

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ICB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA POPULAÇÃO  
URBANA DE *BOA CONSTRICTOR* (SERPENTES) EM MANAUS,  
AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

ADRIANA BENTES

MANAUS - AM  
JUNHO - 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ICB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA POPULAÇÃO  
URBANA DE *BOA CONSTRICTOR* (SERPENTES) EM MANAUS,  
AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

ADRIANA BENTES

Orientador: RONIS DA SILVEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica da Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Diversidade Biológica, área de concentração Biodiversidade Amazônica.

MANAUS - AM  
JUNHO – 2013

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

B475a	<p>Bentes, Adriana Avaliação do estado de conservação da população urbana de Boa constrictor (serpentes) em Manaus, Amazônia brasileira / Adriana Bentes. - 2013. 61 f. : il. ; 31 cm. Dissertação (mestrado em Diversidade Biológica) — Universidade Federal do Amazonas. Orientador: Prof. Dr. Ronis Da Silveira.</p> <p>1. Boa constrictor – Manaus (AM) 2. Ecologia animal 3. Cobra – Amazonas 4. Animais – Populações 5. Vida selvagem - Conservação 6. Amblyomma I. Da Silveira, Ronis, orientador II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p> <p>CDU (2007): 598.115.12(811.3)(043.3)</p>
-------	---

Dedico ao meu filho Marco  
Antônio, minha razão de a cada dia  
tentar ser uma pessoa melhor.

## AGRADECIMENTOS

À Deus... Inteligência suprema causa primária de todas as coisas, por todas as oportunidades que tive nessa existência.

A meu filho Marco Antônio por ser o grande amigo, companheiro, por estar sempre ao meu lado, alegrando, confortando, e que em sua inocência suportou as separações físicas que duravam de horas a até semanas, mas sempre compreendendo e apoiando o momento pelo qual estava passando.

Minha família e amigos que sempre apoiaram e não mediram esforços em me ajudar para que eu concretizasse meu objetivo.

*In memoriam* de minha avó Maria Iris Alves Craveiro, que retornou à Pátria espiritual, mas de onde estiver sei que ficará orgulhosa da sua neta, agradeço pelo acolhimento, olhar carinhoso, e por todas as formas que tinha em demonstrar seu amor. E a Msc. Catarina Motta (Catá) minha eterna orientadora, pessoa que me fez apaixonar pela biologia e acreditar que todos nossos sonhos são possíveis e cá estou! A você Catá todo meu carinho e agradecimento onde.

Ao meu ORIENTADOR (com todo o poder da palavra) Ronis Da Silveira, o MELHOR DE TODOS! Pela paciência, ensinamentos, dedicação, confiança, puxadas de orelha, compreensão e carinho. Durante esses dois anos foi um pai, amigo, orientador, PROFESSOR, tentando transformar uma professora de biologia em Mestra! E em todas as vezes que o desespero e desânimo se instalavam, lembrava-me de sua figura dizendo que eu era capaz e que estava ali para me ajudar. Suas palavras ficarão para sempre em minha mente. Ao MELHOR DE TODOS, minha eterna gratidão! Não esquecendo também Bárbara Brandão, Bruna e Pedro Renato por entenderem minha presença em sua casa tomando o tempo da família, mas sempre me tratando com muito carinho, muito grata a vocês!

Ao Laerzio Chiesorin Neto, pela amizade, e todos os ensinamentos não só em como manusear as serpentes como também o respeito que devemos tratá-los sejam eles graciosos ou apavorantes. Seu apoio foi fundamental e sem o mesmo esse trabalho não seria possível.

A amiga irmã (miss) Laís Barreto! Pela companhia, incentivo e ensinamentos, pelo cuidado na coleta de dados, e pela alegria em todas nossas visitas ao CETAS - Manaus, minha verdadeira Mestra.

Ao Sr. Francisco Gaspar de Oliveira, carinhosamente o “Seu Chiquinho”, Chefe de Transportes da Prefeitura do Campus da UFAM e seus motoristas, por sempre nos conceder transporte para que coleta de dados fosse realizada.

A Profa. Juliana Araujo, pela ajuda, amizade e paciência e ainda por ceder parte de sua sala para que pudesse realizar meus estudos com tranquilidade.

A toda equipe do CETAS-Manaus: Jussara, Rui, Silvana e estagiários, pela receptividade e ajuda constante para que o trabalho fosse realizado com êxito.

A Shamila Magalhães da Silva e Vanessa Ferreira (BB) pela coleta inicial de dados sobre a morfologia das jiboias.

A equipe do Instituto Biológico de São Paulo (IBS), na pessoa da Dra. Márcia Mendes, pela estadia, dedicação e esforços para me ajudar na identificação do material (carrapatos).

A Dra. Valeria Onofrio do Instituto Butantan pela atenção recebida em minha visita e ajuda na identificação dos carrapatos.

Ao Dr. Tomás Waller Coordenador do Grupo de Especialista em *Phyton* e *Boas*, pela atenção recebida e correção do meu plano de trabalho.

A Dra. Ligia Pizzatto pela atenção e sugestões ao meu trabalho.

As minhas AMIGAS Isabel Matos, Livia da Silva, Fabíola Artemis, Reysi Pegorini, pelo companheirismo, amizade, por todos os momentos juntas de alegria, tristeza e desespero,

pelo ombro amigo que suportava choro, reclamação, vocês foram essenciais! Sem dúvida foram peças fundamentais nesses dois anos, a nossa Diversão Biológica!

Aos amigos mais que especiais que quase sem querer ajudaram muito mais que deveriam, seja com a alegria, boa vontade, animação, superando suas forças física e psíquica (segurando serpentes de mais de 2m!!): Rodrigo Melo, Michele Souza, Gabriel Muca, Adna Gomes, Priscilla Pasciullo, Patrick Viana, Guilherme Freire, Samara Marques, José Antônio Bigorna, Jean Samoneck e Karine.

As minhas estagiárias Sarah Progênio, Lua Samela e Jainy Araújo.

Aos estagiários, ATs e PIBICs do Laboratório de Zoologia, Camila Goncharov, Thaís Laredo, Diogo Costa, Samuel Azevedo, Sarah Py-Daniel, Jéssica Oliveira, André Costa, Karla.

Aos professores do Laboratório de Zoologia do ICB-UFAM: Juliana Araújo, Marcelo Menin, Fabio Godoi, Nair Otaviano e Sérgio Luis Gianizella.

Aos Técnicos em Educação do Laboratório de Zoologia: Adna Gomes, Thomas Gualberto e Cristina Bührnheim.

Aos colaboradores: Prof. Rogério Fonseca, Prof. Washington Mendonça, Noeli.

A família do CEEB e CESL em especial “meus juvenzinhos” e amigos da Mocidade que compreenderam meus afastamentos, e ainda vibraram e torceram sempre pra que tudo desse certo. Valeu a força!

Ao Serviço Social do Comércio – SESC, na figura do Diretor Sr. Antônio Carlos Mattos de Vasconcelos, pela licença cedida para que eu pudesse desenvolver as atividades relacionadas ao mestrado.

A Universidade Federal do Amazonas – UFAM, casa mãe onde tive a honra de ter realizado minha graduação, e que, pela segunda vez foi um lar onde formei uma linda família.

Ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida e pelo apoio financeiro ao Projeto de Pesquisa.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio pela Licença de Pesquisa nº 33727-1 SISBIO a mim concedida, e em especial ao Sr. Isaiás José Reis, pela atenção a mim dispensada durante o processo.

Por fim e não menos importante a todos os animais da área urbana de Manaus, em especial as jiboias, que seduzem, enfeitam, e às vezes até assustam! Mas são das paisagens mais exuberantes que ainda podemos encontrar em nossa cidade.

## ÍNDICE

RESUMO .....	11
ABSTRACT .....	12
Capítulo I Contextualização Inicial .....	13
Capítulo II Avaliação da população urbana de jiboias ( <i>Boa constrictor</i> ) resgatadas na maior cidade da Amazônia.....	16
Material e Métodos .....	18
Resultados .....	22
Discussão .....	28
Capítulo III Infestação de carrapatos em jiboias ( <i>Boa constrictor</i> ) urbanas em Manaus .....	33
Material e métodos.....	35
Resultados .....	37
Discussão .....	44
Capítulo IV Considerações Finais .....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1.** Zonas administrativas de Manaus/AM, com destaque ao norte da Reserva Florestal Adolpho Ducke e ao sul os rios Negro e Amazonas. ....20
- Figura 2.2** Número de exemplares de jiboia (*Boa constrictor*) resgatadas mensalmente, e a respectiva precipitação, em Manaus, entre 09/2010 e 11/2012 (A). Relação entre o número de *B. constrictor* resgatadas por mês e a respectiva precipitação mensal (B). ....24
- Figura 2.3.** Comprimento rostro-cloacal (CRC) de 95 fêmeas e de 80 machos (A) de *Boa constrictor* resgatadas por zona administrativa de Manaus, entre setembro/2010 e novembro/2012. Cada círculo (macho) ou cruz (fêmea) representa um exemplar resgatado na zona Leste (L) Sul (S), Oeste (O), Norte (N), ou Centro-Oeste e Centro-Sul (COS). Na parte B estão representados os mesmos exemplares agrupados por trimestre, e a respectiva precipitação trimestral. SN = trimestre compreendido entre setembro e novembro de 2010. DF = trimestre compreendido entre dezembro/2010 e fevereiro/2011, e assim sucessivamente até o último SN, que corresponde ao trimestre compreendido entre setembro e novembro de 2012. ....26
- Figura 2.4.** Razão sexual (número de machos/número de fêmeas) dos exemplares de *Boa constrictor* resgatados por trimestre, entre setembro/2010 e novembro/2012, em Manaus. A barra representa a precipitação acumulada (mm) a cada trimestre. Ver a divisão dos trimestres na Figura 2.3. ....27
- Figura 3.1.** Relação entre o número de carrapatos por jiboia (*Boa constrictor*) com o comprimento total da serpente (A, cm), zona administrativa (B) e mês (C) de resgate em Manaus. Na parte C, os símbolos representam os anos, sendo 2010 (cruz), 2011 (círculo cheio) e 2012 (círculo vazio). ....38
- Figura 3.2.** Prevalência (porcentagem de indivíduos infestados) mensal de carrapatos em jiboias (*Boa constrictor*) segundo o mês do ano (A), a respectiva precipitação mensal (B) e a classe comprimento total (C). Na parte A e B, os símbolos representam os anos, sendo cruz (2010), círculo cheio (2011) e círculo vazio (2012). ....41
- Figura 3.3.** Relação entre a intensidade média de infestação (nº total de carrapatos/ nº total de serpentes) por carrapatos segundo o mês do ano (A), a respectiva precipitação mensal (B) e a classe comprimento total (C). Na parte A e B, os símbolos representam os anos, sendo cruz (2010), círculo cheio (2011) e círculo vazio (2012). ....43

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 2.1.** Zonas administrativas de Manaus e suas respectivas áreas superficiais (km<sup>2</sup>) e número de habitantes. Número (N), densidade de resgates (N/Área), número de exemplares macho (NM), fêmeas (NF) ou com sexo indeterminado (NI), e a razão sexual (NM/NF) de jiboias (*Boa constrictor*) resgatadas entre 09/2010 e 11/2012. COS = zonas Centro-Oeste e Centro-Sul. Trinta serpentes de sexo indeterminado não foram incluídas nos cálculos da razão sexual. \*valor médio, sem incluir os exemplares de origem (zona) desconhecida. Fontes: dom.manaus.am.gov.br/pdf/2010/janeiro/dom2365cad1.pdf/view, ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm. ....23

**Tabela 3.1.** Número de exemplares de jiboias (*Boa constrictor*) avaliadas (N), número de carrapatos coletados (NC), porcentagem de serpentes infectadas (prevalência), intensidade média de infestação (IM = número total de carrapatos/número total de serpentes amostradas) e intensidade individual de infestação (II = num. total de carrapatos/num. de serpentes infectadas) por zona administrativa de Manaus. COS = zonas Centro-Oeste e Centro-Sul. \*valor médio, sem incluir os exemplares de origem (zona) desconhecida. ....40

## RESUMO

Atualmente quase 1/5 das espécies de répteis está ameaçada de extinção no mundo. Nesse cenário iminente de perda biológica, o crescimento acelerado da população humana e o adensamento urbano são considerados ameaças globais à diversidade reptiliana, mediante a destruição, modificação e homogeneização do ambiente natural, muito além dos limites da sede do município. Na paisagem urbana em expansão, as serpentes figuram entre os répteis primariamente impactados devido as suas peculiaridades ecológicas e comportamentais, as quais geralmente despertam temor em humanos ocidentais. Manaus, a cidade mais populosa do bioma Amazônia, desde a primeira década do século XXI vem acelerando a expansão da sua área urbana de forma desordenada sobre a floresta contínua circundante. Entre os vertebrados diretamente afetados por esse processo de degradação dos habitats está a jiboia (*Boa constrictor*). Essa serpente, apesar de poder atingir até 4,2 m de comprimento total, consegue persistir em ambientes modificados, e tem sido um dos vertebrados com maior número de resgates pelo poder público em Manaus na última década. Entre 09/2010 e 11/2012, foram avaliados 222 exemplares de *B. constrictor* que foram resgatados na área urbana da capital amazonense. A frequência elevada de indivíduos de basicamente todos os tamanhos/idades, de ambos os sexos e distribuídos por toda a área urbana de Manaus indicou que a capital amazonense ainda comporta uma população robusta de *B. constrictor*. Não ocorreu relação entre a chuva acumulada nas últimas 24 horas e a ocorrência de resgates, indicando que as *B. constrictor* em Manaus não são simplesmente levadas pela chuva intensa, o que favoreceria a sua visualização pelos munícipes e o acionamento do resgate. Pelo contrário, a taxa de resgate pareceu refletir a movimentação sazonal da espécie-alvo, sendo que a precipitação mensal acumulada explicou 45% da variância do número de *B. constrictor* resgatadas nos respectivos meses. A razão sexual (macho/fêmea) geral foi de 0,7, indicando tendência enviesada para fêmeas, o que também se manteve na razão sexual (0,8) entre as zonas administrativas de Manaus. Número maior de resgates (55%) ocorreu na região da cidade que possui maior proximidade com a floresta contínua. Também foi evidenciado que a população de *B. constrictor* na área urbana de Manaus está infestada principalmente pelos carrapatos *Amblyomma dissimile* e secundariamente por *Amblyomma* aff. *rotundatum*. A prevalência e a intensidade média ( $n^0$  total de carrapatos/ $n^0$  total de serpentes) altas em todas as zonas administrativas, e ao longo dos meses em Manaus, indicaram que a infestação é aparentemente crônica por toda a cidade, ao longo de todo o ano. A ausência de relação evidente entre a área superficial e o número de habitantes com o número de resgates de *B. constrictor* por zona administrativa de Manaus não era esperado, e evidenciou o quanto o esforço de resgate público pode ser uma possibilidade única de obter informações robustas sobre a biologia, a ecologia e o estado de conservação de espécies crípticas como a jiboia - *Boa constrictor*.

## ABSTRACT

Currently almost 1/5 of the species of reptiles are endangered in the world. In this imminent scenario of biological loss, the rapid growth of human population and urban density are considered global threats to reptilian diversity by the destruction, modification and homogenization of the natural environment, far beyond the boundary of the municipality. In the urban landscape in expansion, snakes are among the reptiles impacted primarily due to their ecological and behavioral quirks, which often trigger fear in western human. Manaus, the most populous city of the Amazon biome, since the first decade of the XXI century has accelerated the expansion of the urban area in a disorderly manner on the surrounding continuous forest. Among vertebrates directly affected by this process of degradation of habitat is the jiboia (*Boa constrictor*). This snake, although it can reach up to 4.2 m in total length, can persist in modified environments and has been one of the vertebrates with the largest number of rescues by power public in Manaus in the last decade. Between 09/2010 and 11/2012 were evaluated 222 specimens of *B. constrictor* that were rescued in the urban area of the capital of Amazonas. The high frequency of individuals in basically all sizes / ages, of both sexes and distributed throughout the urban area of Manaus indicated that the capital of Amazonas still contains a robust population of *B. constrictor*. There wasn't relationship between the accumulated rainfall in the last 24 hours and the occurrence of rescues, indicating that the *B. constrictor* in Manaus aren't simply carried by heavy rain, which would favor its viewing by residents and triggering the rescue. On the contrary, the rescue rate appeared to reflect seasonal movement of the target species, and the monthly precipitation explained 45% of the variance in the number of *B. constrictor* rescued in the respective months. The sex ratio (male / female) overall was 0.7, indicating general trend skewed towards females, which also remained in the sex ratio (0.8) between the administrative areas of Manaus. Greater number of redemptions (55%) occurred in the city that has greater connectivity with continuous forest. It was also confirmed that the population of *B. constrictor* in the urban area of Manaus is mainly infested by *Amblyomma dissimile* and secondarily by *Amblyomma* aff. *rotundatum*. The prevalence and mean intensity (n° total of tick / n° total of snakes) high in all administrative areas, and over the months in Manaus, indicated that the infestation is apparently chronic throughout the city, throughout the year. The absence of a clear relationship between the surface area and the number of residents to the number of rescues of *B. constrictor* by administrative area of Manaus was not expected, and showed how the rescue effort public can be a unique opportunity to obtain robust information on the biology, ecology and conservation status of cryptic species like jiboia - *Boa constrictor*.

## CAPÍTULO I

### CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

No Brasil ocorrem 386 espécies de serpentes (Bérnils & Costa, 2012) e, no mínimo, 39% dessas distribuem-se pela Amazônia brasileira (Ávila-Pires *et al.*, 2007). Pesquisas populacionais desse grupo em vida livre são relativamente raras no território nacional e principalmente no bioma Amazônia (Carvalho *et al.*, 2007; Sawaya *et al.*, 2008). O motivo dessa carência de conhecimento deve-se principalmente a densidade baixa das populações e a dificuldade de detecção e captura, especialmente de serpentes vivas (Henderson & Hoever, 1977; Martins & Oliveira, 1998). Desse modo, geralmente é rara a oportunidade de se obter uma amostra robusta de espécimes de uma única localidade ou população (Henderson & Hoever, 1977).

Na Amazônia ocidental brasileira, a informação científica sobre serpentes nas últimas três décadas abarcou inventários de riqueza de espécies (Zimmermann & Rodrigues, 1990; Martins & Oliveira, 1998; Bernarde, 2004; Waldez *et al.*, 2013), informações anedóticas sobre comportamento e dieta (Vanzolini, 1970; Hero & Magnusson, 1987; Hero & Santos, 1987; Martins & Gordo, 1993; Egler *et al.*, 1996), história natural (Martins & Oliveira, 1998; Oliveira, 2004), ecologia (Abrahão, 2007; Fraga, 2009) e acidentes ofídicos (Waldez, 2011). Recentemente os estados do Acre (Bernarde *et al.*, 2012) e de Rondônia (Bernarde *et al.*, 2012) foram contemplados por obras relevantes sobre a biologia e acidentes com espécies peçonhentas; e no Amazonas em breve será publicado o Guia de Serpentes da Reserva Ducke (Magnusson, com. pess., 2013). A nossa pesquisa representou o primeiro esforço de avaliação populacional de serpentes em ambiente urbano do norte brasileiro.

Em escala global, a expansão urbana redundou no surgimento de “animais-conflito” que precisam ser resgatados e destinados, sendo preferencialmente translocados para o seu

ambiente natural ou para ambiente menos impactado (Mckinney, 2002). Curiosamente, esse efeito negativo da expansão urbana desordenada sobre a fauna também é intenso em Manaus, a maior capital de estado da Amazônia. Nesse conflito de conservação, os répteis (e.g. crocódilios, Nichols & Letnic, 2008) e as serpentes se destacam em função da reação de medo e de repulsa que esses animais geralmente causam em moradores urbanos (Shine & Koenig, 2001) ou rurais (Haddad Júnior, 2012).

A jiboia (*Boa constrictor*), espécie-alvo dessa dissertação, é um dos maiores e mais comuns vertebrados silvestres resgatados na capital amazonense. Essa serpente do grupo Boidae-Boinae não é peçonhenta, mas pode atingir mais de quatro metros de comprimento total (Henderson *et al.*, 1995), matando suas presas por constrição, como o seu próprio nome científico sugere (Ehmann, 1993).

Atualmente existem dez subespécies de *B. constrictor* distribuídas do norte da Argentina até o México. No Brasil ocorrem a *Boa c. amarali* e a *Boa c. constrictor* (Pizzatto *et al.*, 2009). A forma amazônica é a *B. c. constrictor* (Amaral, 1977), mas ainda existem incertezas sobre essa classificação (Fabiano Waldez, com. pess., 2013). No presente estudo abordamos as informações sobre as subespécies sem distinção, dado a carência de informações científicas sobre a *B. constrictor*, apesar de sua distribuição ampla pelas Américas do Sul e Central.

Algumas espécies de serpentes suportam mais facilmente o ambiente alterado pela expansão urbana (França & Araujo, 2006) principalmente se essa área ainda possuir fragmentos florestais, e esse pode ser o caso *B. constrictor* em Manaus, pois essa espécie se caracteriza por ser generalista no uso dos habitats e na dieta (Cunha & Nascimento, 1978; Martins & Oliveira, 1998; Bernade, 2004; Quick *et al.*, 2005; Bernarde & Abe, 2006; Pizzatto *et al.*, 2009). No entanto, essa flexibilidade ecológica ante a antropização resulta em mazelas típicas de ambiente alterado, como por exemplo, a infestação por parasitas (Davis *et al.*,

2012). Nesse estudo evidenciamos que a maior parte das *B. constrictor* resgatadas apresentaram infestação severa por carrapatos, o que pode afetar a saúde, o comportamento e talvez até a dinâmica populacional da espécie.

O presente documento encontra-se dividido em quatro Capítulos. O primeiro é uma introdução geral sobre o tema da dissertação, visando também esclarecer a organização do documento. No Capítulo II avaliei aspectos básicos da população de *B. constrictor* resgatada pelo poder público em Manaus. No Capítulo III fiz uma avaliação da infestação de carrapatos na população-alvo, e o Capítulo IV elaborei algumas Considerações Finais.

O Capítulo II está sendo preparado para submissão no periódico *Acta Amazonica*, constando os seguintes autores: Adriana Bentes, Laerzio Chiesorin Neto, outros, e Ronis Da Silveira. O Capítulo III terá como autores Adriana Bentes, Laerzio Chiesorin Neto, Marcia Mendes, outros, e Ronis Da Silveira, em periódico internacional, a ser definido.

Por fim, destaco que a *B. constrictor* é considerada “um dos ofídios mais conhecidos dos habitantes da região Amazônica” (Cunha & Nascimento, 1978). No entanto, o nosso saber científico sobre essa espécie no bioma Amazônia é incipiente e necessita ser incrementado diante da importância das serpentes como carnívoros crípticos nos ecossistemas que habitam (Greene, 1997). Especialmente no caso de espécies grandes, generalistas e abundantes, como a *B. constrictor*.

## CAPÍTULO II

### AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE JIBOIAS (*BOA CONSTRICTOR*) RESGATADAS NA MAIOR CIDADE DA AMAZÔNIA

Atualmente quase 1/5 das espécies de répteis esta ameaçada de extinção em escala global (Bohm *et al.*, 2013). Nesse cenário iminente de perda biológica, o crescimento acelerado da população humana e o adensamento urbano são considerados ameaças globais à diversidade reptiliana (McKinney, 2002), mediante a destruição, modificação e homogeneização do ambiente natural (McKinney, 2006; Dawson & Hostetler, 2008).

Na paisagem urbana em expansão, as serpentes figuram entre os répteis primariamente impactados devido as suas peculiaridades ecológicas e comportamentais, além do temor que despertam em humanos ocidentais (Greene, 1997). Principalmente no caso das espécies maiores e que geralmente são envoltas em crendices e lendas populares (Haddad Júnior, 2012). No entanto, apesar de serem potencialmente muito suscetíveis a extinção local, o conhecimento sobre populações de serpentes em cenário urbano é incipiente no Brasil (Barbo *et al.*, 2011). Com o destaque de que o acesso a populações de serpentes em condição urbana pode ser uma oportunidade singular de avaliar como esse grupo de vertebrados ectotérmico reage à fragmentação dos habitats, especialmente em ecossistemas tropicais (Rojas-Morales, 2012).

A taxa de movimentação em serpentes e, portanto, a chance dos indivíduos serem visualizados, capturados ou resgatados pode variar espacial e sazonalmente. A variação temporal na atividade das serpentes pode estar relacionada com a disponibilidade de presas, ciclo reprodutivo, temperatura, precipitação, entre outros fatores (Marques *et al.*, 2001). A qualidade do ambiente e as variações ontogênicas ou sazonais nas taxas de movimentação de indivíduos de tamanhos e sexos distintos podem torná-los diferencialmente mais visíveis e

suscetíveis à captura, afetando a estrutura dos tamanhos e a razão sexual resgatada (Marques, *et al.* 2001; Winne *et al.*, 2005).

A necessidade de resgate de serpentes, e de outros vertebrados silvestres em situação de risco é comum em muitas cidades estadunidenses (Jochimsen, 2005), mexicanas (Quick *et al.*, 2005) e australianas (Reed & Shine, 2006). Manaus, situada na porção central do bioma com maior floresta tropical contínua do planeta, é uma dessas realidades, onde fragmentos florestais ainda distribuem-se por basicamente toda a cidade e funcionam como abrigo para muitas espécies de vertebrados, sendo constante a necessidade de resgates pelo poder público (Isensee, 2013). Atualmente a capital do Estado do Amazonas é a sétima cidade mais populosa do Brasil e a primeira da Amazônia, atingindo a cifra de mais 1,8 milhão de habitantes (IBGE, 2012). Nas últimas cinco décadas, essa metrópole encravada na floresta amazônica tornou-se um dos maiores centros econômicos e corporativos do norte da América do Sul (Marques & Pinheiro, 2011).

No mínimo 66 espécies de serpentes ocorrem na região de Manaus (Martins & Oliveira, 1998), das quais 25 já foram registradas na área urbana da cidade (sem considerar a Reserva Ducke; Carvalho *et al.*, 2007). Entre elas, destaca-se a jiboia (*Boa constrictor*), que representa, juntamente com os crocodilianos, os maiores e mais abundantes vertebrados carnívoros na área urbana do município. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação no número, estrutura dos tamanhos e a razão sexual das *B. constrictor* resgatadas entre regiões da cidade de Manaus, com os meses, anos e com a precipitação.

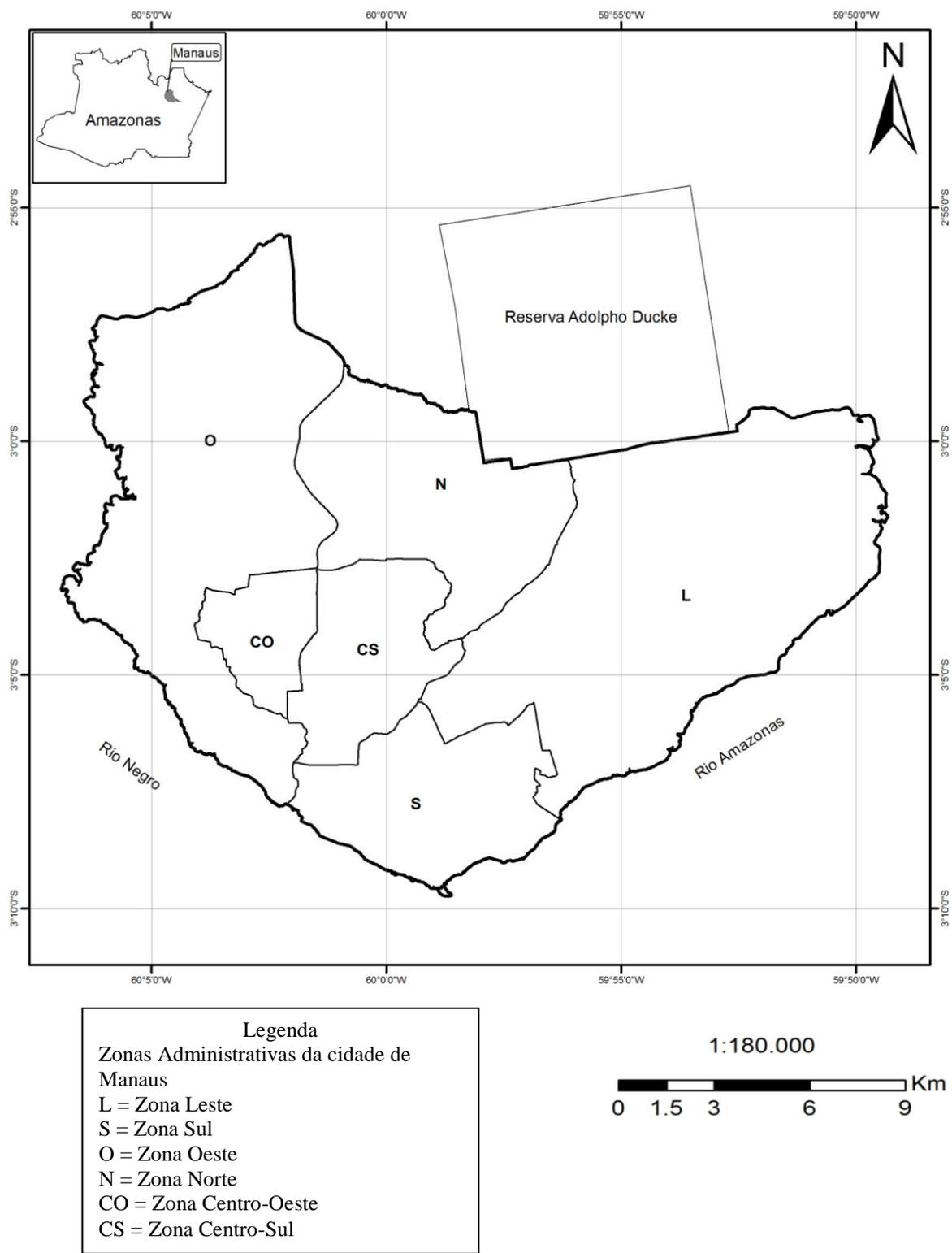
## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada entre 17/09/2010 e 23/11/2012. Nesse período de 27 meses tive acesso os 204 exemplares de *Boa constrictor* recebidos pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) situado no Refúgio de Vida Silvestre Sauim-Castanheiras, Manaus/Am. Esse CETAS é subordinado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) da Prefeitura de Manaus (CETAS-Manaus). A maioria dessas serpentes foi resgatada pela própria instituição, nesse período essa também recebeu regularmente exemplares de *B. constrictor* resgatados pelo Batalhão Ambiental da Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e eventualmente por munícipes.

A coleta de dados também incluiu um exemplar da espécie enviado ao CETAS do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e dois outros exemplares encaminhados para a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD). Além desses também foram avaliados 15 exemplares de *B. constrictor* encaminhados ao Laboratório de Zoologia Aplicada à Conservação do Departamento de Biologia/Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Desse total, 12 foram resgatados pela equipe de segurança no fragmento florestal de 600 hectares da UFAM e três foram encaminhados por munícipes de outras áreas da cidade. Destaca-se que o plantel de *B. constrictor* mantidos em cativeiro pela FMT-HVD não foi avaliado por não se caracterizar animais de resgate recente.

Todos os exemplares foram avaliados em no máximo 48 horas após o resgate. Os comprimentos rostro-cloacal, total e da cauda das serpentes foram registrados com fio plástico inextensível disposto dorsalmente ao longo das dobras do corpo da serpente, e o comprimento obtido foi mensurado com trena metálica graduada em centímetros (Boback, 2006; Krause & Burghardt, 2006). A massa foi mensurada em quilogramas, com dinamômetro Pesola®

compatível ao tamanho do exemplar. O sexo foi obtido mediante penetração de sexador metálico de tamanho adequado na região cloacal da serpente (Andrade *et al.*, 2002). A marcação foi realizada mediante implante subcutâneo de microchip (Gibbons & Andrews, 2004; Kapfer *et al.*, 2008). Essa marcação visou subsidiar estudos futuros sobre crescimento e movimento da espécie, e também para evitar que o mesmo animal fosse amostrado mais de uma vez. Dado a natureza dos resgates, as únicas informações fornecidas pelo CETAS-Manaus foram a data e a zona administrativa do evento (Figura 2.1). Manaus é dividida em 63 bairros divididos em seis zonas administrativas (zonas Leste, Sul, Oeste, Norte, Centro-Sul e Centro-Oeste) e. As zonas Centro-Oeste e Centro-Sul neste estudo foram tratadas conjuntamente, devido o número reduzido de resgates nessas regiões.



**Figura 2.1.** Zonas administrativas de Manaus/AM, com destaque ao norte para Reserva Florestal Adolpho Ducke e ao sul para rios Negro e Amazonas.

Análise dos dados – A natureza dos dados foi inicialmente descrita e avaliada por estatística descritiva (e.g. extremos, média, desvio padrão) e por gráficos de dispersão ou histograma. Correlação de Pearson foi utilizada para avaliar a associação dos dados de resgate, área e número de habitantes por zona administrativa. Regressão logística foi utilizada para avaliar a relação entre a ocorrência ou não de resgates de *B. constrictor* e a precipitação acumulada nas últimas 24 horas anteriores. Nos casos em que não ocorreram resgates por mais de um dia, foram utilizados a precipitação média do respectivo período. Regressão linear simples foi utilizada para descrever a relação entre a precipitação acumulada mensal (em milímetros, variável independente) e o número de exemplares de *B. constrictor* resgatados nos respectivos meses (variável dependente). Os valores de precipitação foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)). Na análise da estrutura dos tamanhos e da razão sexual os dados foram agrupados trimestralmente de forma a tornar as unidades amostrais mais representativas. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SYSTAT (Systat 8.0, SPSS Inc., Chicago).

## RESULTADOS

Avaliei 222 exemplares de jiboia (*Boa constrictor*) resgatados na área urbana de Manaus durante 27 meses consecutivos. Somente quatro desses exemplares morreram antes da nossa coleta de dados, dois devido a atropelamento e dois sem identificação da causa da morte.

Excluindo-se 20 exemplares com localidade de origem desconhecida, 55% das *B. constrictor* foram oriundas das zonas Leste e Sul de Manaus. Nas análises consideramos a área Centro-Oeste e Centro-Sul conjuntamente por terem área superficial pequena (17,99 e 35,57 km<sup>2</sup>, respectivamente), serem contiguas (Figura 2.1) e por que nessas zonas o número de resgates foi relativamente baixo (14 e 13, respectivamente). A densidade de resgates por zona variou de 0,27 a 0,85 serpentes/km<sup>2</sup> (média = 0,48, DP = 0,23; Tabela 2.1). A relação entre o número de resgates e a área superficial em cada zona administrativa foi acentuada ( $r = 0,590$ ). No entanto, essa associação perdeu relevância quando excluímos da análise a zona Leste ( $r = -0,141$ ), a qual possui a maior área (31%) das zonas municipais e onde ocorreu maior número (32%) dos resgates (Tabela 2.1). Não ocorreu associação relevante entre o número de habitantes e de resgates por zona ( $r = 0,333$ ).

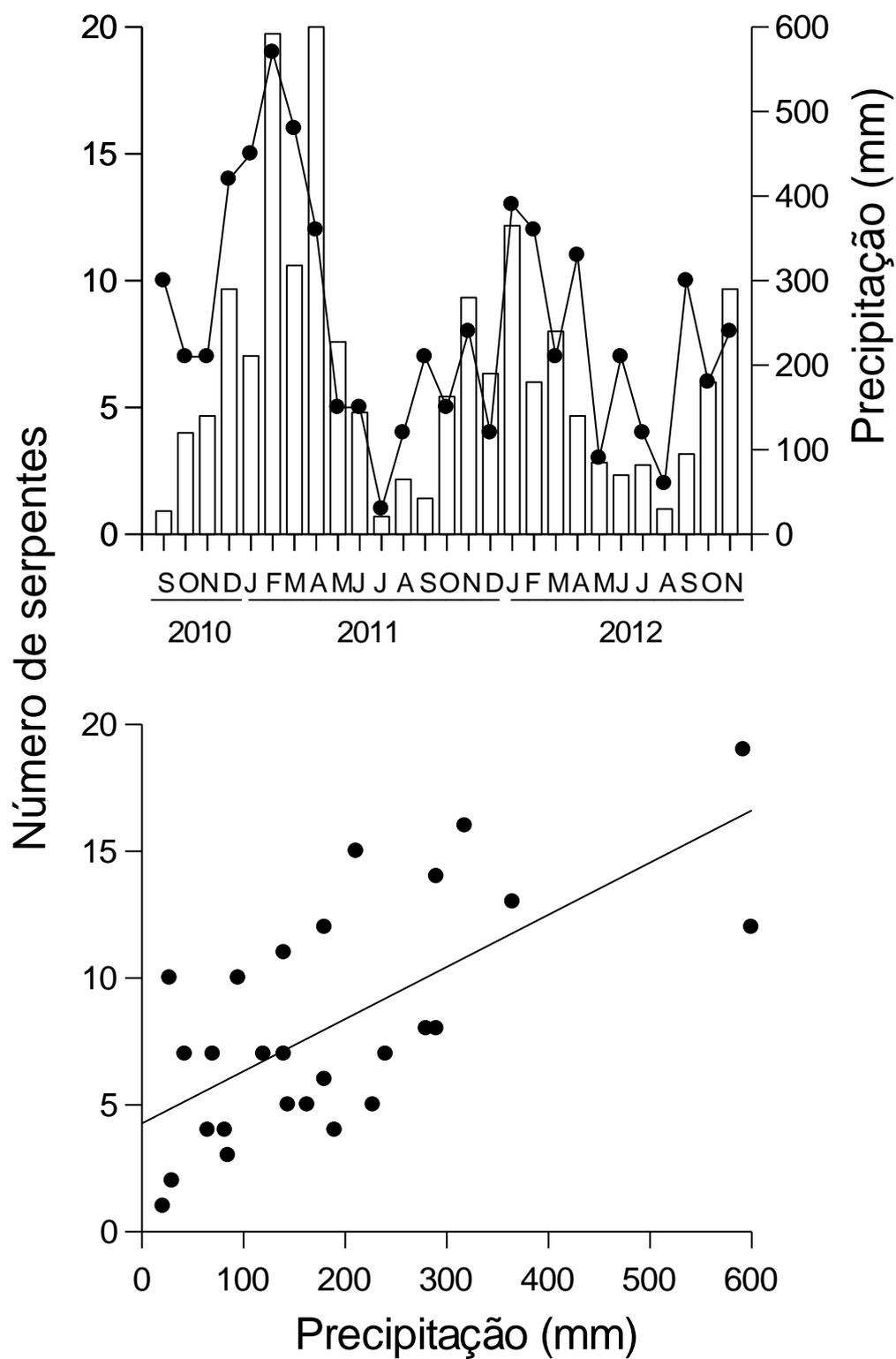
Resgatei um macho de *B. constrictor* em 14/09/2012 e o mesmo indivíduo foi resgatado (recaptura) por populares 26 dias depois. Esse exemplar mediu 196 cm de comprimento total (CT) e 3,1 kg na captura e 194,9 cm de CT e 2,9 kg na recaptura.

O número de *B. constrictor* resgatadas variou mensalmente de um a 19 (média = 8,2, DP = 4,6). Número maior de serpentes ( $\geq 10$ ) foi resgatado em dez dos meses amostrados, sendo que em seis desses meses a precipitação acumulada foi  $\geq 200$  mm (Figura 2.2A). Não encontrei relação entre a ocorrência de resgate de *B. constrictor* e a precipitação acumulada nas 24 horas anteriores ao evento (presença ou ausência de serpente; McFadden's Rho-

Squared = 0,001,  $P = 0,515$ ). No entanto, a precipitação mensal acumulada explicou 45% da variância do número de *B. constrictor* resgatadas nos respectivos meses ( $r^2 = 0,458$ ,  $F_{1,25} = 21,151$ ,  $P < 0,001$ , Figura 2.2B), conforme descrito na seguinte equação: número mensal de *B. constrictor* resgatadas =  $4,229 + 0,021 \cdot \text{precipitação mensal}$ .

**Tabela 2.1.** Zonas administrativas de Manaus e suas respectivas áreas superficiais (km<sup>2</sup>) e número de habitantes. Número de resgates por área (N), densidade de resgates (Dens.), número de exemplares macho (NM), fêmeas (NF) ou com sexo indeterminado (NI), e a razão sexual (NM/NF) de jiboias (*Boa constrictor*) resgatadas entre 09/2010 e 11/2012. COS = zonas Centro-Oeste e Centro-Sul. Trinta serpentes de sexo indeterminado não foram incluídas nos cálculos da razão sexual. \*valor médio, sem incluir os exemplares de origem (zona) desconhecida. Fontes: [dom.manaus.am.gov.br/pdf/2010/janeiro/dom2365cad1.pdf/view](http://dom.manaus.am.gov.br/pdf/2010/janeiro/dom2365cad1.pdf/view), [ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm).

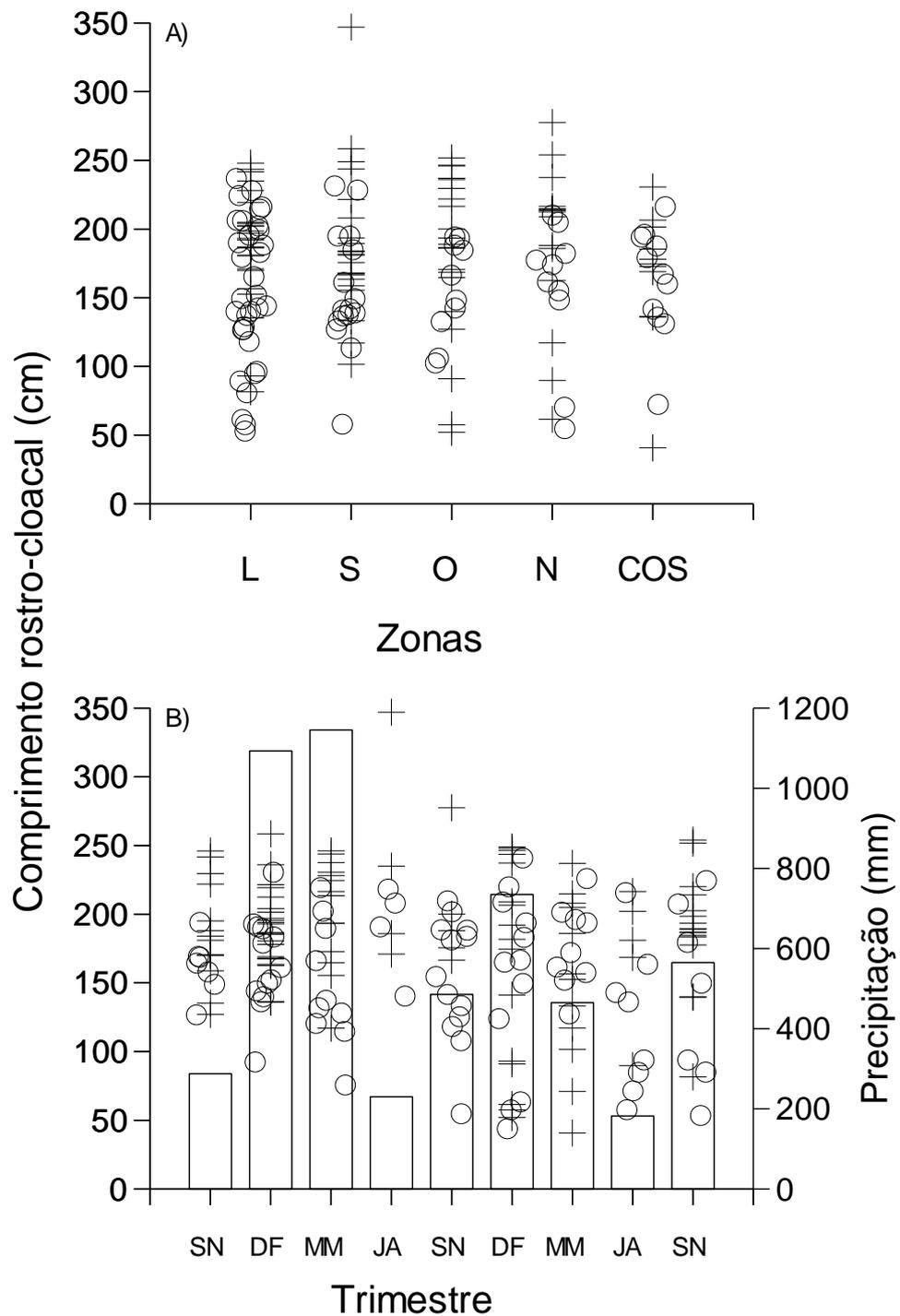
Zona	Área	Habitantes	N	Dens.	NM	NF	Razão	NI
Leste	144,75	447.946	72	0,50	33	26	1,3	13
Sul	47,08	286.488	40	0,85	16	22	0,7	02
Oeste	128,29	253.589	34	0,27	10	21	0,5	03
Norte	98,77	501.055	29	0,29	10	15	0,7	04
COS	53,56	301.086	27	0,51	11	11	1,0	05
-	-	-	20	-	03	14	-	03
Total	472,45	1.790.164	222	*0,43	83	109	*0,8	30



**Figura 2.2** Número de exemplares de jiboia (*Boa constrictor*) resgatada mensalmente (círculos), e a respectiva precipitação (colunas), em Manaus, entre 09/2010 e 11/2012 (A). Relação entre o número de *B. constrictor* resgatadas por mês e a respectiva precipitação mensal no mesmo período (B).

Excluindo-se 30 exemplares com o sexo indeterminado, o comprimento rostro-cloacal (CRC) de 109 fêmeas variou de 40 a 347 cm (média = 186,8, DP = 51,6), e a massa corporal variou de 0,08 a 30,0 kg (média = 6,0, DP = 4,6). No geral os machos foram menores, com o CRC de 83 machos variando de 47 a 239 cm (média = 154,2, DP = 47,8) e massa de 0,07 a 9,4 kg (média = 3,0, DP = 2,0). No entanto, a cauda foi relativamente mais longa nos machos (8 a 15% do comprimento total - CT, média = 11,3, DP = 1,6) do que nas fêmeas (3 a 13% do CT, média = 9,0, DP = 1,5).

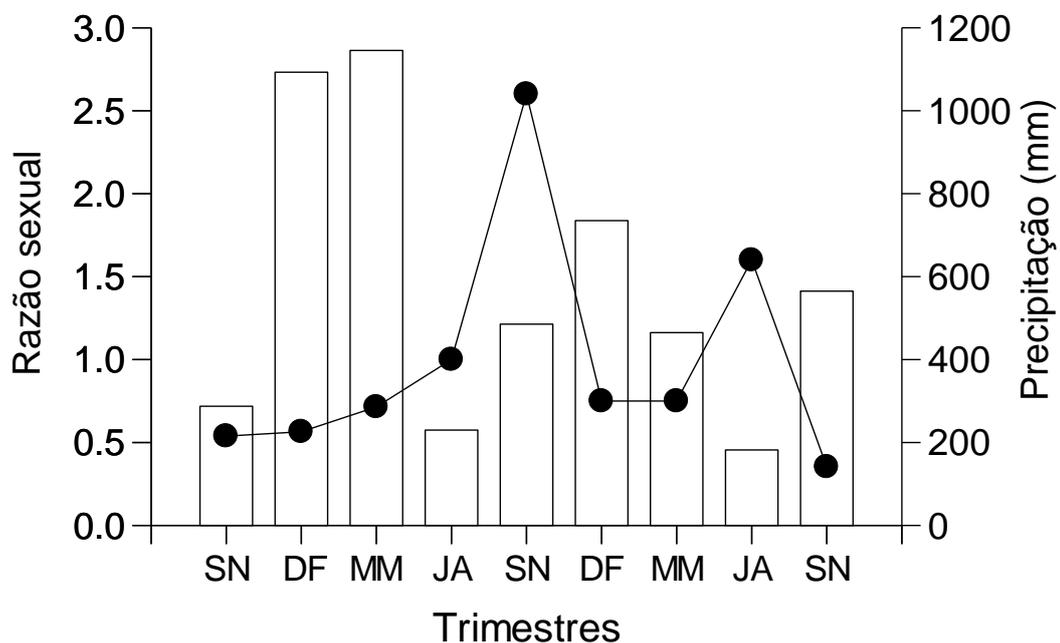
Não ocorreu variação acentuada na estrutura dos tamanhos de fêmeas ou de machos entre as zonas municipais (Figura 2.3B). Fêmeas e machos grandes (CRC > 200 cm) foram resgatados em toda a cidade (Figura 2.3B). Incluindo os indivíduos com sexo indeterminado, em todos os trimestres foram resgatados basicamente os mesmos tamanhos de *B. constrictor*, apesar da variação na pluviometria. No entanto, a maioria (55%) dos filhotes (CRC ≤ 60 cm) foi resgatada entre dezembro e fevereiro de cada ano (Figura 2.3B).



**Figura 2.3.** Comprimento rostro-cloacal (CRC) de 95 fêmeas e de 80 machos (A) de *Boa constrictor* resgatadas por zona administrativa de Manaus, entre setembro/2010 e novembro/2012. Cada círculo (macho) ou cruz (fêmea) representa um exemplar resgatado na zona Leste (L) Sul (S), Oeste (O), Norte (N), ou Centro-Oeste e Centro-Sul (COS). Na parte B estão representados os mesmos exemplares agrupados por trimestre, e a respectiva precipitação trimestral. SN = trimestre compreendido entre setembro e novembro de 2010. DF = trimestre compreendido entre dezembro/2010 e fevereiro/2011, e assim sucessivamente até o último SN, que corresponde ao trimestre compreendido entre setembro e novembro de 2012.

Razão sexual – O resgate de 83 machos e de 109 fêmeas redundou em uma razão sexual (macho/fêmea) de 0,7, indicando tendência geral enviesada para fêmeas, o que também se manteve na razão sexual média (0,8) entre as zonas de Manaus (Tabela 2.1). Somente na zona leste o número de machos resgatados foi superior ao número de fêmeas, e nas zonas Centro-Oeste e Centro-Sul, consideradas conjuntamente, ocorreu um macho para cada fêmea (Tabela 2.1).

Esse mesmo padrão espacial foi mantido temporalmente, pois o número de fêmeas foi superior ao de machos em seis dos nove trimestres que avaliamos (Figura 2.4). Não ocorreu relação evidente entre a razão sexual e a pluviometria ao longo dos trimestres (Figura 2.4).



**Figura 2.4.** Razão sexual (número de machos/número de fêmeas) dos exemplares de *Boa constrictor* resgatados por trimestre, entre setembro/2010 e novembro/2012, em Manaus. A barra representa a precipitação acumulada (mm) a cada trimestre. Ver a divisão dos trimestres na Figura 2.3.

## DISCUSSÃO

A frequência elevada de resgates de indivíduos de todos os tamanhos/idades, de ambos os sexos e distribuídos por toda a área urbana de Manaus indicou que a capital amazonense ainda comporta uma população robusta de jiboia (*Boa constrictor*). Corroborou essa constatação a ocorrência de uma única recaptura nesse estudo, e que o número anual de exemplares de *B. constrictor* resgatadas pelo CETAS-Manaus entre 2007 e 2012 foi elevado (83 a 168, média = 133,8, DP= 34,9 - Laerzio Chiesorin Neto, dados não publicados). Também acreditamos que seja factível supor que a nossa amostragem de 27 meses consecutivos refletiu satisfatoriamente o estado de conservação real da população de *B. constrictor* na cidade, uma vez que as 204 serpentes que avaliamos no âmbito do CETAS municipal representaram 23% das 867 indivíduos dessa espécie que historicamente foram resgatadas por essa instituição na área urbana de Manaus, entre 2004 e o término desse estudo (Laerzio Chiesorin Neto, dados não publicados).

A inclusão de somente um exemplar oriundo do CETAS-IBAMA não afetou as nossas estimativas do quantitativo de *B. constrictor* resgatadas pelo poder público no período amostral. Isso porque o CETAS-IBAMA recebeu somente 14 serpentes entre 2010 e 2012, sendo que apenas dois desses exemplares foram oriundos de resgate e os demais de entrega espontânea ou apreensão (Natália A. S. Lima, com. pess. 2013).

Vale destacar que a quantidade de *B. constrictor* avaliada é superior a quantidade obtida em estudos relevantes da espécie em vida livre levando em consideração o tempo de amostragem (27 meses). Na Argentina em 48 meses de estudo (n = 153 - Chiaraviglio *et al.*, 2003), Belize, em intervalos de meses em três anos (n = 129 - Boback, 2006), e em área antropizada no Estado de São Paulo em 36 meses (n = 55 - Cutolo *et al.*, 2012). Geralmente, poucos exemplares dessa serpente são registrados em inventários de ofidiofauna realizados ao longo da sua ampla distribuição, incluindo o centro-oeste brasileiro - Mato Grosso (n = 6 -

Carvalho & Nogueira, 1998), nordeste - Paraíba (n = 3 - França *et al.*, 2012), e principalmente a Amazônia Central, seja na região de Manaus (n = 3 - Martins & Oliveira, 1999; n = 1 - Fraga, 2009), nos baixos rios Solimões (n = 2 - Prudente *et al.*, 2010) e Rio Purus (n = 1 - Waldez, 2011), ou em Rondônia (n = 1 - Bernarde & Abe, 2010). Nossa amostragem só foi numericamente inferior às quantidades obtidas em um controle populacional mediante abate realizado em Aruba (n = 273 - Quick *et al.*, 2005) e outro realizado nas principais coleções científicas brasileiras, que há décadas acumulam exemplares de *B. constrictor* (n = 442 - Pizzatto & Marques, 2007).

A *B. constrictor* é uma das maiores serpentes de hábito terrícola e eventualmente arborícola (Martins & Oliveira, 1998; Bernarde & Abe, 2006). A ocorrência de resgates muito mais frequentes nas zonas Leste (36%) e sul (20%), as quais são contíguas e margeiam o Rio Amazonas, pode indicar que a vegetação, mesmo que fragmentada, ainda mantém conexão em grau relevante com a floresta de terra firme contínua a noroeste de Manaus. Com destaque para os fragmentos do Pólo Industrial de Manaus e os 10 mil hectares da Reserva Florestal Adolpho Ducke, podendo estar atuando como rota de movimentação ou fonte de recrutamento em sistema de fonte-destino (Novaro *et al.*, 2000).

Obviamente que uma população grande de uma espécie de serpente cuja maior fêmea resgatada em Manaus mediu até 369 cm de comprimento total (CT), e que potencialmente podem alcançar até 4,20 m de CT (Henderson *et al.*, 1995), é um conflito de conservação da fauna nativa em qualquer cidade no Neotrópico. Especialmente se esse centro urbano caracteriza-se pela expansão urbana historicamente desordenada sobre a vegetação florestal original e que em 2012 atingiu a cifra de 1.861.838 habitantes (IBGE, 2012). Ratifica essa preocupação o fato de que 10% dos 2186 vertebrados resgatados pelo CETAS-Manaus no período desse estudo eram exemplares de *B. constrictor*.

A constatação de não relação entre a chuva acumulada nas últimas 24 horas e a ocorrência de resgates indicou que a *B. constrictor* em Manaus não é levada pela chuva intensa, o que poderia favorecer a sua visualização pelos munícipes e o acionamento de resgate público. Logo, a taxa de resgate pareceu refletir a movimentação sazonal da espécie-alvo. Pois, no geral, número maior (117) ou menor (105) de resgates de *B. constrictor* em Manaus ocorreu nos meses de maior ( $\geq 200$  mm) ou de menor ( $< 200$  m) precipitação, respectivamente. Vale destaque que o número elevado (10) de resgates em setembro/2010, apesar de ter sido o segundo mês com menor precipitação, deveu-se provavelmente ao início da atuação do Batalhão Ambiental da Polícia Militar do Estado do Amazonas. Relação positiva entre a abundância de serpentes de diferentes espécies e a precipitação foi registrada em Belize (Henderson & Hoevers, 1977), São Paulo/Brasil (Parpinelli & Marques, 2008), Nova Caledônia/França (Bonnet & Brischoux, 2008), Tailândia (Lillywhite & Tu, 2011); mas não em Rondônia/Brasil (Bernarde, 2004).

A relação entre abundância maior (Marques *et al.*, 2001) ou menor (Hartmann *et al.*, 2009) de serpentes em períodos mais ou menos chuvosos, respectivamente, também foi reportado na Mata Atlântica, no sudeste brasileiro. No entanto, essa relação variou entre os taxa, e inclusive a abundância de algumas espécies de serpentes naquele bioma não variou entre as estações de chuva e seca (Marques *et al.*, 2001). No caso de serpentes de distribuição latitudinal ampla, como a *B. constrictor*, a abundância dessa espécie pode ser maior em período de menor precipitação na Argentina (Chiaraviglio *et al.*, 2003), ou no período chuvoso em área de cerrado em São Paulo (Sawaya *et al.*, 2008).

O comportamento, principalmente os aspectos relacionados à movimentação das serpentes na busca de parceiros reprodutivos (Pizzatto *et al.*, 2006; Brito, 2003) ou de presas (Marques, 2001) aumenta a detecção dos espécimes em inventários de campo, e a taxa com que o resgate público é solicitado. A disponibilidade de presas geralmente é maior no período

de chuva, influenciando movimentação das serpentes (Madsen & Shine, 2000; Boback, 2003, 2006; Brito, 2003; Pizzatto *et al.*, 2009).

Uma boa parcela (12%) das fêmeas de *B. constrictor* resgatadas em Manaus foi maior que o maior macho (CT = 271 cm) que mensuramos. Logo, o fato das fêmeas serem mais corpulentas, e talvez de comportamento mais agressivo e intimidador à presença humana, possa facilitar a detecção do indivíduo-fêmea na área urbana e a decisão de solicitar ajuda de resgate público especializado. Esse fato pode ser parte da explicação dos valores enviesados para fêmeas que mensuramos. Outros estudos indicaram uma ocorrência de machos levemente superior (1,15:1) na Argentina (Chiaraviglio *et al.*, 2003) ou com o dobro de machos em coleções científicas do Brasil (2:1; Pizzatto & Marques, 2006). O número maior de machos era o esperado, dado a natureza poliândrica dessa espécie (Pizzatto & Marques, 2007) e dos Boidae (Ehmann, 1983).

A *B. constrictor* é uma serpente não peçonhenta e que mata suas presas por compressão do corpo musculoso. Sua dieta é generalista, e talvez oportunista, alimentando-se de uma gama de invertebrados e vertebrados aquáticos, terrícolas ou arborícolas (Quick, 2005; Bernarde & Abe, 2010). Em Manaus, o destino inadequado do resíduo sólido de origem alimentar ou sintético suporta uma população imensa de *Rattus rattus*, sendo um problema de saúde pública (Gioia, 2012). A abundância desses roedores, incluindo a catita (*Mus musculus*) pode manter populações maiores de serpentes em áreas urbanas (Barbo *et al.*, 2011), e esse pode ser o caso de Manaus. Com o destaque de que 91% da massa do bolo alimentar da população urbana de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*), e 70% no caso do jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*), em Manaus é composta desses roedores (Paciullo, *et al.*, em prep.). Logo, abordagens futuras deveriam avaliar a importância desse mamífero urbano na dieta da *B. constrictor* em Manaus.

A ausência de relação evidente entre a área superficial e o número de habitantes com o número de resgates de *B. constrictor* por zona administrativa de Manaus não era esperado, e evidenciou o quanto o esforço de resgate público pode ser uma possibilidade única de obter informações robustas sobre a biologia, a ecologia e o estado de conservação de espécies crípticas como a *B. constrictor*.

### CAPÍTULO III

#### INFESTAÇÃO DE CARRAPATOS EM JIBOIAS (*BOA CONSTRICTOR*) URBANAS EM MANAUS

Os carrapatos (Arachnida, Acari) são artrópodes ectoparasitas hematófagos que atuam como vetores de doenças ou zoonoses de natureza viral, bacteriana, rickettsial ou protozoária (Pandit *et al.*, 2011). Atualmente são reconhecidas cerca de 870 espécies de carrapatos no mundo, das quais 683 são Ixodidae. Seis gêneros dessa família ocorrem na região neotropical, entre eles o *Amblyomma* (Barros-Battesti *et al.*, 2006).

Existem aproximadamente 106 espécies de *Amblyomma* no mundo infestando anfíbios, répteis e mamíferos (Szabó, 2001; Woehl Jr., 2002; Barros-Battesti *et al.*, 2006; Rodrigues, 2010). No Brasil há registros de *Amblyomma* parasitando serpentes das famílias Boidae (Brum & Rickes, 2003), Colubridae (Fischer, 2009) e Viperidae (Dantas-Torres *et al.*, 2005).

Os fatores determinantes da infestação por carrapatos em populações naturais de serpentes são complexos e podem variar com a espécie (Pontes, 2009; Fischer *et al.*, 2009; Pandit, *et al.* 2011), o tamanho (Aubret *et al.*, 2005; Pandit *et al.*, 2011), o sexo (Aubret *et al.*, 2005; Pandit *et al.*, 2011), a origem do indivíduo (Szabó, 2001; Pandit *et al.*, 2011) e sazonalmente (Toledo *et al.*, 2008).

A jiboia (*Boa constrictor*) é um boídeo de grande porte que pode atingir até 4,2 m de comprimento total (Henderson *et al.*, 1995; Pizzatto, 2009) e possui dieta generalista, alimentando-se de lagartos, aves e mamíferos (Cunha & Nascimento, 1978; Bernade, 2004; Quick *et al.*, 2005; Pizzatto *et al.*, 2009). Esta espécie é considerada um predador terrestre e semi arborícola, encontrado em áreas florestais e em ambientes alterados (Martins & Oliveira, 1998; Pizzatto *et al.*, 2007; Bernarde & Abe, 2006). O gama de habitats que a *B. constrictor*

usa a torna muito suscetível à infestação por carrapatos, o que pode afetar sua saúde e a dinâmica populacional.

A *B. constrictor* é um dos últimos e mais abundantes vertebrados carnívoros que vive na sua área urbana de Manaus (Laerzio Chiezorin Neto, CETAS-SEMMAS, com. pess., 2011). No entanto, o único estudo com carrapatos em *B. constrictor* na Amazônia descreveu a ocorrência de dez indivíduos de *Amblyomma dissimile* que infestavam uma *B. constrictor* capturada 1975 em “uma floresta secundária do INPA” (Adis, 1981). A análise da infestação por carrapatos em serpentes é uma boa oportunidade para avaliar a dinâmica do parasitismo em ambiente urbano (Davis *et al.*, 2012).

Nesse estudo identificamos as espécies de carrapatos que infestam a *B. constrictor* em Manaus, e avaliamos como a infestação variou com o tamanho e o sexo das serpentes, e em termos espaço-temporal e com a precipitação.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de carrapatos foi realizada nos exemplares de jiboia (*Boa constrictor*) resgatados pelo poder público em Manaus. Favor recorrer à seção Material e Métodos do Capítulo II para informações detalhadas sobre a origem, período de amostragem, morfometria e outros procedimentos adotados na avaliação das serpentes.

Todos os carrapatos visualizados macroscopicamente no corpo das serpentes foram removidos por catação com utilização de pinças por dois a três coletores, e conservados em álcool 70% (Carrascal *et al.*, 2009; Antonucci *et al.*, 2011; Pandit *et al.*, 2011). No laboratório os carrapatos foram visualizados em microscópio estereoscópico e categorizados em macho, fêmea ou ninfa (Woehl, 2002; Toledo *et al.*, 2008). Uma amostra dos carrapatos foi identificada em São Paulo/SP com a colaboração das doutoras Marcia Mendes do Instituto Biológico e Valeria Onofrio do Instituto Butantan.

Análise dos dados – A natureza dos dados foi inicialmente descrita e avaliada por estatística descritiva (e.g. extremos, média, desvio padrão) e por gráficos de dispersão ou histograma. A prevalência da infecção foi expressa pelo número de serpentes parasitadas/número total de serpentes inspecionadas\*100. A intensidade da infestação foi expressa pela intensidade média ( $n^0$  total de carrapatos/ $n^0$  total de serpentes) e pela intensidade individual ( $n^0$  total de carrapatos/ $n^0$  total de serpentes com pelo menos um carrapato), segundo Margolis *et al.* (1982).

Correlação de Pearson foi utilizada para avaliar a associação entre as variáveis. Regressão linear simples foi utilizada para avaliar a relação entre o tamanho das serpentes (variável independente) e o número de carrapatos por serpentes, prevalência ou infestação

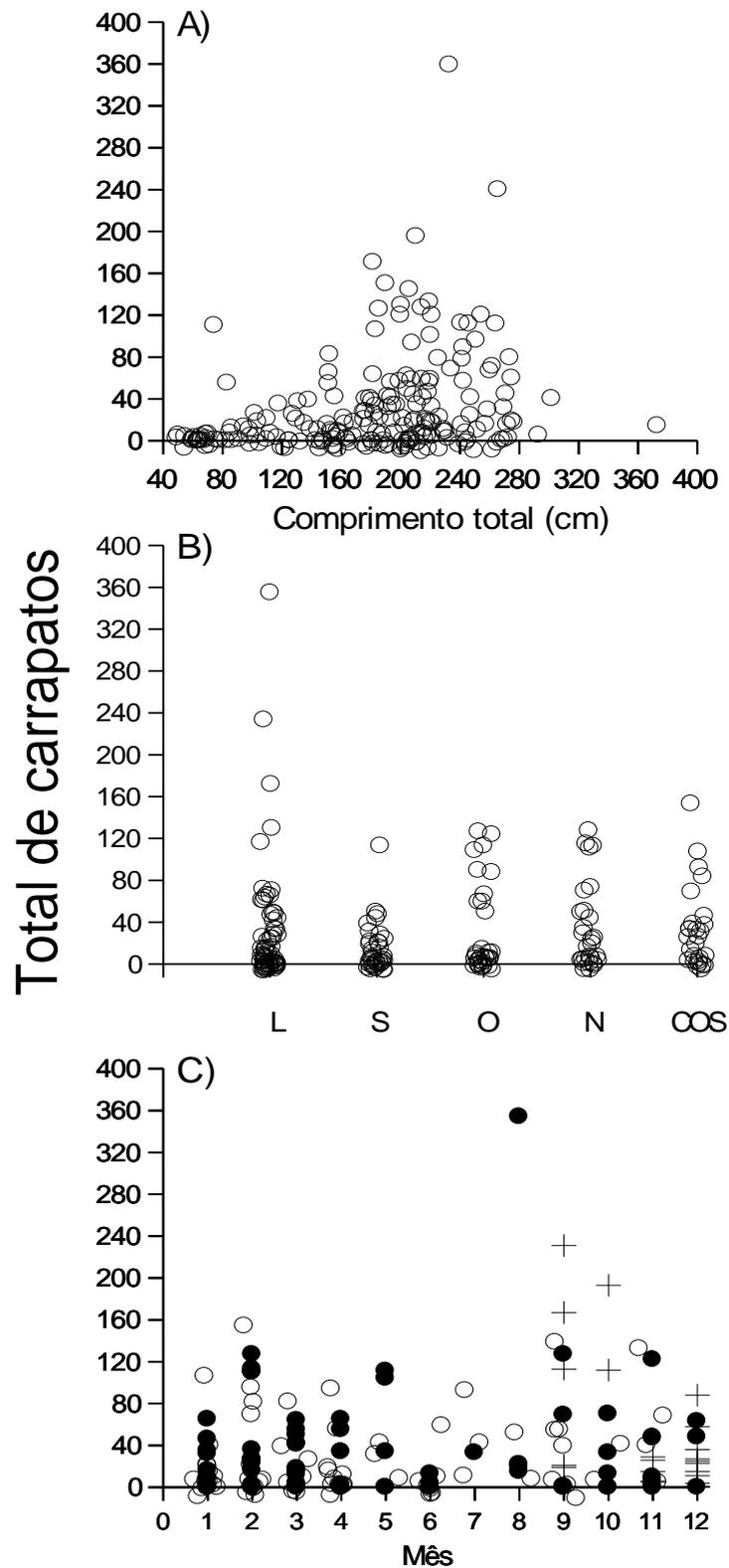
(variáveis dependentes). As *B. constrictor* foram agrupadas em classes de tamanho, com intervalo de 20 cm. Os valores de precipitação foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)). Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SYSTAT (Systat 8.0, SPSS Inc., Chicago).

## RESULTADOS

Avaliei a ocorrência ou não de carrapatos (Acari: Ixodidae) em 222 exemplares de *Boa constrictor* resgatados ao longo de 27 meses consecutivos na área urbana de Manaus. A identificação especializada dos ectoparasitas coletados em 27 dessas serpentes constatou a ocorrência de *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 nas 27 e de *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 em somente duas serpentes. Dessa feita, passamos a tratar a infestação sem distinção da espécie do carrapato.

O número de parasitos por serpente variou de zero a 354 (média = 28,4, DP = 46,2), totalizando 5929 carrapatos. Desse total, 62,1% eram fêmeas, 31,6% machos e 6,3% ninfas. Os carrapatos estavam distribuídos ao longo de todo o corpo das serpentes, sendo que 50% delas apresentaram carrapatos fixados na cabeça e nos primeiros 10 cm do tronco, 43% no restante do tronco, 4% na cauda e 3% no interior da boca.

O comprimento total (CT) das serpentes variou de 53 a 369 cm (média = 177,9, DP = 63,0). No entanto, a associação entre o CT e o número de carrapatos nas serpentes foi baixa ( $r = 0,308$ , Figura 3.1A). Também não ocorreu relação entre o número de carrapatos por serpente e a zona administrativa de Manaus ( $r = 0,035$ , Figura 3.1B) ou o mês do resgate ( $r = 0,018$ , Figura 3.1C).



**Figura 3.1.** Relação entre o número de carrapatos por jiboia (*Boa constrictor*) com o comprimento total da serpente (A, cm), zona administrativa (B): Leste (L) Sul (S), Oeste (O), Norte (N), ou Centro-Oeste e Centro-Sul (COS) e mês (C) de resgate em Manaus. Na parte C, os símbolos representam os anos, sendo 2010 (cruz), 2011 (círculo cheio) e 2012 (círculo vazio).

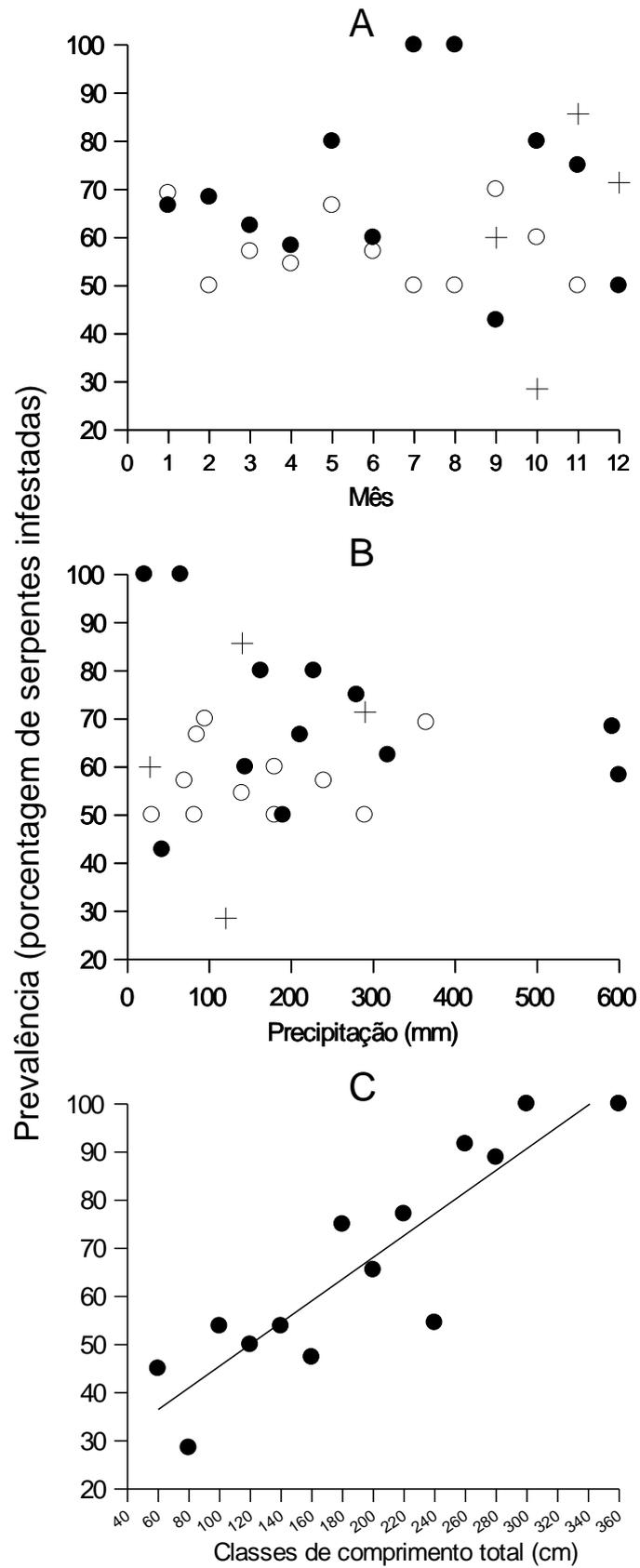
Pelo menos um carrapato ocorreu em 61% das *B. constrictor* inspecionadas. Excluindo-se 30 serpentes com sexo indeterminado, a porcentagem de indivíduos infectados (prevalência) com carrapatos foi similar entre fêmeas (65%, n = 109) e machos (64%, n = 83). A prevalência foi alta (> 52%) em todas as zonas administrativas da cidade. Os valores mais elevados ( $\geq 70\%$ ) ocorreram nas zonas Oeste e Centro-Oeste-Sul (Tabela 3.1), que são contíguas (Figura 1.1).

O mesmo padrão espacial foi mantido ao longo dos meses, sendo que a prevalência foi  $\leq 50\%$  somente em dois meses amostrados. Em anos consecutivos, a prevalência foi similar em somente quatro meses. No demais meses, a prevalência do mesmo mês entre anos variou até 50% (Figura 3.2A). Não ocorreu relação entre a prevalência e a respectiva precipitação mensal (Figura 3.2B).

O tamanho da serpente, expresso por classes de comprimento total, explicou 80% da variância na prevalência de carrapatos ( $r^2 = 0,800$ ,  $F_{1,12} = 47,986$ ,  $P < 0,000$ ), como descrito na seguinte equação: prevalência =  $6.885 + 0.033 \cdot$  classe de comprimento total (Figura 3.2C).

**Tabela 3.1.** Número de exemplares de jiboias (*Boa constrictor*) avaliadas (N), número de carrapatos coletados (NC), prevalência de serpentes infectadas (Prev), intensidade média de infestação (IM = número total de carrapatos/número total de serpentes amostradas) e intensidade individual de infestação (II = num. total de carrapatos/num. de serpentes infectadas) por zona administrativa de Manaus. COS = zonas Centro-Oeste e Centro-Sul. \*valor médio, sem incluir os exemplares de origem (zona) desconhecida.

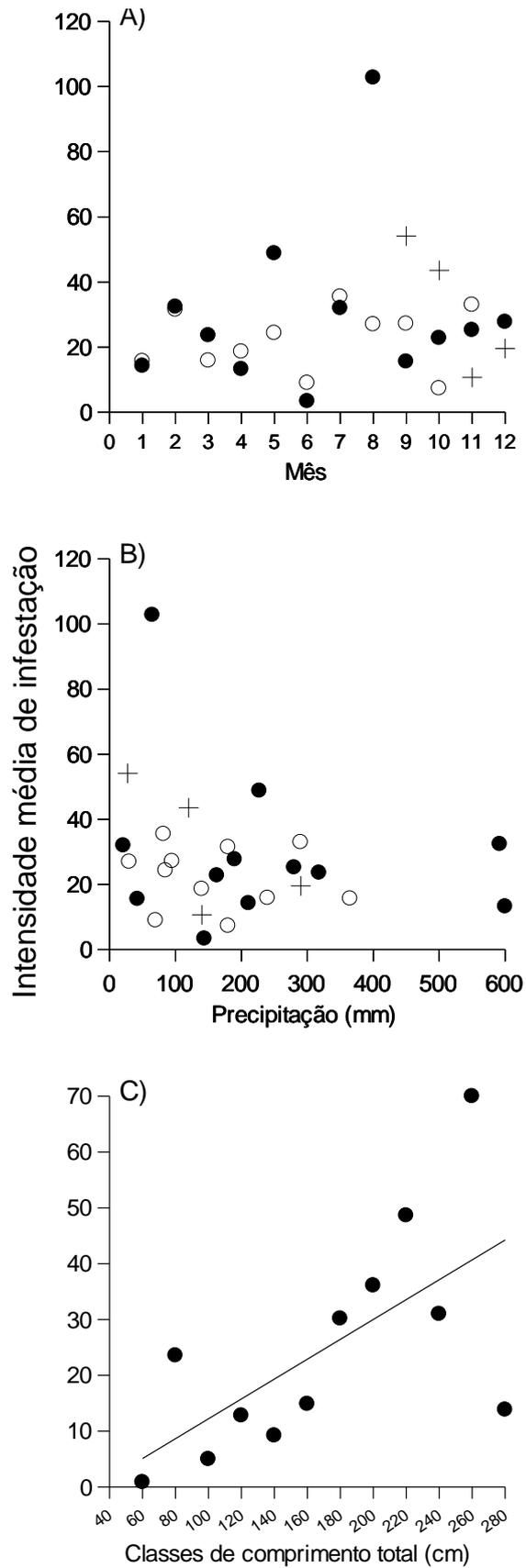
Zona	N	NC	Prev.	IM	II
Leste	72	2003	56,9	27,8	48,8
Sul	40	506	52,5	12,6	24,1
Oeste	34	944	73,5	27,7	37,3
Norte	29	890	65,5	30,6	46,8
COS	27	859	70,4	31,8	45,2
-	20	727	-	-	
Total	222	5929	*63,8	*26,1	*40,0



**Figura 3.2.** Prevalência (porcentagem de indivíduos infestados) mensal de carrapatos em jiboias (*Boa constrictor*) segundo o mês do ano (A), a respectiva precipitação mensal (B) e a classe comprimento total (C). Na parte A e B, os símbolos representam os anos, sendo cruz (2010), círculo cheio (2011) e círculo vazio (2012).

A intensidade média ( $n^0$  total de carrapatos/ $n^0$  total de serpentes) e a intensidade individual ( $n^0$  total de carrapatos /  $n^0$  total de serpentes com pelo menos um carrapato) de infestação foram altamente correlacionadas ( $r = 0,759$ ). E sendo assim decidimos continuar a análise utilizando a intensidade média de infestação (IM) dado o fato desse índice considerar no cálculo também as serpentes sem carrapatos, sendo ecologicamente mais abrangente.

A IM variou de 12,6 a 31,8 (média = 26,1, DP = 7,7) nas diferentes zonas administrativas de Manaus (Tabela 3.1). O tamanho da serpente, expresso pela classe de comprimento total, explicou 41% da variância na infestação média de carrapatos ( $r^2 = 0,414$ ,  $F_{1,10} = 7,058$ ,  $P = 0,024$ ), segundo a equação:  $IM = 12,290 + 0,067 * \text{classe de comprimento total}$  (Figura 3.2C).



**Figura 3.3.** Relação entre a intensidade média de infestação (n° total de carrapatos/ n° total de serpentes) por carrapatos segundo o mês do ano (A), a respectiva precipitação mensal (B) e a classe comprimento total (C). Na parte A e B, os símbolos representam os anos, sendo cruz (2010), círculo cheio (2011) e círculo vazio (2012).

## DISCUSSÃO

Manaus, a cidade mais populosa no bioma Amazônia, possui histórico e atualidade preocupante sobre a abundância de carrapatos na sua área urbana. Em cães errantes, por exemplo, a prevalência (ocorrência em porcentagem) de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) passou de 4% para 63% nas últimas oito décadas do século XX (Castro & Rafael, 2006). Apesar dessa espécie de carrapato geralmente não parasitar a herpetofauna (Onofrio *et al.*, 2006), a população urbana de jiboia (*Boa constrictor*) em Manaus está sujeita a infestação vigorosa por carrapatos ixodídeos de outras espécies.

O meu estudo revelou que a população de *B. constrictor* na área urbana de Manaus está infestada principalmente por *Amblyomma dissimile* e secundariamente por *Amblyomma rotundatum*. Com o destaque de que a identificação dessa última espécie foi concluída mediante análise molecular do RNA 18S (Marcia Mendes, com. pess., 2013), e que alguns aspectos morfológicos dos exemplares obtidos no presente estudo irão compor uma nova chave dicotômica de identificação de carrapatos (Valeria Onofrio, com. pess., 2013).

A ocorrência de *A. rotundatum*, conhecido como carrapato-do-sapo, já foi registrada para o Estado do Amazonas (Guimarães *et al.*, 2001) no entanto isso não é um fato comum. Essa espécie é partenogenética, infesta anuros, lagartos e serpentes (Labruna, 2005). O parasitismo de *A. rotundatum* sobre *B. constrictor* também foi registrado em duas localidades de Pernambuco, incluindo Recife (Dantas-Torres *et al.*, 2008). Naquela capital nordestina também foi confirmada a infestação desse carrapato em *B. constrictor* mantidas em cativeiro (Cunha *et al.*, 2003 apud Dantas-Torres *et al.*, 2008).

O carrapato-da-iguana (*A. dissimile*), a principal espécie a infestar a população urbana de *B. constrictor* em Manaus, também é parasita principal de vertebrados ectotérmicos. Guimarães *et al.*, (2001) registraram a ocorrência da espécie nos estados do Acre e do Pará,

mas não no Amazonas. No entanto, a presença desse ectoparasito infestando *B. constrictor* em floresta secundária na região de Manaus já tinha sido registrada em 1975 (Adis, 1981), sendo que até a nossa avaliação essa era a única informação disponível desse quadro parasitário na Amazônia Central.

A ocorrência de *A. dissimile* parasitando *B. constrictor* também foi relatada em um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) de Córdoba, Colômbia (Carrascal *et al.*, 2009), a 2000 km de Manaus. No entanto, não foi detectada a infestação dessa espécie de carrapato em população de *B. constrictor* em Pernambuco, onde foi constatado que *Amblyomma fuscum* ocorreu somente em *B. constrictor*, sendo essa serpente considerada pelos autores o hospedeiro-tipo da espécie na região (Dantas-Torres *et al.*, 2008). Em nível de parasito-hospedeiro, ainda foi registrado em *B. constrictor* a infestação por *Amblyomma goeldii*, o qual parasita não somente a herpetofauna, mas também o tamanduá-mirim – *Tamandua tetradactyla* (Guimarães *et al.*, 2001).

Dado a condição biológica de obrigatoriedade dos carrapatos como ectoparasitos de vertebrados, e a necessidade de nutrição com sangue do hospedeiro para completar seu ciclo de vida, as mais de 100 espécies de *Amblyomma* viventes possuem grande relevância médica e zootécnica (Guimarães *et al.*, 2001) e de conservação. Sendo oportuno o conhecimento mais aprofundado da dinâmica da infestação desse grupo, principalmente se considerarmos que 57 espécies de *Amblyomma* ocorrem no Neotrópico, 33 no Brasil e no mínimo 37 parasitam répteis (Guimarães *et al.*, 2001; Guglielmone *et al.* 2003 apud Carrascal *et al.*, 2009). Nesse cenário, as *B. constrictor* obtidas mediante resgate pelo poder público podem funcionar como uma boa indicadora do quadro de infestação ambiental por carrapatos em muitas regiões e cidades brasileiras. Isso porque essa serpente apresenta distribuição ampla (incluindo todo o Brasil – Cunha & Nascimento, 1978), é hospedeira de no mínimo quatro espécies de *Amblyomma* no Brasil e seis no Neotrópico (Carrascal *et al.*, 2009), além do fato a ocorrência

populações em área urbana. No entanto, os estudos até aqui realizados sobre a infestação de carrapatos em *B. constrictor* limitaram-se a identificar a espécie do carrapato infectante, baseando-se em poucos parasitos (1 a 37) coletados em poucas (1 a 2) serpentes (Adis, 1981; Guimarães *et al.*, 2001; Dantas-Torres, 2008; Carrascal *et al.*, 2009).

A prevalência e a intensidade média ( $n^0$  total de carrapatos/ $n^0$  total de serpentes) altas em todas as zonas administrativas, e ao longo dos meses em Manaus, indicaram que a infestação é aparentemente crônica por toda a cidade, ao longo de todo o ano. Esses dados diferem da variação sazonal demonstrada para o carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*) e o *Amblyomma dubitatum* em parque urbano de Curitiba/Paraná. Ambas as espécies são ectoparasitos primários de capivaras – *Hydrochoerus hydrochaeris* (Toledo *et al.*, 2008).

A abundância generalizada desses artrópodes hematófagos em Manaus deveria ser oportunamente investigada pela saúde pública, uma vez que os carrapatos amplificam a abundância de hemopatógenos entre vertebrados silvestres, domésticos e humanos, mediante a veiculação de bactérias, rickettsias, protozoários, vírus e até helmintos (Sonenshine *et al.*, 2002 apud Toledo *et al.*, 2008). Sendo assim, essas fontes ambulantes de infestação devem ser avaliadas quanto ao risco de contaminação humana ou de animais domésticos em áreas verdes públicas (Toledo *et al.*, 2008), especialmente em cidades-destino do ecoturismo internacional, como Manaus.

A relação evidente que encontrei entre os índices de infestação por carrapatos e o tamanho das *B. constrictor* em Manaus também foi registrado para outras espécies de serpentes na África Ocidental (Aubret *et al.*, 2005) e na Índia (Pandit *et al.*, 2011). No entanto, a modelagem indicou que o comprimento total da *B. constrictor* explicou somente 41% da variância na intensidade média de infestação, indicando que essa relação parasitária é complexa e pode depender de outros fatores ecológicos.

Foi evidente que uma boa parte dos quase seis mil carrapatos que coletamos estavam fixados na cabeça e nos primeiros 20 cm do corpo. E que em muitos dos exemplares médios ou grandes eram visíveis lesões, maior rugosidade, crostas secas e até necrose na região anterior do corpo da serpente. Esses ferimentos e cicatrizes extensos, profundos e mal curados favorecem a fixação de outras gerações de carrapatos, promovendo a disecdiase e favorecendo a infecção secundária, anemia, mudança de comportamento, estresse agudo e óbito (Mader, 1996 apud Rodrigues *et al.* 2010; Hanson, 2007).

Também destaco que 3% das *B. constrictor* em Manaus possuíam carrapatos fixados no interior da boca, que pode ser mais um indicativo de hiperinfestação, uma vez que não encontramos paralelo na literatura consultada. Apesar dessas ocorrências, a nossa inspeção visual da boca constatou que a grande maioria das *B. constrictor* apresentava a boca em boa saúde, sem ulceração, secreção evidente ou sequela de estomatite. Quadro clínico esse comum em situações de cativeiro (The humane society of the United States, 2012).

A porcentagem de *B. constrictor* infestadas (prevalência) que registrei em Manaus (64%) foi o dobro da registrada para o elapídeo *Naja naja* (29%) e o colubrídeo *Ptyas mucosa* (30%) (Pandit *et al.*, 2011). Na mesma vertente, a intensidade individual média de infestação por carrapatos em Manaus (40%) foi quase o sêxtuplo da registrada (7,0) para essas mesmas populações de serpentes indianas (Pandit *et al.*, 2011). No outro extremo, todos os 55 exemplares de *B. constrictor* amostrados durante 36 meses de avaliação epidemiológica em um município na Região Metropolitana de Campinas, Estado de São Paulo, estavam totalmente livres de carrapatos (Cutolo *et al.*, 2012). O grau da infestação pode ser maior caso o hospedeiro e os carrapatos ocupem os mesmos hábitats e abrigos, como foi demonstrado para anuros (Woehl Jr., 2002), e esse pode ser o caso em Manaus.

A conclusão desse estudo me permite afirmar que indivíduos de todos os tamanhos, e de ambos os sexos, da grande população de *B. constrictor* manauense (Capítulo II) estão

sujeitos a infestação severa por carrapatos ao longo de todo o ano, e em de toda a área urbana de Manaus.

Obviamente o problema original na capital amazonense não são as serpentes e os seus ectoparasitos. Mas sim a perda da qualidade e do equilíbrio ambiental devido à fragmentação florestal para expansão de facilidades urbanas (Guimarães *et al.*, 2001) no maior pólo industrial da Amazônia (Marques & Pinheiro, 2011).

## CAPÍTULO IV

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oportunidade de acessar e avaliar criteriosamente, no curto espaço de tempo de coleta de dados de um mestrado, mais de 200 exemplares vivos de jiboia (*Boa constrictor*) de todos os tamanhos, de ambos os sexos, e de toda a área urbana de Manaus foi singular. No entanto, esse esforço de resgate e de amostragem foi extremamente custoso para o erário público!

A realização plena dessa pesquisa envolveu diariamente quadros e recursos de muitas instituições públicas em nível federal, estadual e municipal, com destaque para o CETAS-Manaus/SEMMAS-Prefeitura de Manaus, CETAS-IBAMA, Corpo de Bombeiros, Setor de Transporte da Prefeitura do Campus da UFAM e a Polícia Militar, principalmente o Batalhão Ambiental. Além do apoio de bolsistas do CNPq, colaboradores, simpatizantes e entusiastas da conservação de indivíduos, populações ou espécies da fauna na Amazônia Central.

Nessa realidade manauense, vale destaque que outras centenas de indivíduos de dezenas de outras espécies de vertebrados resgatados diuturnamente em Manaus também deveriam ser transformados em dados científicos, a exemplo do que já estamos fazendo com meia dúzia de espécies de répteis e de mamíferos no âmbito do CETAS-Manaus. Sem perder de vista a possibilidade que em uma década, ou menos o serviço de resgate terá que ser estendido para toda a Região Metropolitana de Manaus.

A seguir, atrevemo-me positivamente a sugerir ações de conservação e de pesquisa para a próxima década com a população urbana de jiboias (*Boa constrictor*) na Região Metropolitana de Manaus:

- Crescimento somático, mediante modelagens de captura/recaptura, uma vez o número de indivíduos que microchipamos provavelmente representa a maior população de serpentes marcadas permanentemente na Amazônia;
- Monitoramento da movimentação por radiotelemetria, na busca de elucidar a conectividade da paisagem utilizada pelas serpentes. Esse tipo de abordagem poderia calibrar ou nortear as propostas de “corredores verdes” para Manaus;
- Monitoramento com radiotelemetria também seria oportuno para avaliar a efetividade da translocação de indivíduos resgatados, no molde de pesquisa em curso que avalia a movimentação de indivíduos residentes (não resgatados) e translocados (pós-resgate) de jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*), jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*) e preguiça-real (*Choloepus didactylus*);
- Biologia reprodutiva, mediante técnicas pouco invasivas de ultrassonografia ou ressonância magnética. A ocorrência de resgates de machos e de fêmeas adultos basicamente ao longo de todo o ano permitiria uma boa análise de parâmetros reprodutivos, incluindo hormonal;
- Pesquisa em nível de bioquímica do sangue e de genética molecular visando monitorar o fluxo gênico, endogamia, diminuição da variabilidade e saúde da população de *B. constrictor* diante o avanço da fragmentação e da homogeneização ambiental em Manaus;
- Percepção dos munícipes sobre a presença de uma população grande de *B. constrictor* e o futuro da conservação desta serpente na área da capital;
- Instalação de centro de educação ambiental aos munícipes e aos turistas nacionais e estrangeiros, de natureza pública ou público-privada, visando informar sobre a biologia, comportamento e ecologia, como esforço de conservação da população urbana de *B. constrictor* em Manaus (ver [projetojiboia.com.br](http://projetojiboia.com.br)).

POR FIM, a primeira atitude simples a ser focada deveria ser solidificar ação afirmativa para que todas as instituições públicas envolvidas no resgate de fauna em risco em Manaus passem efetivamente a georreferenciar individualmente os locais de resgate e de destino. E que todos esses dados sejam informatizados adequadamente e disponibilizado ao público.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrahão, C.R. Efeito de riachos, chuva e disponibilidade de presas na ocorrência de *Bothrops atrox* (serpentes: Viperidae) em uma área de 25 Km<sup>2</sup> na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado Programa Integrado de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais INPA/UFAM – Manaus – Amazonas. 2007.

Adis, J. Observações eco-entomológicas da Amazônia: I. Um carrapato ectoparasito da *Boa constrictor*. Acta Amazônica 11(2): 407. 1981.

Amaral, A. Serpentes do Brasil: iconografia colorida. São Paulo: Melhoramentos-EDUSP. 246p. 1977.

Ávila-Pires, T.C.S.; Hoogmoed, M.S.; Vitt, L.J. Herpetofauna da Amazônia. In Herpetologia no Brasil II (L.B. Nascimento & M.E. Oliveira, eds.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte. p. 13-43. 2007.

Barbo, F.E.; Marques, O.A.V.; Sawaya, R.J. Diversity, Natural History, and Distribution of Snakes in the Municipality of São Paulo. South American Journal of Herpetology 6(3): 135-160. 2011.

Barros-Batesti, D.M.; Arzua, M.; Bechara, G.H. Carrapatos de importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan. p. 53-113. 2006.

Bernarde, P.S. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro - SP. 2004.

Bernarde, P.S.; Abe, A.S. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. South American Journal of Herpetology. 1(2): 102-11. 2006.

Bernarde, P.S.; Abe, A.S. Hábitos alimentares de serpentes em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. *Biota Neotropical*, 10(1): 167-173. 2010.

Bernarde, P.S.; Albuquerque, S.; Turci, L.C.B. Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos em Rondônia. São Paulo Anolisbooks, 128 p. 2012.

Bernarde, P.S. Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Acre. São Paulo Anolisbooks, 112 p. 2012.

Bérnils, R.S.; Costa, H. C. (Orgs.). Brazilian reptiles: List of species. ([http://www.sbherpetologia.org.br/lista\\_repteis/ListaRepteis30Setembro2012-INGLES.pdf](http://www.sbherpetologia.org.br/lista_repteis/ListaRepteis30Setembro2012-INGLES.pdf))  
Versão 2012.

Boback, S.M. Body size evolution in snakes: Evidence from island populations *Copeia*. 2003 (1): 81-94. 2003.

Boback, S.M. A morphometric comparison of island and mainland Boas (*Boa constrictor*) in Belize. *Copeia* 2006 (2): 261-267. 2006.

Böhm, M. The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation* 157: 372-385. 2013.

Bonnet, X.; Brischoux, F. Thirsty sea snakes forsake refuge during rainfall. *Austral Ecology* 33: 911-921. 2008.

Brito, J.C. Seasonal variation in movements, home range, and habitat use by male *Vipera latastei* in northern Portugal. *Journal of Herpetology* 37(1): 155-160. 2003.

Brum, J.G.W.; Rickes, E.M. *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) em serpente sucuri (*Eunectes Murinus*) (Reptilia: Boidae) no Parque Zoológico do Rio Grande do Sul. *Arquivo Instituto Biológico São Paulo*, 70(2): 215-216. 2003

Carrascal, V.J.; Oviedo, S.T.; Monsalve, B.S.; Torres, M.A. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parasite of *Boa constrictor* in Colômbia. *Revista MVZ Córdoba* 14(2): 1745-1749. 2009.

Carvalho, C.M.; Alencar, I.C.S.; Vilar, J.C. Serpentes da região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. *Biologia Geral e Experimental* 7(2): 41-59. 2007.

Castro, M.C.; Rafael, J.A. Ectoparasitos de cães e gatos da cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica* 36(4): 535-538. 2006.

Chiaraviglio, M.; Bertona, M.; Sironi, M.; Lucino, S. Intrapopulation variation in life history traits of *Boa constrictor occidentalis* in Argentina. *Amphibia and Reptilia* 24(1): 65-74. 2003.

Cunha, O.R.; Nascimento, F.P. "Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará". *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 218p. Publicações Avulsas, 31. 1978.

Cutolo, A.A.; Teodoro, A.K.M.; Júnior, P.M. Absence of ectoparasites in *Boa constrictor amarali* (squamata: Boidae) from anthropic environments of the Capivari river basin, São Paulo state, Brazil. *Acta Veterinaria Brasilica* 6(3): 219-222. 2012.

Dantas-Torres, F.; Oliveira-Filho, E.F.; Soares, F.A.M.; Souza, B.O.F.; Valença, R.B.P.; Sá, F.B. Ticks infesting amphibians and reptiles in Pernambuco, Northeastern Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária* 17(4): 218-221. 2008.

Dantas-Torres, F.; Oliveira-Filho, E.F.; Souza, B.O.F.; Sá, F.B. First record of *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) parasitizing *Crotalus durissus cascavella* (Wagler, 1824) (Squamata: Viperidae) in the state of Pernambuco, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico* 72(3): 389-390. 2005.

Davis, J.R.; Boyle, S.A.; Khan, A.A.; Gay, A.L.J.; Grisham, J.M.; Luque, L.E. Snake parasitism in an urban old-growth forest. *Urban Ecosyst* 15: 739-752. 2012.

Dawson, D.E.; Hostetler, M.E. Herpetofaunal use of edge and interior habitats in urban forest remnants. *Urban habitats* 5(1): 103-125. 2008.

Egler, S.G.; Oliveira, M.E.; Martins, M. *Bothrops atrox* (common lancehead) foraging behavior and ophiophagy. *Herpetological Review* 27: 22-23. 1996.

- Ehmann, H. Fauna of Australia - *Amphibia and Reptilia*. 2A (33): 1-15. 1993.
- Fischer, C.D.B.; Mottin, V.D.; Heerdt, M.; Filadelfo, T.; Ceresér, V.H.; Queirolo, M.T.; Callgayer, M.C. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) em *Hydrodynastes gigas* (Squamata: Colubridae) no estado Mato Grosso do Sul, Brasil - Nota Prévia. Brazilian Journal of veterinary research and animal science, São Paulo 46(5): 400-403. 2009.
- Fraga, R. A Influência de fatores ambientais sobre padrões de distribuição espacial de comunidades de serpentes em 25 Km<sup>2</sup> de floresta de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ecologia do INPA – Manaus – Amazonas. 2009.
- França, F.G.R.; Araújo, A.F.B. The conservation status of snakes in central Brazil. South American Journal of Herpetology 1(1): 25-36. 2006.
- França, R.C.; Germano, C.E.S.; França, F.G.R. Composition of a snake assemblage inhabiting an urbanized area in the Atlantic Forest of Paraíba State, Northeast Brazil. Biota Neotropica 12(3): 183-195. 2012.
- Gibbons, J.W.; Andrews, K.M. PIT Tagging: Simple technology at its best. BioScience 54(5): 447-454. 2004.
- Gioia, A.P. Pesquisa indica mapa de leptospirose. Amazonas faz ciência Fapeam 23, Ano 8: 46-49. 2012.
- Greene, H.W. Snakes: The evolution of mystery in nature. Berkeley: University of California Press. 1997.
- Guimarães, J.H.; Tucci, E.C.; Barros-Battesti, D.M. Ectoparasitos de importância veterinária. São Paulo: FAPESP. 2001.
- Haddad Júnior, V.; Puerto, G.; Cardoso, J.L.C.; Duarte, M.R. Sucuris: Biologia, conservação, realidade e mitos de uma das maiores serpentes do mundo. Rio de Janeiro Technical books editora, 106p. 2012.

Hanson, A.B.; Frank, A.P.; Mertins, J.W.; Corn, J.L. Tick paralysis of a snake caused by *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae). *Journal of Medical Entomology* 44(1): 155-157. 2007.

Hartmann, P. A.; Hartmann, M. T.; Martins, M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Papéis avulsos de zoologia museu de zoologia da Universidade de São Paulo* 49(27): 343-360. 2009.

Henderson, R.W.; Micucci, T.W.P.; Puerto, G.; Bourgeois, R.W. Ecological correlates and patterns in the distribution of neotropical boines (Serpentes: Boidae): a preliminary assessment. *Herpetological Natural History, Victorville* 3(1): 15-27. 1995.

Henderson, R.W.; Hoevers, L.G. The Seasonal Incidence of Snakes at a Locality in Northern Belize. *Copeia*. 1977 (2): 349-355. 1977.

Henderson, R. W.; Waller, T.; Micucci, P.; Puerto, G.; Bourgeois, R. W.. Ecological correlates and patterns in the distribution of Neotropical boines (Serpentes: Boidae): a preliminary assessment. *Herpetology Natural History* 3: 15-27. 1995. Apud Waller, T.; Micucci, P.A.; Alvarenga, E. Conservation biology of the Yellow Anaconda (*Eunectes notaeus*) in Northeastern Argentina. p. 340-362. In Henderson, R.W.; Powell, R. (Eds.), *Biology of the Boas and Pythons*. Eagle Mountain Publishing, LC. Utah. pp.438. 2007.

Hero, J.M.; Magnusson, W.E. *Leptophis ahaetulla* food. *Herpetological Review* 18:16. 1987.

Hero, J.M.; Santos, A. *Eunectes murinus* (Anaconda). *Herpetological Review* 18:36. 1987.

Isensee, M. Acossados pela urbanização e o cativoiro. (<http://www.oeco.org.br/convidados-lista/27189-acossados-pela-urbanizacao-e-o-cativoiro>). Acesso em 22/05/2013.

Jochimsen, D.M. Factors influencing the road mortality of snakes on the upper snake River Plain, Idaho. *Proceedings of the 2005 International conference on ecology and transportation*.

Eds. Irwin, C.L.; Garrett, P.; McDermott, K.P. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, N.C.: 351-365. 2005.

Kapfer, J.M.; Coggins, J.R.; Hay, R. Estimates of population size, measurements of sex ratios, and reported mortality rates for Bullsnares (*Pituophis catenifer sayi*) at a site in the Upper Midwestern United States. *Journal of Herpetology* 42(2): 265-269. 2008.

Krause, M. A.; Burghardt, G. M. Sexual dimorphism of body and relative head sizes in neonatal common garter snakes. *Journal of Zoology* 272: 156-164. 2006.

Labruna, M.B.; Terrassini, A.F.; Camargo, L.M.A. first report of the male of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) from a field-collected host. *Journal of medical entomology* 42(6): 945-947. 2005.

Lillywhite, H.B.; Tu, M.C. Abundance of sea kraits correlates with precipitation. *PLoS ONE* 6(12): 01-04. 2011.

Madsen, T.; Shine, R. Silver spoons and snake body sizes: prey availability early in life influences long-term growth rates of free-ranging pythons *Journal of Animal Ecology* 69: 952-958. 2000.

Margolis, L.; Esch, G.W.; Holmes, J.C.; Kuris, A.M.; Schad, G.A. The use of ecological terms in parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologist). *Journal of Parasitology* 68(1): 131-133. 1982.

Marques, O.A.V.; Eterovic, A.; Endo, W. Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 22(1): 103-111. 2001.

Marques, J. P. C., Pinheiro, E.S., O desflorestamento na metrópole da Amazônia Central: Manaus/AM. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE. p. 2876. 2011.*

Martins, M.; Gordo, M. *Bothrops atrox* (common lancehead). Diet. *Herpetological Review* 24: 152-153. 1993.

Martins, M.; Oliveira, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6(2): 78-150. 1998.

McKinney, M. L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience* 52(10): 883-890. 2002.

McKinney, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 27: 247-260. 2006.

Melgarejo-Giménez, A. R., Criação e manejo de serpentes. In: Andrade, A., Pinto, S.C., Oliveira, R.S., (orgs). *Animais de Laboratório: criação e experimentação*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 388. 2002.

Nichols, T.; Letnic, M. Problem Crocodiles: Reducing the risk of attacks by *Crocodylus porosus* in Darwin Harbour, Northern Territory, Australia. In: Mitchell, J. C.; Jung Brown, R. E.; Bartholomew, B., (Eds.). *Urban Herpetology*. *Herpetological Conservation* 3: 509-517. 2008.

Oliveira, M. E. Historia natural de jararacas brasileiras do grupo *Bothrops atrox*. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. 2004.

Onofrio, V.C.; Labruna, M.B.; Pinter, A.; Giacomini, F.G.; Barros-Battesti, D.M. Comentário e chaves para espécies do gênero *Amblyomma*. In: Barros-Battesti, D. M.; Arzua, M.; Bechara, G. H. Carrapatos de importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan. p. 53-113. 2006.

Pandit, P.; Bandivdekar, R.; Geevarghese, G.; Pande, S.; Mandke, O. Tick infestation on wild snakes in Northern Part of Western Ghats of India. *Journal of Medical Entomology* 3(48): 504-507. 2011.

Parpinelli, L.; Marques, O.A.V. Seasonal and daily activity in the Pale-headed Blindsnake *Liotyphlops beui* (Serpentes: Anomalepidae) in southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology* 3(3): 207-212. 2008.

Pizzatto, L. Ecomorfologia e estratégias reprodutivas nos Boidae (Serpentes), com ênfase nas espécies neotropicais. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 2006.

Pizzatto, L.; Marques, O.A.V. Interpopulational variation in sexual dimorphism, reproductive output, and parasitism of *Liophis miliaris* (Colubridae) in the Atlantic forest of Brazil. *Amphibia-Reptilia* 27(1): 37-46. 2006.

Pizzatto, L.; Marques, O.A.V.; Facure, K. Food habits of Brazilian boid snakes: overview and new data, with special reference to *Corallus hortulanus*. *Amphibia-Reptilia* 30(4): 533-544. 2009.

Pontes, J.A.L.; Gazêta, G.S.; Vrcibradic, D.; Rocha, C.F.D. Ecology of ticks in a taxocenosis of snake from the Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, Brazil, with new host records. *Zoologia* 26(2): 328-333. 2009.

Prudente, A.L.C.; Maschio, G.F.; Santos-Costa, M.C.; Feitosa, D.T., Serpentes da bacia petrolífera de Urucu, Município de Coari, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica* 40(2): 381-386. 2010.

Quick, J.S.; Reinert, H.K.; Cuba, E.R.; Odum, R.A. Recent occurrence and dietary habits of *Boa constrictor* on Aruba, Dutch West Indie. *Journal of Herpetology* 39(2): 304-307. 2005.

Reed, R.N.; Shine, R. Lying in wait for extinction: Ecological correlates of conservation status among australian Elapid snakes. *Conservation Biology* 16(2): 451-461. 2002.

Rodrigues, D.S.; Maciel, R.; Cunha, L.M.; Leite, R.C.; Oliveira, P.R. *Amblyomma rotundatum* (Koch, 1844) (Acari: Ixodidae) two-host life-cycle on viperidae snakes. *Revista brasileira parasitologica veterinária, Jaboticabal* 19(3): 174-178. 2010.

Rojas-Morales, J.A. Snakes of an urban-rural landscape in the central Andes of Colombia: species, composition, distribution and natural history. *Phyllomedusa* 11(2): 135-154. 2012.

Sawaya, R.J.; Marques, O.A.V.; Martins, M. Composition and natural history of a cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropical* 8(2): 127-149. 2008.

Shine, R.; Jennifer Koenig, J. Snakes in the garden: an analysis of reptiles “rescued” by community-based wildlife careers. *Biological Conservation* 102(3): 271-283. 2001.

Szabó, M.P.J.; Cunha, T.M.; Pinter, A.; Vicentini, F. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. *Experimental and Applied Acarology* 25: 909-916. 2001.

The humane society of the United States. All animals magazine. v. 2012-12-26. 2012.

Toledo, R.S.; Tamekuni, K.; Haydu, V.B.; Vidotto, O. Dinâmica sazonal de carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) em um parque urbano da cidade de Londrina, Paraná. *Revista Brasileira Parasitológica Veterinária* 17(1): 50-54. 2008.

Vanzolini, P.E. Climbing habits of *Leptotyphlopidae* (Serpentes) and Walls’s theory of the evolution of the ophidian eye. *Papéis Avulsos de Zoologia* 23(2): 13-16. 1970.

Waldez, F.; Vogt, R.C. As serpentes peçonhentas da reserva Piagaçu-Purus e acidentes ofídicos na região do baixo rio Purus, Amazônia Central. *Revista Colombiana Ciência Animal* 3(2). 2011.

Waldez, F.; Menin, M.; Vogt, R.C. Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. *Biota Neotropica* 13(1): 300-316. 2013.

Winne, C.T.; Dorcas, M.E.; Poppy, S.M. Population structure, body size, and seasonal activity of black swamp (*Seminatrix pygaea*). *Southeastern Naturalist* 4(1): 1-14. 2005.

Woehl Jr., G. 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. 2002.

Zimmermann, B.L.; Rodrigues, M.T. Frogs, snakes and lizards of the INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil. In A. Gentry (Ed.). *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven. p. 426-454. 1990.