MAGNUSSON *et. al.* (1987) e BORTEIRO (2005), os fragmentos não digeridos permanecem no estômago por tempo prolongado, permitindo assim uma análise qualitativa das amostras. Porém, de acordo com WEBB *et. al.* (1991), determinados alimentos são digeridos mais rápidos do que outros e acabam por sub ou super amostrar os itens. Portanto, concordando com os autores acima e como correção às análises, não foi analisado, nos testes estatísticos, o tempo de digestão de cada item-presa encontrado. Para os resultados desta análise assumiu-se que os distintos tipos de presas em processo de digestão permanecem no estômago por períodos de tempo similares assim como em indivíduos de classes de tamanhos diferentes, seguindo sugestões de MAGNUSSON *et. al.* (1987) e BORTEIRO (2005). Assumiu-se também, como BORTEIRO (2005), que todas as classes de tamanho tiveram igual acesso aos diferentes tipos de presas, apenas havendo diferença na disponibilidade de cada área estudada em particular.

Para análise da diferença de itens consumidos entre as áreas foi realizada uma análise de variância ANOVA. Para comparação entre as áreas dos itens que apresentaram diferenças foi analisado com base nos gráficos “*Dot Density Display*” e “*Scartepplot*” que descrevem a distribuição dos dados entre as áreas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa SYSTAT 11.

3.6.2. Concentração de Mercúrio

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o programa SYSTAT 11. As concentrações de mercúrio foram analisadas através do teste paramétrico ANOVA quando discriminado as diferentes análises de mercúrio no músculo buscando a diferença entre as três áreas amostradas. A distribuição das amostras foi representada através de gráfico tipo “*Dot Density Display*” e “*Scartepplot*” para uma melhor observação da distribuição dos dados. Para a distribuição de mercúrio total nos tecidos foi realizada análise entre a variável classe de tamanho e origem dos animais, buscando uma relação do acúmulo de mercúrio com o tamanho dos jacarés e as diferenças observadas entre as lagoas.

4. RESULTADOS

Entre os anos de 2006-2007 foram analisados amostras de 131 jacarés que chegaram ao Parque Natural Chico Mendes de diversas origens do município do Rio de Janeiro. Destes, 74 foram capturados em áreas de Unidades de Conservação, tais como: na lagoa Marapendi (n=26), lagoinha das Tachas (n=36) e canal das Tachas (n=12). Foi realizado um esforço amostral de 62 dias de campo, ao longo de 12 meses com 260 horas de capturas.

4.1. Dieta do *Caiman latirostris*

Foram analisados o conteúdo do estômago de 131 jacarés. Destes, 76 estômagos apresentaram conteúdos possíveis de serem identificados e 55 estômagos não apresentaram conteúdo, ou apresentaram apenas uma massa branca digerida. O conteúdo identificado foi dividido em cinco grupos: Insetos, Opérculo de *Pomacea canalicaudata*, Crustáceos, Peixes e Vertebrados Terrestres.

O estudo da dieta de *Caiman latirostris* foi realizado a partir da análise do conteúdo estomacal de 74 exemplares capturados: na lagoa Marapendi (n=26), lagoinha das Tachas (n=36) e canal das Tachas (n=12). Foi realizado um esforço amostral de 62 dias de campo com 260 horas de captura no decorrer de um ano.

Os animais foram capturados em três diferentes tipos de ambientes encontrados nas lagoas, tais como: mangues, alagados e lagoas.

Na análise da razão sexual de todos os jacarés capturados foi observada uma predominância de indivíduos machos em todas as áreas estudadas ($p > 0,05$) (tabela 1).

Tabela 1. Razão sexual dos indivíduos de *Caiman latirostris* encontrada na lagoa Marapendi, lagoinha das Tachas e canal das Tachas, no Bairro Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro.

| | Canal das Tachas | L. Tachas | L. Marapendi | Total |
|-------|------------------|-----------|--------------|-------|
| FEMEA | 4 | 7 | 8 | 19 |
| MACHO | 7 | 29 | 18 | 54 |
| Total | 11 | 36 | 26 | 73 |

4.1.1. Distribuição das classes de tamanho dos jacarés

Foram capturados jacarés de diferentes tamanhos, variando entre 40 e 231cm de comprimento total (TL) em ambientes diversos dentro de cada lagoa. Contudo, foi encontrado uma grande frequência de jacarés com aproximadamente 120cm de TL em todos os ambientes (Classe II), principalmente na lagoinha das Tachas (Tabela 2 e Figura 8).

Tabela 2. Representação das diferentes classes de tamanho de *Caiman latirostris* encontradas na lagoa de Marapendi, lagoinha das Tachas e no Canal das Tachas, no Bairro Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro.

| | Lagoinha das Tachas | | Lagoa Marapendi | | Canal das Tachas | |
|------------|---------------------|------|-----------------|-------|------------------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| Classe I | 4 | 11,1 | | | 1 | 8,34 |
| Classe II | 27 | 75 | 12 | 46,15 | 5 | 41,67 |
| Classe III | 5 | 13,9 | 10 | 38,5 | 4 | 33,34 |
| Classe IV | | | 4 | 15,4 | 2 | 16,67 |

Nas tabelas 3 e 4 estão apresentados os itens presa encontrados nos conteúdos estomacais analisados e a devida proporção destes em relação a cada classe de tamanho, respectivamente. Houve uma diferença no consumo de determinados itens-presa em ambas as lagoas. Na lagoa Marapendi foi encontrado uma frequência maior de crustáceos, peixes e vertebrados. Na lagoinha das Tachas foi observado um maior consumo de Belastomatidae, Odonata e Coleoptera. No canal das Tachas não foi observado diferença significativa em relação à lagoa Marapendi além de ter sido encontrado alimentos fornecidos pelas pessoas que passam pelo canal (Figura 8). *Pomocea canaliculata* foi o único item consumido que não apresentou diferença entre as áreas, mesmo sendo um dos itens mais consumidos pelos jacarés. A seguir serão apresentados os resultados encontrados para cada item presa.

1) *Insetos Aquáticos* – Foram os itens mais freqüentes encontrados na dieta dos jacarés (Tabelas 3 e 4; Figura 8), representados por: Coleoptera, Odonata e Belastomatidae.

2) *Crustáceos e Gastrópodes* – As conchas encontradas (freqüentemente o opérculo) de gastrópodes ocorrem em todas as classes de tamanho de jacarés exceto em filhotes (> 40cm de CT). Opérculos de *P. canaliculata* foram freqüentes no conteúdo estomacal devido a fácil digestão dos tecidos moles, restando apenas a região quitinosa, não digerida por crocodilianos (DIEFENBACH, 1979, 1988). Crustáceos foram pouco abundantes na dieta do jacaré quando comparados com os outros itens alimentares.

3) *Vertebrados* - Peixes foram os itens mais freqüentes na dieta dos jacarés na lagoa Marapendi ($p < 0,001$). Foi encontrado principalmente à espécie de barrigudinho *Poecilia vivipora*, que está associada a ambientes antropizados. Sua frequência relativa foi de 50% na lagoa Marapendi e consumidos por jacarés sub-adultos e adultos.

Foi encontrado nos conteúdos analisados apenas um anfíbio (Hylidae) que não pôde ser identificadas a um nível taxonômico mais específico devido ao estado de digestão avançado. Duas serpentes foram identificadas (*Boa constrictor* e *Helicops cauricaudatus*), pois uma apresenta características inconfundíveis e é a única serpente de grande porte da região e a outra havia sido recém capturada. A frequência de répteis e anfíbios não apresentaram diferenças entre as áreas ($p > 0,05$). Foram encontrados

vestígios de Mamíferos (pêlo e osso de *Rattus* sp.) consumidos por jacarés a partir de 110cm de CT. Foram, contudo, poucos itens relacionados a mamíferos e talvez por isso não haja diferença entre as áreas ($p>0,05$).

Tabela 3. Lista de presas de *Caiman latirostris* identificadas nos lavados estomacais. Referencias: NI – não identificado.

| Categoria de Presa | Ordem (Subordem) | Família (Subfamília) | Espécie |
|--------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|
| Hexapoda | Coleoptera | Dysticidae | NI |
| | | Hydrophilidae | NI |
| | | Curculionidae | NI |
| | Hemíptera | Belastomatidae | <i>Belastoma spp</i> |
| | | Pentastomidae | NI |
| | | Notonectidae | NI |
| | | Gelastocoridae | NI |
| | Plecoptera | | NI |
| | Odonata (Naide) | | NI |
| | Díptera | Pupa | NI |
| | | Syrphidae | NI |
| Culicidae | | <i>Culex spp</i> | |
| Himenóptera | Vespidae | NI | |
| Molusco | Archotaenoglossa | Ampullariidae | <i>Pomacea canaliculata</i> |
| Crustaceos | Decapoda | | NI |
| | Isopoda | | NI |
| Vertebrados | Peixe | | <i>Poecilia vivipora</i> |
| | | | <i>Tyllapia spp</i> |
| | Serpentes | Colubridae | <i>Helicops cauricaudatus</i> |
| | Aves | Ardeidae | NI |
| | | Ciconidae | NI |
| Mamíferos | Rodentia | <i>Rattus sp</i> | |

Tabela 4. Distribuição da proporção dos itens-alimentares consumidos por *Caiman latirostris*, na lagoa Marapendi, lagoinha das Tachas e o Canal das Tachas, no Rio de Janeiro, pelas diferentes classes de tamanho. Apresentando o total de indivíduos capturados de cada classe de tamanho nas lagoas amostradas.

| Dieta | Lagoinha das Tachas | | | | Lagoa Marapendi | | | | Canal das Tachas | | | |
|-------------------------------------|---------------------|-----------|----------|----------|-----------------|-----------|-----------|----------|------------------|----------|----------|----------|
| | Clas I | Clas II | Clas III | Clas IV | Clas I | Clas II | Clas III | Clas IV | Clas I | Clas II | Clas III | Clas IV |
| Mat. Vegetal * | 100% | 92,6% | 60% | | | 83,4% | 80% | 100% | 100% | 80% | 50% | |
| Pedras * | | 7,4% | 20% | | | 8,4% | | 25% | | 40% | | |
| Lixo * | 50% | 25,9% | 20% | | | | | 50% | | 20% | 25% | |
| Hexapoda | 100% | 81,5% | 40% | | | 66,7% | 20% | 50% | 100% | 20% | 25% | |
| Coleoptera | 75% | 70,4% | 40% | | | 58,4% | | 50% | | 20% | | |
| Himenoptera | | 11,1% | | | | 16,7% | | | | | | |
| Hemiptera | | | | | | 8,4% | | | | | | |
| Gastrópode | | 7,4% | 20% | | | 33,4% | 30% | 25% | | 20% | | |
| Crustaceos | | | | | | 50% | 30% | 25% | | 40% | | |
| Parasitos * | | 3,7% | 40% | | | 50% | 50% | | | | | |
| Peixe | | | 40% | | | 50% | 30% | 50% | | | | |
| Vertebrados | | 14,8% | 40% | | | 50% | 70% | 50% | | 40% | 25% | |
| Total por classes de Tamanho | 4 | 27 | 5 | 0 | 0 | 12 | 10 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 |

4) *Parasitos* – Associados a hospedeiros intermediários, foram encontrados alguns vermes no interior do estômago dos jacarés, geralmente associados ao consumo de peixes.

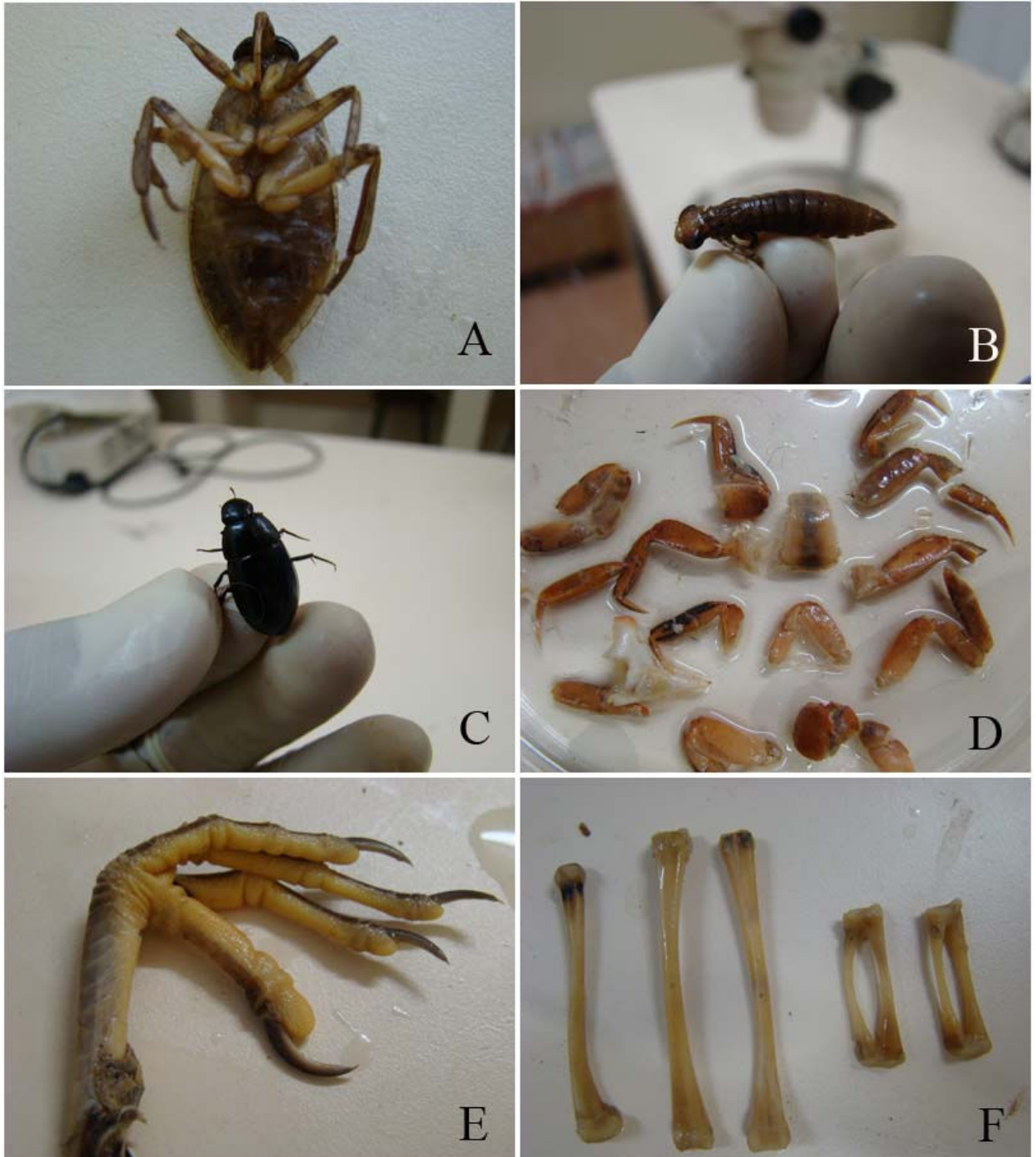


Figura 8. Itens-presa coleados inteiros no estômago dos jacarés. A-Hemiptera (Belastomatidae), B- Náide de Odonata, , C- Coleoptera (Hydrophilidae); D- Decapoda (Caranguejos); E- Restos de uma ave aquática (Phalacrocoracidae); F- restos de ossada de ave.

4.1.3. Variação Ontogenética no consumo de itens

O consumo de presas maiores aumentou de acordo com o tamanho dos jacarés, onde a diversidade de vertebrados aumentou. Jacarés menores que 25 cm de comprimento rostro cloacal (CRC) se alimentaram principalmente de insetos, e jacarés maiores que 25 cm CRC diversificaram o consumo dos itens consumidos. O consumo de Insetos foi reduzido conforme aumentava o tamanho dos jacarés ($p < 0,05$; $F = 12,462$), ver Figura 10-A. Apesar de não ter apresentado um resultado significativo ($p > 0,05$) ficou evidente uma tendência ao aumento no consumo de Pomacea canaliculata devido frequência de opérculos encontrados no estomago conforme o aumento no tamanho dos jacarés (Figura 10-B). O consumo de Crustáceos aumentou, ou começou, a partir de jacarés com 35 cm de CRC, mesmo não apresentando um resultado significativo ($p > 0,05$) manteve o consumo em jacarés adultos. Porém, o consumo de crustáceos não excedeu a três (3) encontrados dentro do mesmo estômago (Figura 10-C). O consumo de peixes começou com jacarés a partir de 40 cm de CRC ($p < 0,05$; $F = 4,375$) mantendo um consumo de um (1) a três (3) peixes por estômago (Figura 10-D). Apenas dois indivíduos, considerados como outliers, apresentaram 21 (CRC=78 cm) e 12 (CRC=54 m) peixes da espécie Poecilia vivipara. O consumo de Vertebrados Terrestres predominou em jacarés grandes apresentando uma tendência ao aumento de acordo com o tamanho dos jacarés ($p < 0,05$; $F = 11,281$) ver Figura 10-E, onde apenas um indivíduo inferior a 30 cm de CRC apresentou um roedor (Rattus sp) em seu conteúdo.

4.1.4. Outros conteúdos do estômago

Dentre os itens presa encontrados, foi observado no conteúdo de 17 estômagos dos jacarés a presença de lixo (22,3%). É possível destacar um grande número de balões de festa ($n = 6$), sacolas plásticas ($n = 5$), fragmentos de garrafa plástica ($n = 5$) e preservativos ($n = 1$), encontrados nos conteúdos de alguns jacarés > 60 cm CRC. Gastrólitos foram pouco frequentes (11,8%) e material vegetal esta associado a quase todos os estômagos analisados (93,4%). Parasitas gástricos (Nematoda) foram

encontrados em 22,4% dos estômagos analisados, geralmente associados a presença de peixes (*Poecilia vivipora*), ver Figura 9.

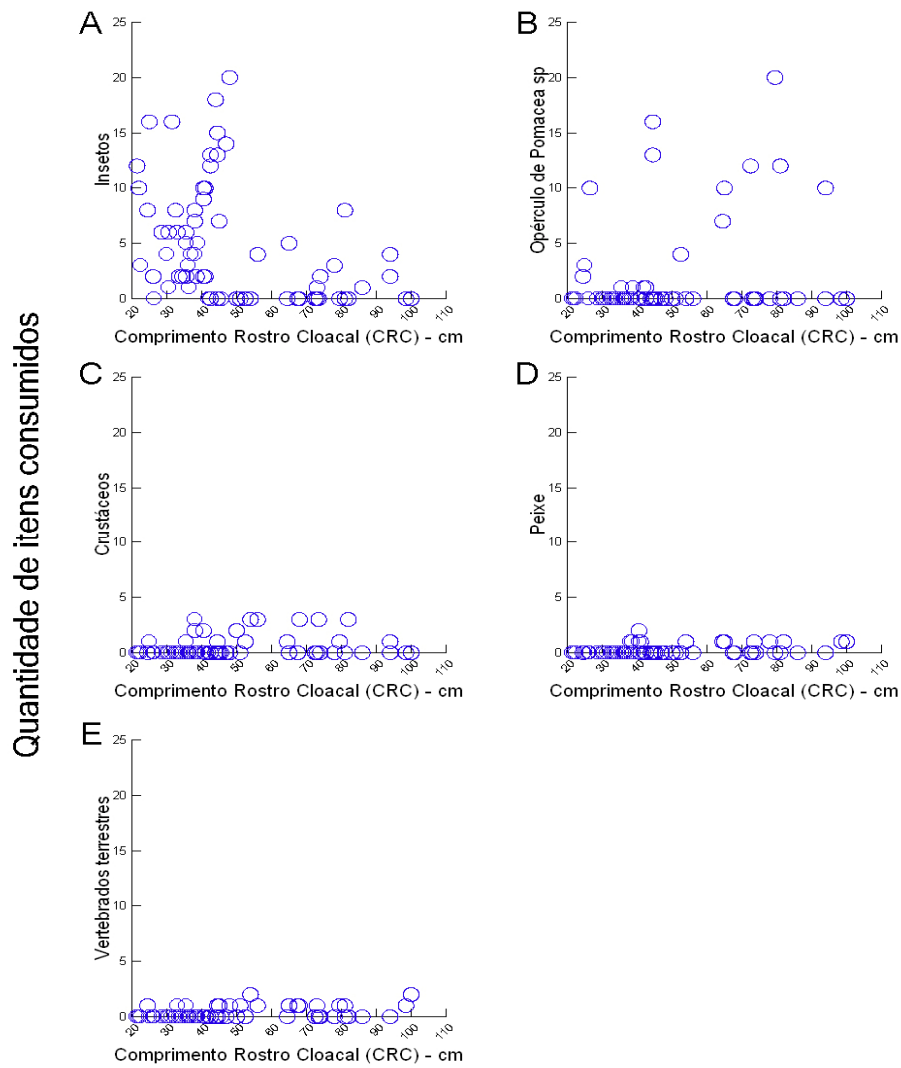


Figura 9. Distribuição dos principais alimentos consumidos em relação ao tamanho dos indivíduos de *Caiman latirostris* capturados, independente da área amostrada.

4.2. Avaliação da contaminação mercurial em *Caiman latirostris*

Foram capturados jacarés de diferentes tamanhos, variando entre 40 e 231cm de comprimento total (TL), em diversos ambientes dentro de cada lagoa. Foram encontrados com uma grande frequência jacarés maiores do que 120cm de TL (Classe II, III e IV) em todos os ambientes, principalmente na lagoinha das Tachas (Tabela 5 e Figura 12).

Os jacarés capturados foram encontrados em três tipos de ambientes diferentes na lagoa Marapendi: a- manguezal, b- centro das lagoas (geralmente animais adultos) e c- dentro de esgoto. Foram observados animais utilizando a tubulação de esgoto no Canal das Tachas e na Lagoinha das Tachas, o que implica em uma grande utilização de ambientes diferentes entre as lagoas.

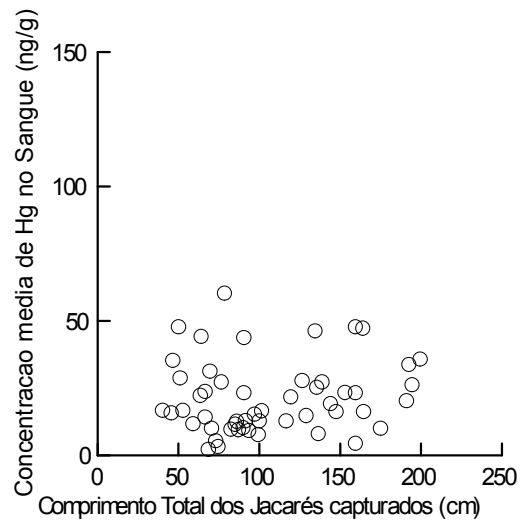
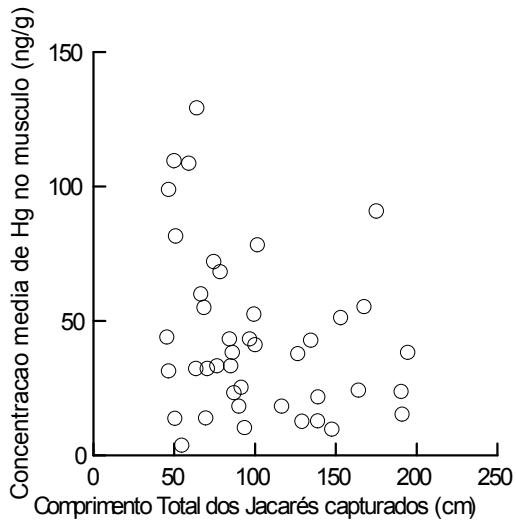
4.2.1. Concentração média de mercúrio em relação às diferentes classes de tamanho dos jacarés

Foram analisadas amostras de 73 jacarés, sendo 53 amostras de sangue e 43 de músculo. Os jacarés capturados variaram bastante em tamanho e idade. Todos os jacarés foram divididos em classes de tamanho para facilitar a análise (N=53). Não houve diferença significativa entre as concentrações de Hg em músculo e sangue nas diferentes classes de tamanho analisadas ($F = 1.330$; $p=0,225$), ver Tabela 5. Os resultados encontrados para HgM (Músculo) e HgS (Sangue) estão apresentados na tabela 2.2. e figura 10.

Tabela 5. Concentração média de mercúrio (ng/g) encontrada nos jacarés de todas as classes de tamanho nas áreas estudadas. HgM = Mercúrio no Músculo, HgS = Mercúrio no Sangue, PNMCM = Parque Chico Mendes, PNMM = Parque Marapendi, CANAL = Canal das Tachas.

| ORIGEM | CLASSE 1 | | CLASSE 2 | | CLASSE 3 | | CLASSE 4 | |
|--------|------------------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| | HgM (ng/g) | HgS (ng/g) | HgM (ng/g) | HgS (ng/g) | HgM (ng/g) | HgS (ng/g) | HgM (ng/g) | HgS (ng/g) |
| PNMCM | 57,8±35,9 N=3 | 20,12±10 N=4 | 59,18±34,62 N=15 | 22,95±14,12 N=17 | 51 N=1 | 18,45±9,60 N=4 | | |
| PNMM | | | 30±17,96 N=8 | 14,89±15,98 N=10 | 41,01±28,77 N=6 | 24,45±15 N=8 | 19,25±6,0 N=2 | 29,67±8,45 N=3 |
| CANAL | | | 30±33,18 N=4 | 14,45±2,61 N=2 | 19,76±15,43 N=3 | 26,37±15,23 N=4 | 38 N=1 | 26 N=1 |

A



B

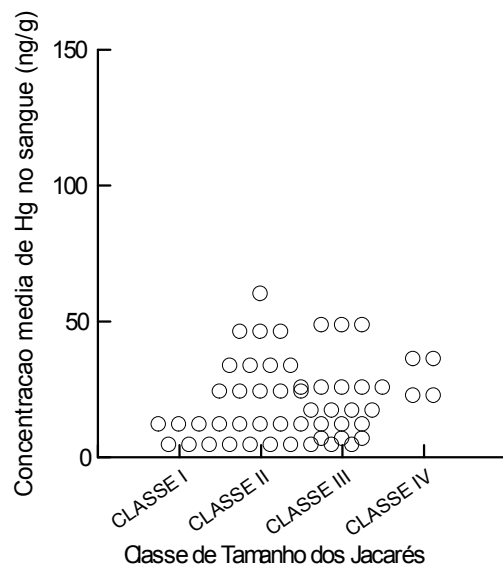
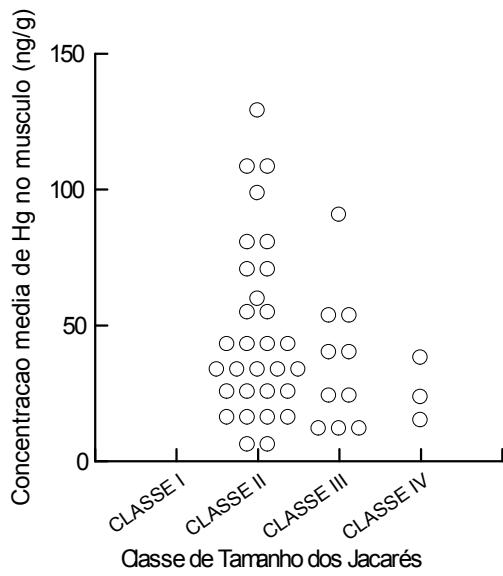


Figura 10. Concentração média de mercúrio encontrada nos jacarés de acordo com o comprimento total (A) e classes de tamanho (B).

Amostras de Sangue

Foram analisadas 53 amostras de sangue (Tabela 7) oriundas de indivíduos de *c. latirostris* capturados na lagoinha das Tachas (n=25), na lagoa Marapendi (n=21) e no canal das Tachas (n=7). As concentrações de mercúrio, indicador de exposição recente ao Hg, não apresentaram diferenças entre as áreas estudadas ($F=0,083$, $p=0,92$) (ver Figura 11).

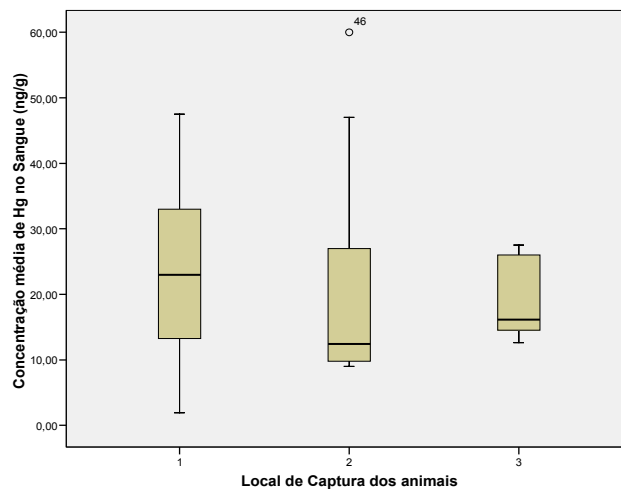


Figura 11. Concentração média de mercúrio encontrada no Sangue dos jacarés entre as três áreas amostradas. Legenda: 1- Lagoinha das Tachas, 2- Lagoa Marapendi e 3- Canal das Tachas.

A média encontrada para HgS foi de $24,6 \pm 10\text{ng/g}$ (Tabela 6), havendo uma pequena variação entre as classes de tamanho encontradas quando analisadas em cada área amostrada. A concentração de mercúrio no sangue não apresentou relação com o aumento de tamanho dos animais (Figura 14-A).

Amostras de Músculo

Foram analisadas 43 amostras de músculo (ver Tabela 6) oriundas da lagoinha das Tachas (n=19), lagoa Marapendi (n=16) e canal das Tachas (n=8). As concentrações de mercúrio observadas no músculo, que estão relacionadas à exposição crônica do

animal ao longo de sua vida, foram diferentes entre as lagoas ($F=5,364$, $p<0,01$) (Figura 12).

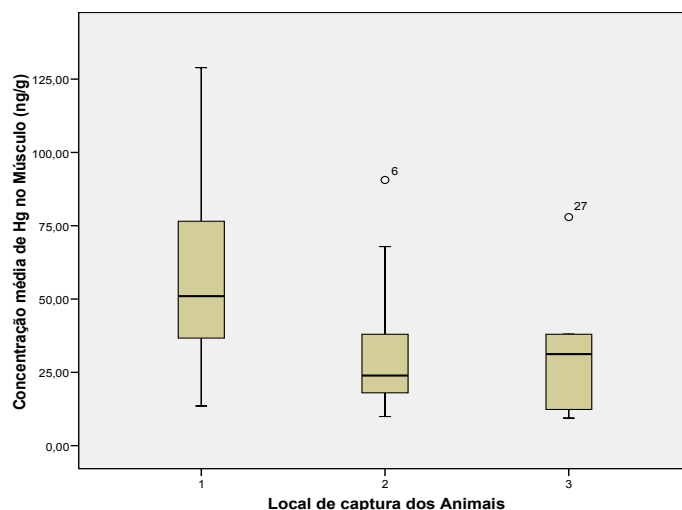


Figura 12. Concentração média de mercúrio encontrada no músculo dos jacarés entre as áreas amostradas. Legenda: 1- Lagoinha das Tachas, 2- Lagoa Marapendi e 3- Canal das Tachas.

Quando comparado a concentração de Hg no músculo entre as áreas foi possível observar uma maior concentração na lagoinha das Tachas em relação às demais áreas estudadas ($p=0,025$; ver Tabela 7).

Tabela 6. Concentração média de mercúrio (ng/g) encontrada nos jacarés capturadas nas áreas de estudo. HgM = mercúrio no músculo, HgS = mercúrio no sangue, PNMCM = Lagoinha das Tachas, PNMM = lagoa Marapendi, CANAL = Canal das Tachas.

| Local de captura | HgM (ng/g) | HgS (ng/g) |
|------------------|--------------------|--------------------|
| PNMCM | 58.53±32,85 (N=19) | 21.78±12,66 (N=25) |
| PNMM | 32.79±22,01 (N=16) | 20.64±15,34 (N=21) |
| CANAL | 27.16±24,18 (N=8) | 22.91±12,27 (N=7) |

De acordo com os dados analisados, o Hg está disponível de forma homogênea entre os ambientes, havendo uma maior acumulação pelos jacarés da lagoinha das Tachas. De modo geral, houve uma pequena tendência à diminuição das concentrações em adultos.

Tabela 7. Resultado da diferença no resultado da concentração de Hg no músculo dos jacarés em cada áreas amostrada. Legenda: 1- Lagoinha das Tachas, 2- Lagoa Marapendi e 3- Canal das Tachas.

| | (I) origem | (J) origem | Std. Error | Sig. |
|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| | | | Upper Bound | Lower Bound |
| Tukey HSD | 1 | 2 | 9,41408 | ,025 |
| | | 3 | 11,69340 | ,028 |
| | 2 | 1 | 9,41408 | ,025 |
| | | 3 | 12,01382 | ,887 |
| | 3 | 1 | 11,69340 | ,028 |
| | | 2 | 12,01382 | ,887 |

* Nível de significância de ,05%.

Em relação às concentrações médias de mercúrio no músculo foi obtido um resultado bem variado, mas de acordo com o desvio padrão de cada resultado, houve uma tendência a normalidade dessas concentrações. O Hg no músculo não apresentou diferença entre as classes de tamanho ($F=1.554$; $p=0,216$).

5. DISCUSSÃO

5.1. Dieta de *Caiman latirostris*

A técnica de lavagem estomacal utilizada evitou o sacrifício de exemplares. Apesar da dificuldade de obtenção de itens presa grandes (mamíferos principalmente) quando se utiliza a técnica de lavado estomacal sugerido por TAYLOR *et al* (1978) e observada em MELO (2002) e BORTEIRO (2005) em *Caiman latirostris*, mesmo sem adaptações como o “scoop” (WEBB *et al*, 1982), neste trabalho foi possível a obtenção de conteúdos estomacais de diversos tamanhos, inclusive de roedores inteiros, somente fazendo uso do fluxo de água mantido por uma torneira.

Tanto a variedade de presas encontrada por MELO (1999, 2002), BORTEIRO (2005) e no presente trabalho, indica que *C. latirostris* não explora um nicho trófico tão estreito como o sugerido por BRAZAITIS (1973) e DIEFENBACH (1979; 1988), e é similar aos crocodilianos que não são considerados especialistas (WEBB *et. al.*, 1982; LANG, 1987; TUCKER *et. al.*, 1996; SANTOS *et. al.*, 1996; DELANY *et. al.*, 1999; BORTEIRO, 2005).

5.1.1. Diversidade de Presas

A presença de invertebrados foi bastante comum na dieta de *C. crocodilus*, estando de acordo com SANTOS *et. al.* (1999). Assim como MELO (1999) que analisou a dieta de *C. latirostris* em uma reserva ecológica em condições íntegras de conservação (Reserva do Taim) e BORTEIRO (2005) que estudou a dieta da mesma espécie em áreas rurais e agrícolas no Uruguai, ambos verificaram a presença de invertebrados na dieta. Todos utilizaram a mesma técnica de extração do conteúdo estomacal e obtiveram resultados similares, com uma diferença de que, conforme aumentava o tamanho dos jacarés, aumentava o tamanho da presa (SANTOS *et. al.*, 1999; MELO, 1999; MELO, 2002; BORTEIRO, 2005). Neste estudo foi observado o consumo de invertebrados por todas as classes de tamanho capturadas.

Foi possível observar que insetos associados a águas poluídas, tais como o Hemiptera do gênero *Belastoma*, náides de Odonata e o besouro da família Hydrophilidae, citados por ESTEVES (1998), foram comuns também na dieta de *C. latirostris* nas lagoas amostradas.

Assim como o registrado por BORTEIRO (2005), o molusco da espécie *P. canaliculata* foi um componente significativo na dieta de *C. latirostris*. O opérculo pode ficar por aproximadamente cinco dias em processo de digestão, de acordo com DELANY & ABERCROMBIE (1986) e depois ser regurgitado (DIEFENBACH, 1979, 1988). Devido a isso, pode ser facilmente super estimado em relação aos demais itens alimentares (WEBB & MANOLIS, 1999). Talvez por isso, os fragmentos não digeríveis apareceram em todas as classes de tamanho, com exceção a filhotes. Caranguejos também foram mencionados por MELO (1999, 2002) e BORTEIRO (2005) como presa de *C. latirostris*, mas não foi um item-presa muito freqüente neste estudo.

Diferente do que fora observado por MELO (1999), SANTOS *et. al.* (1999) e BORTEIRO (2005), os peixes não foram conteúdos muito abundantes na dieta de *C. latirostris* no Rio de Janeiro, embora tenham sido mais representativos nos conteúdos coletados em jacarés capturados na lagoa Marapendi quando comparado com os da lagoinha das Tachas. Acredita-se que a baixa eficiência na captura de peixes seja devido a morfologia do focinho, que diferente das demais espécies do gênero *C. latirostris* apresenta um focinho bastante largo, o que dificulta a captura do item. A adaptação da

espécie a ambientes bastante alterados também influencia no consumo de peixes, pois em lagoas fechadas e poluídas a diversidade do item é reduzida além de apresentar apenas representantes de espécies de pequeno porte. O que pode ser subestimado devido à rápida digestão dos tecidos (SCHALLER & CRAWSHAW, 1982; AQUINO, 1988; WEBB & MANOLIS, 1999).

De acordo com GOMES (2006) os peixes marinhos apresentam uma entrada periódica na lagoa Marapendi, aumentando sua disponibilidade e diversidade, em épocas de maré cheia. A ausência de peixes marinhos na dieta dos indivíduos de *C. latirostris* capturados pode ser explicada pela mais rápida digestão dos peixes em relação a outras espécies de vertebrados (DELANY & ALBERCOMBIE, 1986; WEBB & MANOLIS, 1999). Portanto, é possível que este grupo esteja sub-representado no material analisado.

Assim como os peixes, os anfíbios também podem ter sido subestimados, devido a rápida digestão de seus tecidos (WEBB & MANOLIS, 1999; BORTEIRO, 2005). Os répteis foram presas pouco amostradas na dieta de *C. latirostris* no Rio de Janeiro, mas MELO (1999, 2002) encontrou restos, mesmos que escassos, de anfíbios, quelônios e ofídios na dieta desta espécie na reserva do Taim - RS. A importância dos répteis na dieta de aligatórdeos toma destaques para algumas espécies, como *Alligator mississippiensis* e *Paleosuchus trigonatus* (DELANY & ALBERCOMBIE, 1986; MAGNUSSON *et. al.*, 1987).

Entre os vertebrados as aves apresentam uma importância significativa na dieta de *C. latirostris*, mas não foi uma presa muito abundante neste estudo. Tanto BORTEIRO (2005) como MELO (1999) encontraram uma grande variedade de aves na dieta de *Caiman latirostris*.

Em estudo com a dieta de crocodilianos, mamíferos são importantes para espécies como *Paleosuchus trigonatus* e *P. palpebrosus* que habitam pequenos alagados na Amazônia (MAGNUSSON, 1995; BOTERO-ARIAS, 2007). De acordo com MELO (1999, 2002) e BORTEIRO (2005) a presença de mamíferos é bastante comum para *C. latirostris*, principalmente o consumo de roedores e marsupiais. Para *C. latirostris* no Rio de Janeiro não foi possível encontrar muitos mamíferos no conteúdo estomacal. A baixa frequência do grupo na dieta pode ser devido a aproximação de áreas urbanas, porém, foi possível encontrar restos de *Rattus* sp. no conteúdo dos jacarés devido a proximidade de áreas de despejo de lixo.

5.1.2. Consumo de itens não presa

Muitos autores encontraram material vegetal durante a lavagem estomacal dos crocodilianos que são ingeridos junto com as presas, e de acordo com o autor, auxiliam na flutuabilidade dos crocodilianos e na digestão do bolo alimentar (FITZGERALD, 1989; SANTOS *et. al.*, 1996; DA SILVEIRA & MAGNUSSON, 1999; AZEVEDO, 2003; HENDERSON, 2003; POUGH *et. al.*, 2004, BORTEIRO, 2005; BOTERO-ARIAS, 2007).

O freqüente consumo de material vegetal em jacarés esta associado ao hábito de se alimentar entre a vegetação flutuante e/ou às margens da lagoa na vegetação marginal. BORTEIRO (2005) no Uruguai encontrou o mesmo padrão no consumo de vegetação pelos jacarés no Rio de Janeiro, e assim como diversos estudos realizados com dieta de crocodilianos no mundo.

De acordo com BORTEIRO (2005), o material lenhoso contendo muita lignina aparece com bastante freqüência e atua como as partes não digeríveis de insetos, moluscos e crustáceos sobre a ação do bolo alimentar, ajudando mecanicamente no processo de digestão. Segundo GARNETT (1985), este evento seria mais importante em indivíduos de menor tamanho, atuando como os gastrólitos. Nos conteúdos amostrados neste estudo não foi encontrado gastrólitos no estomago de jacarés muito pequenos, mas sim um grande acúmulo de fragmentos de exoesqueletos e pequenos pedaços de material vegetal.

Alguns autores indicam a importância dos gastrólitos na flutuação do animal (TAYLOR, 1993), porém, em trabalhos recentes se observou que os gastrólitos tem um papel fundamental na digestão dos animais, mas que não é responsável pela flutuação. De acordo com HENDERSON (2003), os pulmões seriam os agentes principais na flutuabilidade hidrostática.

Foi observada neste trabalho a presença de vermes parasitas no interior de alguns jacarés sub adultos e adultos (Classes III e IV). Geralmente associados ao consumo de presas relativamente grandes, tal como vertebrados. A presença de parasitos é comum em estudos sobre a dieta de crocodilianos (MAGNUSSON, 1985; DELANY & ALBERCOMBIE, 1986; THORBJARNARSON, 1993), assim como a tendência de se encontrar parasitos de acordo com o tamanho dos jacarés, pois quanto maior for o volume do estômago maior será a capacidade de suportar carga parasitária no estômago.

De acordo com MAGNUSSON (1985), SHINE *et. al.* (1998) e BORTEIRO (2005), estimativas quantitativas sobre a prevalência de vermes é importante em populações silvestres de grandes predadores, pois podem resultar em informações biológicas sumamente valiosas e que poderão subsidiar futuros estudos para a conservação da espécie.

5.1.3. Variação ontogenética

Foi observado que de acordo com o tamanho dos animais aumentava as chances de capturar presas maiores. Apesar de terem sido encontrado invertebrados no conteúdo estomacal de muitos jacarés grandes (classe II ou superior), não foram encontrados peixes, crustáceos e vertebrados em jacarés pequenos (< classe II).

De acordo com MAGNUSSON *et. al.* (1987), o padrão de variação ontogenética apresenta uma tendência de redução do consumo de invertebrados e o aumento do consumo de vertebrados à medida que aumenta o tamanho corporal. O mesmo foi constatado por MELO (1999, 2002) e BORTEIRO (2005) para *Caiman latirostris*. Este padrão é o mesmo observado para os demais crocodilianos, onde os juvenis se alimentam predominantemente de invertebrados e a medida que vão crescendo, passam a se alimentar de vertebrados (WEBB *et. al.*, 1982; DELANY & ABERCOMBIE, 1986; HUTTON, 1987; AQUINO, 1988; DELANY, 1990; THORBJARNARSON, 1993; TUCKER *et. al.*, 1996; DA SILVEIRA & MAGNUSSON, 1999; DELANY *et. al.*, 1999; BORTEIRO, 2005).

Os crocodilianos parecem não dispensar presas de pequeno tamanho (POOLEY, 1992), portanto, sua ingestão secundária e/ou acidental se torna desprezível (WEBB *et. al.*, 1982). Presas pequenas como os invertebrados foram freqüentemente estudados na dieta de adultos de *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus* e *Osteolemus tetraspis* (OUBOTER, 1996; RILEY & HUCHZERMAYER, 2000).

5.1.4. Influência do meio ambiente

De acordo com ESTEVES (1998) ambientes aquáticos tendem a apresentar uma redução em sua diversidade quando apresenta determinado nível de matéria orgânica,

devido ao processo conhecido como eutrofização. Foi observado por diversas vezes o espelho d'água na lagoinha das Tachas coberto por macrofitas (*Eichornia crassipes*) que por um lado fornece abrigo e zona de alimentação para os jacarés (MELO, 1999, 2002; BORTEIRO, 2005), mas por outro representa uma resposta do ambiente ao excesso de matéria orgânica (ESTEVES, 1998). Esse processo pode levar a redução na diversidade de presas utilizadas por jacarés, mas ainda assim é necessário estudos complementares sobre o assunto para a região.

5.2. Contaminação Mercurial em *Caiman latirostris*

De acordo com o proposto por JAGOE *et. al.* (1998), as concentrações de mercúrio aumentam nas áreas alagadas devido a grande riqueza de ácido húmico, sendo estas consideradas como ambiente de refúgio para *Caiman latirostris* (VERDADE, 1998), conforme também observado nas áreas estudadas.

Assim sendo, estes corpos hídricos próximos uns aos outros, recebendo cargas similares de Hg atmosférico, podem apresentar diferentes teores de mercúrio em peixes e em outros níveis tróficos (ESTEVES, 1998). A conversão do Hg em MeHg pode ser afetada também não apenas pelas cargas, mas pela forma do Hg presente no ecossistema, nos casos de contaminação por fonte pontual, como garimpos ou presença de indústrias (ESTEVES, 1998; CASTILHOS & RODRIGUES, 2007).

De acordo com RAINWATER *et. al.* (2007), devido aos jacarés apresentarem um status de predador de topo e grande longevidade, estão cada vez mais expostos a contaminação por elementos traços (e demais poluentes) depositados no ambiente. O autor encontrou a presença de metais primários e organoclorados (pesticidas) em numerosos jacarés capturados em Belize e Costa Rica. O mesmo foi identificado no presente estudo, pois todos os jacarés capturados no Rio de Janeiro, Brasil apresentaram exposição ao mercúrio, que de acordo com RAINWATER *et. al.* (2007), foi o elemento traço mais freqüente e prejudicial encontrado nos jacarés em Belize.

Outros estudos com *Alligator mississippiensis* (o Aligátor americano) observaram deformidades em jacarés recém nascidos devido ao acúmulo de mercúrio nos lagos na Florida, USA (GUILLETTE *et. al.*, 2000). De acordo com RAINWATER *et. al.* (2007) as concentrações de mercúrio podem estar freqüente nos jacarés devido ao hábito de viver no fundo, aumentando contato do organismo com o mercúrio disponível no

sedimento. No presente estudo não foi analisado as concentrações de mercúrio no osteoderma. .

Para os jacarés-do-papo-marelo estudados nas lagoas da zona oeste do município do Rio de Janeiro, as concentrações de mercúrio encontradas em músculo podem ser consideradas baixas em comparação às encontradas em animais de outras regiões como observado por DELANY *et. al.* (1988), HEATON-JONES *et. al.* (1997); JAGOE *et. al.* (1997) e JEFFREE *et. al.* (2001). Contudo, não foi possível comparar os níveis com outras áreas brasileiras devido à ausência de trabalhos utilizando crocodilianos. Logo, não é conhecido um valor de referência para níveis de Hg em *C. latirostris*, sendo os valores apresentados no presente estudo, os primeiros a serem reportados.

Foram analisados amostras de sangue e músculo de jacarés de três áreas diferentes, porém, interligadas. As três áreas apresentam diferentes status de conservação e despejos de poluentes. A lagoinha das Tachas é o ambiente mais isolado, pois o canal de conexão foi completamente assoreado e se encontra fechado por vegetação e sedimento. O canal das Tachas e a lagoa Marapendi variam em profundidade de acordo com o aumento da maré, devido sua aproximação com o mar varia em salinidade e é uma das maiores lagoas (em termos de comprimento) da bacia hidrográfica de Jacarepaguá.

6. CONCLUSÃO

6.1. Dieta de *Caiman latirostris*

Nos ambientes urbanos avaliados, em comparação aos demais estudos realizados com a dieta de *Caiman latirostris* em outras localidades, a disponibilidade de presas tendeu a diminuir ou simplesmente foi substituída por presas menores, como insetos e alguns gastrópodes, talvez ,associados a ambientes poluídos.

O consumo de presas maiores, tais como: peixes e gastrópodes, indica que *C. latirostris* apresenta um comportamento de forrageamento amplo, buscando alimento tanto em áreas abertas e fundas quanto em áreas rasas e próximas a vegetação.

Indivíduos jovens de *C. latirostris* estavam sempre relacionados a aguapés e a vegetação marginal, geralmente disponíveis em locais rasos e onde ocorreu a maior parte das capturas, que serviu como abrigo e forneceu proteção e alimento (geralmente insetos e alguns gastrópodes).

Os itens-presas mais comuns foram de invertebrados pertencentes a família Belastomatidae e Ampulariidae, assim como as ordens Coleóptera e Odonata e variaram bastante entre as áreas analisadas. Todas estavam relacionadas a ambientes poluídos e de baixa oxigenação, de acordo com a literatura. Os resultados são similares aos dos demais estudos relacionado à dieta do jacaré-de-papo-amarelo, o que mostra a enorme plasticidade adaptativa em relação ao hábito alimentar da espécie.

C. latirostris apresenta maior capacidade de subjugar presas maiores, estando de acordo com a relação de tamanho predador *versus* presa onde jacarés adultos são capazes de consumir vertebrados de pequeno e médio porte e jacarés jovens invertebrados e anfíbios. Embora os indivíduos adultos sejam capazes de capturar presas grandes, os itens-presa presentes em seus conteúdos estomacais foram insetos e invertebrados de pequeno tamanho, o que poderia indicar uma ausência de presas maiores em determinados ambientes e, com isso, a necessidade de estudos complementares sobre a fauna disponível (presas em potencial) nestes ambientes.

Nos ambientes estudados, *C. latirostris* se comporta como uma espécie generalista. Se alimentando de tudo o que é possível consumir. Mostrando uma grande adaptação em relação a disponibilidade de alimentos, mas ainda assim sendo necessário mais estudos sobre a dinâmica populacional da espécie nestes ambientes urbanos.

6.2. Concentração de Mercúrio em *Caiman latirostris*

De acordo com os dados obtidos e comparado com a literatura utilizada foi constatado que a exposição dos animais e de seus ambientes a efluentes tóxicos e ao excesso de matéria orgânica aumentam a disponibilidade de elementos traços na cadeia trófica. Porém, é necessário estudos complementares em relação a contaminação ambiental para corroborar a afirmação.

A concentração de Hg no músculo encontrada foi maior nos jacarés capturados na lagoinha das Tachas do que nos jacarés das demais áreas estudadas, demonstrando uma maior bioacumulação de Hg no músculo dos organismos analisados nesta área.

Contudo, não é possível afirmar se estas concentrações são ou não prejudiciais a esse organismo, o que exige maiores estudos sobre os efeitos deste elemento em jacarés.

Em todas as áreas estudadas a concentração de Hg no músculo apresentou similar padrão de decréscimo em relação ao crescimento dos jacarés, porém, não é possível afirmar que existe uma relação inversa de crescimento devido a ter sido capturado um maior número de jacarés sub-adultos (classe 2) em relação as demais classes de tamanhos, especialmente a classe 4. As diferenças nas concentrações de Hg no músculo indicam que os animais não dependem muito da variação ontogenética nestas áreas em relação ao seu histórico de contaminação mercurial.

Para o entendimento dos processos envolvendo o mercúrio presente nas lagoas de Marapendi e lagoinha das Tachas e sua conseqüente bioacumulação, se faz necessária à geração de dados abordando as concentrações de mercúrio em matrizes abióticas como água e sedimento e suas condições físico-químicas e de matrizes bióticas (os itens presa dos caimans). Porém, somente com estudos complementares seria possível responder a questão da bioacumulação histórica do jacaré nas áreas estudadas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto a dieta quanto o comportamento alimentar de *Caiman latirostris* representam fatores importante na adaptação da espécie aos ambientes naturais, mesmo quando apresentam alterações humanas. A fragmentação de seus ambientes reduz a diversidade de presas disponíveis, assim como o despejo descontrolado de poluentes aumentam os riscos de contaminação.

Determinados conjuntos de fatores que comprometem a saúde da população de jacarés e de todo o seu ambiente. Estudos complementares sobre a dinâmica dessa população em ambientes tão perturbados se fazem importante para que seja elaborado um plano de manejo da espécie e propostas de recuperação de hábitat.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ACHAVAL F. 1980. El Yacaré. **Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo** 2(29):5-6.

ALBERCROMBIE, L.L. & VERDADE, L.M. 2002. A análise do crescimento em crocodilianos. Pp. 1-20. In: Verdade, L.M. & Larriera, A. [Eds]. **La Conservación y el Manejo de Caimanes e Cocodrilos de América Latina**. Vol 2 CN Editoria. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

AQUINO A. L. 1988. **Ontogenetic food shifts and their relation to morphological changes in the crocodilian Caiman yacare**. Tesis de Maestría, The University of New Mexico, Albuquerque. 77 p.

ASA, C. S; LONDON, G. D.; GOELLNER, R. R.; HASKELL, N., ROBERTS, G. & WILSON, C. 1998. Thermoregulatory Behavior of Captive American Alligators (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Herpetology**, 32(2):191-197.

AZEVEDO, F. A. 2003 **Toxicologia do Mercúrio**. São Paulo: Rima; Intertox, 2003.

AZEVEDO, J. C. N. 2003. **Crocodilianos: Biologia, Manejo e Conservação**. Arpoador Editora, João Pessoa – PB. 122p.

BASSETTI, L.A.B; CHIANN, C; TOLOI, M. C.; CLÉLIA, M. C. & VERDADE, L. M. 2005. Comportamento de termorregulação em jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) adultos em cativeiro. **Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos**, Santa Fe, Argentina.

BASSETI, L.A.B. 2007. Crocodylia: Jacaré e Crocodilo. 10: 120-134. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R. & CATÃO-DIAS, J.L. **Tratados de Animais Selvagens: Medicina Veterinária** Ed. Roca Ltda., São Paulo, SP. 1354p

BAYLISS, P. 1987. Survey methods and monitoring within crocodile management programmes. Pp. 157-175 In: WEBB, J.W., MANOLIS,S.C. & WHITEHEAD, P.J. [eds.]

Wildlife management: crocodiles and alligators. Surrey Beatty and Sons Pty Limited and The Conservation Commission of the Northern Territory, Australia.

BELLAIRS, A. d'A. 1987. The crocodilia. In: WEBB, G.J.W., MANOLIS, S.C., WHITEHEAD, P.J., ed. **Wildlife Management: crocodiles and alligators.** Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, Chapter 1, p.5-7.

BLOMBERG, G.E.D. Feeding and Nesting Ecology and habitat preferences of Okavango Crocodiles. **Botswana Notes and Records Symposia, Gaborone**, p.131-139, 1977.

BOTERO-ARIAS, R. 2007. **Padrões de movimento, uso de microhábitat e dieta do jacaré-paguá, Paleosuchus palpebrosus CROCODYLIA; ALLIGATORIDAE), em uma floresta de paleovárzea ao sul do rio Solimões, Amazônia Central, Brasil.** Dissertação publicado para obtenção do grau de mestre ao programa integrado de pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/ UFAM.

BORTEIRO, C 2005. **Abundancia, estructura poblacional y dieta de yacarés (*Caiman latirostris*. CROCODYLIA, ALLIGATORIDAE) en ambientes antrópicos del Departamento de Artigas, Uruguay** Tesis de Maestría. Pedeciba-Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de la República.

BORTEIRO, C; PRIGIONI, C; GARCÍA, J.E.; TEDROS, M; GUTIÉRREZ, F.; KOLENC, F. 2006. Geografic Distribution and Conservation status of *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae) in Uruguay. **Phyllomedusa** 5(2):97-108.

BORROR, D.J. & DELONG, D.M. 2005. **Introduction to the Study of Insects.** Brooks/Cole Ed. Edgard Blücher, USA. 864p.

BRAZAITIS P. 1973. The identification of living crocodylians. **Zoologica N. Y.** 58:59–101.

BRAZAITIS P., YAMASHITA C. & REBELO G. 1990. A summary report of the CITES Central and South America caiman study: Phase I: Brazil. Pp. 100–115 In “**Crocodiles**”, **Proceedings of the 9th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group. Vol. I.** Lae, Papua Nueva Guinea, Octubre 1988. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

BRAZAITIS, P.; REBÊLO, G. H.; YAMASHITA, C.; ODIEMA, E. A.; WATANABE, M. E. 1996. Threats to brazilian crocodylian populations. **Oryx**, 4(30):275-284.

BUFFETAUT E. 1992. Evolución. Pp. 26–41 In **Ross C. A. & Garnett S. [eds.]**, “**Cocodrilos y caimanes**”. Encuentro Editorial, Barcelona.

BURGER, J.,GOTHFELD,M., ROONEY,A.A., ORLANDO E,F., WOODWARD, A.R., 2000. Metals and Metalloids in tissues of American Alligators in three Florida Lakes. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.** 38:501-508

CAMPOS, Z & MOURÃO, G. 1995 *Caiman latirostris* (Broad-snouted Caiman). Nesting. **Herpetological Review** 26(4):203-204

CASTILHOS & RODRIGUES, 2007. **Parecer técnico CETEM.**

CITES. 1997. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apêndices I, II e III.** Proposal submitted in the light of the Ranching resolution. Proposal 10.1. Presented at the 10th Meeting of the Parties. Harare, Zimbabwe.

CITES. 2007. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apêndices I, II e III.** Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml> Acesso em: 5 de agosto de 2007.

CHABRECK, R.H. The foods and feeding habits of alligators from fresh and saline environments in Louisiana. In: **Annual Conference Southeastern Association Game Fish Commissioners**, 25., 1971, Baton Rouge. Proceedings. Baton Rouge, 1971. p.117-124.

CORBET, P.S. 1959. Notes on the insect food of the Nile crocodile in Uganda. **Proceedings R. Entomology Soc. Lond. Entebbe**, v.34A, p.17-22.

CRAIGHEAD, F.C. 1994. The role of the Alligator in shaping plant communities and maintaining wildlife in the southern Everglades. **Florida Naturalist** 41:2-7

DA SILVEIRA, R. & MAUGNUSSON, W.B. 1999. Diets of Spectacled and Black Caiman in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology** 33 (2): 181-92

DELANY M. F. 1986. Bird bands recovered from American Alligator stomachs in Florida. North American. **Bird Bander** 11(3):92-94.

DELANY M. F., WOODWARD A. R. & KOCHER I. H. 1988. Nuisance Alligator food habits in Florida. **Florida Field Naturalist** 16:90-96.

DELANY M. F. 1990. Late summer diet of juvenile American Alligators. **Journal of Herpetology** 24(4):418-421.

DELANY, M.F., BELL, J.U., SUNDLOF, S.F. 1998. Concentrations of contaminants in muscle of the American alligator in Florida. **J. Wild Dis.** 24:62-66

DELANY M. F. & ABERCOMBIE C. L. 1986. American Alligator food habits in Northcentral Florida. **Journal of Wildlife Management** 50(2):348-353.

DIEFENBACH, C. O. C. 1979. Ampullarid Gastropod – Staple food of *Caiman latirostris*? **Copeia, Herpetological Notes**, 1:162-163.

DIEFENBACH, C.O.C. 1981. **Regurgitation is normal in crocodylia. Ciência e Cultura**, 33(1):82-83.

DIEFENBACH, C.O.C. 1988. Thermal and feeding relations of *Caiman latirostris* (CROCODYLIA: REPTILIA). **Comparative Biochemistry and Physiology**, 89A(2):149-155.

ESTEVEZ, F. de A. 1998. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro: Interciência.

EGLER, S. G.; CASTILHOS, Z. C.; YALLOUZ, A. V.; PEDROSO, L. R. M. 2004 **Instrução de trabalho para o Analisador de Mercúrio Portátil LUMEX, RA- 915+ e acessórios RP-91 e RP-91 C, marca Zeeman. IT - Instrução de trabalho para o analisador de mercúrio total LUMEX.** CETEM, RJ.

EISEMANN, J.D.; BEYER, W.N.; BENNETTS, R.E.; MORTON, A. 1997. Mercury residues in south Florida apple snails (*Pomacea paludosa*). **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, **58**(5):739-743.

EISLER, R. 1987. Mercury hazards to fish, wildlife,, and invertebrates: a synoptic review. U. S. **Fish and Wildlife Service. Biological Report.85:1-10.**

EVERS DC, SAVOY LJ, DESORBO CR, YATES DE, HANSON W, TAYLOR KM, SIEGEL LS, COOLEY JH JR, BANK MS, MAJOR A, MUNNEY K, MOWER BF, VOGEL HS, SCHOCH N, POKRAS M, GOODALE MW, FAIR J. 2007. Adverse effects from environmental mercury loads on breeding common loons. **Ecotoxicology**.

FANGEN, R.M. & GOLDMAN, R.N. 1977. Behavioural catalogue analysis methods. **Animal Behaviour**, **25**:261-274

FINCATI, C.R. & VERDADE, L.M. 2002. Variação Térmica microclimática em Estufa Plástica e sua Aplicação para Crescimento de Filhotes. De Jacarés. Pp. 75-83. In: VERDADE, L.M. & A. LARRIERA [Eds.]. **Conservação e Manejo de Jacarés e Crocodilos da América Latina.** Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP, Brasil.

FIMREITE, N. 1974. Mercury contamination of aquatic birds in northwestern Ontario. **Journal of Wildlife Management** **38**(1):120-131.

FITTKAU, E.J. 1970. Role of the caimans in the nutrient regime of mouth-lakes of Amazon affluents (an hypothesis). **Biotropica** **2**(2):138-142

FITZGERALD, L. A. 1989. Na Evaluation of Stomach Flushing Techniques for Crocodilians. **Journal of Herpetology**, **23**(2):170-172.

FOGARTY, M.J.; ALBURY, J.D. 1967. Late summer foods of yang alligators in Florida. **Annual Conference Southeastern Association Game Fish Commissioners, Proceedings.**, p.220-222.

FREITAS-FILHO, R.F.; SOUSA, B.M.; SANTOS, A.O.; GOMIDES, S.C.; MELO, A.P.P. 2006. Influencia da dieta e do microhabitat na distribuição de indivíduos jovens de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Crocodylia : Alligatoridae) nas lagoas das Tachas e Marapendi, Rio de Janeiro. Resumo **Revista de Etologia** **8**

GARNETT S. T. 1985. The consequences of slow chitin digestion on crocodilian diet analyses. **Journal of Herpetology** **19**:303-304.

GOMES, J.R.2006. Levantamento da Ictiofauna do Maciço da Pedra Branca e Arredores, Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro.** **64** (4): Pp. 309-320

GROOMBRIDGE, B. 1982. **The IUCN Amphibia - Reptilia Red Data Book. Part 1: Testudines, Crocodylia and Rhynchocephalia.** IUCN - The World Conservation Union. Gland, Switzerland.

GUIX, J.C.; SANTOS, X.; MONTORIA, A.; LLORENTE, G.A. & CARRETERO, M.A. 1997. *Caiman latirostris* (Broad-snouted Caiman). New populations and undescribed habitat. **Herpetological Review** 28(1):41-42

HARRIS, M.B., TOMAS, W., MOURÃO, G., DA SILVA, C., GUIMARÃES, E., SONODA, F., FACHIM, E. 2005. Safeguarding the Pantanal Wetlands: Threats and Conservation Initiatives. **Conservation Biology** 19 (3):714-720.

HEATON-JONES, T.G., HOMER, B.L., HEATON-JONES, D.L., SUNDLOF, S.F. 1997. Mercury distribution in American alligators (*Alligator mississippiensis*) in Florida. **J. Zoo. Wildl. Med.** 28:62-70

HENDERSON D. M. 2003. Effects of stomach stones on the buoyancy and equilibrium of a floating crocodylian: a computational analysis. **Canadian Journal of Zoology** 81(8):1346-1357.

HUTTON, J. M.; LOVERIDGE, J. P. & BLAKE, D. 1987. **Capture Methods for the Nile Crocodile in Zimbabwe.** Wildlife Management: Crocodiles and Alligators, Ed. Surrey Beatty & Sons Pty Limited: Australia, Chapter 24 pp. 243-247.

INDRUSIAK, C. B. & PADUA, S. M. 1997. Levantamento do perfil dos diferentes grupos relacionados ao Parque Estadual do Turvo, RS, 103-117. *In*: PADUA, S. M. & M. F. TABANEZ (Eds) **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil.** Brasília: Ipê, 283.

JACKSON J. F., CAMPBELL H. W. & CAMPBELL K. E. 1974. The feeding habits of crocodylians. Validity of the evidence from stomach contents. **Journal of Herpetology** 8(4):378-381.

JAGOE, C.H., ARNOLD-HILL, B., YANOCHKO, G.M., WINGER, P.V., BRISBIN, I.L.JR. 1998. Mercury in alligators (*Alligator mississippiensis*) in the southeastern United States. **Sci Total Environ** 213:255-262

JEFFREE, R.A., MARKICH, S.J., TWINING, J.R. 2001. Element Concentrations in the Flesh and Osteoderms of Estuarine Crocodiles (*Crocodylus porosus*) from the Alligators Rivers Region, Northern Australia: Biotic and Geographic Effects. **Arch. Environm. Contam. Toxicol.** 40:236-245

JEFFREE, R.A., MARKICH, S.J., TUCKER, A.D. 2005. Patterns of Metal Accumulation in osteoderms of the Australian freshwater crocodile, *Crocodylus johnstoni*. **Science of the Total Environment** 336: 71-80

JENKINS R. W. G. 1993. Sustainable use of crocodylians. Conservation benefits. *En "Crocodiles"*, **Proceedings of the 2nd Regional Eastern Asia, Oceania, Australasia Meeting of the Crocodile Specialist Group. Darwin, Northern Territory, Australia, Marzo 1993.** IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

KAHN, B., TANSEL, B. 2000. Mercury Bioconcentration Factors in American Alligators (*Alligator mississippiensis*) in the Florida Everglades. **Ecotoxicology and Environment Safety** 47: 54-58.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. Second Edition. Benjamin Cummings, Canada. 613p.

LANCE V., JOANEN T. & MCNEASE L. 1983. Selenium, vitamin E, and trace elements in the plasma of wild and farm-reared Alligators during the reproductive cycle. **Canadian Journal of Zoology** 61:1744-1751.

LANG, J.W. 1987. Crocodilian behavior: implications for management. Pp. 273-294. In: WEBB, J.W., MANOLIS, S.C. & WHITEHEAD, P.J. [eds.] **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Surrey Beatty and Sons Pty Limited and The Conservation Commission of the Northern Territory, Australia.

LARRIERA, A. 1991. Clutch size and hatching success in Broad-snouted Caiman, *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae) in Santa Fe Province, Argentina. **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral** 22(1):19-23.

LARRIERA, A. 1994. Tamaño de postura y éxito reproductivo de Yacarés (*Caiman latirostris*) en Santa Fe, Argentina. **Vida Silvestre Neotropical** 3(2):118-119.

LARREIERA, A. & VERDADE L.M. 1995. **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. 231p

LARRIERA, A. & PINÃ, C. 1999. *Caiman latirostris* (Broad-snouted Caiman) nest predation: does low rainfall facilitate predator access? **Herpetological Natural History** 7(1):73-77

LEHNER, P.N. 1996. **Handbook of etological methods**. Second Edition. Cambridge University Press. 672p.

MAGNUSSON, W.E. 1982. Techniques of surveying for crocodilians. Pp. 389-403 en "Crocodiles", **Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group**. IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

MAGNUSSON W. E. 1984. Economics, developing countries, and the captive propagation of crocodilians. **Wildlife Society Bulletin** 12:194-197.

MAGNUSSON, W. E.; DA SILVA, E. V. & LIMA, A. P. 1987. Diets of Amazonian Crocodilians. **Journal of Herpetology**, 21(2):85-95

MAGUNSSON, W.E. 1990. Crocodiles. By Rodney Steel. **Copeia** 4:1185-1187

MAGNUSSON, W.E. 1994. A Conservação de Jacarés no Brasil. Pp.65-70. In: LARRIERA, A., IMHOF, A., VON FINCK, M.C., COSTA, A.L. & TOURN, S.C. [eds.], **Memorias del IV Workshop sobre conservación y manejo del yacaré overo (Caiman latirostris)**. La Region – Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina

- MAGNUSSON, W.E. 1995. A Conservação de Crocodilianos na América Latina. Pp.5-17. In: LARRIERA, A. & VERDADE, L.M. [eds.], **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina
- MAZZOTTI F. J. 1992. Anatomía y Fisiología. Pp. 42–56 In ROSS C. A. & GARNETT S. [eds.], **“Cocodrilos y caimanes”**. Encuentro Editorial, Barcelona.
- MCNEASE, L.; JOANEN, T. 1977. Alligator diets in relation to marsh salinity. **Annual Conference Southeastern Association Fisheries and Wildlife Agencies**. Proceedings, Grand Chenier, v.31, p.36-40.
- MCNEASE, L., JOANEN, T. 1981. Nutrition of alligators. In: **ALLIGATOR Production Conference**. Proceedings., Milwaukee (s.n.). v.1, p.117-128.
- MEDEM, F. 1983. **Los crocodylia de sur america**. Bogota, Colciencias, II + 270 p.
- MELO, M.T.Q. 1999. Dieta de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Crocodylia: Alligatoridae) na Estação Ecológica do Taim, RS. **Tese de Mestrado, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)**. 63p
- MELO, M.T.Q. 2002. Dieta do *Caiman latirostris* no sul do Brasil. Pp. 116-125. In: VERDADE, L.M. & LARRIERA, A. P. [eds.], **Conservação e manejo de jacarés e crocodilos da América Latina. Vol II**. C.N. Editora, Piracicaba
- MICUCCI P. A. & WALLER T. 1995. Los Yacarés en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable. Pp. 81–112 In LARRIERA A. & VERDADE L. M. [eds.], **“La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina”**. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.
- MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente**. Brasília, DF. (17/06/2007), 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>, Acesso em 17 de junho de 2007.
- MORATO, S.A. 1991. Localidades de registro e distribuição geográfica de *Caiman latirostris* no estado do Paraná. **Acta Biológica Leopoldensia**, **13(2)**:93-104.
- MORTON, S. R. & JANES C. D., 1998. The diversity and abundance of lizards in arid Australia: a new hypothesis. **The American Naturalist**, **132(2)**:237-256.
- MOULTON, T.P.; MAGNUSSON, W.B.; MELO, M.T.Q. 1999. Growth of *Caiman latirostris* a Coastal Environment in Brazil. **Herpetological Review**. **33(3)**:479-484
- OREJAS–MIRANDA B. R. 1969. Reptiles. Pp. 41–68 In KLAPPENBACH M. A. & OREJAS–MIRANDA B. R., **“Anfibios y reptiles”**. Ed. Nuestra Tierra, Montevideo.
- OUBOTER P. E. 1996. **Ecological studies on crocodilians in Suriname. Niche segregation and competition in three predators**. SPB Academic Publishing, Amsterdam. 139 p.

PACHECO, L.F. 1994. Estimating crocodylian abundance in Forest lagoons. Pp. 241-244 en "Crocodyles", **Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group**. IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

PACHECO, L.F. 1996. Effects of environmental variables on Black Caiman counts in Bolívia. **Wildlife Society Bulletin** 24(1):44-49

PACHECO, L.F. & LLOBET-QUEREJAZU, A. 1998. Estado de las poblaciones de *Caiman latirostris* en Tarija, Bolivia. **Revista Boliviana de Ecología** 4:91-98

PALIS J. G. 1989. *Alligator mississippiensis* (American Alligator). Foraging behavior. **Herpetological Review** 20(3):69.

PALMER, M.L. & MAZZOTTI, F.J. 2004. Structure of Everglades Alligator holes. **Wetlands** 24(1):115-122

PEDROSO, L. R. M.; RODRIGUES, A. P. C.; RAMOS, A. S.; MUNIZ, K. P. M.S.; BIDONE, E. D.; CASTILHOS, Z. C. 2005. Aplicação de espectrofotometria de absorção atômica por pirólise (LUMEX) em matrizes orgânicas. **XIII Encontro Nacional de Química Analítica**, realizado em Niterói –RJ, de 12 a 16 de setembro de 2005.

PIÑA, C.I. 2002. **Un estudio Del efecto de la temperatura de incubación en la determinación sexual y primer año de crecimiento del Yacaré overo, Caiman latirostris (Daudin, 1802)**. Tesis publicada para obtenção do grau de PhD pela Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais. Universidade Nacional de Córdoba, Argentina

PIÑA, C.I., IMHOF, A., FRUTOS, N., LARRIERA, A. 2002. Tamaño de postura y medidas de huevos de *Caiman latirostris* en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, Argentina. Pp. 127-134. In: Verdade, L.M. & Larriera, A. (Eds.) **La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de America Latina. Vol 2**. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luis de Queiroz

PIÑA, C.I., LARRIERA, A., CABRERA, M.R., 2003. The effect of incubation temperature on hatching success, incubation period, survivorship and sex ratio in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). **Journal of Herpetology** 37:199-202

PIRES, A.S.; FERNANDEZ, F.A.S. & BARROS, C.S. 2006. Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos de Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais. Pp.231-260. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M. & ALVES, M.A.S. [eds.], **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos, SP, Ed. Rima, 582p

POLIS G. A. 1984. Age structure component of niche width and intraspecific resource partitioning: can age groups function as ecological species? **American Naturalist** 123(4):541–564.

POOLEY A. C. 1992. Dieta y hábitos alimentarios. Pp. 76–91 In ROSS C. A. & GARNETT S. [eds.], **"Cocodrilos y caimanes"**. Encuentro Editorial, Barcelona.

POUGH, F. H.; R. M. ANDREWS; J. E. CADLE; M. L. CRUMP; A. H. SAVITZKY & K. D. WELLS. 2004. **Herpetology**. NJ, Prentice Hall. 612p.

- REBELO, G. H. 1982. Avaliação de Populações de crocodilianos do médio Rio Trombeta, Pará. **Revista Brasileira de Zoologia**, 1(1):91-94
- RILEY J. & HUCHZERMAYER F. W. 2000. Diet and lung parasites of swamp forest Dwarf Crocodiles (*Osteolaemus tetraspis osborni*) in the northern Congo Republic. **Copeia** 2:582–586.
- ROCHA, L. M. 1997. Unidades de Conservação e Organizações Não-Governamentais em parceria: programas de Educação Ambiental, p. 237-245. In: PADUA, S. M. & M. F. TABANEZ (Eds) **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: Ipê. 283p.
- RODRIGUES, A.P.C. 2006. Avaliação de risco ecológico associado à contaminação Mercurial em dois estuários do Estado do Rio de Janeiro: Baía de Guanabara e Baía da Ribeira. **Dissertação de Mestrado submetida para obtenção do grau de mestre pela Universidade Federal Fluminense**, Rio de Janeiro, Niterói, 98p.
- ROSS, J.P. 1992. **Crocodiles: Status Survey and Conservation Action Plan**. Sccond Edition, IUCN/ SSC Crocodile Specialist Group, 165Pp
- ROSS J. P. 1997. Biological basis and application of sustainable use for the conservation of crocodilians. Pp. 182–187 In “**Memorias de la 4ta Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe**”. Villahermosa, Tabasco, México.
- ROSS, J.P. 1998. **Crocodiles Status Survey and Conservation Action Plan**. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland. Disponível em: <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/act-plan/plan1998a.htm>
- ROSS A. JEFFREE, S., MARKICHA, J., TUCKER, A. D. Patterns of metal accumulation in osteoderms of the Australian freshwater crocodile, *Crocodylus johnstoni*. **Science of the Total Environment** 336 (2005) 71– 80.
- SAJDAK, R. A. & MOLINA, F. B. 1992. Observações preliminares sobre a preferência térmica e o comportamento de termorregulação no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, em cativeiro (Reptilia, Crocodylia, Alligatoridae). pp.64-76. In: **Anais do II Workshop sobre Conservação e Manejo do Jacaré-de-Papo-Amarelo (Caiman latirostris)**. ESALQ, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
- SANTOS, S.A.; NOGUEIRA, M.J.S.; PINHEIRO, M.S.; MOURÃO, G.M.;CAMPOS, Z. Condition factor of *Caiman crocodilus yacare* in different habitats of Pantanal Mato-Grossense. In: **Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission of IUCN**, p.314-318. Pattaya, Thailand. IUCN - The world Conservation Union. 1994.
- SANTOS S. A., STOLL M., SILVA M., CAMPOS Z., MAGNUSSON W. E. & MOURÃO G. 1996. Diets of *Caiman crocodilus yacare* from different habitats in the Brazilian Pantanal. **Herpetological Journal** 6:111–117.
- SANTOS, S.A. 1997. **Dieta e nutrição de crocodilianos**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 59p.

- SARKIS-GONÇALVES, F., F.N. BÓSCOLO, A.M.V. CASTRO E L.M. VERDADE. 2001. Influência da dieta na formação de osteodermos em jacarés-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro. In: Verdade, L.M. y A. Larriera [Eds.]. **La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina**. Fundación Banco Bica, Sanmto Tomé, Santa Fe, Argentina.
- SCOT, N.J; AQUINO, A .L. & FITZGERALD, L.A .1990. Distribution, habitats, and the conservation of the caimans (Alligatoridae) of Paraguay. **Vida Silvestre Neotropical** 2(2):43-51
- SEEBACHER, F. 1999. Behavioural Postures and the Rate of Body Temperature Change in Wild Freshwater Crocodiles, *Crocodylus johnstoni*. **Physiological and Biochemical Zoology**. 72(1):57–63. 1999.
- SEMADS, 2001. **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses: Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental Rio de Janeiro**. Projeto PLANÁGUA/ SEMAD/ GTZ. Serla, Rio de Janeiro.
- SCHALLER G. B. & CRAWSHAW P. G. 1982. Fishing behavior of Paraguayan Caiman (*Caiman crocodilus*). **Copeia** 1:66–72.
- SCHEUHAMMER, A.M. 1987. The chronic toxicity of aluminium, cadmium, mercury, and lead in birds: a review. **Environmental Pollution** (46):263-295.
- SILVA, G. M. 2005. Aspectos comportamentais e ecológicos associados à distribuição de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Crocodylia: Alligatoridae) no rio Perequê, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Juiz de Fora, MG. 42p.
- SOUTO, P. S. DOS S. **Risco ecológico associado a contaminação mercurial em ecossistemas aquáticos da Amazônia: Região do rio Tapajós, estado do Pará, Brasil. Caracterização através de biomarcadores no gênero *Cichla* (tucunarés)**. Tese (Doutorado em Geociências-Geoquímica ambiental), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.
- TAYLOR, J. A.; WEBB, G. J. W. & MAGNUSSON, W. E. 1977. Methods of obtaining stomach contents from live crocodilians (REPTILIA, CROCODYLIDAE). **Journal of Herpetology**, 12:415-417
- TAYLOR, J.A. 1979. The foods and feeding habits of subadult *Crocodylus porosus* Schneider in Northern Australia. **Australian Wildlife Research, Melbourne**, v.6, p.347-359.
- THOMPSON, W.L., WHITE, G.C. & GOWAN,C.1998. Monitoring vertebrates populations. **Academic Press**, San iego. 365p.
- THORBJARNARSON J. B. 1990. Notes on the feeding behavior of the Gharial (*Gavialis ganget.icus*) under semi–natural conditions. **Journal of Herpetology** 24(1):99–100.
- THORBJARNARSON, J. B. 1993. Diet of Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus*) in the central Venezuelan Llanos. **Herpetologica** 49: 108-117

THORBJARNARSON, J.B. 1996 Reproductive characteristics of the Order Crocodylia. **Herpetologica** 52(1):8-24

TUCKER, A.D. 1995. Are sustainable harvest models relevant to Johnstone's crocodile? The role of population simulations in adaptive management. Pp. 151-160 In: Grigg, G.C.; Hale, P.T. & Lunney, D. [Eds]. **Conservation Through Sustainable Use of Wildlife**. Centre for Conservation Biology, The University of Queensland.

TUCKER A. D., LIMPUS C. J., MCCALLUM H. I. & McDONALD K. R. 1996. Ontogenetic dietary partitioning by *Crocodylus johnstoni* during the dry season. **Copeia** 4:978-988.

UETANABARO, M. Hábito alimentar de Caiman crocodilus yacare (Crocodylia, Alligatoridae) no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Rio Claro: UNESP, 1989. 79p. Tese de Mestrado

VANZOLINE, P.E.; GOMES, N. 1979. Notes on the ecology and growth of amazonian caimans (Crocodylia, Alligatoridae) **Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo**, v.32, n.17, p.205-216.

VELASCO, A. & AYARZAQUENA, J. 1995. Situación actual de las poblaciones de Baba (*Caiman crocodylus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los Llanos Venezolanos. **Publicación de la Asociación Amigos de Doñana** 5:5-70

VERDADE, L.M., A. LAVORENTI, E R.D.M. SILVA. 1990. Potencial de utilização de carcaças e refugos de granjas avícolas na alimentação do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman Latirostris*) no Estado de São Paulo. **Anais da 27a. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia** (Campinas, SP, Brasil,). Piracicaba, São Paulo, Brasil: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz".

VERDADE, L. M. & SANTIAGO M. E. B.. 1992. Status of captive population of broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) in Brazil. pp.218-225. In: **Crocodiles. Proceedings of the 11th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group**. Vol. 2. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

VERDADE,L.M. 1997. Manejo e Conservação do Jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) no Estado de São Paulo. In: VALLADARES-PADUA,L., DODMER R.E., & CULLEN L. Jr. [eds.], **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. CNPq., Brasília

VERDADE,L.M. 1998. *Caiman latirostris*. Pp. 18-20. In: **Crocodiles: Status survey and conservation action plan**. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland

VERDADE L. M. & LARRIERA A. 2002. **Conservação e manejo de jacarés e crocodilos da América Latina, Vol. II**. C. N. Editoria, Piracicaba. 184 p.

VERDADE, L.M. & PIÑA, C.I. 2006. *Caiman latirostris*. **Catalogue of American Amphibians e Reptiles: Reptilia: Crocodylia: Alligatoridae**. P. 833.1-833.21

VERDADE, L.M.& PIÑA, C.I. 2007. O Jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Daudin, 1802). In: NASCIMENTO, L.B. & OLIVEIRA, M.E. [Eds]. **"Herpetologia no Brasil II"**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte-MG, 2007, 345p.

VERDADE L. M., ZUCOLOTO R. B. & COUTINHO L. L. 2002. Microgeographic variation in *Caiman latirostris*. **Journal of Experimental Zoology (Mol. Dev. Evol.)** **294**(4):387–396.

VIEIRA, L.M.; **E o Jacaré do Pantanal pode também se contaminar por Mercúrio?** Agronline.com.br.

Disponível:<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=206>>. Acesso em: 24 de dezembro de 2008.

WALSH, B. 1987. Crocodile capture methods used in the Northern Territory of Australia. In: WEBB, J.W., MANOLIS, S.C. & WHITEHEAD, P.J. [eds.] **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Surrey Beatty and Sons Pty Limited and The Conservation Commission of the Northern Territory, Australia.

WAYLAND, M., H. GILCHRIST, G., NEUGEBAUER, E. Concentrations of cadmium, mercury and selenium in common eider ducks in the eastern Canadian arctic: Influence of reproductive stage. **Science of the Total Environment** v. **351–352**: p. 323–332, 2005.

WEBB, G.J.W., & MESSEL H.. 1977. Crocodile capture techniques. **Journal Wildlife Management** **41**:572-575

WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C. & BUCKWORTH, R. 1982. *Crocodylus johnstoni* in the McKinlay River area, N.T. 1. Variation in the diet, and a new method of assessing the relative importance of prey. **Australian Journal Zoology**, **30**:877-899

WERNER E. E. & GILLIAM J. F. 1984. The ontogenetic niche and species interactions in size-structured populations. **Annual Review of Ecology and Systematics** **15**:393–425.

WHO. 1991. Environmental Health Criteria 118. **Inorganic mercury**. International Program on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva, Switzerland,

YANOSKY A.A. 1990. Histoire naturelle du Caiman à museau large (*Caiman latirostris*), un Alligatorinè mal connu (1). **Revue Francaise d'Aquariologie Herpetologie** **17**(1):19-31