



UFAM

**Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Biológicas**

**DISTRIBUIÇÃO DE LAGARTOS E SERPENTES (REPTILIA: SQUAMATA)
ASSOCIADOS A AMBIENTES AQUÁTICOS NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS, AMAZONAS.**

Luciana Frazão Luiz

**Monografia II para conclusão do curso
de Bacharelado em Ciências Biológicas**

Orientador (a): Dra. Maria Ermelinda Oliveira

Manaus – 2009

Dedicatória

*Aos meus queridos pais Luiz e Cristina,
ao meu irmão Daniel,
por todo apoio e carinho.
Dedico.*

Agradecimentos

À Dra. Maria Ermelinda Oliveira (Departamento de Parasitologia - ICB), pela oportunidade, apoio e orientação.

Ao Professor Dr. Marcelo Menin (Departamento de Biologia - ICB), pela oportunidade, apoio e co-orientação.

Ao Professor Dr. Thierry Gasnier (Departamento de Biologia - ICB), pela ajuda com as análises estatísticas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

Ao amigo Bruno Nishikido que coletou as medidas das variáveis ambientais utilizadas neste estudo.

Aos meus amigos e namorado pelas idas ao campo, paciência e suporte sem fim.

Aos ajudantes de campo seu Zé e seu Pedro pelo auxílio e ensinamentos que só se obtém com a experiência de muitas e muitas idas a campo.

A todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

Resumo: Lagartos e serpentes podem ter sua ocorrência relacionada a variáveis ambientais ou a uma combinação de fatores ecológicos e/ou históricos. Embora grande parte das espécies de Squamata ocorram na Amazônia, ainda há poucos estudos sobre a ecologia dos mesmos, tão pouco sobre que variáveis ambientais poderiam influenciar na distribuição dessas espécies. Neste estudo, foi verificada a composição de lagartos e serpentes no fragmento florestal do campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, no período de abril de 2008 a janeiro de 2009, assim como também sua distribuição em relação às variáveis ambientais: tamanho do igarapé, tamanho do baixo e profundidade da liteira. Foram implantadas 10 Parcelas de 250m de extensão ao longo de 10 igarapés onde foram realizadas observações pelo método de Procura Visual Limitada por Tempo e o esforço amostral foi medido em horas-observador, totalizando 242 horas-observador. Para determinar a existência de correlação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de Spearman e para verificar a influência dessas variáveis sobre a distribuição das espécies foram aplicadas regressão linear múltipla e regressão logística. Foram encontrados no total 151 indivíduos, sendo 13 espécies de lagartos (cinco Famílias) e seis espécies de serpentes (três Famílias). O modelo testado não foi significativo para explicar a variação na riqueza das espécies. A riqueza foi relacionada significativamente ($t = -2,737$; $p = 0,034$) com o tamanho do igarapé. Não houve relação entre as variáveis testadas e a abundância das espécies mais comuns, o que sugere que a distribuição destes animais pode estar relacionada a outros fatores que não foram analisados neste estudo, como por exemplo, abertura do dossel e temperatura do ar. O fato da riqueza estar relacionada com o tamanho do igarapé corrobora outros estudos, porém é necessário levar em consideração as condições ambientais do igarapé. As parcelas que apresentaram menor abundância foram as mais próximas a áreas urbanas, o que indica que a distribuição desses animais provavelmente é influenciada pela pressão antrópica.

1. Introdução

Os répteis Squamata incluem os lagartos, as serpentes e as anfisbenas, e constituem o segundo mais diverso grupo de vertebrados terrestres. Atualmente no Brasil, são conhecidas cerca de 659 espécies de Squamata descritas, dentre as quais 236 lagartos, 361 serpentes e 62 anfisbêneas (SBH, 2008; consulta em fevereiro de 2009). Grande parte das espécies, principalmente lagartos e serpentes (36,9%), encontram-se na Amazônia brasileira, sendo aproximadamente 94 espécies de lagartos e 149 espécies de serpentes (Ávila-Pires et al., 2007).

Embora haja grande diversidade na Amazônia, este grupo ainda é relativamente pouco conhecido a partir dos estudos até então realizados, tanto no que se refere à taxonomia (e.g., Ávila-Pires, 1995; Zaher et al., 2008) como a ecologia (e.g., Miranda, 2003). Alguns grupos, como as anfisbêneas são quase desconhecidos em sua biologia, pois possuem hábitos fossoriais, o que dificulta seu encontro, necessitando de métodos específicos para seu estudo.

Na região de Manaus, alguns estudos realizados objetivaram levantamentos da herpetofauna (e.g., Zimmerman & Rodrigues, 1990), ecologia de comunidades (e.g., Martins, 1994; Oda & Martins, 2004; R. Fraga, dados não publicados), história natural de lagartos (e.g., Gasnier et al., 1994; Vitt et al., 2008) e serpentes (e.g., Martins & Oliveira, 1998; Oliveira, 2003; Oliveira & Martins, 2001). Grande parte destes estudos foi realizada em áreas florestadas relativamente conservadas (e.g., Martins & Oliveira, 1998; Bannerman, 2001) mas também em áreas de fragmentos (Zimmerman & Rodrigues, 1990).

Áreas sob intensa ação antrópica sofrem alterações de componentes específicos do habitat, por exemplo, por meio de poluição e desmatamento. Várias espécies de répteis apresentam requerimentos específicos em relação ao microhabitat onde vivem, conseqüentemente alterações nesses requerimentos podem afetar facilmente essas espécies (Ávila-Pires et al., 2005). As espécies também tendem a diferir dentro de áreas florestadas em relação aos microhabitats que utilizam (Vitt & Zani, 1998). A seleção de microhabitat pode resultar em diferenças composicionais em escalas de metros, mas essa diferença pode não ser detectável em escalas de centenas de metros

em florestas pouco perturbadas para anuros com reprodução terrestre (Menin et al., 2007).

Existem poucos estudos sobre áreas florestadas que sofrem intensa ação antrópica (e.g., Gomes & Krause, 1982; Lema et al., 1980; Marques & Sazima, 2004) e todos estes estudos se referem ao Sul e Sudeste do país. Em áreas fragmentadas de Manaus, estão em andamento alguns estudos de levantamento e distribuição de diferentes grupos animais, como anuros (B. Tsuji, dados não publicados) e crocodilianos (A. Wally, dados não publicados) e pequenos mamíferos (A. Brito, dados não publicados).

O campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM é formado por um fragmento florestal de mais de 600 ha, sendo, portanto, um dos maiores fragmentos urbanos de floresta nativa do Brasil. A área verde é composta por floresta tropical, formada por um mosaico de mata primária, capoeira, campinarana, floresta de crescimento secundário e áreas antrópicas (Nery et al., 2004), recortados por uma rede de igarapés, principalmente de primeira ordem.

Atualmente não há nenhum estudo sobre a composição dos lagartos e serpentes associados a ambientes aquáticos no campus da UFAM; tão pouco sobre variáveis ambientais que poderiam influenciar na distribuição destes animais em ambientes sujeitos à ação antrópica.

Estudos sobre a composição faunística são fundamentais para a compreensão da biodiversidade e conseqüentemente para o planejamento e tomada de decisões sobre estratégias de conservação (Haddad et al., 1998). Relacionar estes estudos com diversas variáveis ambientais em áreas que estão sob constante ação antrópica são necessários para que o manejo e a conservação dessas áreas sejam melhor implementados (Ribeiro-Júnior et al., 2008).

Algumas espécies podem ter sua ocorrência relacionada a variáveis ambientais ou a uma combinação de fatores ecológicos e/ou históricos (e.g., Oliveira & Martins, 2001). Por exemplo, a ocorrência espacial de jararacas (*Bothrops atrox*) próximo a corpos d'água pode estar relacionada ao tamanho ou grandeza do igarapé (Abrahão, 2007). Ou ainda, pode estar relacionada ao tipo de vegetação e quantidade de liteira, como no caso do lagarto *Gonatodes humeralis*. Esta espécie usualmente está mais

associada com o tamanho da base das plantas que utilizam como poleiro/substrato e com o volume de liteira na base das árvores, o que aumenta sua proteção contra predadores (Miranda, 2003).

Sabendo-se que a área do campus da UFAM é cercada por área urbana e que sofre forte ação antrópica sobre os habitats de lagartos e serpentes; que a principal ameaça para estes animais é a perda de habitat devido a atividade humana dos bairros limítrofes, como a poluição dos igarapés (Goulart & Callisto, 2003); torna-se urgente a descrição da composição da comunidade dos lagartos e serpentes, relacionados aos igarapés do campus, bem como avaliar os efeitos de algumas variáveis abióticas que podem estar atuando sobre essa comunidade.

Este projeto faz parte do projeto “Herpetofauna associada a ambientes aquáticos em florestas de terra firme na Amazônia Central: subsídios para identificação de espécies bioindicadoras”, aprovado pelo CNPq, coordenado pelo Profº Dr. Marcelo Menin.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Descrever a composição da comunidade de lagartos e serpentes e avaliar os efeitos de variáveis ambientais sobre as espécies associadas aos igarapés do fragmento florestal da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever a composição de lagartos e serpentes associados aos ambientes aquáticos dentro da área florestal da UFAM;

- Comparar o número e a composição de espécies de lagartos e serpentes dentro dos diferentes locais de amostragem;
- Verificar se há relação entre as variáveis ambientais com a ocorrência e abundância das espécies amostradas.

3. Material e métodos

3.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado no Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (03°04'34"S, 59°57'30"W), localizado na porção leste de Manaus, Amazonas, Brasil (Figura 1), com uma área de mais de 600 hectares. O campus da UFAM apresenta como composição predominante floresta tropical úmida de terra firme. Apresenta características de clima equatorial úmido, com temperaturas médias anuais sempre acima de 22°C, chuvas abundantes – 2.500 mm, intensa radiação, elevada umidade do ar e baixas velocidades de ventos (Nimer,1979). É formado por platôs, vertentes e baixios sendo coberto por floresta tropical de terra-firme, florestas de crescimento secundário, campinaranas e áreas desmatadas (Nery et al., 2004). É cercado por área urbana formada por bairros como Coroado, Japíim e Nova República.

3.2 Amostragens

As amostragens foram realizadas no período de abril de 2008 até o final do mês de janeiro de 2009. Foram implantadas dez parcelas de 250 metros nas margens de dez igarapés de primeira ordem distribuídos em toda área do campus (Figura 1) de forma que houvesse maior abrangência de amostragem. Em cada parcela foram marcados pontos a cada 10 metros utilizando cano de PVC interligados por barbante plástico. Cada ponto foi numerado para marcar o local a ser percorrido e localizar com maior precisão onde os animais foram observados.

Foram realizadas três amostragens diurnas e três noturnas, duas em período seco e uma em período chuvoso. As amostragens diurnas foram feitas no período de

8:00 e 17:00 horas e as noturnas entre 18:30 e 23:00 horas. Assim, foram realizadas três visitas a cada parcela (n=10), totalizando 60 observações de campo.

As observações diurnas e noturnas em busca de lagartos e serpentes ao longo das parcelas foram realizadas por Procura Visual Limitada por Tempo – PVLT (Martins & Oliveira, 1998). Este método consiste no deslocamento lento a pé, a procura dos animais em todos os microambientes visualmente acessíveis. As observações ao longo das parcelas tinham duas horas de duração, obedecendo-se uma velocidade de aproximadamente 100 metros por hora de amostragem. Participaram da PVLT, uma ou duas pessoas capacitadas na execução do método. O esforço amostral foi medido em horas-observador de procura visual, totalizando 242 h-observador. Deste total, 118 h-observador ocorreram durante o dia e 124 h-observador, durante a noite. Também foram registrados encontros ocasionais de animais vivos ou mortos durante outras atividades e/ou nos deslocamentos entre as parcelas e fora do tempo de amostragem. Apenas observações por pesquisadores, que desenvolvem atividades na área de estudo, foram consideradas observações de terceiros.

Informações sobre a abundância e ocorrência de todas as espécies também foram registradas. Cada indivíduo encontrado foi registrado, tomando-se nota do horário, ponto da parcela, substrato (local em que o animal foi encontrado, como galho, folha, margem do igarapé, etc) e atividade (forrageio, repouso, etc).

A identificação das espécies foi realizada por meio de consulta de literatura especializada (Ávila-Pires, 1995; Martins & Oliveira, 1998; Vitt et al., 2008).

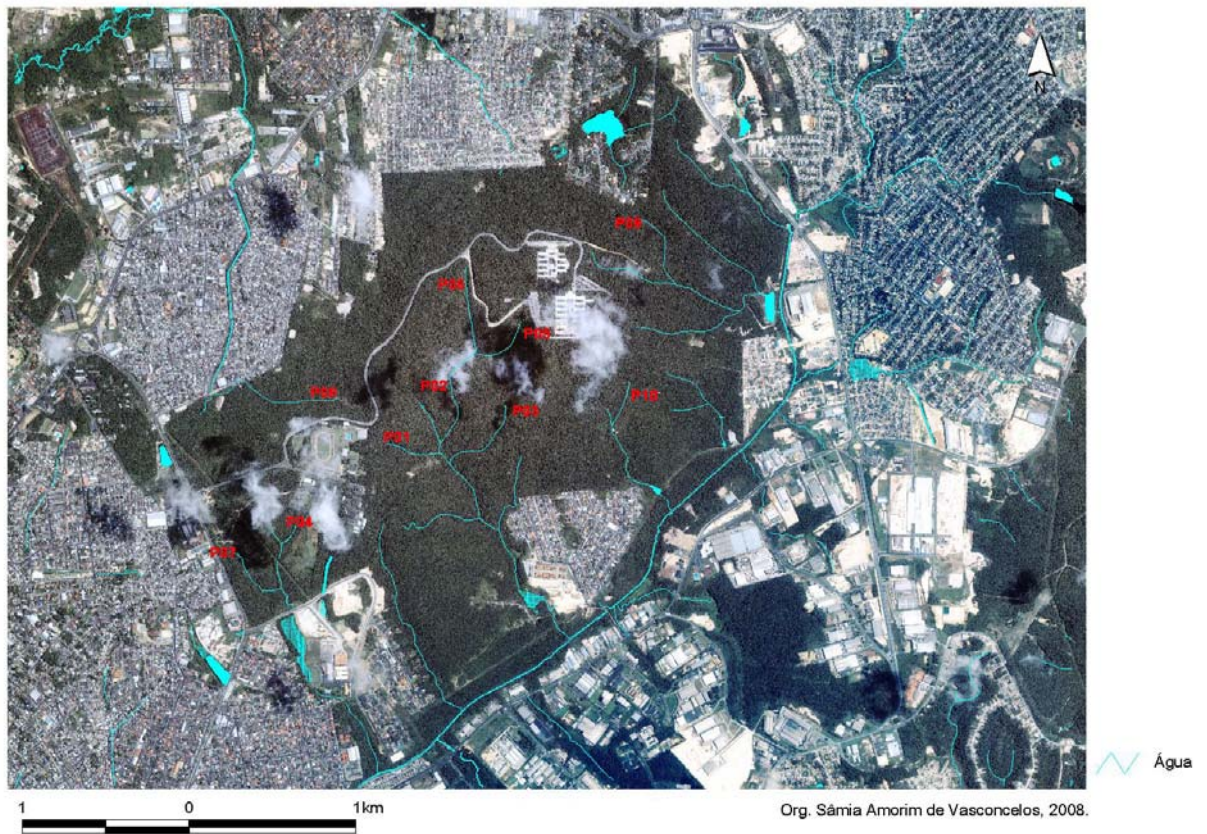


Figura 1: Área de estudo no campus da UFAM. Em azul, igarapés; em vermelho, parcelas percorridas. Fonte: Modificado de Sâmia Amorim de Vasconcelos, 2008.

3.3 Variáveis Ambientais

Para verificar a influência de fatores abióticos sobre as espécies amostradas foram coletas as seguintes variáveis ambientais:

1. Tamanho do igarapé: Largura média do igarapé X Profundidade média do igarapé X Comprimento da parcela;
2. Largura do baixio: medida estimada de uma vertente a outra do igarapé;

3. Profundidade da camada de liteira: medida media da espessura da camada de folhiço.

Cada uma das variáveis foi medida em cada parcela em intervalos de 50 metros. Assim, cada parcela teve seis pontos de medidas (0, 50, 100, 150, 200 e 250). As variáveis 1 e 2 foram mensuradas com uso de uma trena (50m) e a variável 3 foi mensurada com o uso de uma régua (30cm). Todas estas variáveis foram coletadas por B. Tsuji Nishikido, pelo projeto “Distribuição de anurofauna associada a igarapés do fragmento florestal da Universidade Federal do Amazonas” (dados não publicados).

3.4 Análise dos dados

Os efeitos das variáveis independentes (tamanho do igarapé, largura do baixio e profundidade da liteira) sobre a abundância de cada espécie e sobre o número de espécies em cada parcela foram avaliados por regressões lineares múltiplas e logística (modelo da regressão: Abundância ou Riqueza = $a + \text{Tamanho do igarapé} + \text{Largura do Baixio} + \text{Profundidade da liteira}$). Antes de testar os modelos de regressão, as variáveis independentes foram avaliadas quanto à colinearidade por correlação de Spearman. Os valores obtidos de correlação foram menores que 0,4.

O modelo de regressão foi utilizado para testar somente as espécies que ocorreram em maior número nas parcelas.

Com o objetivo de padronizar a abundância de cada espécie, em cada parcela (amostragens noturnas e diurnas), foi utilizado $\text{Log}(x + 1)$. Esta transformação foi adotada apenas para as espécies que ocorreram em pelo menos 80% das parcelas, Para aquelas espécies que ocorreram em cerca de 20%, os dados foram padronizados pelo método de presença/ausência.

Baseado nestas análises somente as variáveis que contribuíram significativamente ($p < 0,05$) para as regressões foram utilizadas na construção de gráficos simples, para ilustrar os efeitos destas variáveis.

Todas as análises foram realizadas com o uso do programa SYSTAT 12 (2008).

4. Resultados

Foram amostrados no total 151 indivíduos de lagartos e serpentes no Campus da UFAM, sendo 19 espécies distribuídas em oito famílias (Figura 2). Foram registradas cinco famílias de lagartos (Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Scincidae e Teiidae) e três famílias de serpentes (Colubridae, Elapidae e Viperidae).

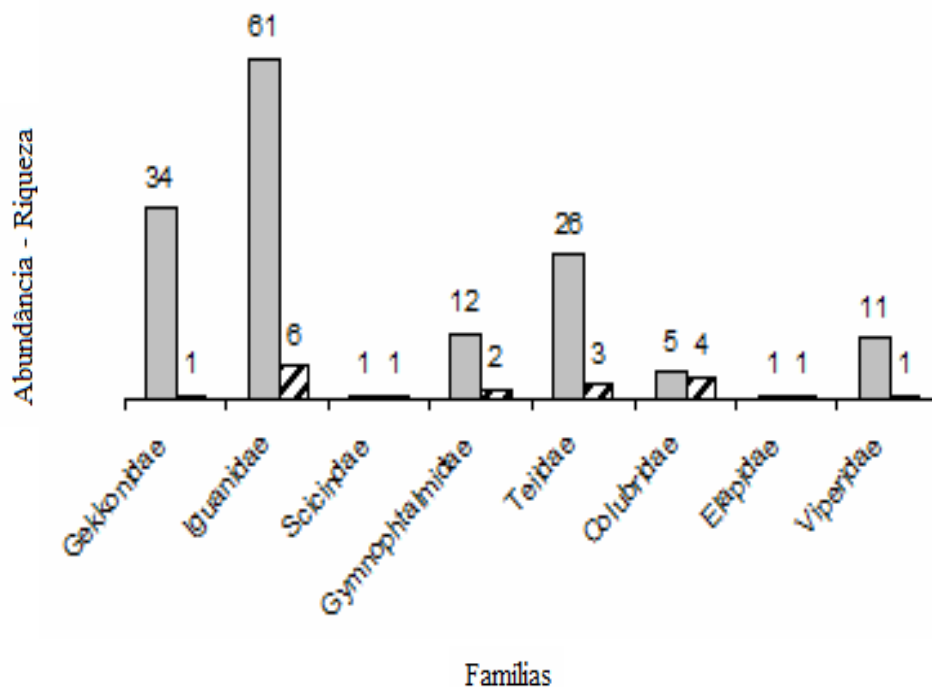


Figura 2: Abundância e riqueza distribuídas de acordo com a ocorrência das famílias de lagartos e serpentes nas parcelas da área de estudo. Barras lisas: Abundância; Barras listradas: Riqueza.

A família que teve maior representatividade foi Iguanidae com 31,5% das espécies amostradas, seguidas por Colubridae 21,0%, Teiidae com 15,7%, e Gymnophthalmidae com 10,6%. As famílias com os menores registros de espécies foram Gekkonidae e Scincidae (lagartos) e Elapidae e Viperidae (serpentes), todas com 5,3% das espécies registradas no campus.

Foram amostrados, ao total, 134 lagartos e 17 serpentes (Figura 3) com uma taxa de encontro de 0,55 lagartos/h-hm e 0,07 serpentes/h-hm de esforço amostral. A taxa de encontro da serpente mais abundante, *Bothrops atrox* foi de 0,045 serpentes/h-observador, uma jararaca a cada 22 horas.

As espécies de lagartos mais abundantes foram *Gonatodes humeralis* (Prancha I: Figura b), *Uranoscodon superciliosus* (Prancha I: Figura f), *Kentropyx calcarata* (Prancha I: Figura c) e *Anolis fuscoauratus* (Prancha I: Figura a). A espécie de serpente mais observada foi a jararaca *Bothrops atrox* (Prancha I: Figura g) (Figura 3).

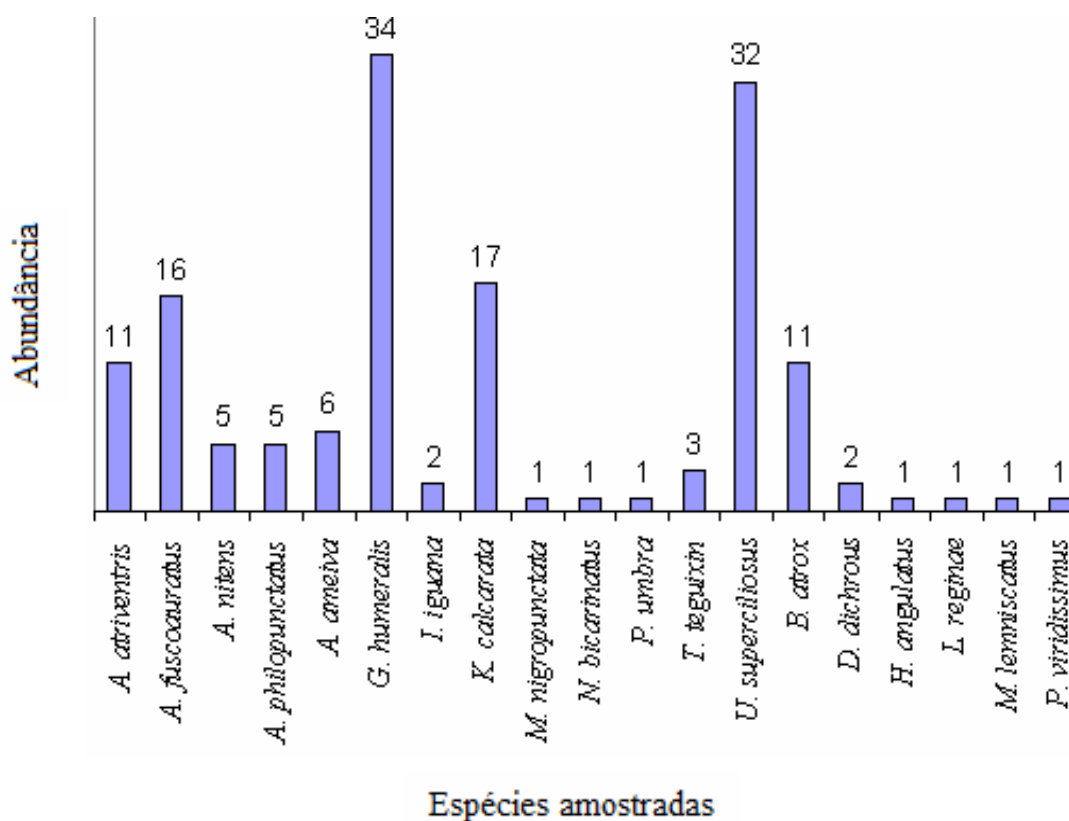


Figura 3: Abundância e riqueza de lagartos e serpentes encontrados nas áreas de amostragem no campus da UFAM.

Os animais mais abundantes encontrados nas parcelas foram os lagartos *U. superciliosus*, *G. humeralis*, *A. fuscoauratus* e *K. calcarata* (Tabela 2). A serpente mais encontrada nas Parcelas foi a jararaca *B. atrox*. (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância de lagartos e serpentes mais freqüentes nas dez parcelas da área de estudo.

	Nº <i>G. humeralis</i>	Nº <i>U. superciliosus</i>	Nº <i>K. calcarata</i>	Nº <i>A. fuscoauratus</i>	Nº <i>B. atrox</i>
Parcela 1	3	3	3	3	2
Parcela 2	1	1	3	2	1
Parcela 3	9	3	1	1	0
Parcela 4	2	8	0	0	0
Parcela 5	3	2	3	3	2
Parcela 6	6	3	1	2	1
Parcela 7	7	0	0	0	0
Parcela 8	0	4	0	1	1
Parcela 9	0	7	0	0	1
Parcela 10	3	1	6	4	3

As parcelas que apresentaram maiores riquezas foram a Parcela 10 (n=12) e a Parcela 1 (n=11). As parcelas que apresentaram menor riqueza e menor abundância foram as Parcelas 8 (n=3) e 7 (n=1). Com relação a abundância, a Parcela 10 (n=25) foi a que apresentou maior abundância (Tabela 2).

Tabela 2: Ocorrência das espécies de lagartos e serpentes amostrados nas dez parcelas da área de estudo.

Espécies	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<i>Alopoglossus atriiventris</i>	X	X	X	X	X	X				X
<i>Ameiva ameiva</i>	X			X	X					X
<i>Anolis fuscoauratus</i>	X	X	X		X	X		X		X
<i>Anolis nitens</i>	X	X	X		X				X	
<i>Anolis philopunctatus</i>	X					X			X	X
<i>Bothrops atrox</i>	X	X			X	X		X	X	X
<i>Drymoluber dichrous</i>	X									
<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Helicops angulatus</i>										X
<i>Iguana iguana</i>			X							X
<i>Kentropyx calcarata</i>	X	X	X	X	X					X
<i>Liophis reginae</i>						X				
<i>Mabuya nigropunctata</i>										X
<i>Micrurus lemniscatus</i>									X	
<i>Neusticurus bicarinatus</i>						X				
<i>Philodryas viridissimus</i>										
<i>Plica umbra</i>									X	
<i>Tupinambis teguixin</i>	X					X				X
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X

Os registros fora do período de amostragens incluem espécies que não foram observadas durante as amostragens, como o lagarto *Thecadactylus rapicauda* (Gekkonidae) que encontrava-se ativo durante a noite; e as serpentes da família Colubridae, *Chironius fuscus*, encontrada inativa durante a noite, *Mastigodryas boddaerti* e *Oxybelis aeneus*, ativas durante o dia.

O número de espécies por parcela variou de um a 12. O modelo testado (Riqueza = 2,624 – 0,002 Tamanho do igarapé – 0,028 Largura do Baixio + 2,14 Profundidade da liteira; $R^2 = 0,646$; $F_{(3,6)} = 3,643$; $p = 0,083$), não foi significativo para verificar a variação na riqueza das espécies. A riqueza foi relacionada significativamente ($t = -2,737$; $p = 0,034$) com o tamanho do igarapé (Figura 4).

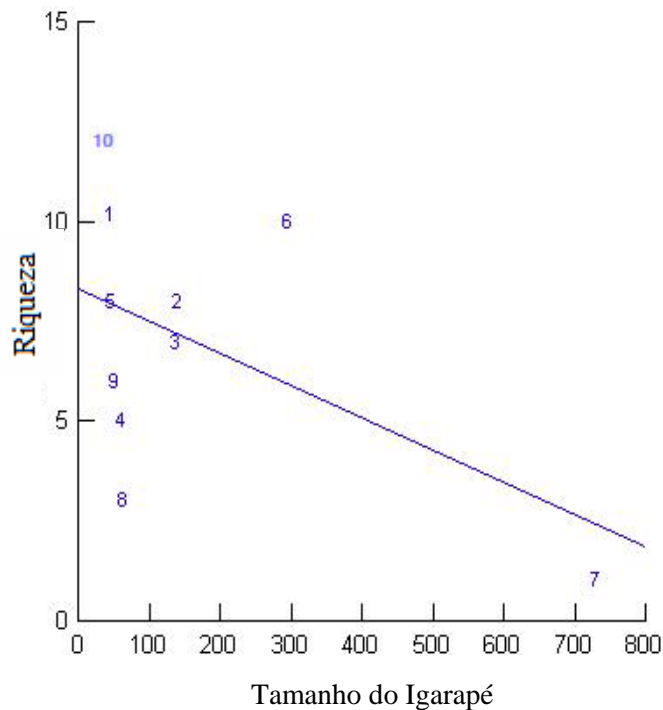


Figura 4: Relação entre o número de espécies de lagartos e serpentes em dez parcelas e o tamanho do igarapé no campus da UFAM. Os números indicam cada parcela (ver Figura 1 para distribuição das parcelas).

As espécies com maior abundância nas parcelas (*G. humeralis* e *U. superciliosus*) foram analisados por teste de regressão múltipla. As espécies que tiveram distribuição pontual (menos de 80% das parcelas) foram analisadas com teste de regressão logística. Os modelos não foram capazes de explicar a variação na abundância de *G. humeralis* ($\text{Log_Gh} = 1,153 + 0,002 \text{ Tam_Ilg} - 0,039 \text{ Lar_Ba} + 9,337 \text{ Prof_Lit}$, $R^2 = 0,489$, $F_{(3,6)} = 1,917$, $p = 0,228$), *U. superciliosus* ($\text{Log_Us} = 2,568 - 0,002 \text{ Tam_Ilg} - 0,021 \text{ Lar_Ba} - 14,874 \text{ Prof_Lit}$, $R^2 = 0,482$, $F_{(3,6)} = 1,863$, $p = 0,237$) (Tabela 3) e na ocorrência de *K. calcarata* ($\text{PA_Kc} = 4,986 + 0,002 \text{ Tam_Ilg} - 0,003 \text{ Lar_Ba} - 144,177 \text{ Prof_Lit}$, McFadden's Rho-Squared = 0,322, $\chi^2 = 4,337$, $p = 0,227$), *A. fuscoauratus* ($\text{PA_Af} = 15,079 - 0,002 \text{ Tam_Ilg} - 0,508 \text{ Lar_Ba} + 238,319 \text{ Prof_Lit}$, McFadden's Rho-Squared = 0,413, $\chi^2 = 5,045$, $p = 0,168$) e para a serpente *B. atrox* ($\text{PA_Ba} = -4,188 - 0,003 \text{ Tam_Ilg} + 0,480 \text{ Lar_Ba} - 1,995 \text{ Prof_Lit}$, McFadden's Rho-Squared = 0,286, $\chi^2 = 3,496$, $p = 0,321$).

Tabela 3: Probabilidades associadas aos efeitos das variáveis analisadas sobre a abundância ou presença/ausência das espécies de Squamata mais comuns do campus da UFAM, derivadas a partir do modelo de regressão múltipla (Abundância da Espécie = a + Tamanho do igarapé + Largura do baixio + Profundidade da liteira).

Espécies / Variáveis	Tamanho do igarapé	Largura do baixio	Profundidade da liteira
<i>Anolis fuscoauratus</i>	t = -0,274 p = 0,784	t = -1,050 p = 0,294	t = -1,005 p = 0,315
<i>Bothrops atrox</i>	t = -0,657 p = 0,511	t = 0,703 p = 0,482	t = -0,020 p = 0,984
<i>Gonatodes humeralis</i>	t = 1,255 p = 0,256	t = -1,034 p = 0,341	t = 0,397 p = 0,705
<i>Kentropyx calcarata</i>	t = -0,316 p = 0,752	t = -0,018 p = 0,985	t = -1,108 p = 0,268
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	t = -2,301 p = 0,061	t = -0,651 p = 0,539	t = -0,757 p = 0,478

5. Discussão

Neste estudo, o número de espécies de lagartos (14) representou 40% das espécies catalogadas em estudo realizado na Reserva Florestal Aldolpho Ducke (n=35) (Vitt et. al., 2008). Enquanto que as serpentes representaram apenas 9,1% das espécies (n = 66) registradas para a região de Manaus no estudo de Martins & Oliveira (1998).

Essa diferença com relação ao número de espécies é provavelmente um reflexo do tempo de amostragem (10 meses neste estudo e vários anos nos dois estudos citados) e da utilização de apenas um método de amostragem neste estudo (PVLТ). Lagartos e serpentes de copa de árvores, de liteira e de hábitos fossoriais e aquáticos são amostrados satisfatoriamente utilizando-se a associação de técnicas (e.g., Bernarde, 2008) como armadilhas de cola (e.g., Ribeiro-Júnior et. al., 2006), interceptação e queda (e.g., Martins & Oliveira, 1998) e covos terrestres e aquáticos (Silva et. al., 2008). Assim, estudos futuros nesta área devem utilizar a associação de algumas destas técnicas.

As famílias de lagartos com maior representatividade neste estudo (Iguanidae, Teiidae e Gymnophthalmidae) apresentam ampla distribuição geográfica na Amazônia e grande diversidade de espécies, das quais algumas possuem grande abundância (Vitt et al., 2008).

A família Iguanidae, que tem cerca de 29 espécies descritas para a Amazônia brasileira, teve neste estudo, seis espécies registradas e foi bem representativa (11 espécies) nos estudos realizados na RFAD (Vitt et al., 2008), a cerca de 26 km da área do fragmento da UFAM.

A família Teiidae, apresenta 13 espécies distribuídas nos diferentes ambientes da Amazônia brasileira (Ávila-Pires et al., 2005). Três destas espécies (*A. ameiva*, *K. calcarata* e *T. teguixin*) foram observadas no fragmento florestal da UFAM e na RFAD (Vitt et al., 2008).

Os Gymnophthalmidae apresentam 32 espécies distribuídas na Amazônia brasileira, duas foram registradas neste estudo e 10 na RFAD (Vitt et al. 2008). Este grupo apresentou menor riqueza em comparação às outras duas famílias registradas, muito provavelmente por possuírem hábitos fossoriais e/ou semi-fossoriais.

Das seis famílias de serpentes já registradas no campus da UFAM (L. Luiz, obs. Pess.; E. Oliveira, com. pess.) apenas três destas (Colubridae, Viperidae, Elapidae) foram amostradas neste estudo. Muito provavelmente o método utilizado não é eficiente para o encontro de serpentes da família Boidae (copas de árvore) e de Leptotyphlopidae e Typhlopidae (fossoriais).

A segunda família mais abundante neste estudo foi a das serpentes Colubridae, que constitui o maior e mais diverso grupo de espécies (111 espécies na Amazônia Brasileira - Ávila-Pires et al., 2005). Apresenta espécies diurnas e noturnas, que ocupam diferentes habitats (e.g., Martins & Oliveira, 1998) o que justifica a alta riqueza relativa comparada a outras famílias de serpentes neste estudo. No estudo realizado por Martins & Oliveira (1998), esta família também foi a mais abundante (49 espécies na região de Manaus).

A taxa de encontro do total de serpentes (0.07 serpentes/h-observador) e a taxa de encontro de jararacas (0,045 serpentes/h-observador), foram proporcionalmente maiores que aquelas encontradas respectivamente nos estudos de Martins & Oliveira (1998; 0,064 serpentes/h-observador) e Oliveira (2003; 0,025 serpentes/h-observador). Essa diferença pode ser reflexo do tamanho das áreas amostradas (menor para este estudo). Em áreas menores os indivíduos tendem a ficar mais agrupados (Galves et al., 2007), aumentando a taxa de encontro. Contudo, deve-se considerar que esta diferença pode não estar relacionada ao tamanho da área de amostragem, e sim, aos recursos disponíveis para as espécies relacionadas ao igarapé.

As parcelas que apresentaram um menor número de espécies foram as Parcelas 7 e 8. Essas parcelas são as mais próximas da borda do fragmento, e como proposto por Brown (1984), a abundância das espécies tendem a declinar do centro para as bordas de sua área de ocorrência. Uma das hipóteses para a diminuição da detecção das espécies nessas parcelas seria o fato de que próximo da borda sofreriam maior pressão antrópica, como poluição dos igarapés, e este poderia ser um fator que estaria influenciando a distribuição e abundância dos Squamata (Galves et al., 2007).

As parcelas 1 e 10 apresentam áreas de transição entre solo arenoso e solos com acúmulo de folhiço. Uma hipótese que poderia explicar a maior riqueza nessas parcelas seria a relação, principalmente de animais heliotérmicos, como *K. calcarata*

observado em abundância na parcela 10, com os areais presentes nessas parcelas. Essas áreas poderiam reter maior quantidade de calor, que poderia influenciar na atividade de termorregulação.

O fato de que a riqueza foi relacionada significativamente e negativamente com o tamanho dos igarapés, corroboram com o estudo realizado por Galves (2007). O autor mostra que igarapés menores tendem a apresentar maior número de microhabitats e os animais estão mais concentrados, o que aumenta a taxa de encontro desses animais.

O igarapé da Parcela 7, considerado grande, foi o que apresentou a menor riqueza. Porém é importante levar em consideração as condições ambientais que o igarapé apresenta. Esta parcela está localizada a aproximadamente 15 metros da borda do fragmento da UFAM, o que a expõe a maior ação antrópica, que pode resultar na diminuição de condições ambientais necessárias para fixar as espécies de Squamata. Por exemplo, o tamaquaré que possui uma dieta composta principalmente por artrópodes (Gasnier, 1992) poderia sofrer com a diminuição da abundância deste item, com o aumento da luminosidade, temperatura e diminuição da serrapilheira, que ocorrem em clareiras e/ou bordas de florestas (Fowler *et al.*, 1993; Didham, 1997; Burgess *et al.*, 1999). Por outro lado, se esta esta parcela não fosse considerada na análise (Figura 4), não haveria contribuição significativa.

A ausência do encontro de relações significativas entre as espécies de lagartos e serpentes e as variáveis ambientais utilizadas, poderia ser explicada por outros fatores ambientais não mensurados, como abertura de dossel, temperatura ambiente e inclinação do solo. Em relação especificamente aos lagartos, Pinto (2006) verificou que estes não são afetados, em ambientes florestais, por variáveis como densidade de árvores, profundidade da serrapilheira, porcentagem de argila no solo e inclinação no terreno. Porém, em estudo feito por Lobão (2008), verificou-se que *G. humeralis*, uma das espécies mais abundantes nesse estudo, está relacionada positivamente com a inclinação do solo e negativamente com a incidência de luz.

Portanto, apesar do modelo utilizado não ter sido eficiente, é provável que com maior tempo de amostragem e a utilização de métodos de coletas associados, e que possibilitem maior abrangência dos grupos taxonômicos, seja possível que o modelo

apresente a relação entre a distribuição das espécies de lagartos e serpentes com as variáveis adotadas neste estudo.

8. Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, C. R. *Efeitos de riachos, chuva e disponibilidade de presas na ocorrência de Bothrops atrox (Serpentes: Viperidae) em uma área de 25Km² na Amazônia Central*. Dissertação de mestrado pelo Programa Integrado de pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convenio INPA/UFAM, 2007.

ÁVILA-PIRES, T. C. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299: 1-706, 1995.

AVILA-PIRES, T. C. ; HOOGMOED, M. S. ; VITT, L. J. Herpetofauna da Amazônia. In: Luciana B. Nascimento; M. Ermelinda Oliveira. (Org.). *Herpetologia do Brasil II*. Belo Horizonte: *Sociedade Brasileira de Herpetologia*, v. p. 13-43, 2007.

BANNERMAN, M. *Mamirauá: Um guia da história natural da várzea amazônica*. Tefé: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, p. 175, 2001.

BRONW, J. H. On the relationship between abundance and distribution of especies. *The America Naturalist* 124: 255-279, 1984.

BURGESS, N.D., K.L. Ponder & J. Goddard. Surface and leaf-litter arthropods in the coastal forests of Tanzania. *Afric. J. Ecol.*, 37: 355-365, 1999.

DIDHAM, R.K. The influence of edge effects in forest fragmentation on leaf litter invertebrates in Central Amazonia. *In.*: Tropical forest Remnants: Ecology management and conservation of fragmented communities, pp 616, Laurance W. F. & R. O. Bierregaard (eds). University of Chicago Press, Chicago, 1997.

FOWLER, H.G., C.A. Silva & E.M. Venticinque. 1993. Size, taxonomic, and biomass distributions of flying insects in Central Amazon: edge vs. understory. *Rev. Biol. Trop.*, 41: 755-760.

GALVES, W.; JEREP, F. C. ; SHIBATTA, O. A. Estudo da condição ambiental pelo levantamento da fauna de três riachos na região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2007) 2 (1): 55-65, 2007.

GASNIER, T. R. ; MAGNUSSON, W. E. ; LIMA, A. P. Foraging activity and diet of four sympatric lizard species in a tropical rainforest. *Journal of Herpetology*, Vol. 28, No.2: 187 – 192, 1994.

GOMES, N. & KRAUSE, L. Lista preliminar de répteis da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia* 1(1): 71 – 77, 1982.

GOULART, M. D. & CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, ano 2, nº 1, 2003.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, 6: Vertebrados (R.M.C. Castro, org.) FAPESP, São Paulo: 15 – 26, 1998.

HOWLAND, J. M. ; VITT, L. J. ; LOPEZ, P. T. Life on the edge: the ecology and life history of the tropidurine iguanid lizard *Uranoscodon superciliosum*. *Canadian Journal of Zoology*. vol. 68, no. 7: 1366-1373, 1989.

LEMA, T.; FABIÁN-BEURMANN, M. E. ; ARAÚJO, M. L. Lista de répteis encontrados na região da grande Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoologia* 55: 27 – 36, 1980.

MACEDO, L. C.; BERNARDE, P. S. ; ABE, A. S. Lagartos (Squamata: Lacertilia) em áreas de floresta e de pastagem em Espigão do Oeste, Rondônia, sudoeste da Amazônia, Brasil. *Biota Neotropica* 8(1):133-139, 2008.

MARQUES, O. A. & SAZIMA, I. História natural dos répteis da estação ecológica Juréia-Itatins. In *Estação Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & V. Duleba, eds). Holos Editora, Ribeirão Preto: 257 – 277, 2004.

MARTINS, M. *História natural de uma taxonese de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia central, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1994.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus Region, central Amazonia, Brazil. *Herpetology Natural History*. Vol. 6: 78 – 150, 1998.

MENIN, M., LIMA, A. P., MAGNUSSON, W. E., WALDEZ, F. Topographic and edaphic effects on the distribution of terrestrially reproducing anurans in Central Amazonia: mesoscale spatial patterns. *Journal of Tropical Ecology* 23: 539-547, 2007.

MIRANDA, J. P. *Ecologia de Gonatodes humeralis (Squamata: Gekkonidae) em São Luís, Maranhão, extremo leste da Amazônia Brasileira*. Dissertação de Mestrado pela Universidade Estadual de Campinas, 2003.

NERY, L. C. ; LOROSA, E. S. ; FRANCO, A. M. Feeding Preference of the Sand Flies *Lutzomya umbratilis* and *L. spathotrichia* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) in an Urban Forest Patch in the City of Manaus, Amazonas, Brazil. 2004. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 99(6): 571 – 574, 2004.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. 1979.

NUNES, V. S. Ciclo de atividade e utilização do habitat por *Gonatodes humeralis* (Sáuria, Gekkonidae) em Manaus, Amazonas. *Papéis Avulsos de Zoologia* 35: 147 – 152, 1984.

OLIVEIRA, M. E. & MARTINS, M. When and where to find a pitviper: Activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in Central Amazonia, *Brasil*. *Herpetological Natural History*, 8(2): 101–110, 2001.

OLIVEIRA, M. E. *História natural de jararacas brasileiras do grupo Bothrops atrox (Serpentes: Viperidae)*. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, 2003.

PIANKA E. & VITT L. J. *Lizards: windows to the evolution of diversity*. University of California Press, Berkeley, 2003.

PINTO, M. G. Diversidade beta, métodos de amostragem e influência de fatores ambientais sobre uma comunidade de lagartos na Amazônia Central. Tese de doutorado, 90 p. Manaus, Amazonas, Brasil, 2006.

RIBEIRO-JÚNIOR, M. A. ; GARDNER, T. A. ; ÁVILA-PIRES, T. C. The effectiveness of glue traps to sample lizards in a tropical rainforest. *South American Journal of Herpetology* 1; p. 131 – 137, 2006.

RIBEIRO-JÚNIOR, M. A. ; GARDNER, T. A. ; ÁVILA-PIRES, T. C. Evaluating the Effectiveness of Herpetological Sampling Techniques across a Gradient of Habitat Change in a Tropical Forest Landscape. *Journal of Herpetology*, 42(4):733-739, 2008.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Conservation Biology*. Vol. 6: 659-664, 2005.

SBH, Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível no site: <http://www.sbherpetologia.org.br/>, 2008.

SILVA, F. P. ; GOMES-SILVA, D. A. ; MELO, J. S. ; NASCIMENTO, V. M. (Orgs.). *Coletânea de textos: Manejo e Monitoramento de fauna silvestre em florestas tropicais*.

Rio Branco, AC: Editora não informada. (Textos de VIII Congresso Internacional sobre manejo de fauna silvestre na Amazônia e América Latina). p.260, 2008.

SILVA, M. M. ; CÂNDIDO, P. R. ; SOUZA, C. R. Estudos sobre iguanas (*Iguana iguana*) existentes no bosque do Centro Universitário Luterano do Brasil Ji-Paraná, RO. *Ciência e Consciência*. Volume 2, 2006.

SYSTAT 12. *Systat Software*, a subsidiary of Cranes Software International Ltd, 2008.

VITT, L. J. ; ÁVILA-PIRES, T. C. ; ZANI, P. A. ; SATORIOUS, S. S. ; EPÓSITOS, M. C. Life above ground: ecology of *Anolis fuscoauratus* in the Amazon rain forest, and coparison with its nearest relative. *Canadian Journal of zoology* 81: 142 – 156, 2003.

VITT, L. J. ; MAGUSSON, W. E. ; AVILA-PIRES, T. C. ; LIMA, A. P. *Guide to the lizards of Reserva Adolpho Ducke – Central Amazonia*. Áttema Design Editorial Ltda, 2008.

ODA, W. Y. ; MARTINS, M. Utilização do ambiente em uma comunidade de lagartos na região de Manaus. In *História Natural, Ecologia e Conservação de algumas espécies de plantas e animais da Amazônia* / Renato Cintra (coord.). – Manaus: EDUA / INPA / FAPEAM (Série Biblioteca Científica da Amazônia). p.219 – 223, 2004.

ZAHER, H. ; OLIVEIRA, M.E. ; FRANCO, F.L. A new, brightly colored species of *Pseudoboa* Schneider, 1801 from the Amazon basin (Serpentes, Xonodontinae). *Zootaxa*, Auckland, n. 1674, p. 27-37, 2008.

ZIMMERMAN, B. L. & RODRIGUES, M. T. Frogs, snakes, and lizards of the INPA – WWF reserves near Manaus, Brazil. In: Gentry, A. H. (ed). *Four Neotropical rainforest*. New Haven: Yale University Press, p. 426 – 454, 1990.

Fonte financiadora:

CNPq – processo 470375/2006-0

CNPq/CT-Hidro – processo 555268/2006-3