



Universidade Federal do Amazonas



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Departamento de Apoio à Pesquisa

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

HEMATOLOGIA E BIOQUÍMICA DO SANGUE COMO
INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE POPULAÇÕES
URBANAS DE SQUAMATAS E CROCODILIANOS EM MANAUS,
AMAZÔNIA BRASILEIRA

Bolsista: Priscilla Rodrigues Mady Paciullo, CNPq.

MANAUS

2013



Universidade Federal do Amazonas



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Departamento de Apoio à Pesquisa

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

RELATÓRIO FINAL

PIB-B/0103/2012

HEMATOLOGIA E BIOQUÍMICA DO SANGUE COMO
INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE POPULAÇÕES
URBANAS DE SQUAMATAS E CROCODILIANOS EM MANAUS,
AMAZÔNIA BRASILEIRA

Bolsista: Priscilla Rodrigues Mady Paciullo

Orientador: Jaydione Luiz Marcon

Colaboradores: Ronis Da Silveira

MANAUS

2013

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e se caracteriza como subprojeto do projeto de pesquisa Bibliotecas Digitais.

HEMATOLOGIA E BIOQUÍMICA DO SANGUE COMO INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE POPULAÇÕES URBANAS DE SQUAMATAS E CROCODILIANOS EM MANAUS, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Resumo

O crescimento urbano de Manaus vem provocando a poluição de diversos corpos hídricos e a perda/redução de fragmentos florestais que abrigam espécies como a jibóia (*B. constrictor*), o jacaré-coroa (*P. trigonatus*), o jacaretinga (*C. crocodilus*), a iguana verde (*I. iguana*), o jacaré-pedra (*P. palpebrosus*) e o jacaré-açu (*M. niger*). O hemograma e a bioquímica plasmática são ferramentas utilizadas para a avaliação de parâmetros fisiológicos, podendo evidenciar respostas destes animais frente ao impacto antrópico. O objetivo deste estudo foi estabelecer os valores hematológicos e bioquímicos para as seis espécies citadas acima e avaliar possíveis relações com a massa corpórea, sexo, e presença de carrapatos, no caso das jiboias e iguanas. Além disso, para o jacaretinga, procurou-se avaliar se a origem dos animais (urbano ou silvestre) influencia os parâmetros do sangue. Essa pesquisa foi realizada entre agosto/2012 e julho/2013. As amostras de sangue foram coletadas por punção venosa caudal de seis iguanas, intervertebral de 27 jibóias e no seio venoso occipital de 70 crocodilianos de área urbana. Em ambiente silvestre também foi coletado sangue de 42 jacarés na RDS-Piagaçu Purus e 14 no Careiro da várzea. Os parâmetros hematológicos avaliados foram hematócrito, eritrócitos circulantes, a concentração de hemoglobina, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Na bioquímica foram analisados os níveis plasmáticos de glicose, triglicerídeos, colesterol, cálcio, albumina e proteínas totais. Não ocorreram diferenças nos parâmetros hematológicos entre machos e fêmeas das espécies alvo, mas a hemoglobina, contagem de eritrócitos e CHCM apresentaram valores mais elevados em neonatos de *P. trigonatus* e recém eclodidos de *C. crocodilus* do que nos demais indivíduos. Os machos de jiboias apresentaram o colesterol mais alto do que as fêmeas. Valores de proteína plasmática total de *C. crocodilus* de área urbana foram mais elevados nos machos, seguido das fêmeas e recém eclodidos. No geral, o colesterol total dos recém eclodidos e neonatos foi mais elevado do que os demais indivíduos. Machos e fêmeas de *C. crocodilus* de origem urbana apresentaram valores de glicose mais elevados do que os jacarés da RDS-PP e Careiro da Várzea. A origem dos recém eclodidos de *C. crocodilus* afetou significativamente todos os parâmetros hematológicos além dos valores de colesterol e glicose, que foram mais elevados nos urbanos. Não ocorreram diferenças no hemograma e bioquímica plasmática de jiboias, em função da presença ou número de carrapatos. A possibilidade de uma infestação crônica nas jibóias não pode ser descartada, uma vez que a poluição pode contribuir para o aumento de carrapatos no ambiente. Para os adultos das espécies estudadas, o hemograma mostrou ser menos resolutivo que a bioquímica plasmática em manifestar diferenças entre animais coletados em ambientes urbanos ou silvestres.

Palavras chave: fauna urbana, hemograma, bioquímica.

LISTA DE FIGURAS

1. Relação entre a Massa (Kg) e o Comprimento total (cm) de *B. constrictor*. 19
2. Relação entre a Glicose (mg/dl) e a Origem de *C. crocodilus*. 32
3. Relação entre os Parâmetros hematológicos e a Origem de recém eclodidos de *C. crocodilus*. 34
4. Relação entre o Colesterol total (mg/dl) e Glicose (mg/dl) com a Origem dos recém eclodidos de *C. crocodilus*. 35

LISTA DE TABELAS

1. Número de machos (M), fêmeas (F), indivíduos com o sexo indeterminado (I) e total de *P. trigonatus*, *C. crocodilus*, *M. niger* e *P. palpebrosus* de acordo com a origem de cada exemplar. 14
2. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (11 machos e 14 fêmeas) e bioquímicos (12 machos e 15 fêmeas) de *Boa constrictor* resgatadas pelo poder público em área urbana de Manaus. 20
3. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (5 machos e 1 fêmea) e bioquímicos (3 machos) de *Iguana iguana* resgatadas pelo poder público em área urbana de Manaus. 22

4. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (11 machos, 14 fêmeas e 2 com o sexo indeterminado) e bioquímicos (11 machos, 12 fêmeas e 1 com o sexo indeterminado) de *Paleosuchus trigonatus* resgatadas pelo poder público em área urbana de Manaus e enviados ao Cetas - Sauim Castanheiras. 24
5. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (1 machos, 5 fêmeas e 4 com o sexo indeterminado) e bioquímicos (1 machos, 5 fêmeas e 4 com o sexo indeterminado) de *Paleosuchus trigonatus* capturados na APAs-UFAM. 25
6. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de quatro machos e um indivíduo com o sexo indeterminado de *Paleosuchus palpebrosus* capturados no Careiro da Várzea. 26
7. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (2 machos) e bioquímicos (1 macho) de *Melanosuchus niger* capturados pelo Cetas - Sauim Castanheiras em área urbana de Manaus. 27
8. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (5 machos e um indivíduo com o sexo indeterminado) e bioquímicos (5 machos e um indivíduo com o sexo indeterminado) de *Melanosuchus niger* capturados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu Purus-AM. 28
9. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados em área urbana de Manaus. 29

10. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP). 30
11. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados no Careiro da Várzea. 31
12. Número, média, desvio padrão (DP) e intervalo, para as variáveis de crescimento, hematológicas e bioquímicas de *Boa constrictor* com presença ou ausência de carrapatos. 37
13. Número, média, desvio padrão (DP) e intervalo, para as variáveis de crescimento, hematológicas e bioquímicas de *Iguana iguana* com presença ou ausência de carrapatos. 38

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	09
MATERIAIS E MÉTODOS	12
Área de Estudo	12
Etapas e número amostral	13
Análises dos dados	17
RESULTADOS	19
Squamatas	19
Crocodilianos	22
Carrapatos	36
. DISCUSSÃO	39
CRONOGRAMA	49
. REFERÊNCIAS	50

INTRODUÇÃO

A rápida urbanização que vem ocorrendo de forma desorganizada em Manaus, têm exposto ao longo dos anos a fauna nativa ao impacto antrópico (Sharma *et al.*, 2010), levando ao acionamento do Poder Público para o resgate de animais silvestres em risco, com destaque para *Boa constrictor* (jibóia) e *Iguana iguana* (iguana verde) pertencentes a ordem Squamata, e de crocodilianos, principalmente das espécies *Caiman crocodilus* (jacarétinga) e *Paleosuchus trigonatus* (jacaré-coroa; Laerzio Chiesorin Neto, com. pess., Cetas-Sauim Castanheiras, 2012). Além disso, outras espécies são resgatadas com menor frequência em área urbana, como *Melanosuchus niger* (jacaré-açu) e *Paleosuchus palpebrosus* (jacaré-pedra).

Diante dessa realidade, a avaliação do estado da saúde de indivíduos silvestres resgatados dentro do perímetro urbano costuma ser complexa. Neste sentido, o hemograma e os parâmetros bioquímicos, importantes na avaliação do estado fisiológico e de saúde do animal (Andrade *et al.*, 2009), são considerados uma das ferramentas mais úteis e práticas como indicadores de agressões ambientais (e.g. poluição, fragmentação, ação de patógenos, deficiência nutricional, carga parasitária) resultantes da modificação/destruição do hábitat natural (Crizóstimo, 2008; Junior, 2006).

De acordo com trabalhos realizados, os valores hematológicos e bioquímicos também se diferem entre espécies, sexo, idade, habitat e parâmetros de crescimento (massa; Santos, 2009; Barboza *et al.*, 2012), variáveis estas que também sofrem influência de fatores extrínsecos do ambiente. No entanto, em crocodilianos, não foram observadas diferenças nos parâmetros hematológicos entre machos e fêmeas de *Caiman crocodilus* na Venezuela (Rossini *et al.*, 2011), e em jovens exemplares de *Caiman latirostris* (Barboza *et al.*, 2012). Mas, em *Caiman latirostris*, já foram observadas

diferenças na concentração de hemoglobina, hematócrito e contagem de eritrócitos em grupos de indivíduos de diferente massa corporal, criados em cativeiro (Zayas *et al.*, 2011). Contudo, em répteis, diferenças mais evidentes encontradas entre sexo, idade e habitat são mais atribuídas a parâmetros bioquímicos (Thrall, 2007). Dentre os quais, se destacam o cálcio e colesterol relacionados a questões reprodutivas (Campbell, 2006), os triglicerídeos às reservas de energia (Campbell *et al.*, 2008) e a glicose associada à alimentação e ao estresse (Smith & Marais, 1994; Jessop *et al.*, 2003).

O exame hematológico e bioquímico de vertebrados generalistas e oportunistas, como os crocodilianos possui grande serventia (Rossini *et al.*, 2011), uma vez que estes répteis podem indicar a deterioração do ambiente (Vieira *et al.*, 2002), como observado em populações de *Paleosuchus trigonatus* e *Caiman crocodilus*, que fisicamente aparentam estar em boas condições em centros urbanos, mas por outro lado costumam acumular grande quantidade de resíduos domésticos em seus estômagos (Ronis Da Silveira, com. pess., Laboratório de Zoologia, 2012). Situação distinta pode ser observada em exemplares de *Melanosuchus niger* resgatados próximos a áreas urbanas, que aparentam condições visuais precárias (Ronis Da Silveira, com. pess., Laboratório de Zoologia, 2012). Noutra vertente, as condições biológicas (e.g. reprodução, alimentação, densidade populacional) de indivíduos destas espécies em ambientes silvestres, sofrem influência hidrológica e da nidificação (Campbell *et al.*, 2008), tendo pouca ou nenhuma influência de assentamentos humanos, o que pode influenciar no aparecimento de diferenças nos parâmetros hematológicos e bioquímicos entre populações de ambientes preservados e impactados. Em estudos realizados com crocodilos, foi possível observar a influência do habitat, onde indivíduos silvestres apresentaram valores de glicose inferiores em relação aos de cativeiro (Stacy & Whitaker, 2000). Neste contexto, alguns autores ainda sugerem que embriões e recém-eclodidos (RE) são mais susceptíveis a distúrbios no ambiente que os adultos (Guillette

et al., 2000), podendo evidenciar o impacto da urbanização sobre parâmetros fisiológicos dos indivíduos.

A degradação ambiental pode ainda incrementar a densidade de ectoparasitos (e.g. carrapatos, Greene, 1997; Pandit, *et al.*, 2011). No caso específico de Manaus, a infestação das populações de *Boa constrictor* e de *Iguana iguana* por carrapatos é intensa e preocupante (Adriana Craveiro Bentes, com. pess., Laboratório de Zoologia, 2012). Carrapatos do gênero *Amblyomma*, são considerados comuns em *Boa constrictor* e nas iguanas (Dantas-Torres *et al.*, 2008), e devido capacidades destes de ingurgitação ao se alimentarem do sangue do hospedeiro, acredita-se que possam provocar sintomas de anemia em répteis (Rose, 2005). Existem relatos no Brasil sobre infestação/presença de carrapatos em iguanas e jibóias em Pernambuco (Dantas-Torres *et al.*, 2008), Paraná (Labruna *et al.*, 2006), e Manaus (Adriana Craveiro Bentes, com. pess., Laboratório de Zoologia, 2012). No entanto, estudos que relacionem a infestação a parâmetros hematológicos e bioquímicos em répteis são escassos, não sendo registrado ainda para estas espécies, a carga de ectoparasitos capaz de influenciar em funções fisiológicas representadas pelos parâmetros aferidos no hemograma.

Por fim a avaliação hematológica e bioquímica do sangue, em populações de répteis encontrados em ambientes urbanos são escassos (Rossini *et al.*, 2011; Campbell, 2004), sendo ainda de grande valia, estabelecer perfis hematológicos e bioquímicos regionais (Feldman *et al.*, 2000), especialmente para as espécies que habitam os ecossistemas amazônicos.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou estabelecer os valores hematológicos e bioquímicos para duas espécies de Squamata e quatro de Crocódilianos e avaliar possíveis relações com a massa corpórea e sexo. Além disso, para o jacaretinga, procurou-se avaliar se a origem dos animais (urbano ou silvestre) influencia os

parâmetros do sangue. Nesta etapa, a hipótese testada foi a de que os valores do hemograma e bioquímica de indivíduos provenientes de áreas mais impactadas pela poluição e urbanização apresentam parâmetros fisiológicos distintos, quando comparados aos obtidos em animais de áreas mais conservadas.

No caso das jiboias e iguanas infestadas por carrapatos, a hipótese testada foi a de que quanto maior a quantidade de carrapatos por indivíduo, mais evidentes e negativas são as alterações hematológicas e bioquímicas encontradas no mesmo, quando comparadas as de indivíduos com menor grau de infestação ou sem carrapatos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Para a avaliação dos parâmetros em ambiente urbano foram amostrados exemplares das seis espécies-alvo oriundos de toda a área urbana de Manaus e que vieram a ser internalizados no Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMAS) da Prefeitura Municipal de Manaus. O Cetas–SEMMAS situa-se no Refúgio de Vida Silvestre Sauim-Castanheiras, localizado na Zona Leste da cidade, sendo referência no atendimento de animais silvestres em situação de risco.

Em área urbana, também foram capturados indivíduos de *Paleosuchus trigonatus* (jacaré-coroa) dentro do fragmento de floresta contígua (759,15 ha) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), nova Área de Proteção Ambiental (APAs) localizada na

Zona Centro-Sul da cidade de Manaus (G1 Amazonas, 2011), um dos fragmentos florestais considerados menos impactados, quando comparado a outras áreas da cidade.

Os espécimes silvestres (*Paleosuchus palpebrosus*, *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger*) foram capturados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP; Município de Beruri) e no Município do Careiro da Várzea (BR-319).

Etapas e número amostral

Coleta de sangue.- Após a contenção dos animais, o primeiro procedimento realizado foi a coleta de sangue. A quantidade (ml) de sangue retirada de cada espécie foi definida de acordo com peso da mesma (Hawkey & Dennet 1989; Falce 2009) ou estabelecida pelo médico veterinário responsável pelo Sauim Castanheiras, devido a particularidades dos indivíduos (quando resgatados em área urbana pelo poder público).

As amostras de sangue foram coletadas por punção venosa caudal em iguanas, intervertebral em jibóias e no seio venoso occipital em crocodilianos, com seringas descartáveis de 1, 3 ou 5 ml (sob a orientação do médico veterinário responsável pelo Cetas - Sauim Castanheiras). A seguir, o sangue coletado, foi armazenado em tubo de 4 ml contendo heparina de lítio (Martínez-Silvestre et al. 2011) e preservado em condições de refrigeração adequadas, para posterior avaliação laboratorial em até 10-12 horas após a coleta.

O sangue das espécies foi coletado em Manaus no período de setembro de 2012 a maio de 2013, totalizando 27 *Boa constrictor* (12 machos e 15 fêmeas), seis *Iguana Iguana* (5 machos e 1 fêmea), 38 *Paleosuchus trigonatus*, 24 *Caiman crocodilus*, dois *Melanosuchus niger* e 2 *Paleosuchus palpebrosus* (Tabela 1). Em ambiente silvestre, a

coleta foi realizada no mês de dezembro de 2012 na RDS-PP e em fevereiro de 2013 no município do Careiro da várzea, totalizando, respectivamente, 49 e 19 jacarés (Tabela 1).

Os recém eclodidos (indivíduos sem sexo determinado) de *Caiman Crocodilus* resgatados em Manaus foram provenientes de duas localidades (n=15), o INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia; Total, n=6) e do bairro Mauazinho (n=9), ambiente poluído e com influência direta de moradores sob o habitat. No período de fevereiro a março de 2013, foi coletado o sangue de nove recém-eclodidos, que foram retirados de um ninho no bairro do Mauazinho e posteriormente incubados (grupo incubados), e de 6 recém eclodidos encontrados em um ninho próximo a uma trilha dentro do INPA (grupo INPA), resgatados pelo Cetas-Sauim Castanheiras.

Faz-se uma observação quanto ao número amostral das espécies alvo de Squamata, que baseado na quantidade de resgates ocorridos nos anos anteriores ao início deste PIBIC, acabou por ser superestimado, principalmente para espécie *Iguana iguana*, não atingindo assim o número estabelecido na proposta inicial deste trabalho.

Tabela 1. Número de machos (M), fêmeas (F), indivíduos com o sexo indeterminado (I) e total de *P. trigonatus*, *C. crocodilus*, *M. niger* e *P. palpebrosus* de acordo com a origem de cada exemplar.

Origem	<i>P. trigonatus</i>				<i>C. crocodilus</i>				<i>M. niger</i>				<i>P. palpebrosus</i>			
	M	F	I	Total	M	F	I	Total	M	F	I	Total	M	F	I	Total
Cetas-Sauim Castanheiras	11	14	2	27	7	7	15	29	2	0	0	2	–	–	–	2
APAs – UFAM	1	5	4	10	0	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–
RDS-PP	–	–	–	–	25	7	10	42	5	0	1	6	–	–	–	–
Careiro da Várzea	–	–	–	–	10	4	0	14	–	–	–	–	4	0	1	5

Contagem de carrapatos, peso, sexagem e marcação. – Após a coleta de sangue, os carrapatos encontrados em indivíduos de Squamata (*Boa constrictor* e *Iguana iguana*) foram removidos dos animais manualmente (com luva de proteção), armazenados em potes com álcool a 70%, identificados, posteriormente contados e pesados (em gramas) no laboratório de Fisiologia da UFAM.

Na etapa seguinte a coleta de carrapatos, a massa de todos os animais foi obtida com balanças Pesola® de capacidade compatível, o sexo dos jacarés foi determinado pelo exame visual do clítero-pênis localizado no interior da cloaca (Chabreck, 1965), e das jibóias e iguanas por meio da sexagem, observando a profundidade que o sexador atingiu e se foi possível introduzi-lo em duas estruturas bifurcadas situadas, cada uma, em uma das laterais da parte ventral da cauda, indicando a presença de hemipenis em machos, ou só em uma lateral caracterizando fêmeas (Reed & Rodda, 2009). A marcação dos jacarés foi feita através da remoção de escamas caudais (Chabreck, 1965), de acordo com os critérios exigidos pelo CETAS, nas jibóias e iguanas foi realizada através da implantação subcutânea de microchips da marca Animal Tag® (Ruffeil et al., 2005).

Avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos.- Após a realização dos procedimentos citados anteriormente, a obtenção dos parâmetros hematológicos e a separação do plasma para bioquímica foram realizados no período de 10-12 horas após a coleta do sangue. As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e da faculdade de farmácia da UFAM.

Os parâmetros hematológicos avaliados foram hematócrito, eritrócitos circulantes e a concentração de hemoglobina. O hematócrito (Ht, %) foi determinado pelo método do microhematócrito, a contagem dos eritrócitos circulantes (RBC, milhões/mm³ de

sangue) através de leitura óptica em câmara de Neubauer, em amostras de sangue fixadas em formol-citrato, e a concentração de hemoglobina sangüínea (Hb, g/dL) foi determinada pelo método da cianometahemoglobina. Os índices hematimétricos, volume corpuscular médio (VCM, fL), hemoglobina corpuscular média (HCM, pg) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM, g/dL) foram calculados de acordo com Wintrobe (1934).

Nesta etapa também foram confeccionados três esfregaços sanguíneos para cada animal, através dos quais seriam obtidos valores da série branca do sangue (leucócitos). No entanto, devido a dificuldades técnicas para achar o tipo de coloração e tempo adequados para melhor leitura das células de répteis, além da dificuldade de diferenciar os tipos de leucócitos devido a grande variação morfológica que ocorre nas células das espécies alvo do projeto, e ao tempo de duração do Pibic, não foi possível realizar esta etapa até o prazo final de entrega do projeto. Tendo o interesse da aluna responsável pelo trabalho, em dar sequencia a etapa em questão após o término do projeto.

Após a realização dos parâmetros hematológicos, o sangue restante foi centrifugado para separação do plasma. O plasma coletado foi transferido para tubo criogênico e armazenado em temperatura a -80°C , para posterior análise laboratorial. Os níveis de glicose (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) e colesterol (mg/dL) foram obtidos para todas as espécies do trabalho. Além disso, para a ordem Squamata foram realizados os parâmetros de cálcio (mg/dL) e albumina (g/dl), e para os crocodilianos de proteínas plasmáticas totais (g/dl).

Os parâmetros bioquímicos foram determinados por meio da utilização de kits enzimáticos-colorimétricos (Doles-GO) específicos para cada metabólito e lidos em um analisador bioquímico semi-automático (COBAS).

Análises dos dados

Todos os parâmetros foram inicialmente avaliados por estatísticas descritivas básicas (e.g. extremos, média, desvio padrão) e gráficos de dispersão. A relação entre o sexo e os parâmetros hematológicos e bioquímicos foi avaliada pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) ou ANOVA. A variação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos em função da massa (kg) também foi analisada por meio do modelo linear generalizado (GLM). Os dados de *Iguana iguana* provenientes de áreas urbanizadas, *Melanosuchus niger* e *Paleosuchus palpebrosus* de ambos ambientes (urbanos e silvestres) foram estudados somente por meio de estatística descritiva básica, devido ao baixo número amostral. Devido à mesma situação e pela prevalência de determinado sexo, os parâmetros de *Paleosuchus trigonatus* da APAs - UFAM foram comparados somente entre fêmeas e indivíduos sem sexo determinado (Ver Tabela 1), por meio do teste de Tukey.

A variação de valores do hemograma e bioquímica entre populações urbanas e silvestres de crocodilianos foi avaliada por meio de gráficos de dispersão, ANOVA seguido de teste de Tukey. Nesta etapa, a relação dos parâmetros de jacarés juvenis a adultos (um único grupo), e indivíduos com o sexo indeterminado (recém eclodidos) de *Caiman crocodilus* foram testados separadamente entre ambientes. Devido ao baixo número amostral ocorrido em alguns dos ambientes estudados, não foi possível avaliar a relação do sexo (ex: entre machos de ambientes diferentes) com os parâmetros de *Paleosuchus trigonatus*, entre os diferentes locais de coleta, sendo assim, os valores hematológicos e bioquímicos foram avaliados entre o número total de indivíduos capturados na APA-Ufam e os resgatados pelo Cetas- Sauim Castanheiras (Ver Tabela 1).

No caso específico de *Paleosuchus trigonatus*, apesar dos esforços de coleta em campo, nenhum indivíduo foi capturado em área silvestre. Dessa forma, para ajudar

responder a hipótese do trabalho, indivíduos capturados dentro da APA-UFAM foram comparados com indivíduos resgatados pelo Cetas-Sauim Castanheiras (Ver Tabela 1).

A relação entre a quantidade de carrapatos e os parâmetros hematológicos e bioquímicos de *Boa constrictor* foi estudada por meio de porcentagem, gráficos de dispersão e teste de Tukey.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa SYSTAT (Systat 8.0, SPSS INC., Chicago).

RESULTADOS

Squamatas:

Foram coletadas em área urbana 15 fêmeas e 12 machos de *Boa constrictor*, sendo que as fêmeas apresentaram massa superior a dos machos, assim como comprimento total (Figura 1).

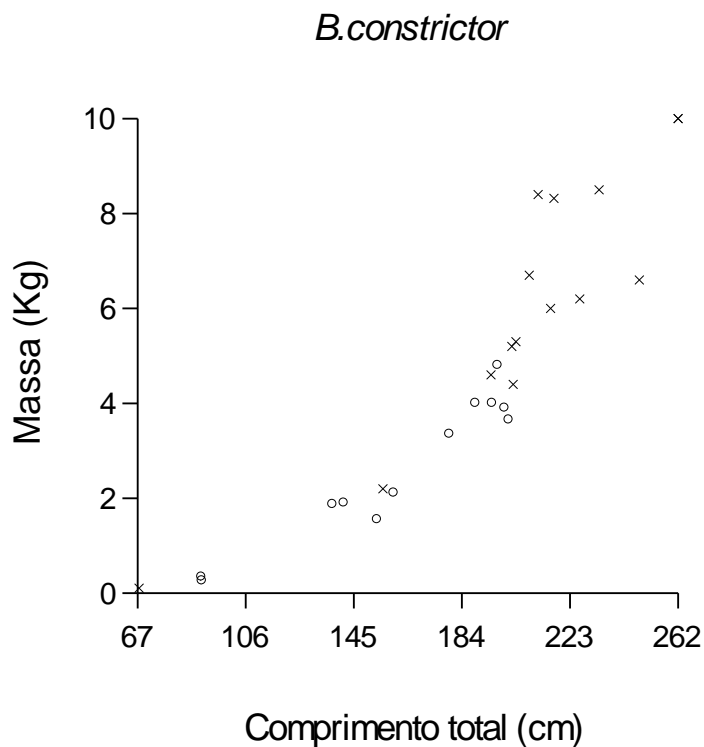


Figura 1.- Relação entre a Massa (Kg) e o Comprimento total (cm) de *B. constrictor*. Cada ponto representa um indivíduo macho (o) ou fêmea (x) resgatado pelo poder público em ambiente urbano.

Na avaliação dos parâmetros hematológicos foram utilizados 11 machos e 14 fêmeas de *Boa constrictor* (Tabela 2). Não ocorreram diferenças ($p > 0,05$) em nenhum dos parâmetros hematológicos analisados entre machos e fêmeas das jibóias. O

colesterol total foi o único dentre os parâmetros bioquímicos que apresentou diferença entre sexos, na qual os níveis foram mais elevados nos machos do que nas fêmeas (Tabela 2).

Não houve relação entre a massa de machos ou fêmeas de *Boa constrictor* e os parâmetros hematológicos estudados.

Tabela 2. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalos relativos aos parâmetros de crescimento, hematológicos (11 machos e 14 fêmeas) e bioquímicos (12 machos e 15 fêmeas) de *Boa constrictor* resgatada pelo poder público em área urbana de Manaus.

<i>Boa constrictor</i>						
Parâmetro	Macho			Fêmea		
	N	média±DP	Intervalo	N	média±DP	Intervalo
Crescimento						
Massa (kg)	12	2,6 ± 1,5	0,26 – 4,80	15	6,1 ± 2,7	0,10 – 10,0
Comprimento total (cm)	12	161,1 ± 40,0	90,1 – 201,0	15	207,3 ± 47,3	67,5 – 262
Hematológico						
Eritrócitos (milhões/μL)	11	0,55 ± 0,22	0,26 – 1,02	14	0,48 ± 0,20	0,24 – 1
Hematócrito (%)	11	28,85 ± 9,07	17,45 – 45	14	27,6 ± 8,3	15 – 41
Hemoglobina (g/dl)	11	7,96 ± 2,05	4,9 – 11,3	14	7,3 ± 2,3	3,5 – 11,1
VCM (fl)	11	557 ± 136	335 – 762	14	606 ± 207	356 – 1188
HCM (pg)	11	156,8 ± 43,9	100,5 – 228,6	14	158 ± 43,6	109,8 – 242
CHCM (g/dL)	11	28,9 ± 8,4	18,4 – 48,3	14	26,9 ± 5,5	16,7 – 35
Bioquímico						
Colesterol (mg/dl)*	12	195,4 ± 56,2	118 – 304	15	106,2 ± 31,9	67 – 188
Triglicérides (mg/dl)	12	53,3 ± 82,3	1 – 247	15	29,5 ± 97,5	0 – 382
Glicose (mg/dl)	12	53,4 ± 43,4	2 – 156	15	79,0 ± 39,4	22 – 172
Cálcio (mg/dl)	12	17,6 ± 3,0	14,6 – 25,5	15	17,7 ± 2,4	14,9 – 21,5
Albumina (g/dl)	12	3,1 ± 0,6	2,2 – 4,0	15	3,3 ± 0,54	2,3 – 4,1

* corresponde à diferença estatística significativa entre os sexos $p < 0,05$.

No entanto, foi possível observar, somente nas fêmeas, uma variação positiva dos valores de cálcio e albumina em função da massa, onde conforme a massa dos indivíduos aumentou, estes parâmetros bioquímicos tenderam a apresentar valores mais altos, sendo que, o cálcio nas fêmeas de *Boa constrictor* (N = 14) variou significativamente (graus de liberdade = 2; $R^2 = 0,886$) em função da massa ($P = 0,001$) e da interação existente entre esta variável e a albumina ($P \leq 0,001$). Não houve uma relação aparente na variação dos demais parâmetros bioquímicos com a massa.

Os exemplares de *Iguana iguana*, também capturados em ambiente urbano, totalizaram cinco machos e uma fêmea, nos quais a massa dos indivíduos variou de 0,26 a 3,4 kg. A única fêmea apresentou o menor CRC, massa, hematócrito e valor de hemoglobina dentre os indivíduos resgatados (Tabela 3).

Tabela 3. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (5 machos e 1 fêmea) e bioquímicos (3 machos) de *Iguana iguana* resgatadas pelo poder público em área urbana de Manaus.

<i>Iguana iguana</i>					
Parâmetro	N	Macho		Fêmeas	
		média±DP	intervalo	N	Valor
Crescimento					
Massa (kg)	05	1,5 ± 1,2	0,29 – 3,4	01	0,26
CRC (cm)	05	41,9 ± 27,9	26 – 91,5	01	19,5
Hematológico					
Eritrócitos (milhões/ μ L)	04	1,2 ± 0,2	1,06 – 1,47	00	_____
Hematócrito (%)	05	48,2 ± 12,4	35,7 – 68,2	01	20
Hemoglobina (g/dl)	05	10,7 ± 2,7	7,6 – 15,0	01	3,9
VCM (fl)	04	430 ± 156	285 – 625	00	_____
HCM (pg)	04	156,8 ± 43,9	80 – 101	00	_____
CHCM (g/dL)	05	92,3 ± 10	15,8 – 35,7	01	19,7
Bioquímico					
Colesterol (mg/dl)	03	143,3 ± 16,1	134 – 162	00	_____
Triglicérides (mg/dl)	03	64,0 ± 61,6	24 – 135	00	_____
Glicose (mg/dl)	03	252,6 ± 25,0	228 – 278	00	_____
Cálcio (mg/dl)	03	14,0 ± 2,2	12,5 – 16,7	00	_____
Albumina (g/dl)	03	2,9 ± 1,1	2,0 – 4,2	00	_____

Crocodilianos:

Foram resgatados pelo Cetas, em ambiente urbano, 11 machos, 14 fêmeas e dois indivíduos com o sexo indeterminado de *Paleosuchus trigonatus* (jacaré-coroa) que apresentaram massa variando de 0,05 a 31,5 kg e comprimento rostro cloacal de 14,7 a 105,1 cm. Na APAs-Ufam, foram capturados 5 fêmeas, 1 macho e um indivíduo com o sexo indeterminado, que pesaram de 0,05 a 23 kg e apresentaram comprimento rostro

cloacal de 13,8 a 104 cm. Os jacarés capturados na APAs-UFAM e os resgatados pelo Cetas apresentaram intervalos semelhantes de massa e comprimento.

Em *Paleosuchus trigonatus* resgatados pelo Cetas - Sauim Castanheiras, não ocorreu diferença estatística significativa para nenhum dos parâmetros avaliados entre os sexos (Tabela 4; $p > 0,05$).

Os valores hematológicos e bioquímicos de machos e fêmeas de *Paleosuchus trigonatus* resgatados pelo Cetas não foram influenciados pela massa.

Tabela 4. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (11 machos, 14 fêmeas e 2 com o sexo indeterminado) e bioquímicos (11 machos, 12 fêmeas e 1 com o sexo indeterminado) de *Paleosuchus trigonatus* resgatadas pelo poder público em área urbana de Manaus e enviados ao Cetas - Sauim Castanheiras.

<i>Paleosuchus trigonatus</i>									
Parâmetro	Macho			Fêmea			Indeterminado		
	N	média±DP	intervalo	N	média±DP	intervalo	N	Média±DP	intervalo
Crescimento									
Massa (kg)	11	7,8 ± 11,4	0,3 – 31,5	14	2,4 ± 1,7	0,08 – 5,9	2	0,12 ± 0,10	0,05 – 0,20
CRC (cm)	11	55,1 ± 28,8	24,3 – 105,1	14	47,2 ± 13,0	16,6 – 64,1	2	18 ± 4,7	14,7 – 21,4
Hematológico									
Eritrócitos (milhões/μL)	11	0,32 ± 0,12	0,14 – 0,54	13	0,29 ± 0,12	0,14 – 0,64	2	0,43 ± 0,09	0,36 – 0,50
Hematócrito (%)	11	18,7 ± 2,0	14,9 – 22,4	14	20,4 ± 4,2	15,9 – 30,0	2	16,5 ± 0,3	16,3 – 16,8
Hemoglobina (g/dl)	11	4,9 ± 1,5	3,1 – 7,2	13	5,0 ± 1,2	3,0 – 7,2	2	4,2 ± 0,6	3,7 – 4,7
VCM (μm ³)	11	671 ± 272	333 – 1227	13	802 ± 360	259 – 1500	2	396 ± 99	326 – 466
HCM (pg)	11	174,8 ± 83,5	64,3 – 358,4	13	187 ± 68,7	87,6 – 309	2	102 ± 38,9	74,7 – 129,7
CHCM (g/dL)	11	25,9 ± 6,3	18,4 – 37,6	13	24,9 ± 7,0	17,4 – 40,8	2	25,3 ± 3,4	22,9 – 27,8
Bioquímico									
Colesterol (mg/dl)	11	129,8 ± 77,4	56 – 335	12	127,7±70,4	69 – 330	1	154	-----
Triglicérides (mg/dl)	11	24,5 ± 16,3	10 – 64	12	36,5 ± 28,2	7 – 98	1	10	-----
Glicose (mg/dl)	11	109,6 ± 34,4	53 – 151	12	137 ± 60,3	77 – 306	1	90	-----
Proteínas totais (g/dl)	10	6,9 ± 1,8	5,1 – 11,2	12	7,0 ± 1,8	4 – 10,4	1	6,3	-----

Nos indivíduos capturados na UFAM, a hemoglobina, CHCM e colesterol dos indivíduos com o sexo indeterminado (Tabela 5) foram significativamente superiores às demais fêmeas (Tabela 5). Os valores de hematócrito, contagem de eritrócitos, VGM e HCM, além dos parâmetros bioquímicos de glicose e triglicérides foram semelhantes entre os indivíduos de *Paleosuchus trigonatus* capturados na APAs-UFAM.

Não ocorreram diferenças nos parâmetros hematológicos e bioquímicos entre indivíduos machos e fêmeas resgatados pelo Cetas e os capturados na APAs-UFAM.

Tabela 5. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (1 machos, 5 fêmeas e 4 com o sexo indeterminado) e bioquímicos (1 machos, 5 fêmeas e 4 com o sexo indeterminado) de *Paleosuchus trigonatus* capturados na APAs-UFAM.

<i>Paleosuchus trigonatus</i>								
Parâmetro	Macho		Fêmea			Indeterminado		
	N	Valor	N	média±DP	intervalo	N	Média±DP	intervalo
Crescimento								
Massa (kg)	1	23,0	5	4,0 – 2,5	1,4 – 7,0	4	0,05 ± 0,006	0,05 – 0,06
CRC (cm)	1	104,0	5	56,3 ± 11,1	43,6 – 69,3	4	14,3 ± 0,37	13,8 – 14,6
Hematológico								
Eritrócitos (milhões/μL)	1	0,38	5	0,27 ± 0,07	0,20 – 0,40	4	0,32 ± 0,02	0,29 – 0,34
Hematócrito (%)	1	17,0	5	23,0 ± 8,6	16,2 – 38,1	4	19,3 ± 2,0	16,9 – 21,2
Hemoglobina (g/dl)*	1	3,7	5	4,5 ± 0,9	3,7 – 5,9	4	6,0 ± 0,5	5,5 – 6,6
VCM (μm ³)	1	441,5	5	895 ± 452	500 – 1587	4	605,5 ± 66,6	536 – 695
HCM (pg)	1	96,3	5	174 ± 62,2	94,9 – 246	4	190,6 ± 17,3	168 – 210
CHCM (g/dL)*	1	21,8	5	20,5 ± 3,6	15,5 – 25,0	4	31,6 ± 3,5	27,8 – 36,2
Bioquímico								
Colesterol (mg/dl)*	1	71	5	107 ± 41,2	77 – 166	4	449,5 ± 110	379 – 614
Triglicérides (mg/dl)	1	74	4	54,3 ± 29,5	33 – 88	4	20,7 ± 9,8	8 – 32
Glicose (mg/dl)	1	206	5	127 ± 33,3	90 – 167	4	83,2 ± 14,6	65 – 100
Proteínas totais (g/dl)	1	6,7	5	7,4 ± 0,8	6,5 – 8,2	0	_____	_____

* corresponde à diferença significativa ($p < 0,05$) entre parâmetros de fêmeas e indivíduos sem o sexo indeterminado (neonatos).

Foram capturados 4 exemplares machos e um com o sexo indeterminado de *Paleosuchus palpebrosus* no Careiro da Várzea. A contagem de eritrócito do machos variou de 0,28 a 0,50 milhões/μL e a hemoglobina de 3,3 a 6,6 (Tabela 6).

Tabela 6. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de quatro machos e um indivíduo com o sexo indeterminado de *Paleosuchus palpebrosus* capturados no Careiro da Várzea.

<i>Paleosuchus palpebrosus</i>					
Parâmetro	Macho			Indeterminado	
	N	média±DP	Intervalo	N	Valor
Crescimento					
Massa (kg)	04	0,46 ± 0,52	0,16 – 1,25	01	0,16
CRC (cm)	04	26,3 ± 7,7	20,7 – 37,7	01	20,7
Hematológico					
Eritrócitos (milhões/ μ L)	04	0,36 ± 0,09	0,28 – 0,50	01	0,32
Hematócrito (%)	04	24,2 ± 17,5	12,4 – 50,0	01	10,0
Hemoglobina (g/dl)	04	4,8 ± 1,4	3,3 – 6,6	01	3,8
VCM (fl)	04	617 ± 272	366 – 1000	01	312,5
HCM (pg)	04	131,5 ± 24,9	96,2 – 152,8	01	121,3
CHCM (g/dL)	04	23,4 ± 6,9	13,3 – 28,7	01	38,8
Bioquímico					
Colesterol (mg/dl)	03	102,6 ± 12,0	90 – 114	01	183,0
Triglicérides (mg/dl)	03	9,3 ± 5,7	6,0 – 16,0	01	16,0
Glicose (mg/dl)	03	50,3 ± 19,6	32 – 71	01	44,0
Proteínas totais (g/dl)	03	5,8 ± 0,9	4,8 – 7,1	01	5,6

Os dois indivíduos machos de *Melanosuchus niger* provenientes de resgates em áreas urbanas foram maiores e mais pesados (Tabela 7) do que os cinco silvestres capturados da RDS-Piagaçu Purus (Tabela 8). O maior indivíduo, proveniente de área urbana, apresentou a contagem de eritrócito mais elevada (Tabela 7) dentre os jacarés de ambas localidades.

Tabela 7. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (2 machos) e bioquímicos (1 macho) de *Melanosuchus niger* capturados pelo Cetas - Sauim Castanheiras em área urbana de Manaus.

<i>Melanosuchus niger</i>			
Parâmetro	N	média±DP	Intervalo
Crescimento			
Peso (kg)	2	148,5 ± 122,3	62,0 – 235,0
CRC (cm)	2	179,4 ± 48,8	144,9 – 214,0
Hematológico			
Eritrócitos (milhões/μL)	2	0,73 ± 0,27	0,54 – 0,92
Hematócrito (%)	2	25,2 ± 1,1	24,4 – 26,0
Hemoglobina (g/dl)	2	7,3 ± 1,8	5,9 – 8,5
VCM (μm ³)	2	372,7 ± 153,7	264,0 – 481,0
HCM (pg)	2	101,6 ± 12,9	92,4 – 110,8
CHCM (g/dL)	2	39 ± 8,4	23,0 – 35,0
Bioquímico			
Colesterol (mg/dl)	1	44,0	—
Triglicérides (mg/dl)	1	10,0	—
Glicose (mg/dl)	1	93,0	—
Proteínas totais (g/dl)	1	6,8	—

Tabela 8. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos (5 machos e um indivíduo com o sexo indeterminado) e bioquímicos (5 machos e um indivíduo com o sexo indeterminado) de *Melanosuchus niger* capturados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu Purus-AM.

<i>Melanosuchus niger</i>					
Parâmetro	Machos			Indeterminado	
	N	Média±DP	Intervalo	N	Valor
Crescimento					
Peso (kg)	5	16,7 ± 21,9	0,3 – 49	1	0,6
CRC (cm)	5	66,5 ± 30,5	29,9 – 113,5	1	31,2
Hematológico					
Eritrócitos (milhões/ μ L)	5	0,53 ± 0,13	0,41 – 0,72	1	0,46
Hematócrito (%)	5	20,7 ± 3,2	17,3 – 25,8	1	14,7
Hemoglobina (g/dl)	5	6,5 ± 0,5	5,8 – 7,1	1	5,9
VCM (μ m ³)	5	395 ± 64	325 – 491	1	316,0
HCM (pg)	5	127 ± 28	98 – 161	1	128,0
CHCM (g/dL)	5	31,9 ± 2,8	27,6 – 35,2	1	40,4
Bioquímico					
Colesterol (mg/dl)	5	51,8 ± 16,3	32 – 69	1	56,0
Triglicérides (mg/dl)	5	38 ± 12,6	30 – 59	1	23,0
Glicose (mg/dl)	5	55,4 ± 4,7	50 – 62	1	22,0
Proteínas totais (g/dl)	5	5,2 ± 0,8	4,5 – 6,6	1	4,4

A massa dos jacaretinga (*Caiman crocodilus*) resgatados em área urbana variou ($P = 0,027$) entre recém eclodidos (massa $\leq 0,044$) e os outros indivíduos (massa $\geq 0,8$), mas não entre machos e fêmeas ($P > 0,05$).

Não ocorreram diferenças dos valores hematológicos entre machos e fêmeas. O único parâmetro hematológico influenciado ($R^2 = 0,784$; $P < 0,001$) pela massa (kg; $p < 0,001$) e pela diferença entre os valores de recém-eclodidos (indivíduos sem sexo

determinado; $0,037 \text{ kg} \geq \text{massa} \leq 0,044 \text{ kg}$) com os demais indivíduos (machos e fêmeas; $0,80 \geq \text{massa} \leq 30,0 \text{ kg}$; $P = 0,012$), foi a concentração de hemoglobina.

Os valores de colesterol dos recém eclodidos (indivíduos sem sexo determinado), foram superiores ($R^2 = 0,950$, $P = 0,000$) aos demais indivíduos (machos e fêmeas; Tabela 9) de *Caiman crocodilus*. A proteína plasmática total variou entre os sexos, com valores superiores para os machos ($R^2 = 0,594$, $P < 0,000$) em relação às fêmeas e recém eclodidos (sem sexo determinado; Tabela 9).

Tabela 9. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados em área urbana de Manaus.

<i>Caiman crocodilus</i>									
Parâmetro	Macho			Fêmea			Recém-eclodidos		
	N	média±DP	Intervalo	N	média±DP	intervalo	N	Média±DP	intervalo
Crescimento									
Massa (kg)	7	6,5 ± 10,4 ^a	0,8 – 30,0	8	9,3 ± 6,5 ^a	0,87 – 20,0	15	0,04±0,002 ^b	0,037–0,044
CRC (cm)	7	55,8 ± 21,1	35,2 – 96	8	62,1 ± 13,3	37,1 – 79,3	15	11,2 ± 0,23	10,7 – 11,5
Hematológico									
Eritrócitos (milhões/μL)	7	0,65 ± 0,34	0,33 – 1,38	6	0,54 ± 0,16	0,34 – 0,83	15	0,38 ± 0,11	0,26 – 0,66
Hematócrito (%)	7	23,7 ± 3,3	18,3 – 29	7	21,8 ± 3,9	16,4 – 26,1	15	21,5 ± 6,5	11 – 35
Hemoglobina (g/dl)	6	5,9 ± 0,7 ^a	5,0 – 6,8	3	7,3 ± 2,1 ^a	4,9 – 8,7	15	4,4 ± 1,3 ^b	2,3 – 7,8
VCM (μm ³)	7	417 ± 137	172 – 633	6	427 ± 66,8	297 – 482	15	618 ± 265	222 – 965
HCM (pg)	6	109,5 ± 53,6	47,1 – 206	3	132,5 ± 31	98 – 159	15	125 ± 57,2	61,4 – 271
CHCM (g/dL)	6	25,5 ± 5,0	17,5 – 32,5	3	29,3 ± 6,8	21,4 – 34,3	15	21,2 ± 5,0	11,6 – 31,9
Bioquímico									
Colesterol (mg/dl)	6	97,5 ± 38,0 ^a	63 – 160	8	99,1 ± 48,9	54 – 193 ^a	9	723 ± 104 ^b	618 – 944
Triglicérides (mg/dl)	6	149,0± 238,8	12 – 615	8	178 ± 377	7 – 1109	9	122,8±105,9	34 – 363
Glicose (mg/dl)	6	85,0 ± 16,2	68 – 112	8	137 ± 88,9	56 – 341	9	126,7 ± 23,5	100 – 177
Proteínas totais (g/dl)	6	8,4 ± 1,1 ^a	6,2 – 9,4	8	6,5 ± 1,6 ^b	4,5 – 9,0	9	4,9 ± 0,5 ^c	4,2– 5,7

Letras iguais correspondem à ausência de diferença entre os valores dos parâmetros estudados, e letras distintas a diferenças significativas ($P < 0,005$).

A massa (kg) de *Caiman crocodilus* capturados na RDS-PP não diferiu entre machos e fêmeas, somente entre os recém eclodidos ($0,032 \geq \text{massa} \leq 0,037$ kg) e os demais indivíduos ($0,3 \geq \text{massa} \leq 30,5$ kg; Tabela 10).

O hematócrito, a hemoglobina e a contagem de eritrócitos, não diferiram entre machos e fêmeas. Contudo, os recém eclodidos (indivíduos sem sexo determinado) apresentaram valores superiores ($P < 0,001$) destes parâmetros em relação aos demais exemplares. O mesmo ocorreu com os valores de colesterol ($R^2 = 0,842$, $P < 0,001$).

Tabela 10. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP).

<i>Caiman crocodilus</i>									
Parâmetro	Macho			Fêmea			Indeterminado		
	N	média±DP	Intervalo	N	média±DP	Intervalo	N	Média±DP	Intervalo
Massa (kg)	25	8,2 ± 7,8	0,3 – 30,5	6	5,2 ± 3,4	0,5 – 10,2	10	0,035± 0,002	0,032–0,037
CRC (cm)	25	63,8 ± 21,5	25,2 – 108	7	57,4 ± 17,6	31,8 – 78	11	11,0 ± 0,24	10,7 – 11,4
Eritrócitos (milhões/ μL)	24	0,48±0,09 ^a	0,35 – 0,71	7	0,42±0,03 ^a	0,37 – 0,49	11	0,68 ± 0,14 ^b	0,42 – 0,89
Hematócrito (%)	25	20,5 ± 3,1 ^a	12,9 – 25,9	7	17,4 ± 4,1 ^a	9,2 – 21,2	11	26,5 ± 2,5 ^b	23,0 – 32,3
Hemoglobina (g/dl)	25	5,8 ± 1,4 ^a	3,3 – 8,8	7	4,9 ± 0,8 ^a	4,2 – 6,8	11	7,8 ± 0,8 ^b	6,9 – 9,6
VCM (μm^3)	24	437 ± 75	331 – 616	7	412 ± 89	245 – 505	11	403 ± 65	303 – 542
HCM (pg)	24	125 ± 37	73 – 215	7	119 ± 30	92 – 181	11	117,8 ± 23,9	78,7 – 169,7
CHCM (g/dL)	25	28,6 ± 6,6	19,5 – 46,7	7	30,6 ± 12,2	21,0 – 54,9	11	29,0 ± 2,7	25,9 – 33,9
Bioquímico									
Colesterol (mg/dl)	24	96,0 ± 43,4 ^a	28 – 188	7	107 ± 25,7 ^a	68 – 149	06	489 ± 138 ^b	343 – 746
Triglicérides (mg/dl)	24	63,9 ± 52,6	7 – 244	7	47,8 ± 31,8	26 – 118	07	182 ± 157	58 – 504
Glicose (mg/dl)	25	47,2 ± 19,8 ^a	8 – 75	7	43,7 ± 20,9 ^a	7,0 – 73,0	07	98,4 ± 7,3 ^b	88 – 107
Proteínas totais (g/dl)	25	6,4 ± 1,5	4 – 10	7	6,8 ± 1,46	5,0 – 9,0	05	4,8 ± 0,6	3,9 – 5,5

Letras iguais correspondem à ausência de diferença entre os valores dos parâmetros estudados, e letras distintas a diferenças significativas ($P < 0,005$).

Em *Caiman crocodilus* provenientes do Careiro da Várzea, o sexo e a massa não influenciaram os parâmetros hematológicos e bioquímicos dos indivíduos (Tabela 11).

Tabela 11. Número (N), média, desvio padrão (DP) e intervalo, de parâmetros de crescimento, hematológicos e bioquímicos de *Caiman crocodilus* capturados no Careiro da Várzea.

<i>Caiman crocodilus</i>						
Parâmetro	Macho			Fêmea		
	N	média±DP	Intervalo	N	média±DP	Intervalo
Crescimento						
Massa (kg)	10	3,67 ± 4,2	0,3 – 10,5	15	3,3 ± 3,0	0,25 – 7,4
Comprimento total (cm)	10	47,3 ± 20,6	27,1 – 79,2	15	48,0 ± 17,7	25,7 – 67,6
Hematológico						
Eritrócitos (milhões/μL)	10	0,42 ± 0,12	0,3 – 0,7	04	0,46 ± 0,12	0,29 – 0,57
Hematócrito (%)	10	16,8 ± 3,4	11,7 – 21,4	04	18,5 ± 4,8	14,2 – 23,0
Hemoglobina (g/dl)	10	5,9 ± 2,2	2,9 – 11,0	04	6,1 ± 1,5	4,4 – 7,5
VCM (fl)	10	416 ± 115	273 – 611	04	409 ± 72	315– 489
HCM (pg)	10	140,2 ± 35,5	98,3 – 200,6	04	158 ± 43,6	109,8 – 242
CHCM (g/dL)	10	35,4 ± 10,7	21,5 – 56,3	04	33,2 ± 2,7	30,6 – 37,0
Bioquímico						
Colesterol (mg/dl)	09	97,4 ± 53,2	12 – 196	04	48,2 ± 19,4	26 – 73
Triglicérides (mg/dl)	09	65,5 ± 124	2 – 371	04	8,0 ± 9,0	1 – 20
Glicose (mg/dl)	09	37,5 ± 19,4	7 – 79	04	26,2 ± 7,2	19 – 35
Proteínas totais (g/dl)	09	6,0 ± 1,5	3 – 8,1	04	5,2 ± 1,7	2,9 – 6,6

Excluindo os recém eclodidos de *Caiman crocodilus*, machos e fêmeas provenientes de região urbana apresentaram valores de glicose mais elevados (R^2 0,411; $P < 0,000$) do que os outros dois ambientes (Figura 2). A glicose não diferiu entre os indivíduos capturados na RDS-PP e no Careiro da Várzea (Figura 2).

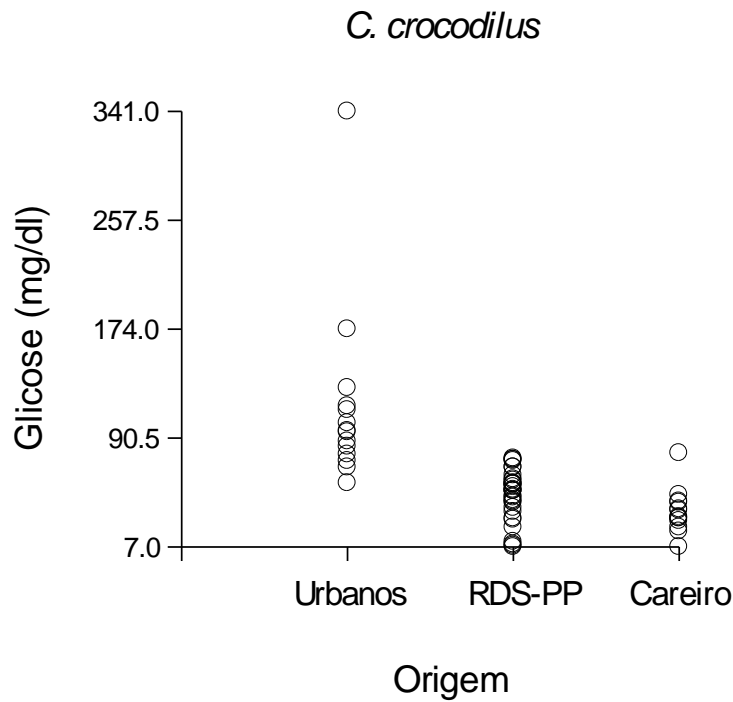


Figura 2. Relação entre a Glicose (mg/dl) e a Origem de *C. crocodilus*. Cada ponto representa um indivíduo resgatado pelo poder público em ambiente urbano (Urbanos), capturado na RDS-PP ou no Careiro da Várzea.

O comprimento rostro-cloacal dos recém eclodidos de *Caiman crocodilus* variou de 10,7 a 11,5 cm e massa de 0,03 a 0,04 kg. Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) em todos os parâmetros hematológicos entre os grupos analisados (RDS-PP, INPA e Cetas - Sauim Castanheiras). No geral, os recém-eclodidos da RDS Piagaçu-Purus, área natural livre de poluição e urbanização, apresentaram valores mais elevados dos parâmetros analisados, quando comparados aos outros dois grupos, com exceção do VCM (Figura 3D) e HCM (Figura 3E). Já os indivíduos incubados, provenientes de área poluída, apresentaram os menores valores do hemograma avaliados entre os grupos, com exceção do RBC (Figura 3A) e da CHCM (RE incubados média = 21,82, DP = 5,22; RE INPA média = 20,3, DP = 5,2; RE RDS-PP média = 29,1, DP = 2,67), que

foram superiores aos recém-eclodidos do INPA. O hemograma do grupo do INPA, proveniente de uma área não impactada como a dos incubados, mas ainda dentro do perímetro urbano (ambiente semi-natural), foi intermediário em relação aos demais.

Os valores de colesterol total dos recém eclodidos de *Caiman crocodilus* resgatados pelo Cetas no bairro Mauazinho (ovos incubados), foram mais elevados do que os de recém eclodidos capturados na RDS-PP ($p < 0,002$; Figura 4). O mesmo ocorreu com os valores de glicose plasmática ($p < 0,009$; Figura 4).

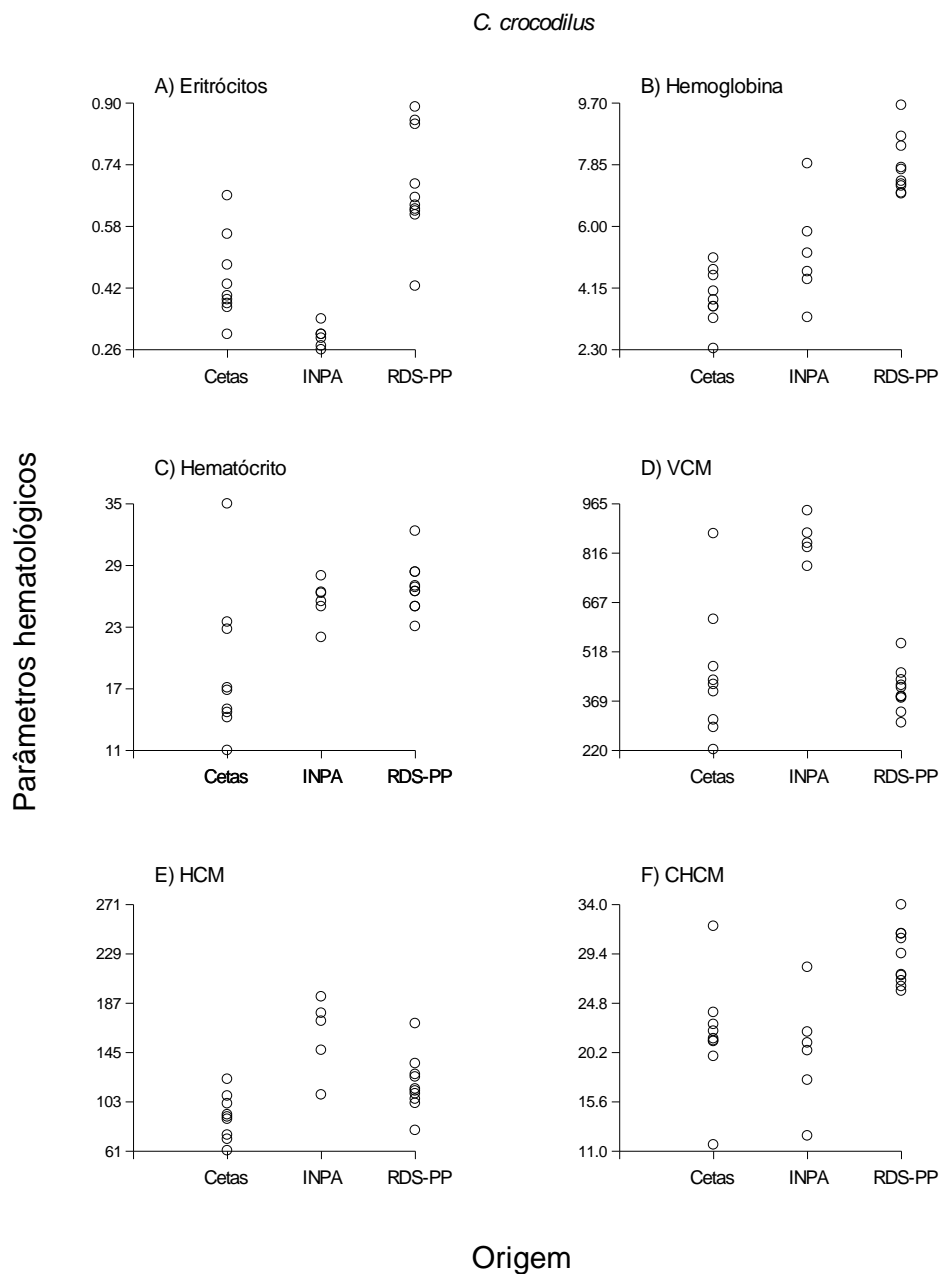


Figura 3. Relação entre os Parâmetros hematológicos e a Origem de recém eclodidos de *C. crocodilus*. Cada ponto representa o valor do eritrócito (A), da hemoglobina (B), hematócrito (C), VCM (D), HCM (E) ou CHCM (F) de indivíduos resgatados pelo poder público no bairro Mauazinho (Cetas), no INPA ou capturados na RDS-PP (ver Materiais e Métodos para mais informações sobre a origem dos recém eclodidos).

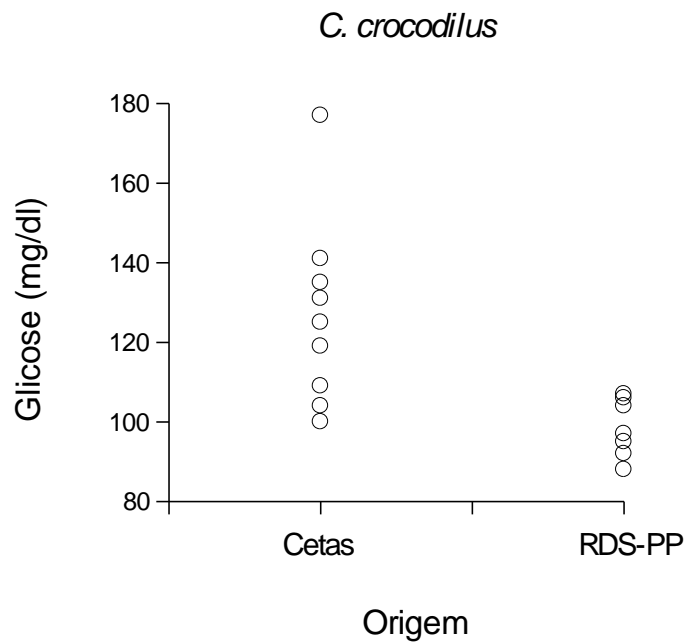
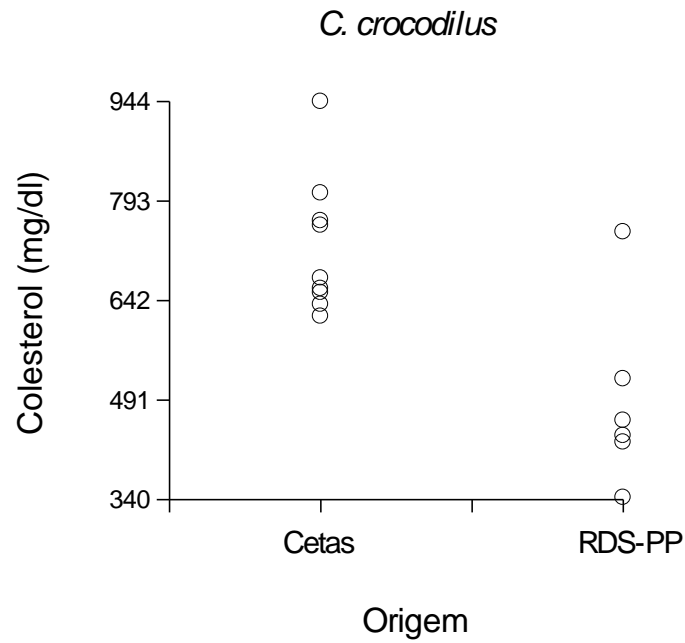


Figura 4. Relação entre o Colesterol total (mg/dl) e Glicose (mg/dl) com a Origem dos recém eclodidos de *C. crocodilus*. Cada ponto representa um indivíduo resgatado pelo poder público no bairro Mauazinho (Cetas) ou capturados na RDS-PP (ver Materiais e Métodos para mais informações sobre a origem dos recém eclodidos).

Carrapatos:

A prevalência de carrapatos foi em 66,6% (N=18) das 27 jibóias provenientes de área urbana, sendo 25,9 % (N = 7) em machos e 40,7% (N = 11) nas fêmeas, totalizando 541 carrapatos. Nos machos o número de carrapatos encontrados em cada indivíduo de *Boa constrictor*, variou de 4 a 82 (Total = 267 carrapatos), e nas fêmeas de 1 a 76 (Total = 274 carrapatos).

Não foi observada relação entre o número de carrapatos e a massa (kg; $p > 0,05$) de *Boa constrictor*, na qual indivíduos com massa semelhante (3,6 a 5,4 kg) apresentaram uma variação de 13 a 82 ectoparasitos. O mesmo ocorreu entre o número de carrapatos e a variável sexo.

A presença bem como o número de carrapatos em *Boa constrictor* não tiveram relações significativas com os valores hematológicos e bioquímicos dos indivíduos (Tabela 12), apesar de haver uma tendência de diminuição do eritrograma dos animais com carrapatos em relação aos não infestados por estes parasitas.

Tabela 12. Número, média, desvio padrão (DP) e intervalo, para as variáveis de crescimento, hematológicas e bioquímicas de *Boa constrictor* com presença ou ausência de carrapatos.

Parâmetro	Presente			Ausente		
	N	Média ± DP	Intervalo	N	Média ± DP	Intervalo
Crescimento						
Massa (kg)	18	5,3 ± 2,5	1,9 – 10,0	08	3,3 ± 3,2	0,1 – 8,4
CRC (cm)	18	204,5 ± 34,0	141,5 – 262,0	08	151,2 ± 61,8	67,5 – 211,5
Hematológico						
Eritrócitos (milhões/ μ L)	16	0,46 ± 0,18	0,24 – 1,0	08	0,63 ± 0,23	0,26 – 1,02
Hematócrito (%)	16	26,4 ± 7,7	15,0 – 41,0	08	32,6 ± 9,0	17,4 – 45,0
Hemoglobina (g/dl)	16	7,3 ± 2,4	3,5 – 11,4	08	8,4 ± 1,7	4,9 – 10,5
VCM (fl)	16	580 ± 212	356 – 1188	08	546 ± 137	335 – 762
HCM (pg)	16	163,2 ± 47,4	109,8 – 242,0	08	143 ± 33	100 – 185
CHCM (g/dL)	16	28,4 ± 8,1	16,7 – 48,3	08	26,6 ± 4,3	19,6 – 32,5
Bioquímico						
Colesterol (mg/dl)	18	134,3 ± 59,4	67,0 – 269,0	08	171,6 ± 69,9	99,0 – 304,0
Triglicérides (mg/dl)	18	57,9 ± 106,9	0 – 382,0	08	4,7 ± 2,5	1,0 – 9,0
Glicose (mg/dl)	18	70,2 ± 41,6	18,0 – 172,0	08	50,7 ± 32,0	2,0 – 108,0
Cálcio (mg/dl)	17	17,6 ± 2,7	14,9 – 25,5	08	17,5 ± 2,8	14,6 – 21,5
Albumina (g/dl)	18	3,2 ± 0,5	2,2 – 4,0	08	3,3 ± 0,7	2,3 – 4,1

Nos indivíduos de *Iguana iguana* capturados (N = 6), dois machos apresentaram carrapatos, com um número de ectoparasitos de 16 a 19 (massa de 0,1 a 0,54 gramas; Tabela 13).

Tabela 13. Número, média, desvio padrão (DP) e intervalo, para as variáveis de crescimento, hematológicas e bioquímicas de *Iguana iguana* com presença ou ausência de carrapatos.

Parâmetro	Presente			Ausente		
	N	média±DP	Intervalo	N	média±DP	Intervalo
Crescimento						
Massa (kg)	02	2,4 ± 1,4	1,4 – 3,4	04	0,77 ± 0,74	0,26 – 1,8
CRC (cm)	02	60,7 ± 43,5	29,9 – 91,5	04	26,97 ± 6,36	19,5 – 35,0
Hematológico						
Eritrócitos (milhões/ μ L)	01	1,09	_____	03	1,29 ± 0,21	1,06 – 1,47
Hematócrito (%)	02	51,97 ± 22,9	35,7 – 68,2	04	39,4 ± 13,5	20,0 – 51,4
Hemoglobina (g/dl)	02	9,3 ± 2,2	7,6 – 10,8	04	9,8 ± 4,6	3,9 – 15,0
VCM (fl)	01	625,0	_____	03	365 ± 105	285 – 484
HCM (pg)	01	99,1	_____	03	90,0 ± 10,9	80,0 – 101
CHCM (g/dL)	02	18,6 ± 3,9	15,8 – 21,4	04	24,5 ± 7,9	18,2 – 35,7
Bioquímico						
Colesterol (mg/dl)	01	134,0	_____	02	148 ± 19,7	134 – 162
Triglicérides (mg/dl)	01	33,0	_____	02	79,5 ± 78,48	24 – 135
Glicose (mg/dl)	01	252,0	_____	02	253 ± 35,3	228 – 278
Cálcio (mg/dl)	01	12,5	_____	02	14,8 ± 2,6	13 – 16,7
Albumina (g/dl)	01	2,6	_____	02	3,1 ± 1,5	2,0 – 4,2

DISCUSSÃO

A quantidade de répteis capturados em área urbana, neste projeto, sugere que a expansão de Manaus afeta a dinâmica e a biologia destes indivíduos, uma vez que o crescimento da cidade vem ocorrendo sobre remanescentes florestais ainda bem conservados ou sobre a mata contínua (Cleto-Filho & Walker, 2001), locais de abrigo da fauna, resultando no constante acionamento do CETAS- Sauim Castanheiras pelos municípios, para efetuação de resgates da fauna em área de convívio humano (Laerzio Chiesorin Neto, com. Pess. Cetas-Sauim Castanheiras, 2013).

O número de capturas de *Boa constrictor*, *Caiman crocodilus* e *Paleosuchus trigonatus* que ocorreram em maior quantidade, mostra a tendência destas espécies de possuírem maior capacidade de adaptação a ambientes urbanizados. As duas primeiras espécies são consideradas generalistas na ocupação dos habitats, inclusive os urbanizados e poluídos (Velasco & Ayarzagüena, 2010; Global Invasive Species Database, 2011; USGC, Fort Collins Science Center). Por outro lado, *Paleosuchus trigonatus* ocorre geralmente em densidade baixa em floresta contínua de terra firme na Amazônia Central (Magnusson et al., 1991; Magnusson & Campos, 2010), mas há relatos de relativa abundância dessa espécie na cidade de Manaus em trabalhos realizados anteriormente (Paciullo et al., 2011).

A possível manutenção destas espécies em área urbana pode ocorrer em função da grande disponibilidade de fontes de alimento nestes locais, como roedores e marsupiais que são considerados pragas urbanas (Paciullo et al., 2011), associado também à falta de predadores naturais para estas espécies.

O jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e o jacaré-pedra (*Paleosuchus palpebrosus*) ocorreram em menor número em ambiente urbano em relação as demais espécies, isso pode ser explicado pelo fato de serem duas espécies mais seletivas quanto ao ambiente

(Campos, 2003; Botero-Arias, 2007). No caso do *Melanosuchus niger*, que pode atingir até 5 m de comprimento (Ross, 1998), devido ao seu tamanho, hábito pouco terrestre e alimentação baseada em maior quantidade de presas aquáticas, a sua adaptação em ambiente urbano, principalmente em fragmentos florestais pode não ser viável.

O baixo número de *Iguana iguana* deve ser discutido com cautela, pois pode não ser algo sintomático e sim uma questão da iguana ser um réptil ágil e menos temido pelos munícipes, não permanecendo por muito tempo a vista. Deve se destacar que, quando estes animais não estão aparentemente machucados, os mesmos são geralmente soltos sem a necessidade de chamar o Centro de triagem de animais silvestres (Cetas-Sauim Castanheiras), o que limita o número de animais acessíveis para as análises previstas nesse projeto.

Os valores de hematócrito, contagem de eritrócitos, hemoglobina e CHCM foram os únicos parâmetros que se diferiram entre neonatos ou recém eclodidos e os demais indivíduos (machos e fêmeas). Isso ocorreu para *Paleosuchus trigonatus* capturados na APPS-UFAM e *Caiman crocodilus* na RDS - Piagaçu Purus, sugerindo uma resposta fisiológica natural, onde indivíduos recém eclodidos e neonatos de répteis, por terem um metabolismo mais acelerado, apresentam uma maior concentração circulante destes metabólitos para suprir as necessidades do organismo (Goldstein, 1982; Padilha-Paz, 2008). No entanto, o fato dos recém eclodidos de *Caiman crocodilus* resgatados de ambientes urbanizados mais impactados do que os outros dois citados anteriormente, terem apresentado situação inversa, onde a concentração de hemoglobina foi inferior aos demais indivíduos, não possui uma resposta biológica muito clara, mas pode sugerir que os recém eclodidos desta espécie possam ser mais suscetíveis a distúrbios ambientais que interfiram no transporte de oxigênio nesta fase inicial da vida.

Os parâmetros hematológicos das jibóias e dos crocodilianos urbanos e silvestres, não diferiram entre machos e fêmeas ou valores de massa corporal. Isso também foi

observado em *Crocodylus moreletii* no México (Padilha-Paz, 2008) e *Caiman crocodilus* na Venezuela (Rossini et al., 2011), nos quais o eritrograma não variou entre sexo ou massa.

No geral, os parâmetros hematológicos de machos e fêmeas de *Boa constrictor* foram semelhantes aos de indivíduos silvestres analisados por Albuquerque et al. (2002), com exceção dos valores de hemoglobina e concentração de hemoglobina corpuscular média. Os parâmetros hematológicos de *Melanosuchus niger* urbano foram semelhantes aos encontrados para mesma espécie em ambiente silvestre da RDS - Piagaçi-Purus no presente trabalho e por Santos et al. (2011) no médio Rio Negro, sendo exceção, os valores de eritrócito e hemoglobina dos indivíduos urbanos. Os exemplares de *Paleosuchus palpebrosus* do presente estudo apresentaram, com exceção do CHCM, valores dos parâmetros hematológicos que ultrapassaram ou ficaram abaixo dos limites citados para mesma espécie por Bassetti (2006).

Apesar dos parâmetros hematológicos não terem sofrido variação em função do sexo (machos e fêmeas) e massa corporal, alguns dos valores bioquímicos diferiram de acordo com estas variáveis. Os valores de colesterol plasmático foram mais elevados em machos do que em fêmeas de *Boa constrictor*. Este resultado foi contrário ao encontrado para outros répteis como o crocodilo do Nilo (Burke & Congdon, 1998) e *Crocodylus moreletii* (Padilha-Paz, 2008). Os valores de colesterol mais baixos em serpente fêmeas já foram relatados para *Naja naja* devido a ovulação e a deposição de gordura corporal (Lance, 1975).

Os valores de cálcio e albumina tenderam a aumentar em função da massa das fêmeas de *Boa constrictor*, não ocorrendo o mesmo para os machos. Este fato pode estar relacionado ao ciclo reprodutivo das fêmeas, onde conforme a massa e o comprimento aumentam e a idade de maturação sexual é atingida, a mobilidade de

cálcio plasmático pode aumentar em resposta ao estrógeno e à atividade reprodutiva (Campbell, 2006). No entanto, não ocorreram diferenças nos valores de cálcio entre machos e fêmeas, podendo esta resposta não estar relacionada somente à fisiologia reprodutiva. Os níveis de cálcio plasmático também estão associados à termorregulação (Hurwitz, 1996), logo, pela maioria das fêmeas neste estudo possuem um comprimento total e massa mais elevados que os machos, as mesmas podem estar apresentando valores de cálcio mais altos para que haja a termorregulação adequada. A albumina, por ser uma proteína transportadora deste mineral, é esperado que o seu aumento ocorra conforme os níveis de cálcio se apresentem mais elevados (Hurwitz, 1996).

O colesterol de indivíduos de *Caiman crocodilus* recém eclodidos e *Paleosuchus trigonatus* neonatos (sexo indeterminado) apresentaram valores significativamente superiores aos machos e fêmeas. Neonatos de *Paleosuchus trigonatus* capturados na APA-UFAM entre 2006 e 2007 (Marcon et al, 2007) também apresentaram valores de colesterol mais alto do que os demais indivíduos. Relação semelhante foi relatada para *Crocodylus palustris*, em que os indivíduos mais jovens possuíram valores de colesterol mais elevados (Stacy & Whitaker, 2000). Por outro lado, os valores diferenciados de proteínas totais no plasma de *Caiman crocodilus* de áreas urbanas entre os sexos são difíceis de ser interpretados. É possível que isso tenha relação com o comportamento mais ativo dos machos adultos, mas esse fato deve ser melhor investigado no futuro.

O fato de não ter ocorrido diferenças entre os valores hematológicos e bioquímicos entre *Paleosuchus trigonatus* resgatados pelo Cetas- Sauim Castanheiras de áreas urbanas e os capturados na APAs-UFAM, pode ter sido devido a este fragmento fazer parte do corredor ecológico para esta espécie, sendo também a sua periferia um local de translocação dos animais resgatados (Prefeitura de Manaus, Diário Oficial, 2009),

podendo os indivíduos da UFAM não representarem uma população isolada. Por outro lado, a ação humana também pode estar alterando as características deste ambiente, considerado ainda preservado, de forma a influenciar no hemograma dos indivíduos, uma vez que, *Paleosuchus trigonatus* capturados entre 2006 e 2007 na APAs-UFAM (Marcon et al, 2007) apresentaram valores diferenciados de hematócrito e eritrócito em relação aos exemplares capturados na mesma área, no presente trabalho, e resgatados das demais localidades pelo Cetas-Sauim Castanheiras.

A origem de indivíduos machos e fêmeas de *Caiman crocodilus* influenciou somente nos valores da glicose plasmática, onde os jacarés provenientes de ambiente urbano apresentaram valores mais elevados do que os da RDS-Piagaçu Purus e dos capturados no Careiro da Várzea, ambientes considerados preservados. A glicose plasmática mais elevada pode ser um indicativo de estresse em répteis (Dessauer, 1970). A captura pode provocar o aumento dos níveis plasmáticos de glicose em crocodilianos, no entanto, quando realizada imediatamente após a contenção os níveis podem ser controlados (Jessop et al., 2003). No presente trabalho este método foi seguido para os indivíduos da RDS-PP e Careiro da Várzea, não sendo possível executá-lo para os indivíduos resgatados de áreas urbanizadas, uma vez que, até o momento do resgate o animal já sofre fatores estressantes por normalmente estar rodeado de pessoas, em um ambiente desconhecido e em certas ocasiões sofrer agressões (Laerzio Chiesorin Neto, com. Pess. Cetas-Sauim Castanheiras, 2013). Todos estes fatores podem influenciar no aumento dos níveis plasmáticos de glicose nos jacarés de ambiente urbano. Os níveis de glicose mais elevados, também podem estar relacionados ao intervalo e tipo de alimentação dos jacarés, podendo os indivíduos urbanos estarem se alimentando com maior frequência do que os de área natural, ou ainda, apresentando maior reserva energética, sendo uma das possíveis explicações para o resultado encontrado.

A origem de indivíduos recém eclodidos (animais com o sexo indeterminado) de *Caiman crocodilus*, ao contrário dos machos e fêmeas (jovens a adultos), influenciou os valores dos parâmetros hematológicos, além dos valores plasmáticos de glicose e colesterol. Alguns autores sugerem que embriões e recém-eclodidos (RE) são mais susceptíveis a distúrbios no ambiente que os adultos (Guillette et al., 2000) podendo apresentar diferenças mais perceptíveis no hemograma. As diferenças encontradas entre os recém eclodidos de *Caiman crocodilus* resgatados de uma área poluída no bairro Mauazinho e dos capturados no INPA, quando comparados aos de ambiente natural na RDS-Piagaçu Purus livre da poluição, podem indicar mecanismos fisiológicos compensatórios a distúrbios na produção de eritrócitos e hemoglobina. O presente estudo é o primeiro a apresentar valores hematológicos e bioquímicos para recém eclodidos de *Caiman crocodilus*, assumindo os valores dos indivíduos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu Prurus (RDS-PP) como o mais próximo de um resultado normal (Jaydione Luiz Marcon com. Pess., Laboratório de Fisiologia da UFAM) uma vez que representam o ambiente natural da espécie, longe da urbanização, poluição e perda de habitat, fatores estes que podem influenciar nos parâmetros fisiológicos (Crizóstimo 2008; Junior, 2006).

Os valores de glicose e colesterol mais elevados nos recém eclodidos resgatados no bairro Mauazinho podem ser indicativos da influência do estresse sob os mecanismos fisiológicos dos indivíduos (Smith & Marais, 1994; Thrall, 2007). Além disso, o colesterol é precursor para síntese de hormônios esteróides, que atuam no desenvolvimento de características sexuais secundárias, no período de reprodução, de desenvolvimento do embrião e na resposta ao estresse (Thrall, 2007). É sabido que em répteis ocorre uma alocação de grande quantidade de lipídios para o ovo, dentre eles o colesterol, havendo ainda elevadas concentrações em neonatos (Noble et al., 1990). As reservas de colesterol e triglicérides passadas aos recém eclodidos são consideradas

essenciais para sobrevivência, podendo os valores encontrados indicar ainda estratégias de emergência frente a necessidade de adaptação a fatores do meio (Noble et al., 2009). Diferenças entre a composição de ovos silvestres e de cativeiro já foram relatadas para *Alligator mississippiensis*, relacionando os nutrientes fornecidos à sobrevivência de recém eclodidos e ao alcance de outras fases da vida (Noble et al., 2009). Logo, no presente estudo, o colesterol mais elevado nos indivíduos urbanos pode estar associado a uma adaptação fisiológica perante fatores do meio, havendo ainda uma hipótese que depende de mais estudos para ser descartada ou afirmada, de que determinados poluentes possam influenciar no aumento dos níveis de colesterol de recém eclodidos em meio urbano. Isso pode ocorrer de forma direta ou como uma tentativa de adaptação para garantir o funcionamento fisiológico normal da espécie, uma vez que diversos estudos relatam que substâncias encontradas em resíduos sólidos e químicos são causadoras de distúrbios nas características secundárias de crocodilianos filhotes (Guillette et al., 1994; Guillette et al., 2000).

Carrapatos:

A prevalência de carrapatos em 66,6% (N =18) das jibóias provenientes de resgates em área urbana de Manaus mostra que estes répteis também atuam como hospedeiros potenciais de ectoparasitos presentes em fragmentos urbanos, podendo ainda suportar uma grande carga parasitária, como observado pelo número total de carrapatos encontrados, i.e., 541, e do elevado número de carrapatos presentes por indivíduo (até 82/ind.). Valor superior ao encontrado neste trabalho já foi observado anteriormente em *Boa constrictor* resgatadas em Manaus, onde o total de carrapatos encontrados em 222 exemplares foi de 5929, e em um único indivíduo foram relatados 359 parasitas (Adriana Bentes, com. Pess. Laboratório de Zoologia, 2013). No entanto, ao contrário do ocorrido nos casos anteriores, de 55 jibóias coletadas de fragmentos

florestais localizados em Campinas/SP (Cutolo et al., 2012) nenhuma infestação por carrapatos foi registrada. Em municípios próximos a hidrelétrica Porto Primavera-SP foram coletados 10 carrapatos de uma *Boa constrictor* (Labruna et al., 2002), e em Córdoba na Colômbia (Carrascal et al., 2009), 37 carrapatos em dois exemplares. Apesar de Manaus possuir fatores propícios (condições climáticas, latitude e temperatura) ao ciclo biológico dos carrapatos (Brito et al., 2009), a situação observada sugere que os ambientes/fragmentos florestais ocupados pelas jibóias nesta cidade estejam sofrendo influência de um impacto antrópico mais intenso, uma vez que a degradação ambiental provocada pelo homem pode incrementar a densidade de ectoparasitos (Greene 1997).

A maior ocorrência de fêmeas com carrapatos (40,7%), também já foi observado para outras cobras, como *Ptyas mucosa* e *Naja naja* em áreas urbanizadas na Índia (Pandit et al. 2011). Fêmeas de jibóias podem ser mais susceptíveis à infestação devido ao seu comportamento reprodutivo, pois as mesmas costumam ser mais ativas nesta época, com maior deslocamento ao longo do dia do que os machos (Reed & Rodda, 2009). Contudo, em estudo realizado com 222 jibóias resgatadas em área urbana de Manaus, a prevalência da infestação não diferiu entre sexo, somente a intensidade, que foi maior nas fêmeas (Adriana Bentes, com. Pess. Laboratório de Zoologia, 2013).

A ausência de relação da massa e do sexo com o número de carrapatos presentes nos indivíduos é de difícil debate, uma vez que, vários fatores influenciam no acúmulo de ectoparasitos como a captura de presas (Dantas-Torres et al., 2009), a densidade populacional das jibóias (Reed & Rodda, 2009), assim como a densidade e o oportunismo de ectoparasitos (Woehl, 2002). Ao contrário do observado neste trabalho, na Índia, a intensidade de infestação por carrapatos nas serpentes foi maior em fêmeas do que em machos (Pandit et al., 2011). Além disso, a falta de relação entre os

parâmetros hematológicos e bioquímicos com a ausência/presença ou quantidade de carrapatos presentes nos indivíduos, sugere que as cargas parasitárias registradas não foram suficientes para alterar de forma significativa os valores bioquímicos e dos constituintes da série vermelha, a níveis extremos aos dos limites fisiológicos da espécie (Biegelmeyer et. al, 2011). Além disso, em estudos realizados com tuatara (*Sphenodon punctatus*) de vida livre, a infestação por carrapatos só provocou alterações na série branca do sangue (Burnham et al., 2006). Outra questão a ser citada, é a de que jibóias com ausência de carrapatos podem não ser indivíduos mais saudáveis do que as que apresentaram carrapatos, e sim fazer parte do mesmo grupo, uma vez que a infestação em Manaus aparentemente é crônica, pois ao longo de um período de um ano, foram registradas infestações por carrapatos nas jibóias em todos os meses de coleta. Situação semelhante foi observada no estudo de dois anos realizado com 222 jibóias em Manaus (Adriana Bentes, com. Pers. Laboratório de Zoologia, 2013). Estudos com foco neste tema, e que possam maximizar o número de *Boa constrictor* coletadas em área urbana, podem ser úteis para debater de forma mais precisa esta relação.

Em *Iguana iguana*, o número de carrapatos encontrados nos machos do presente estudo foi superior aos dois registrados na mesma espécie em João Pessoa (Dantas-Torres et al., 2009) e um em *Iguana iguana* capturada em Pernambuco (Dantas-Torre et al., 2008), e inferior aos registrados para *Cyclura cyclura figginsi*, pertencente a família Iguanide, estudada nas Bahamas (Durden & Knapp, 2005). A quantidade de carrapatos encontradas em indivíduos de *Iguana iguana* e *Boa Constrictor* varia de acordo com a região de coleta, sendo importante destacar que toda a fauna possui uma carga parasitária (ecto ou endoparasitos) importante para o contínuo processo de adaptação às mudanças impostas pelo ambiente (Combes, 2001). Os relatos encontrados neste estudo são de grande valia, uma vez que não existem dados sobre como a

infestação pode afetar os parâmetros hematológicos e bioquímicos em *Boa constrictor* e *Iguana iguana* provenientes de áreas urbanizadas.

De forma geral, o hemograma mostrou ser menos resolutivo que a bioquímica plasmática em manifestar diferenças entre animais coletados em ambientes urbanos ou silvestres, para os adultos das espécies estudadas.

A finalização dessa pesquisa foi proveitosa e oportuna não somente pelo seu caráter pioneiro, mas também pela oportunidade de abordar questões ecológicas, além de utilizar os jacarés e jibóias como vetores da discussão sobre gestão dos remanescentes florestais e da expansão urbana de Manaus.

CRONOGRAMA

Nº	Descrição	Ago 2012	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2013	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Análise dos dados	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Peso e sexagem	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
4	Coleta dos carrapatos	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
5	Coleta do sangue	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
6	Avaliação dos valores hematológicos	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
7	Avaliação dos valores bioquímicos	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
8	Entrega do relatório parcial						R						
9	Apresentação oral parcial								R				
10	Entrega do Resumo e do Relatório Final												R
11	Apresentação Oral Final												X

Legenda: X = a realizar; R = realizado

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, L.C.R.; Grego, K.F.; Zacariotti, R.L.; Belmonte, M.A.; Barros, L.F.M.; Gonçalves, D.S. 2002. Dados hematológicos de *Boa constrictor* e *Epicrates cenchria* (serpentes, Boidae) recém capturados no resgate de fauna da usina hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães–Tocantins. Anais do VI Congresso e XI Encontro da ABRAVAS, Guarapari, ES. p. 1–144.
- Andrade, R.L.F.S.; Sobral, J.C.; Da Silva, K.M.G. 2009. Avaliação clínica, hematológica e parasitária em equídeos de tração, na Cidade de Aracaju-SE. *Acta Veterinária Brasílica*, 3(3): 138–142.
- Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Koza, A.G.; Coppo, A.J. 2012. Internal environment in juvenile specimens of *Caiman latirostris* and *Caiman yacare* from Argentina. physiological variations according to species, sex, liveweight, size, and season of the year. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(3): 1–20.
- Bassetti, L.A.B. 2006. Crocodylia (Jacaré, Crocodilo). In: Cubas, Z.S.; Silva, J.C.R.; Catão-Dias, J.L. Tratado de Animais Selvagens. Ed. 1. Roca. p. 120–134.
- Biegelmeyer, P.; Alves, F.B.; Daneluz, M.O.; Torres, T.I.M.; Gomes, G.C.C.; Cardoso, F.F.; Silva, S.S.; Nizoli, Q.L.; Laurino, J.N.D. 2011. Relação entre o número de carrapatos e parâmetros hematológicos de bovinos. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, vol. 38, Florianópolis, Santa Catarina. p. 1–3.
- Botero-Arias, R. 2007. Padrões de movimento, uso de microhabitat e dieta do jacaré-paguá, *Paleosuchus palpebrosus* (Crocodylia: Alligatoridae) em uma floresta de paleovárzea ao sul do rio Solimões, Amazônia Central, Brasil. Dissertação de

Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 59 pp.

Burnham, D.K.; Keall, N.S.; Nelson, J.N.; Daugherty, H.C. 2006. Effects of sampling date, gender, and tick burden on peripheral blood cells of captive and wild tuatara (*Sphenodon punctatus*). *New Zealand Journal of Zoology*, 33(4): 241–248.

Brito, G.L.; Barbieri, S.F.; Oliveira, S.C.M.; Netto, S.G.F. 2009. Estratégias de controle para o carrapato dos bovinos em rebanhos leiteiros estabelecidos na Amazônia Sul Ocidental: recomendações técnicas. Comunicado Técnico 350, 1º edição, p. 1–6.

Campbell, H.A.; Micheli, M.A.; Abe, A. 2008. A seasonally dependent change in the distribution and physiological condition of *Caiaman crocodilus yacare* in Paraguay River basin. *Wildlife Research*, 35(2): 150–157.

Campos, Z.M.S. 2003. Observações sobre a biologia reprodutiva de três espécies de jacarés na Amazônia Central. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Pantanal, p. 1–19.

Carrascal, V.J.; Oviedo, S.T.; Monsalve, B.S.; Torres, M.A. 2009. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parasito de *Boa constrictor* en Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2): 1745–1749

Cleto-Filho, S.E.N.; Walker, I. 2001. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/AM – Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 31(1): 69–89.

Chabreck, R. 1965. Methods of capturing, marking and sexing alligators. In: Proc. Conf. Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, USA. 17: 47–50.

- Combes, C. 2001. Parasitism: the ecology and evolution of intimate interactions. University of Chicago Press, USA. 552pp.
- Crizóstimo, P.A. 2008. Prevalência de hemoparasitas na comunidade de aves e répteis na área de influência do empreendimento hidroagrícola do Rio Manuel Alves – Tocantins. Dissertação para título de Especialista, Instituto Qualittas, Brasília. 45pp.
- Cutolo, A.A.; Teodoro, M.K.A.; Júnior, M.P. 2012. Absence of ectoparasites in *Boa constrictor amarali* (Squamata: Boidae) from anthropic environments of the Capivari river basin, São Paulo state, Brazil. *Acta Veterinária. Brasília*, 6(3): 219–222.
- Dantas-Torres, F.; Ferreira, D.R.A.; Melo, L.M.; Lima, P.A.C.; Siqueira, D.B.; Rameh-de-Albuquerque, L.C.; Melo, A.V.; Ramos, J.A.C. 2009. Ticks on captive and free-living wild animals in northeastern Brazil. *Experimental and Applied Acarology Journal*, 50(2): 181–189.
- Dantas-Torres, F.; Oliveira-Filho, E.; Soares, M.A.F.; Souza, F.O.B.; Valença, P.B.R.; Sá, B.F. 2008. Ticks infesting amphibians and reptiles in Pernambuco northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17(4): 218–221.
- Dessauer, H.C. 1970. Biology of the Reptilia. In: Gans, C.; Parsons, T.S. Blood Chemistry of Reptiles. Vol 3. State University of New York at Buffalo, Nova York., U.S.A. p. 1–73.
- Durden, L.A.; Knapp, C.R. 2005. Ticks parasitizing reptiles in Bahamas. *Medical and Veterinary Entomology*, 19(3): 8–326.

Feldman, B.F; Zinkl, J.G.; Jain, N.C. 2000. Schalm's Veterinary hematology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 1344pp.

G1 Amazonas, 2011, (g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2012/06/cinco-novas-areas-de-protecao-ambiental-sao-lancadas-em-manaus.html). Acesso: 11/05/13.

Global Invasive Species Database, 2011 (interface.creative.auckland.ac.nz/database/species/ecology.asp?si=1206&fr=1&sts=sss&lang=EN). Acesso: 02/06/13.

Goldstein, L. 1982. Fisiologia comparada. Saunders, Philadelphia. 445pp.

Guillette, L.J.J.; Crain, D.A.; Gunderson, M.P.; Kools, S.A.E.; Milnes, M.R.; Orlando, E.F.; Rooney, A.A.; Woodward, A.R. 2000. Alligators and endocrine disrupting contaminants: a current perspective. *American Zoologist Journal*, 40(3): 438–452.

Guillette, L.J.J.; Gross, T.S.; Masson, G.R.; Matter, J.M.; Percival, H.F.; Woodward, A.R.. 1994. Developmental abnormalities of the gonad and abnormal sex hormone concentrations in juvenile alligators from contaminated and control lakes in Florida. *Environmental Health Perspectives*, 102(8): 680–688.

Greene, H.W. 1997. Snakes: The evolution of mystery in nature. University of California Press, Berkeley, CA, USA. 365pp.

Hawkey, C.M.; Dennett, T.B. 1989. Hematology of Reptiles. In: Comparative veterinary haematology. Wolfe Publishing Limited, London. p. 259–275.

Hurwitz, S. 1996. Homeostatic control of plasma calcium concentration. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology*, 31(1): 41–100.

Jessop, T.S.; Tucker, A.D.; Limpus, C.J.; Whittier, J.M. 2003. Interactions between ecology, demography, capture stress, and profiles of corticosterone and glucose in a

- free-living population of Australian freshwater crocodiles. *General and Comparative Endocrinology*, 132(1): 1–10.
- Junior, J.M.N.; Lauriggio, A.J.; Concentino, L.N.; Ribeiro, L.F.; Vilar, T.D.; Monteiro, A.O. 2006. Avaliação Hematológica em preguiças comuns de três dedos (*Bradypus variegatus*) residentes na praça XV de Novembro- Valença, RJ. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 26: 13–14.
- Labruna, B.M.; De Paula, D.C.; Lima, F.T.; Sana, A.D. 2002. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto Primavera hydroelectric power station area, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 97(8): 1133–1136.
- Lance, V. 1975. Studies on the annual reproductive cycle of the female cobra, *naja naja*—I. Seasonal variation in plasma cholesterol. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 52(3): 519–525.
- Magnusson, W.E.; Lima, A.P. 1991. The ecology of a cryptic predator, *Paleosuchus trigonatus*, in a tropical rainforest. *Journal of Herpetology*, 25(1): 41–48.
- Magnusson, W.E.; Campos, Z. 2010. Schneider's Smooth-fronted Caiman *Paleosuchus trigonatus*. In: Manolis, S.C.; Stevenson, C. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Vol. 3. Crocodile Specialist Group: Darwin. p. 43–45.
- Marcon, L.J.; Mendes, H.N.; Sales, R.S.A.; Oliveira, A.T.; Da Silveira, R.; Tavares-Dias, M. 2007. Hematology and plasma biochemical profile of *Paleosuchus trigonatus* inhabiting a fragmented area of Amazon rainforest, Brazil. 6th World Congress of Herpetology, p. 50.
- Martínez-Silvestre, A.; Lavín, S.; Cuenca, R. 2011. Hematología y citología sanguínea em reptiles. *Rev. Clin. Vet. Peq. Anim.* 31(3): 131–141.

- Noble, R.C.; McCartney, R.; Ferguson, M.W.J. 2009. Lipid and fatty acid compositional differences between eggs of wild and captive-breeding alligators (*Alligator mississippiensis*): an association with reduced hatchability. *Journal of Zoology*, 230(4): 639–649.
- Padilha–Paz, E.S. 2008. Hematología, índice corporal y lesiones externas Del cocodrilo de pântano *Crocodylus Moreletii* em los humedales del norte del estado de Campeche, México. Tesis de Maestro. 25 pp.
- Pandit, P.; Bandivdekar, R.; Geevarghese, G.; Pande, S.; Mandke, O. 2011. Tick infestation on wild snakes in Northern Part of Western Ghats of India. *Journal of Medical Entomology*, 3(48): 504–507
- Prefeitura de Manaus Diário Oficial. 2009. Decreto N°.0022, de 04 de fevereiro de 2009. Número 2140, ano X, 28 pp.
- Paciullo, R.M.P.; Da Silveira, R.; Neto, L.C. 2012. Fator de condição corporal, dieta e comportamento de jacarés urbanos em Manaus. PIB-B/0068/2011. 58pp.
- Reed, R.N.; Rodda, G.H. 2009. Giant constrictors: biological and management profiles and an establishment risk assessment for nine large species of pythons, anacondas, and the boa constrictor. U.S. Geological Survey Open-File Report. 302pp.
- Rose, K. 2005. Common diseases of urban wildlife reptiles. In: Australia Registry Wildlife Health, 4: 1–12.
- Ross, J.P. 1998. Crocodiles: Status Survey and Conservation Action Plan. Vol 2. Crocodile Specialist Group IUCN/SSC, Gland, Switzerland.
- Rossini, M.; García, G.; Rojas, J.; Zerpa, H. 2011. Hematologic and serum biochemical reference values for the wild Spectacled Caiman, *Caiman crocodilus crocodilus*,

from the Venezuelan plains. *Veterinary Clinical Pathology Journal*, 40(3): 374–370.

Ruffeil, L.A.A.S.; Castro, P.H.G.; Almeida, P.C.R. 2005. Aspectos Reprodutivos de Jibóias Amazônicas (*Boa constrictor constrictor*) no Sítio Xerimbabo, Município de Santo Antônio do Tauá, PA. XI Congresso e XVII Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens – ABRAVAS.

Santos, M.Q.C.; Oliveira, A.T.; Lemos, J.R.G.; Dias, M.T.; Affonso, E.G.; Marcon L.J. 2010. Características hematológicas do jacaré-açu *Melanosuchus niger* Spix, 1825 (Crocodylia, Alligatoridae) da Bacia do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Reunião Anual da SBPC, Natal. p. 62.

Santos, M.R.D.; Ferreira, L.S.; Batistone, C.; Grosman, A.; Bellini, C. 2009. Valores hematológicos de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 46(6): 491–499.

Sharma, R.K.; Singh, H.; Dasgupta, N. 2010. A survey of habitat invetorization and habitat potentiality for sustenance of Gharial in Sone (*Gavialis gangeticus*) Gharial Sanctuary. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3(1): 19–23.

Smith, G.A.; Marais, J. 1994. Stress in Crocodylians – The impact of nutrition .In: Crocodiles, Proceedings of the 12th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland, Vol. 2. 340pp.

Stacy, B.A.; Whitaker, N. 2000. Hematology and blood biochemistry of captive mugger crocodiles (*Crocodylus palustris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 31(3): 339–347.

- Thrall, M.A. 2007. Hematologia e bioquímica clínica veterinária. Roca Press, São Paulo, Brasil. 582pp.
- Toledo, R.S.; Tamekuni, K.; Haydu, V.B.; Vidotto, O. 2008. Dinâmica sazonal de carrapatos do gênero *Amblyomma* (acari: Ixodidae) em um parque urbano da cidade de Londrina, PR. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 17(1): 50–54.
- USGC, Fort Collins Science Center (www.fort.usgs.gov/FLConstrictors/Default.asp). Acesso: 3/07/13.
- Velasco, A.; Ayarzagüena, J. 2010. Spectacled *Caiman crocodilus*. In: Manolis, S.C.; Stevenson, C. Crocodiles Status Survey and Conservation Action Plan. Crocodile Specialist Group: Darwin. p. 10-15.
- Vieira, T.Q.; Da Silva, F.B.; Heubelm, T.C.D. 2002. Biometria hematologia e genética de *Caiman Latirostris* (Daudin, 1801) na região de Bauru (Sp). *Salusvita*, 21(3): 67-75.
- Wintrobe, M.M. 1934. Variations in the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. *Folia Haematologica*, 51: 32–49.
- Woehl, J.R.G. 2002. Infestação de *Amblyomma rotundatum* (Koch) (Acari, Ixodidae) em sapos *Bufo ictericus* (Spix) (*Amphibia*, *Bufonidae*): novo registro de hospedeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(2): 329–333.
- Zayas, M.A.; Rodríguez, H.A.; Galoppo, G.H.; Stoker, C.; Durando, M.; Luque, E.H.; Muñoz-De-Toro, M.. 2011. Hematology and Blood Biochemistry of Young Healthy Broad-Snouted Caimans (*Caiman latirostris*). *Journal of Herpetology*, 45(4): 516–524.