



**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ZOOLOGIA**

**COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE SERPENTES EM UM MOSAICO
DE HABITATS NO MUNICÍPIO DE URBANO SANTOS, MARANHÃO.**

Jucivaldo Dias Lima

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zoologia, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Ulisses Galatti

BELÉM - PA

2003

JUCIVALDO DIAS LIMA

**COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE SERPENTES EM UM MOSAICO
DE HABITATS NO MUNICÍPIO DE URBANO SANTOS, MARANHÃO.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
em Zoologia, do Museu Paraense Emílio
Goeldi e Universidade Federal do Pará, como
requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre.

Orientador: Dr. Ulisses Galatti

BELÉM - PA

2003

JUCIVALDO DIAS LIMA

**COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE SERPENTES EM UM MOSAICO
DE HABITATS NO MUNICÍPIO DE URBANO SANTOS, MARANHÃO.**

Prof. Dr. Ulisses Galatti

(Orientador)

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof. Dra. Ana Lúcia Costa Prudente

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof. Dr. Ronaldo Barthem

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof. Dra. Gilda Vasconcellos de Andrade

Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Alexandre Bragio Bonaldo (Suplente)

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Belém, 15 de abril de 2003.

“Os que confiam no Senhor serão como o monte de Sião, que
não se abala, mas permanece para sempre”.

(Salmos 125:1)

Aos meus pais Maria e José, meu avô José do Espírito Santo, minha sogra

Diolinéa e meu sogro Ferreira e minha esposa Janaina.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Ulisses Galatti, pela ajuda e acompanhamento em todas as fases deste estudo, além da amizade que ajudou no término dessa etapa da minha vida.

Aos professores do Curso em Zoologia MPEG/UFPA, Dra. Ana Lúcia Costa Prudente, Dra. Teresa Cristina de Ávila-Pires, Dr. Ronaldo Barthem, Dr. Alexandre B. Bonaldo e Dra. Ana Harada.

A Dra. Gilda Vasconcellos de Andrade, pela amizade e ajuda no decorrer das visitas de campo e inúmeras sugestões durante o estudo, além das fotos cedidas.

A Dra. Ana Lúcia Prudente, pela amizade e ajuda na identificação das espécies coletadas durante o estudo.

Ao CNPq, pela bolsa concedida, que permitiu a conclusão deste curso.

A Comercial e Agrícolas Paineiras Ltda. pelo apoio logístico concedido durante todo o estudo na Fazenda Santo Amaro no Município de Urbano Santos, Maranhão.

Ao Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD – CNPq/ ECOCEM/TROPEN).

Ao Departamento de Zoologia, em especial a Ana Cristina e Dorotéia pela enorme paciência na hora de atender meus pedidos.

A minha família pelo incentivo e apoio neste estudo e em especial ao meu sogro Ferreira, minha sogra Diolinéa e meu cunhado Neto, por quinzenalmente me levarem na ainda de madrugada para a rodoviária sem ao menos reclamar.

Aos amigos, Zemir, Zé Filho, Seu Zé, Maurício, Marinalva, Neto, Vitor, Agliberto, seu Raimundo, Célia, que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste estudo no campo.

A dona Francisca e seu Vieira e todos os funcionários da Pousada Simões.

Aos amigos do laboratório de Herpetologia, em especial Aline, Brena, Gissele, Allen (cara de batata), Jerriane (Regiane) e Leonardo da Universidade Federal do Maranhão, pela agradável companhia e convivência nas idas ao campo ao longo do estudo.

Aos amigos do laboratório de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, Emil, Alessandra, Guto, Gabriel, Ruth e Renan.

E finalmente à Dona Lúcia pelo delicioso cafezinho de todos os dias.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Aspectos da fauna de serpentes nos diferentes Biomas.....	01
1.2. Objetivos gerais.....	03
1.3. Objetivos específicos.....	03
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	04
2.1. Área de estudo.....	04
2.2. Coleta de dados.....	13
2.3. Análise de dados.....	15
3. RESULTADOS.....	18
3.1. Composição de espécies.....	18
3.2. Distribuição espacial e Habitat.....	22
3.3. Distribuição temporal.....	29
3.4. Similaridade entre habitats e estimativas de diversidade.....	32
4. DISCUSSÃO.....	37
4.1. Composição de espécies.....	37
4.2. Distribuição espacial e Habitat.....	38
4.3. Distribuição temporal.....	39
4.4. Similaridade entre habitats e estimativas de diversidade.....	40
5. CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS.....	50

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Mapa do Brasil destacando o Estado do Maranhão no qual se localiza o Município de Urbano Santos e imagens de satélite (Land Sat) mostrando a vegetação do Estado e do Município, assim como a Fazenda Santo Amaro.....06
- Figura 2: Mapa esquemático da área de estudo mostrando o mosaico de habitats da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, MA. MTF-mata de terra firme; MI-mata inundável; AA-área aberta; GR1-grota 1; GR2-grota 2; GR3-grota 3; EUC1-eucalipto 1; EUC2 –eucalipto 2 e *Ñ ou Ñ amostrado- habitats não amostrados no estudo.....07
- Figura 3: Aspecto da mata inundável durante a seca, na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....08
- Figura 4: Mata inundável no período da seca, mostrando o rio Mocambo com formações de “ilhas”, que desaparecem na estação chuvosa, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....08
- Figura 5: Mata de terra firme ao fundo do alojamento, durante a estação chuvosa e em contato com uma parte da área aberta, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....09
- Figura 6: Grotas 2 e 3 separadas pela estrada, vista no sentido Urbano Santos/São Luís em contato com plantações de eucalipto.....09
- Figura 7: Área aberta em contato com a mata inundável ao fundo, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....10
- Figura 8: Área aberta em volta do alojamento com a mata inundável ao fundo, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....10
- Figura 9: Visão do sub-bosque da plantação de eucalipto, que não é cortado a 5 anos, tornando o ambiente mais sombreado e úmido, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....11

- Figura 10: Vista do habitat “Eucalipto 1” (EUC1) em contato com a mata inundável (MI), mata de terra firme (MTF) e área aberta (AA), Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....11
- Figura 11: Vista do habitat “Eucalipto 2” e parte da estrada no sentido Urbano Santos/São Luís.....12
- Figura 12: Vista do habitat “Eucalipto 2” no sentido Urbano Santos/São Luís, localizado em uma porção mais alta em relação aos outros habitats da área de estudo, Urbano Santo, Maranhão.....12
- Figura 13: Tempo despendido para registrar a ocorrência de 32 espécies de serpentes na fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....18
- Figura 14: Frequência absoluta de indivíduos amostrados para cada espécie registrada na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....20
- Figura 15: Proporção das espécies distribuídas nos diferentes habitats na área da Fazenda Santo Amaro em Urbano Santos, Maranhão. MTF = mata de terra firme, MI = mata inundável, AA = área aberta, GR1 = grota 1, GR2 = grota 2, GR3 = grota 3 e EUC1 = eucalipto1.....25
- Figura 16: Distribuição das serpentes em relação ao número de habitats ocupados na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....28
- Figura 17: Número de indivíduos observados em relação aos índices pluviométricos mensais ao longo dos meses do ano de 2001 na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....29
- Figura 18: Frequência do número de adultos e jovens e índices de pluviosidade mensal, da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....31
- Figura 19: Número de adultos e jovens em relação a pluviosidade ao longo do ano de estudo (2001), Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....32

Figura 20: Curvas de acumulação de espécies e dos estimadores (Bootstrap e Chao 2) de riqueza de espécies obtidos em 24 amostras da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão. As Amostras foram acumuladas aleatoriamente 100 vezes. Uma amostra equivale ao período quinzenal com duração de quatro dias de amostragem.....36

Figura 21: *Apostolepis cearensis* (nome vulgar na região: derruba boi), serpente semi-fossorial sendo encontrada com bastante frequência nas trilhas (área aberta) da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....53

Figura 22: *Chironius carinatus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie bastante freqüente na área, sendo encontrada principalmente sobre a vegetação arbustiva das matas inundável e de terra firme.....54

Figura 23: *Chironius exoletus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie pouco freqüente na área, sendo encontrada principalmente sobre a vegetação arbustiva ou algumas vezes encontrada forrageando (como na foto, predando uma perereca *Phrynorias venulosa*) no chão das matas.....54

Figura 24: *Drymarchon corais* (nome vulgar na região: papa-ovo), espécie abundante na área, ocorrendo na maioria dos habitats, sendo o colubrídeo de maior porte na área (o maior 2,40m). Os indivíduos de até 90 cm, apresentaram coloração diferenciada (corpo com coloração dorsal preto-acinzentado) dos maiores (coloração dorsal preta e com a parte final do dorso e cauda amareladas).....55

Figura 25: *Helicops angulatus* (nome vulgar na região: jararaca d'água), serpente aquática encontrada na beira de poças e lagoas, forrageando principalmente à noite.....55

Figura 26: *Leptophis ahaetulla* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie arborícola abundante durante os primeiros meses da estação chuvosa, encontrada principalmente sobre vegetação das bordas das matas.....56

Figura 27: *Liophis reginae* espécie terrícola encontrada freqüentemente próximo às lagoas e chão das matas predando insetos ou desovas de anuros.....56

- Figura 28: *Oxybelis aeneus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), encontrada geralmente próximo a emaranhados de cipó e galhos mortos, confundindo-se com os mesmos.....57
- Figura 29: *Pseudoboa nigra* (nome vulgar na região: cobra-preta), espécie terrícola de hábito noturno podendo estar ativa nas últimas horas do dia predando lagartos e encontrada frequentemente nos folhiços das matas.....57
- Figura 30: *Psomophis joberti*, espécie terrícola bastante comum forrageando sob o folhiço, sendo confundida algumas vezes com *Tantilla melanocephala* (espécie também terrícola e com coloração parecida).....58
- Figura 31: *Thamnodynastes pallidus* (nome vulgar na região: jararaquinha), espécie arborícola bastante agressiva na hora da captura, encontrada com frequência nas bordas e no capim dentro das lagoas predando anuros.....58
- Figura 32: *Xenopholis undulatus*, espécie de hábito noturno de pequeno porte, encontrada dormindo durante o dia sob troncos e cascas de árvores, liberando odor bastante desagradável quando manuseada.....59
- Figura 33: *Boa constrictor* (nome vulgar na região: jibóia), espécie de grande porte encontrada com pouca frequência na área.....60
- Figura 34: *Eunectes murinus* (nome vulgar na região: sucuri), espécie semi-aquática encontrada geralmente nas bordas das lagoas, podendo atingir grande porte na área.....60
- Figura 35: *Micrurus ibiboboca* (nome vulgar na região: cobra coral), espécie mais frequente na área que a *Micrurus lemniscatus*, tendo maior atividade nas últimas horas do dia e nas primeiras horas da noite, sendo vista se deslocando por entre os habitats.....61
- Figura 36: *Micrurus lemniscatus* (nome vulgar na região: cobra coral), espécie pouco frequente encontrada apenas na mata inundável (indivíduo da foto com CRA= 33cm).....61
- Figura 37: *Typhlops brongersmianus* (nome vulgar na região: minhocão), espécie fossorial de pequeno porte, encontrada com frequência sob o folhiço das matas.....67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Padrões de distribuição geográfica das serpentes da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	21
Tabela 2: Atributos da comunidade de serpentes da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão: Local: MTF = mata de terra firme, MI = mata inundável, AA = área aberta, GR1 = grota 1, GR2 = grota 2, GR3 = grota 3 e EUC1 = eucalipto 1; Habitat: F = fossorial, SF = semi-fossorial, T = terrícola, Arb = arborícola, Sarb = semi-arborícola, Aq = aquático, Saq = semi-aquático, Crip = Críptico; Microhabitat: S _F = sob folhiço, S _T = sob a terra, S _{Tr} = sob troncos, S ^F = sobre o folhiço, Svg sobre a vegetação, Ch = chão, A = água e - = falta de informações.....	23
Tabela 3: Distribuição espacial das serpentes nos habitats amostrados na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	26
Tabela 4: Riqueza, Diversidade e Equitabilidade dos habitats amostrados durante o estudo na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	27
Tabela 5: Riqueza (S), Diversidade (H') e Equitabilidade (J') para os conjuntos de áreas na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	27
Tabela 6: Distribuição temporal das serpentes na área de estudo no Município de Urbano Santos, Maranhão.....	30
Tabela 7: Comparação dos índices de similaridade de Jaccard (C _j) e Sorenson (C _s) entre os habitats que compõem o mosaico da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	33
Tabela 8: Comparação do número de espécies comuns e exclusivas do mosaico de habitats da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	34
Tabela 9: Índices de complementariedade entre os habitats amostrados na fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.....	35
Tabela 10: Comparação dos índices de complementariedade da fauna de serpentes da Fazenda Santo Amaro (FSA), Urbano Santos com sete áreas do domínio Amazônico, Caatinga e Cerrado. RD - Reserva Duke, CH.A - Chapada do Apodi, CE - Estado do Ceará, MB - Maciço de Baturité, SM - Serra de Maranguape, RM - Rio Manso, JAL - Jalapão.....	35

Resumo: Este estudo apresenta os resultados de um ano de observações de campo para amostragens da fauna de serpentes em um mosaico de habitats, abrangendo matas de terra firme e inundável, plantações de eucalipto e áreas abertas, na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão. A região é dominada por vegetação de Cerrado e possui clima tropical megatérmico, com total pluviométrico anual em torno de 1800mm. O ano de estudo (2001) apresentou-se mais seco que a média anual, com 1197,5mm. As amostragens foram realizadas durante 24 excursões quinzenais, com duração de quatro dias cada, entre janeiro e dezembro de 2001. Estas amostragens totalizaram 768h/observador de procuras visuais diurnas e noturnas, onde os diferentes habitats foram amostrados por sorteios randomizados, nos diversos horários do dia, obtendo o mesmo número de horas de amostragem nas diferentes épocas do ano. Foram capturadas 114 serpentes, representadas por seis famílias, vinte e sete gêneros e trinta e duas espécies. Para cada espécie são apresentadas informações sobre o tamanho, período de atividade, classe etária, habitat e microhabitat. Das 32 espécies amostradas na área seis foram registradas pela primeira vez para o Maranhão como, *Apostolepis cearensis*, *Helicops leopardinus*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Psomophis joberti*, *Waglerophis merremii* e *Micrurus ibiboboca*. Em geral, a maioria das espécies registradas tem distribuição Amazônica. Entre as espécies da área, 40,1% foram arborícolas, 25% fossóreas/criptozóicas, 21,9% terrícolas e 12,5% aquáticas, embora algumas espécies ocuparam mais de um microhabitat. A maioria das espécies ocorreu nos ambientes de mata de terra firme, mata inundável e área aberta. A similaridade entre os habitats da área, de modo geral, foi muito baixa, sendo que apenas a mata de terra firme e área aberta tiveram mais de 60% de espécies em comum. A menor complementariedade de fauna ocorreu entre os habitats “mata de terra firme” e “área aberta” e “mata inundável” e “área aberta”. Em relação a outras

áreas a maior similaridade entre as áreas ocorreu com as serras e maciços do Estado do Ceará. A riqueza estimada para a área, segundo os índices e estimadores utilizados nas análises, indicam que o número de espécies observadas está abaixo do estimado, que variou entre 38 (bootstrap) e 58 (Chao 2) espécies. Esses resultados representam uma primeira contribuição sobre a diversidade de serpentes na região e oferece subsídios para possíveis programas de monitoramento da fauna de serpentes e da situação dos habitats na área.

ABSTRACT: This study presents results of a year of field observations on the snake fauna sampled in a habitat mosaic encompassing flooded and non-flooded forest types, eucalyptus plantations and open vegetation areas, at Urbano Santos, Maranhão State of Brasil. The area is covered by Savanna vegetation and the climate is tropical megathermical, with annual rainfall around 1800mm. The year of study (2001) was drier than average rainfall (1197.5mm). Samples were made from January to December 2001, during 24 field trips, lasting for days each 15 day period. Sampling effort was 768h/observer including diurnal and nocturnal visual search. Each habitat was sampled by random linear transect chosen by chance. During the study, 114 snakes belonging to six families, 27 genera and 32 species were captured. For each species data snout-vent length, activity period, juvenile presence, spatial distribution and microhabitat are presented. Among the 32 species registered, six were new records for Maranhão State (*Apostolepis cearensis*, *Helicops leopardinus*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Psomophis joberti*, *Waglerophis merremii* e *Micrurus ibiboboca*). Among the species registered, 40.1% were arboreal, 25.0% were subterranean, 21.9 % terrestrial and 12.5% aquatic, even though some species occupied more than one microhabitat. Most species occurred in flooded and non-flooded forests, and open vegetation areas. In general, similarity between habitats was low; only the non-flooded forest, and open vegetation areas shared more than 60% of species. Estimates of species richness according to various estimators, indicated that the number of species observed was lower than expected, varying between 38 (bootstrap) and 58 (Chao 2). Complementarity between the habitat showed more similarity between flooded and non-flooded forest to open vegetation area. The snake fauna in the area appears to be most similar to that recorded from the Ceará State mountain range. The results represent the first contribution to the knowledge of the snake diversity in the region and offer first data for future projects on monitoring snake fauna and habitat status in the area.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Aspectos da Fauna de serpentes nos diferentes Biomas

A composição de espécies de serpentes é pouco conhecida para a maior parte da Amazônia Brasileira, exceto para o leste do Pará graças aos estudos de Cunha e Nascimento (1978 e 1993) e para a região de Manaus (Martins e Oliveira, 1998). Igualmente, estudos detalhados sobre a fauna de serpentes do Cerrado são poucos, embora as primeiras listas da herpetofauna (incluindo serpentes) tenham aparecido ainda no século XIX (Warming, 1892, *apud* Colli *et al.*, 2002), quando foram registradas 54 espécies de répteis e anfíbios para a região de Lagoa Santa, Minas Gerais. Cope (1987) apresentou uma lista de espécies da herpetofauna coletadas por H. H. Smith e Boulenger (1903), na região de chapadas do Mato Grosso.

Vários outros autores realizaram levantamentos da herpetofauna do Cerrado. Entre estes (Vanzolini, 1948) apresentando uma lista com 22 espécies de serpentes e 11 de lagartos para a região de Pirassununga, São Paulo. Silva e Jack (1995) analisaram os padrões de diversidades para squamatas neotropicais e Strussmann (2000) verificou a diversidade de espécies de serpentes da região de Rio Manso, Mato Grosso.

A composição da fauna de serpentes no Cerrado em áreas melhores amostradas, varia entre 22 espécies para a região de Pirassununga (Vanzolini, 1948) e 44 espécies para a região do Rio Manso (Strüssmann, 2000). Na Caatinga o número de espécies de serpentes também em áreas melhores amostradas, varia entre 21 espécies para a serra de Maranguape (Lima, 1999) e 35 espécies de serpentes (da Caatinga) para todo o Estado do Ceará (Lima-Verde & Cascon, 1990).

Informações sobre a história natural e biologia das espécies formam uma base essencial para estudos de biologia evolutiva e ecologia (Greene, 1993). Poucos são os estudos que fornecem dados consistentes sobre história natural de serpentes para a Amazônia, entre os quais estão Beebe (1946), Duellman (1978), Dixon & Soini (1986) e Martins & Oliveira (1998). Esses estudos tem sido usados em revisões para avaliar a diversidade e estrutura de comunidades de serpentes.

A fauna de lagartos de Cerrado parece ser melhor conhecida do que a fauna de serpentes. Vanzolini (1974, 1976, 1988) examinou padrões de distribuição de lagartos de diversas áreas de Cerrado e Caatinga e Vitt (1991) concluiu que a fauna de lagartos do Cerrado é depauperada quando comparada à fauna das Caatingas e da Amazônia.

No Maranhão os estudos sobre a herpetofauna estão restritos as publicações de Cunha & Nascimento (1978, 1993) na área de sistemática e história natural, Andrade & Rodrigues (1998) e às listas de espécies com informações sobre distribuição espacial, temporal e geográfica obtidas por G. V. Andrade e colaboradores em áreas da Amazônia Maranhense e da ilha de São Luís (dados não publicados).

O estudo faz parte de um projeto maior chamado Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) que visa uma melhor compreensão sobre a diversidade da fauna e da flora da região do Município de Urbano Santos. Este estudo compreende os primeiros dados sobre a composição da fauna de serpentes da região.

1.2. Objetivos gerais

O estudo teve como objetivo determinar a composição e a diversidade de espécies de serpentes nos diferentes habitats, que compõem um mosaico relativamente alterado em uma área no Município de Urbano Santos, Maranhão, fornecendo uma base para o estabelecimento de projetos de conservação e monitoramento da fauna de serpentes e seus habitats na região.

1.3. Objetivos específicos

- 1 - Examinar a variação na abundância (períodos com maior atividade das serpentes na área) das espécies ao longo do ano, e sua relação com o índice pluviométrico;
- 2 - Comparar os resultados obtidos com outras áreas de Cerrado, Caatinga e da Amazônia brasileira;
- 3 - Subsidiar programas de educação ambiental e saúde pública, bem como para o monitoramento de serpentes e de seus habitats na região, uma vez que outros pesquisadores darão continuidade a este estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Atualmente há um consenso entre os botânicos e fitogeógrafos que o Cerrado é um mosaico de fisionomias (Eiten, 1984; Cole, 1986). Este estudo foi realizado em região de Cerrado, em uma área da fazenda Santo Amaro pertencente à Empresa Comercial e Agrícola Paineiras Ltda. localizada no Município de Urbano Santos (3°13'34" a 3°14'58" S e 43°24'59" a 43°25'45" W), Maranhão cerca de 270 km a sudoeste da ilha de São Luís (Fig. 1) e encontra-se geograficamente próximo ao limite sul da Amazônia legal. Esta área abrange um fragmento de mata ciliar, uma plantação experimental de eucalipto e áreas abertas adjacentes constituindo um mosaico de habitats sob diferentes níveis de drenagens (Fig. 2).

O fragmento de mata ciliar vem sendo mantido como reserva a 17 anos, desde a aquisição da área pela Empresa e inclui três habitats: (1) Mata inundável ou mata ciliar (MI) que inclui toda a parte da mata que é periodicamente inundada durante a estação chuvosa, formando poças e brejos de aspecto distinto (Fig. 3 e 4); (2) Mata de Terra Firme (MTF) que é a área de mata mesófila nunca inundada (Fig. 5) e (3) Grotas - grotas 1 (GR1), grotas 2 (GR2) e grotas 3 (GR3), que são porções de mata ciliar distintas umas das outras devido às suas localizações e estado de perturbação e relevo, estando cada grotas em contato com habitats distintos.

A grotas 1 está localizada do lado esquerdo da estrada que corta toda área no sentido São Luís - Urbano Santos, estando em contato com plantações de eucalipto e do

outro lado da estrada com a mata de terra firme. O seu relevo é mais plano e o seu solo mais arenoso, que as outras duas grotas.

A grotta 2 encontra-se do mesmo lado da estrada que a grotta 1, também está em contato com plantações de eucalipto e do outro lado da estrada, está em contato com a grotta 3. Grotta 2 possui pequenas depressões por onde corre a água durante a estação chuvosa, tendo esta o solo bastante pedregoso e relevo irregular.

A grotta 3 fica do lado direito da estrada, estando em contato com plantações de eucalipto, com a estrada e ao fundo, com a mata inundável. Seu solo é irregular, com grande depressão (7m) por onde corre a água durante a estação chuvosa, formando correntes fortes e algumas poças e alagadiços que permanecem no seu interior. As grotas 2 e 3 são habitats isolados do lado direito pela estrada (Fig. 6).

Além destes habitats foram considerados mais dois: (4) Área aberta (AA), local de vegetação rasteira com poucos arbustos que aparece como uma matriz, localizada entre os diferentes habitats (Fig. 7 e 8) da área de estudo e (5) Plantação de eucalipto (EUC) composta de vários talhões experimentais e cuja vegetação de sub-bosque é mantida desde 1997 (Fig. 9). Destes talhões foram amostrados apenas dois, que chamamos de eucalipto 1 (EUC1) que está em contato com a mata inundável, mata de terra firme e grande parte da área aberta e seu sub-bosque não é cortado (Fig. 10) e o eucalipto 2 (EUC2) que está em contato com a grotta 3 e a estrada, sendo que seu sub-bosque é cortado anualmente (Fig. 11 e 12). O Eucalipto 1 está localizado do lado direito da estrada e o Eucalipto 2 do lado esquerdo da estrada, no sentido São Luís – Urbano Santos.

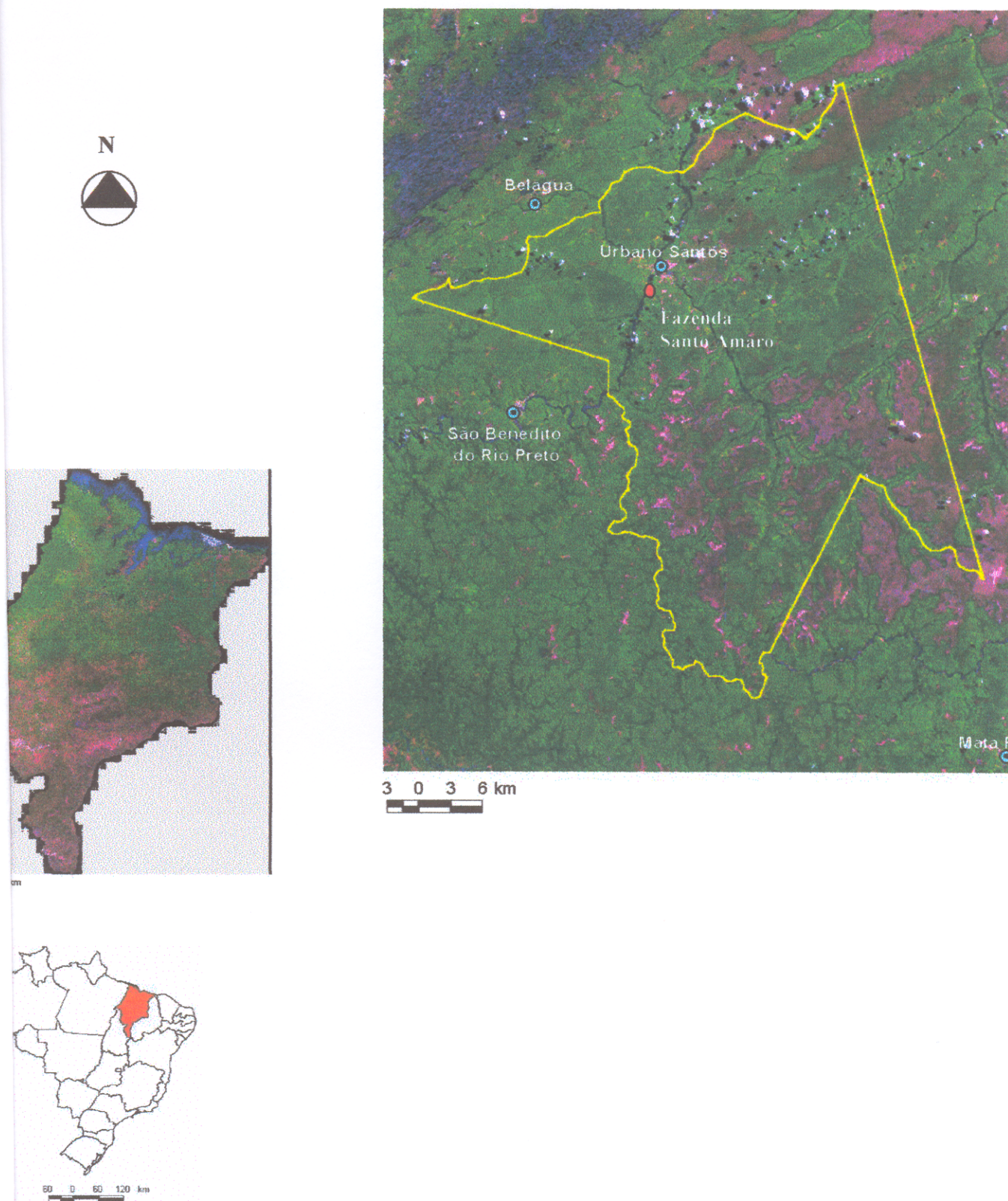


Figura 1: Mapa do Brasil destacando o Estado do Maranhão no qual se localiza o Município de Urbano Santos e imagens de satélite (Land Sat) mostrando a vegetação do Estado e do Município, assim como a Fazenda Santo Amaro.

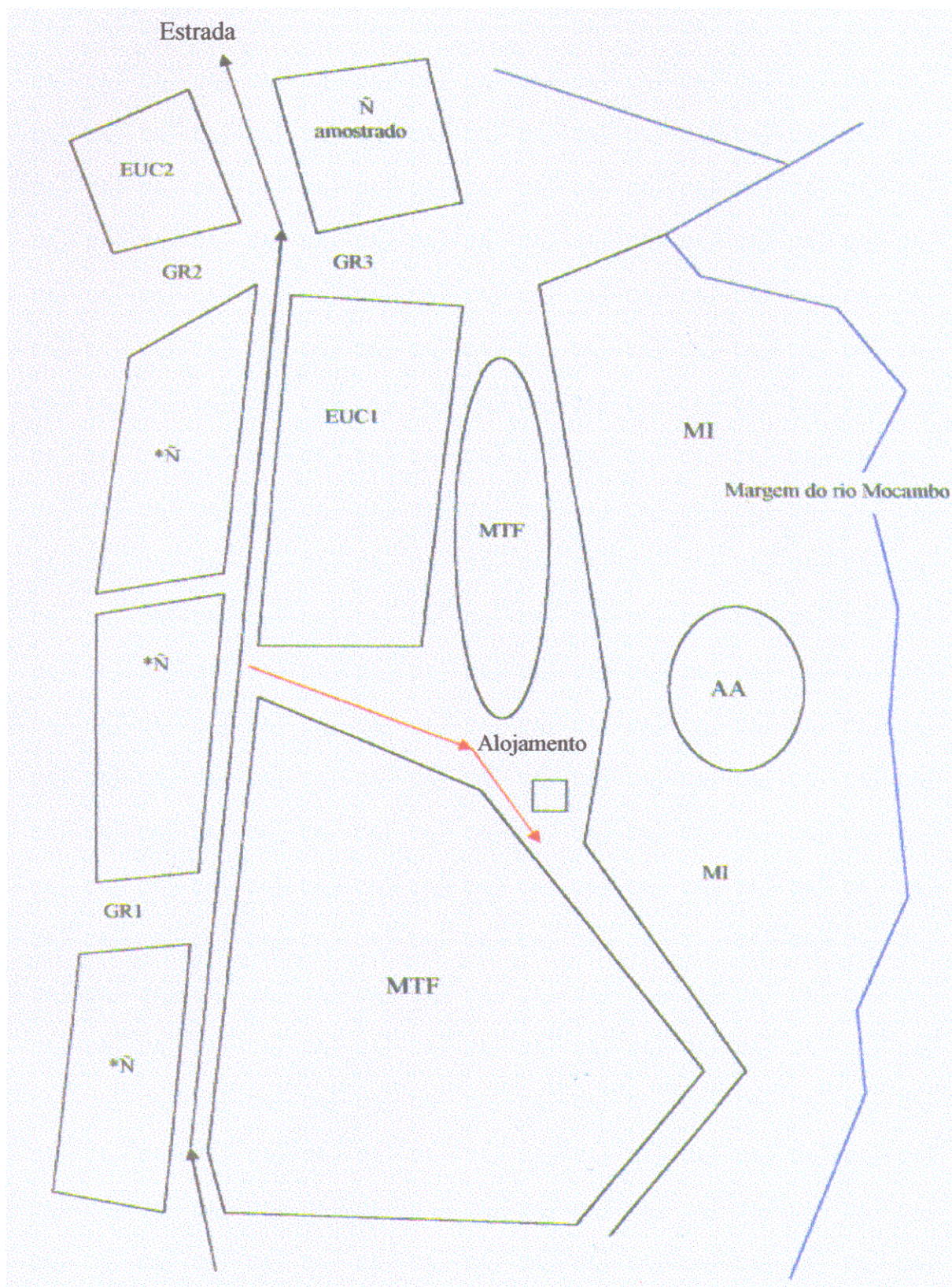


Figura 2: Mapa esquemático da área de estudo mostrando o mosaico de habitats da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão. MTF-mata de terra firme; MI-mata inundável; AA-área aberta; GR1-grota 1; GR2-grota 2; GR3-grota 3; EUC1-eucalipto 1; EUC2 –eucalipto 2 e *Ñ ou Ñ amostrado- habitats não amostrados no estudo.



Figura 3: Aspecto da mata inundável durante a seca, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 4: Mata inundável no período da seca, mostrando o rio Mocambo com formações de “ilhas”, que desaparecem na estação chuvosa, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 5: Mata de terra firme ao fundo do alojamento, durante a estação chuvosa e em contato com uma parte da área aberta, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

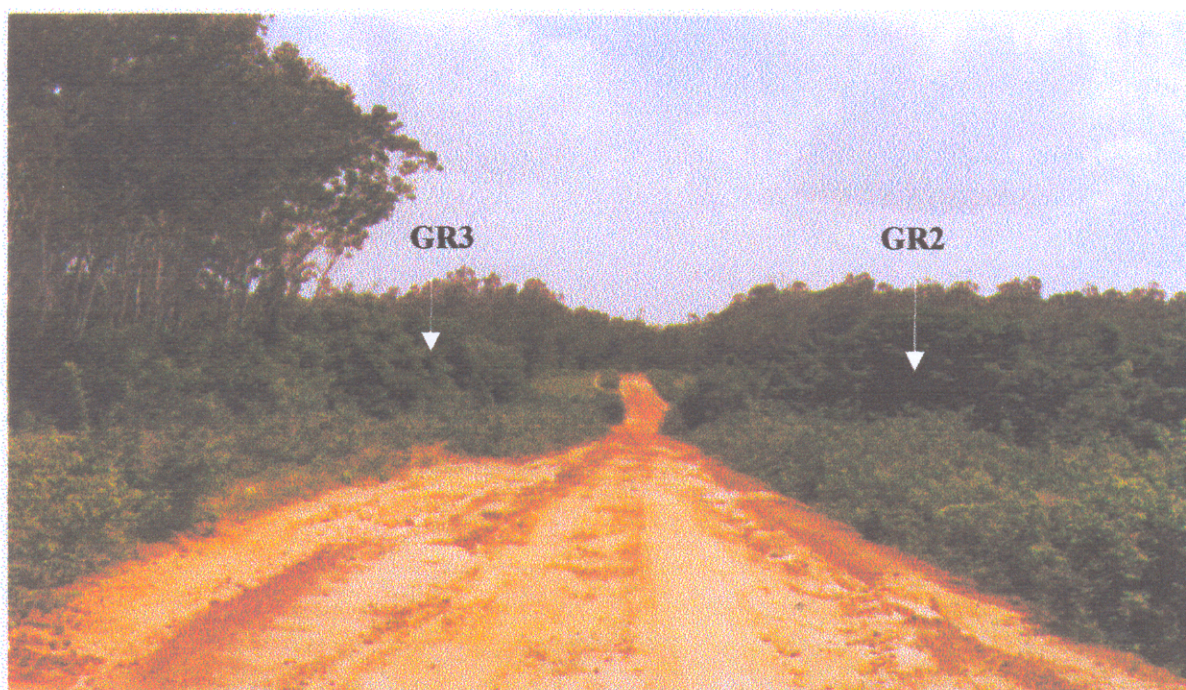


Figura 6: Grotas 2 e 3 separadas pela estrada, vista no sentido Urbano Santos/São Luís em contato com plantações de eucalipto.



Figura 7: Área aberta em contato com a mata inundável ao fundo, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 8: Área aberta em volta do alojamento com a mata inundável ao fundo, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 9: Visão do sub-bosque da plantação de eucalipto, que não é cortado a 5 anos, tornando o ambiente mais sombreado e úmido, Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

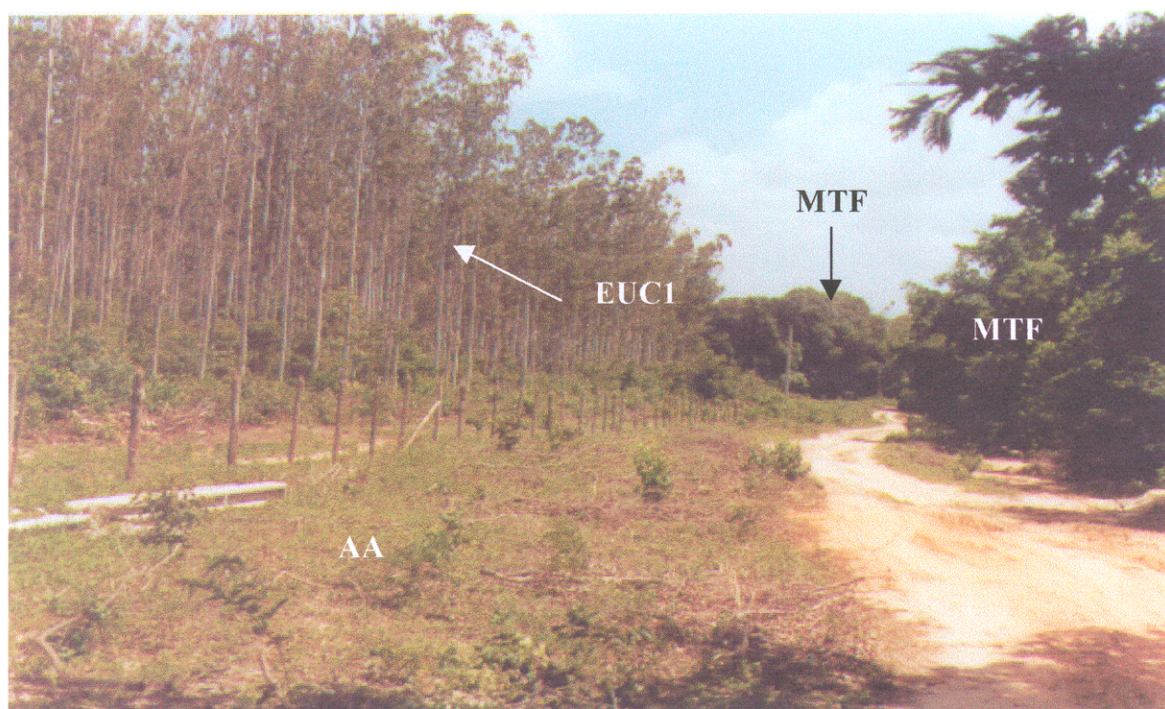


Figura 10: Vista do habitat “Eucalipto 1” (EUC1) em contato com a mata inundável (MI), mata de terra firme (MTF) e área aberta (AA), Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 11: Vista do habitat “Eucalipto 2” e parte da estrada no sentido Urbano Santos/São Luís.



Figura 12: Vista do habitat “Eucalipto 2” no sentido Urbano Santos/São Luís, localizado em uma porção mais alta em relação aos outros habitats da área de estudo, Urbano Santo, Maranhão.

O clima da região é tropical megatérmico, com total pluviométrico anual em torno de 1800mm, sendo que 89% está concentrado nos meses de dezembro a maio, com os meses de julho a outubro muito secos. A temperatura média anual varia pouco entre 26°C e 27°C. Os principais solos são os arenosos, bem drenados e com baixa fertilidade natural, areias quartzosas e latossolos vermelho-amarelo. A vegetação predominante na região é o Cerrado (IBGE, 1984).

2.2. Coletas de dados

As visitas à área de estudo foram realizadas quinzenalmente, com duração de quatro dias cada, durante 12 meses entre janeiro e dezembro de 2001. Durante cada visita foram feitas quatro horas de observações diurnas e quatro noturnas para coletas e observações de serpentes nos diferentes habitats, totalizando 32h/observador por visita, 64h/observador mensal e 768h/observador anual.

Para cada habitat foram sorteados os transectos do tipo caminhadas aleatórias limitadas por tempo que cobre toda a área (“*sensu*” Crump & Scott Jr., 1994), que foi considerado o método mais apropriado para a padronização do esforço de amostragem. Cada habitat foi percorrido quatro horas em cada visita, sendo duas horas durante o dia e duas horas durante a noite. A seqüência das visitas aos habitats foi alternada sistematicamente para que todos fossem amostrados em todos os horários possíveis (das 08:00 às 00:00 h). O esforço de captura de serpentes abrangeu todos os microhabitats, como vegetação até 2-3metros, troncos podres caídos, folhiços, poças e lagoas. Foram

realizadas visitas preliminares no período de novembro de 1999 a novembro de 2000, para definição dos habitats e da metodologia mais adequada para este estudo.

Nos transectos, as serpentes foram procuradas ativamente (um observador), visualmente e pela remoção de folhido e troncos caídos nos diferentes microhabitats possíveis. Para cada serpente encontrada foram registrado horário, habitat, microhabitat, tipo de atividade (locomovendo-se, forrageando, dormindo ou termoregulando) e tipo de defesa na tentativa de coleta. A captura dos animais foi feita manualmente ou com auxílio de laço tipo Butantan.

Os espécimes coletados foram identificados, medidos, fotografados, quando possível sexados e classificados em classes de tamanho para cada espécie. O padrão de coloração foi registrado no momento da coleta, para alguns espécimes assim como a medida de comprimento rostro-anal (CRA). Os animais identificados no campo foram marcados individualmente por recortes nas escamas ventrais (Spellerberg, 1977) e liberados em seguida.

Quando necessário, para confirmação da identificação dos espécimes observados, os animais coletados foram transportados em sacos de pano para o laboratório da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Os exemplares encontrados mortos foram fixados em formaldeído a 10% e conservados em etanol a 70%. Igualmente foi montada uma coleção didática a partir de animais encontrados mortos ou doados por moradores, com as espécies de serpentes da área para a Empresa Comercial

e Agrícola Paineiras, para subsidiar programas de educação ambiental desenvolvidos pela empresa.

As espécies foram identificadas através de bibliografia pertinente, de comparações com espécimes de coleções, e com a ajuda da curadoria da Coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Posteriormente, os exemplares preservados ($n = 83$) foram depositados na coleção Herpetológica do MPEG. como material testemunho das espécies da área de estudo, os quais receberam a numeração MPEG20519 a MPEG20602.

2.3. Análise dos dados

A análise da diversidade nos diferentes habitats amostrados envolveu desde o uso direto dos números observados, quanto de índices de diversidade e equitabilidade que considera a abundância de cada espécie.

Os índices de diversidade e equitabilidade utilizados foram aqueles mais comuns nos estudos faunísticos, derivados de Shanon-Winner (Krebs, 1989), e calculados como:

$$H' = \sum_{i=1} (p_i) (\ln p_i),$$

onde H' = índice de diversidade de espécies,

$p_i = N_i/N =$ Probabilidade que um indivíduo pertença à espécie i de um total de “S” espécies,

$N_i =$ Número total de indivíduos da espécie i ,

N = Número total de espécies;

$$J' = H' / H'_{MAX}$$

onde J' = medida de equitabilidade (variando de 0 a 1)

H'_{MAX} = máximo valor de $H' = \ln S$;

As possíveis relações entre a abundância de serpentes em cada período de amostragem que pode ser considerado como índice de atividade dos animais, e os dados climáticos (pluviometria) foram examinados por análise de regressão simples e testados por análise de variância (Zar, 1984).

Para a análise de similaridade entre os habitats foram utilizados os coeficientes de Jaccard e Sorenson qualitativos, os quais utilizam dados de presença ou ausência das espécies nos habitats (Magurram, 1988).

$$C_j = j / (a + b - j)$$

Onde C_j = coeficiente de similaridade de Jaccard.

j = número de espécies comuns à área A e B.

a = número de espécies presentes na área A.

b = número de espécies presentes na área B.

E C_s = coeficiente de similaridade de Sorenson.

$$C_s = 2j / (a + b)$$

Estes índices variam teoricamente entre 0 (nenhuma similaridade) e 1 (máxima similaridade), embora a similaridade máxima possa ser menor que 1, dependendo do número de espécie na comunidade e do número de indivíduos encontrados (Krebs, 1989).

Foram feitas comparações da composição taxonômica entre os diferentes habitats e com outras áreas através do cálculo da complementariedade percentual entre amostras (Colwell & Coddington, 1994), dado pela fórmula $C_{m1m2} = U_{m1m2} / S_{m1m2}$, ou seja, número de espécies únicas para cada amostra dividida pela riqueza de espécies combinada obtida nas amostras. Por sua vez, $U_{m1m2} = S_{m1} + S_{m2} - 2V_{m1m2}$ e $S_{m1m2} = S_{m1} + S_{m2} - V_{m1m2}$, onde S = número observado de espécies nos habitats A e B e V_{m1m2} = número de espécies compartilhadas pelos habitats A e B (Silva, 1996). De acordo com esta fórmula, os dois habitats são completamente distintos quando $C = 100\%$. Para as análises de estimativa de diversidade foi utilizado o Programa EstimateS.

3. RESULTADOS

3. 1. Composição de Espécies

Durante os meses de estudo, de janeiro a dezembro de 2001, foram totalizadas 768h/observador de procura sendo, registradas 114 serpentes, representadas por 6 famílias, 27 gêneros e 32 espécies (Fig. 14). Entre os animais capturados, nenhum havia sido previamente marcado o que pode indicar um maior número de indivíduos de cada espécie presente na área.

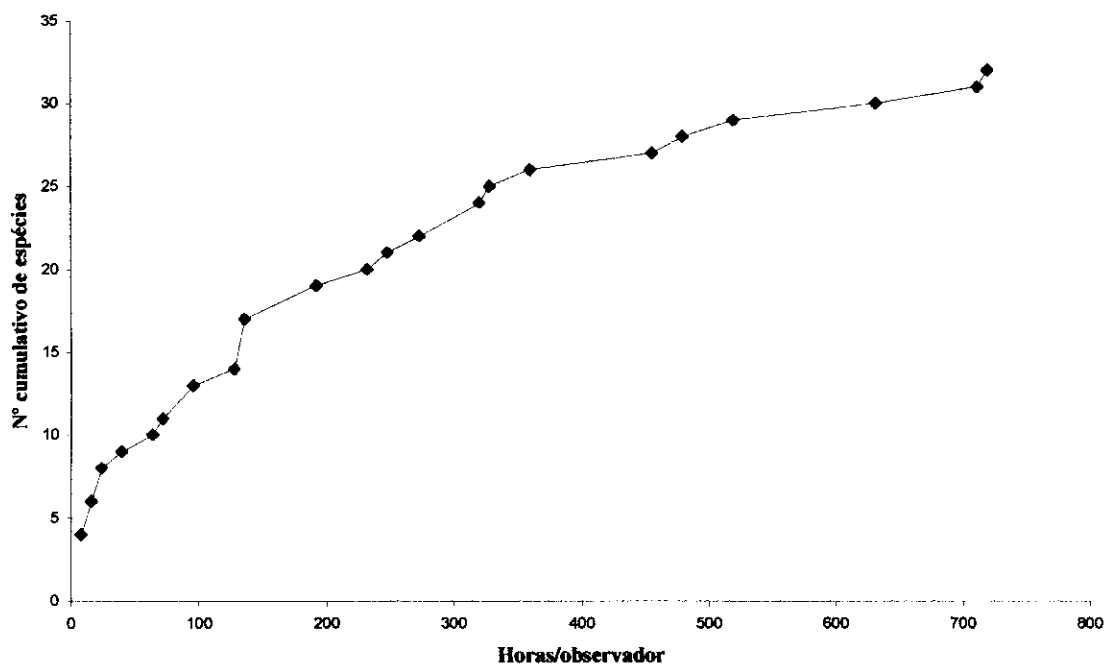


Figura 13: Tempo despendido para registrar a ocorrência de 32 espécies de serpentes na fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

A família Colubridae teve o maior número de espécies (n=23) presentes na área de estudo, sendo que 12 espécies dessa família são mostradas no **Anexo 2** (Fig. 21 a 32). As famílias Aniliidae que é monoespecífica e Viperidae foram representadas por apenas uma espécie cada (*Anilius scytale* e *Bothrops atrox*, respectivamente) e as famílias Boidae, Elapidae e Typhlopidae foram representadas por três (Fig. 33 e 34), duas (Fig. 35 e 36) e duas espécies (Fig. 37) respectivamente.

Outras quatro espécies, *Philodryas olfersii*, *Philodryas nattereri*, *Crotalus durissus* e *Rhadinaea occipitalis*, foram registradas no entorno da área de estudo, sendo consideradas numa lista geral de espécies de serpentes para a região de Urbano Santos (**Anexo 1**).

As espécies que tiveram o maior número de indivíduos coletados foram *Drymarchon corais* (n = 17), *Chironius carinatus* (n = 13) e *Micrurus ibiboboca* (n = 9), sendo que 13 espécies foram representadas por apenas um indivíduo (Fig. 14)

Seis espécies foram registradas pela primeira vez para o Estado do Maranhão: *Apostolepis cearensis*, *Helicops leopardinus*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Psomophis joberti*, *Waglerophis merremii* e *Micrurus ibiboboca*.

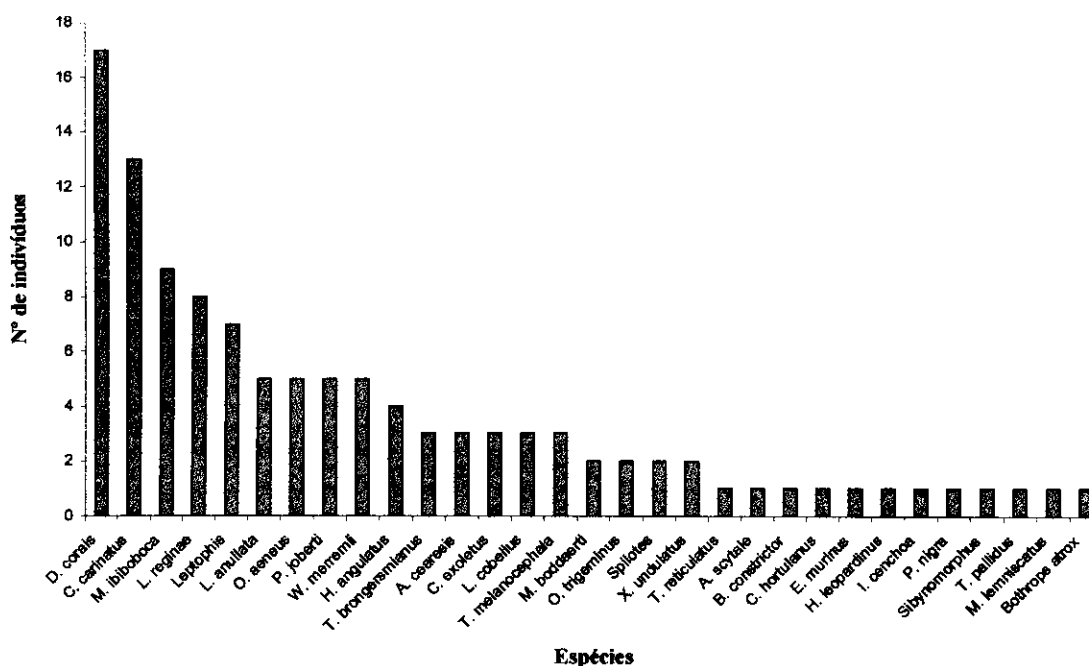


Figura 14: Frequência absoluta de indivíduos amostrados para cada espécie registrada na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Uma análise dos padrões de distribuição das 32 espécies de serpentes registradas na Fazenda Santo Amaro, revelou que 13 espécies (40,6%) tem distribuição Amazônica, 12 espécies (37,5%) tem ampla distribuição geográfica (Amazônia, Cerrado, Caatinga e Floresta Atlântica), 4 espécies (12,5%) tem distribuição conhecida para o Cerrado e Caatinga, 1 espécie (3,1%) é endêmica do Cerrado, 1 espécie (3,1%) é endêmica da Caatinga e 1 espécie (3,1%) tem distribuição conhecida para a Floresta Atlântica (Tabela.1). As fotografias de algumas espécies observadas na área são apresentadas no **Anexo 2**.

Tabela 1: Padrão de distribuição geográfica das serpentes registradas na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Famílias / Espécies	Distribuição Geográfica					
	Amazônia	Ampla	Cerrado e Caatinga	Cerrado (endêmica)	Floresta Atlântica	Caatinga
TYPHLOPIDAE						
<i>Typhlops reticulatus</i>	X					
<i>T. brongersmianus</i>	X					
ANILIIDAE						
<i>Anilius scytale</i>	X					
BOIDAE						
<i>Boa constrictor</i>		X				
<i>Corallus hortulanus</i>		X				
<i>Eunectes murinus</i>	X					
COLUBRIDAE						
<i>Apostolepis cearensis</i>			X			
<i>Chironius carinatus</i>		X				
<i>Chironius exoletus</i>	X					
<i>Drymarchon corais</i>		X				
<i>Helicops angulatus</i>	X					
<i>Helicops leopardinus</i>			X			
<i>Hydrops triangularis</i>	X					
<i>Imantodes cenchoa</i>		X				
<i>Leptodeira annulata</i>		X				
<i>Leptophis ahaetulla</i>		X				
<i>Liophis cobellus</i>	X					
<i>Liophis reginae</i>	X					
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	X					
<i>Oxybelis aeneus</i>		X				
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>			X			
<i>Pseudoboa nigra</i>		X				
<i>Psomophis joberti</i>			X			
<i>Sibynomorphus mikanii</i>					X	
<i>Spilotes pullatus</i>		X				
<i>Tantilla melanocephalla</i>		X				
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	X					
<i>Xenopholis undulatus</i>				X		
<i>Waglerophis merremii</i>		X				
ELAPIDAE						
<i>Micrurus ibiboboca</i>						X
<i>M. lemniscatus</i>	X					
VIPERIDAE						
<i>Bothrops atrox</i>	X					
Percentual (%)	40,6	37,5	12,5	3,1	3,1	3,1

Entre as espécies observadas no estudo, com relação à ocupação dos microhabitats, 40,1% foram terrícolas, 25% arborícolas, 21,9% fossoriais e/ou criptozóicas e 12,5% aquáticas. Algumas das espécies ocuparam mais de um microhabitat quando ativas.

Quanto ao período de atividade, 37,5% das serpentes observadas tiveram atividade noturna, 34,4% diurna e 28,1% apresentaram atividade diurna e noturna e ocuparam diferentes habitats e microhabitats (Tabela 2).

3.2. Distribuição espacial e Habitat

A distribuição das espécies de serpentes coletadas ou observadas nos diferentes habitats, indica que a mata inundável foi o ambiente com maior riqueza de espécies ($n = 18$), sendo que no geral, os habitats mata de terra firme, mata inundável e a área aberta, contribuíram com 87,5% do total de espécies registradas na Fazenda Santo Amaro (Fig. 15).

Tabela 2: Atributos da comunidade de serpentes da Fazenda Santo Amaro, município de Urbano Santos, Maranhão: Local: MTF = mata de terra firme, MI = mata inundável, AA = área aberta, GR1 = grota 1, GR2 = grota 2, GR3 = grota 3 e EUC1 = eucalipto 1; Habitat: F = fossorial, SF = semi-fossorial, T = terrícola, Arb = arborícola, Sarb = semi-arborícola, Aq = aquático, Saq = semi-aquático, Crip = Críptico; Microhabitat: SF = sob folhço, ST = sob a terra, STr = sob troncos, S^F = sobre o folhço, Svg sobre a vegetação, Ch = chão, A = água e - = falta de informações.

Família / Espécies	Habitat	Habitato	Microhabitat	Atividade	CRA (mm) Médio / n	Presença de Jovens ao longo do ano	Dieta (Araújo & Colli, 1998 e Martins & Oliveira, 1998).
TYPHLOPIDAE							
<i>Typhlops reticulatus</i>	MI	F	S _F ; S _T	D; N	289,7 (n = 1)	-	Minhocas e cupins
LEPTOTYPHLOPIDAE							
<i>Leptotyphlops</i> sp	MI	F	S _F ; S _T	D; N	182,7 (n = 1)	-	Cupins
ANILIIDAE							
<i>Anilius scytale</i>	GR2	SF;T		N	306,7 (n = 1)	-	Cobras, peixes, anfisbenas e cecílias
BOIDAE							
<i>Boa constrictor</i>	EUC1	T; Sarb	Svg; Ch	N; D	1409,0 (n = 1)	-	Vertebrados
<i>Corallus hortulanus</i>	MI	T; Sarb	Svg	N	1109,7 (n = 1)	-	Vertebrados
<i>Eunectes murinus</i>	MI		A	D; N	687,2 (n = 1)	Jan	Vertebrados
COLUBRIDAE							
<i>Apostolepis cearensis</i>	MTF; AA; EUC1	SF; T	Ch; S _F	D; N	311,1 (n = 3)	Set; Dez	Formigas e cupins
<i>Chironius carinatus</i>	MTF; MI; AA; GR1; GR2; EUC1	T; Sarb	Ch; Svg;	D	672,0 (n = 13)	Abr; Jun	Anfíbios
<i>Chironius exoletus</i>	MTF; GR3; EUC1	T; Sarb	Ch; Svg	D	526,1 (n = 3)	Ago	Anfíbios
<i>Drymarchon corais</i>	MTF; MI; AA; GR2	T; Sarb	S ^F ; Svg; Ch	D	1342,8 (n = 17)	Jan; Ago	Vertebrados
<i>Helicops angulatus</i>	MI	Aq; Saq	A	N	387,5 (n = 4)	Nov	Peixes, girinos anuros e lagartos
<i>Helicops leopardinus</i>	MI	Aq; Saq	A	N	527,5 (n = 1)	-	Peixes e anfíbios
<i>Hidrops triangularis</i>	MI	Aq; Saq	A	N	699,0 (n = 1)	-	Peixes
<i>Imantodes cenchoa</i>	MTF	Arb	Svg	N	690,1 (n = 1)	-	Lagartos e anuros
<i>Leptodeira annulata</i>	MTF; MI; AA	Sarb; T	Svg; S _F ; S ^F	N	396,2 (n = 5)	-	Anuros, lagartos e

<i>Leptophis ahaetulla</i>	MTF; MI; AA; EUC1	Arb; T	Svg; S ^F	D	622,7 (n = 7)	-	girinos Lagartos e anuros
<i>Liophis cobellus</i>	MI	Saq; Aq	A	N	297,7 (n = 3)	Mar	Anfíbios
<i>Liophis reginae</i>	MTF; MI; AA; GR1	T; Saq	A, S ^F	D	271,2 (n = 8)	Mar; Mai; Jun	Anuros, lagartos e girinos
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	MI	T; Sarb	Svg; Ch; S ^F	D	718,8 (n = 2)	-	Vertebrados
<i>Oxybelis aeneus</i>	MTF; AA; GR1	Arb	Svg	D	640,6 (n = 5)	-	Lagartos
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	AA	SF; T	S ^F ; Ch	N	398,3 (n = 2)	Dez	Lagartos e roedores
<i>Pseudoboa nigra</i>	AA	T	S ^F ; Ch	N	514,7 (n = 1)	-	Lagartos
<i>Psomophis joberti</i>	MTF; AA	T	Ch; S ^F	D	213,0 (n = 5)	Jan; Fev; Mar	-
<i>Sibynomorphus cf mikamii</i>	GR3	Sarb;	Svg; Ch	N	384,7 (n = 1)	-	Moluscos
<i>Spilotes pullatus</i>	MTF	Arb; T	Svg; Ch	D	1657,2 (n = 2)	-	Vertebrados
<i>Tantilla melanocephalla</i>	MTF; MI; GR2	Crip/T	S ^F ; S ^F	D	194,9 (n = 3)	Abr; Ago	Centopéias
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	MI	Sarb	Svg	N; D	402,2 (n = 1)	-	Anfíbios
<i>Xenopholis undulatus</i>	MTF; AA	Crip/T	S ^F ; S ^{TR}	N	277,9 (n = 2)	-	Anfíbios
<i>Waglerophis merremii</i>	MTF; AA; GR1	T	Ch; S ^F	D	278,3 (n = 5)	Jan; Mar; Abr	Anfíbios
ELAPIDAE							
<i>Micrurus ibiboboca</i>	MTF; MI; AA; EUC1	T; SF	Ch; S ^F ; S _T	N; D	569,9 (n = 9)	Fev; Mai; Jul	Serpentes e anfíbenas
<i>M. lemniscatus</i>	MI	T; SF	Ch; S ^F ; S _T	N; D	252,8 (n = 1)	Mar	Serpentes e anfíbenas
VIPERIDAE							
<i>Bothrops atrox</i>	GR3	T; Sarb	S ^F ; Ch	N; D	612,5 (n = 1)	-	Anuros, centopéias, lagartos, cobras e Mamíferos

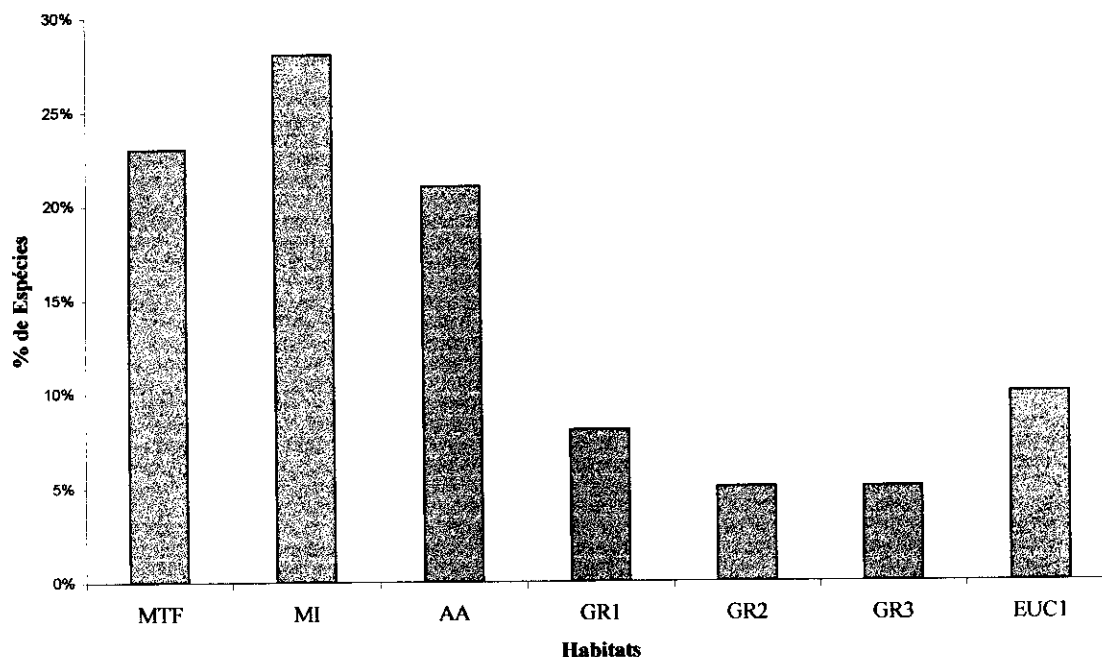


Figura 15: Proporção das espécies distribuídas nos diferentes habitats na área da Fazenda Santo Amaro em Urbano Santos, Maranhão. MTF = mata de terra firme, MI = mata inundável, AA = área aberta, GR1 = grota 1, GR2 = grota 2, GR3 = grota 3 e EUC1 = eucalipto 1.

A mata de terra firme e a área aberta tiveram número próximo de espécies (15 e 13 respectivamente). Os ambientes “grota 1” e “eucalipto 1” também apresentaram riquezas aproximadas, com 05 e 06 espécies respectivamente (Tabela 3). Os ambientes “grota 2” e “grota 3” apresentaram somente três espécies cada e no ambiente eucalipto 2 não foi coletada ou observada qualquer espécie de serpente durante todo o período de estudo.

Tabela 3: Distribuição espacial das serpentes nos habitats amostrados na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Famílias / Espécies	Habitats								
	MTF	MI	AA	GR1	GR2	GR3	EUC1	EUC2	Total
TYPHLOPIDAE									
<i>Typhlops reticulatus</i>		1						-	1
<i>T. brongersmianus</i>		3						-	3
ANILIIDAE									
<i>Anilius scytale</i>				1				-	1
BOIDAE									
<i>Boa constrictor</i>							1	-	1
<i>Corallus hortulanus</i>		1						-	1
<i>Eunectes murinus</i>		1						-	1
COLUBRIDAE									
<i>Apostolepis cearensis</i>	1		1				1	-	3
<i>Chironius carinatus</i>	1	1	4	1	2		4	-	13
<i>Chironius exoletus</i>	1					1	1	-	3
<i>Drymarchon corais</i>	4	6	6		1			-	17
<i>Helicops angulatus</i>		4						-	4
<i>Helicops leopardinus</i>		1						-	1
<i>Hydrops triangularis</i>		1						-	1
<i>Imantodes cenchoa</i>	1							-	1
<i>Leptodeira annulata</i>	1	2	2					-	5
<i>Leptophis ahaetulla</i>	2	2	1				2	-	7
<i>Liophis cobellus</i>		3						-	3
<i>Liophis reginae</i>	1	3	1	3				-	8
<i>Mastigodryas boddaerti</i>		2						-	2
<i>Oxybelis aeneus</i>	3		1	1				-	5
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>			2					-	2
<i>Pseudoboa nigra</i>			1					-	1
<i>Psomophis joberti</i>	1		4					-	5
<i>Sibynomorphus mikanii</i>						1		-	1
<i>Spilotes pullatus</i>	2							-	2
<i>Tantilla melanocephalla</i>	1	1			1			-	3
<i>Thamnodynastes pallidus</i>		1						-	1
<i>Xenopholis undulatus</i>	1		1					-	2
<i>Waglerophis merremii</i>	3		1	1				-	5
ELAPIDAE									
<i>Micrurus ibiboboca</i>	1	1	6				1	-	9
<i>M. lemniscatus</i>		1						-	1
VIPERIDAE									
<i>Bothrops atrox</i>						1		-	1
Total	24	35	31	7	4	3	10	-	114
Riqueza	15	18	13	5	3	3	6	-	-

A mata inundável foi o ambiente que apresentou maior diversidade e alta equitabilidade, seguido da mata de terra firme (Tabela 4). A maior equitabilidade ocorreu na Grotta 3 .

Tabela 4: Riqueza, Diversidade e Equitabilidade dos habitats amostrados durante o estudo na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

HABITATS	S	H'	J'
Mata de terra firme	15	2,56	0,94
Mata inundável	18	2,69	0,93
Área aberta	13	2,29	0,89
Grotta 1	5	1,47	0,91
Grotta 2	3	1,04	0,95
Grotta 3	3	1,10	1,0
Eucalipto 1	6	1,61	0,90
Eucalipto 2	-	-	-

Quando agrupamos as coletas em apenas duas categorias, área pouco perturbada (1) composta pelas mata de terra firme e mata inundável e área muito perturbada (2) composta por área aberta, grotas e eucalipto, tanto a riqueza quanto o índice de diversidade foram superiores na área pouco perturbada, embora os índices de equitabilidade tenham sido próximos (Tabela 5).

Tabela 5: Riqueza (S), Diversidade (H') e Equitabilidade (J') para os conjuntos de áreas na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Ambientes	S	H'	J'
Pouco Perturbada	26	3,01	0,92
Muito Perturbada	19	2,26	0,89

Em relação à ocupação de habitats *Chironius carinatus* foi a espécie que ocorreu no maior número de habitats ($n = 6$). As espécies *Drymarchon corais*, *Leptophis ahaetulla*, *Liophis reginae* e *Micrurus ibiboboca* ocorreram em quatro habitats, *Apostolepis cearensis*, *Chironius exoletus*, *Leptodeira annulata*, *Tantilla melanocephala* e *Waglerophis merremii* foram registrados para três habitats, *Psomophis joberti* e *Xenopholis undulatus* em apenas dois habitats cada, sendo que a maioria das espécies ($n = 19$) ocorreu em apenas um habitat (Fig 16). A baixa frequência de indivíduos observados, no entanto, não permite concluir que se tratam de especialistas ou generalistas por habitat.

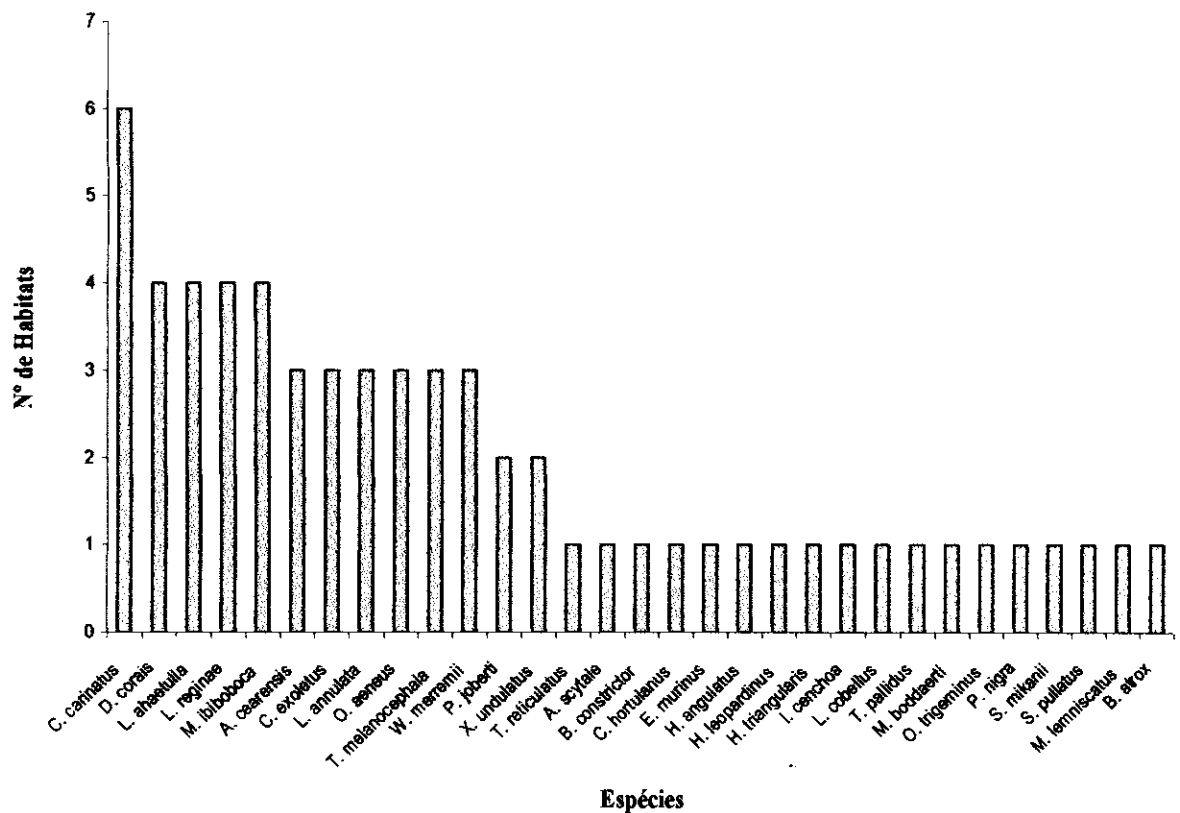


Figura 16: Distribuição das serpentes em relação ao número de habitats ocupados na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

3.3. Distribuição temporal

Quanto à distribuição sazonal, os três primeiros meses do ano de 2001 apresentaram maior número de espécies (11, 09 e 11 respectivamente) e nos três últimos meses ocorreu o inverso (03, 04 e 04 espécies respectivamente). O maior número de indivíduos ($n = 18$) foi observado nos mês de março e os menores nos meses de outubro, novembro e dezembro, ocorrendo o mesmo com as espécies (Tabela 6).

Durante o ano do estudo (2001) a pluviosidade registrada para a região foi de 1197,5mm e houve uma relação positiva ($p = 0,0205$; $F = 7,5543$; $r^2 = 0,4303$; $gl = 1$ e $n_{amostras} = 12$) entre o número total de indivíduos e a pluviosidade mensal observados na área (Fig. 17).

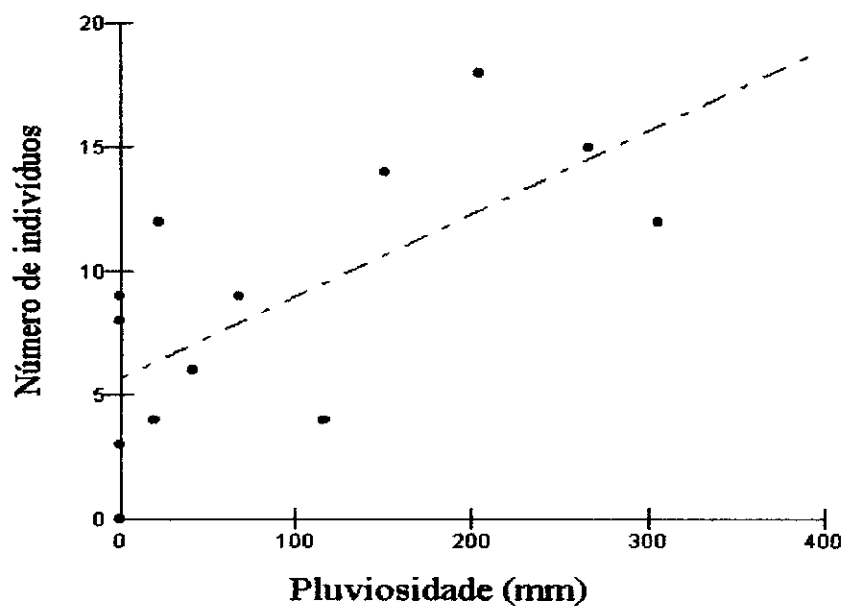


Figura 17: Número de indivíduos observados em relação aos índices pluviométricos mensais ao longo dos meses do ano de 2001. Na Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Tabela 6: Distribuição temporal das serpentes na área de estudo em Urbano Santos, Maranhão.

Famílias / Espécies	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
TYPHLOPIDAE												
<i>Typhlops reticulatus</i>					1							
<i>T. brongersmianus</i>			2						1			
ANILIIDAE												
<i>Anilius scytale</i>								1				
BOIDAE												
<i>Boa constrictor</i>							1					
<i>Corallus hortulanus</i>					1							
<i>Eunectes murinus</i>	1											
COLUBRIDAE												
<i>Apostolepis cearensis</i>		1							1			1
<i>Chironius carinatus</i>	1	4	1	1	1	3		1		1		
<i>C. exoletus</i>	1			1				1				
<i>Drymarchon corais</i>	2		3	4		4		2	2			
<i>Helicops angulatus</i>				2	1						1	
<i>H. leopardinus</i>									1			
<i>Hydrops triangularis</i>											1	
<i>Imantodes cenchoa</i>				1								
<i>Leptodeira annulata</i>	1	3								1		
<i>Leptophis ahaetulla</i>			2		2		1			1	1	
<i>Liophis cobellus</i>			3									
<i>L. reginae</i>		1	1		1	2		2				1
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	2											
<i>Oxybelis aeneus</i>	1				1				2			1
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>						1						1
<i>Pseudoboa nigra</i>						1						
<i>Psomophis joberti</i>	1	1	1				1		1			
<i>Sibynomorphus mikanii</i>											1	
<i>Spilotes pullatus</i>			1	1								
<i>Tantilla melanocephala</i>		1		1				1				
<i>Thamnodynastes pallidus</i>			1									
<i>Xenopholis undulatus</i>	1	1										
<i>Waglerophis merremii</i>	1	1	2	1								
ELAPIDAE												
<i>Micrurus ibiboboca</i>	2	2			1	1	2	1				
<i>M. lemniscatus</i>			1									
VIPERIDAE												
<i>Bothrops atrox</i>							1					
Total de indivíduos	14	15	18	12	9	12	6	9	8	3	4	4
Total de espécies	11	9	11	8	8	6	5	7	6	3	4	4

A abundância de indivíduos jovens na seca (7,9%) foi menor que na estação chuvosa (17,5%) ocorrendo o mesmo para os adultos, 21,9% na estação seca e 52,6% na estação chuvosa.

Quando as abundâncias de jovens e adultos ao longo do ano, foram examinadas separadamente, não houve relação ($p = 0,3588$; $F = 0,9251$; $r^2 = 0,0847$; $gl = 1$; $n_{amostras} = 12$) entre o número de jovens das espécies e os índices de pluviosidade mensal na área de estudo. Porém houve relação positiva ($p = 0,0072$; $F = 11,2820$; $r^2 = 0,5301$; $gl = 1$; $n_{amostras} = 12$) entre o número de adultos e os índices pluviométricos que ocorreram em 2001 (Fig. 18 e 19).

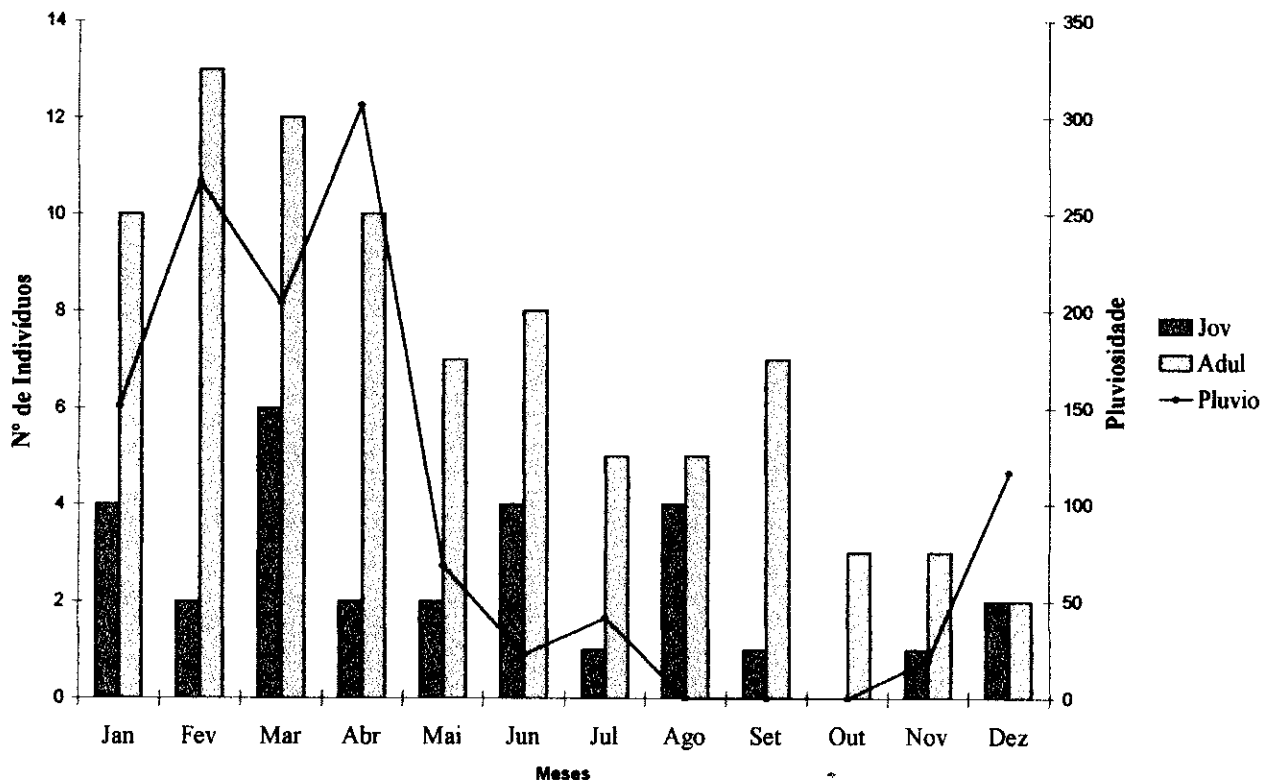


Figura 18: Frequência do número de adultos e jovens e índices de pluviosidade mensal, da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

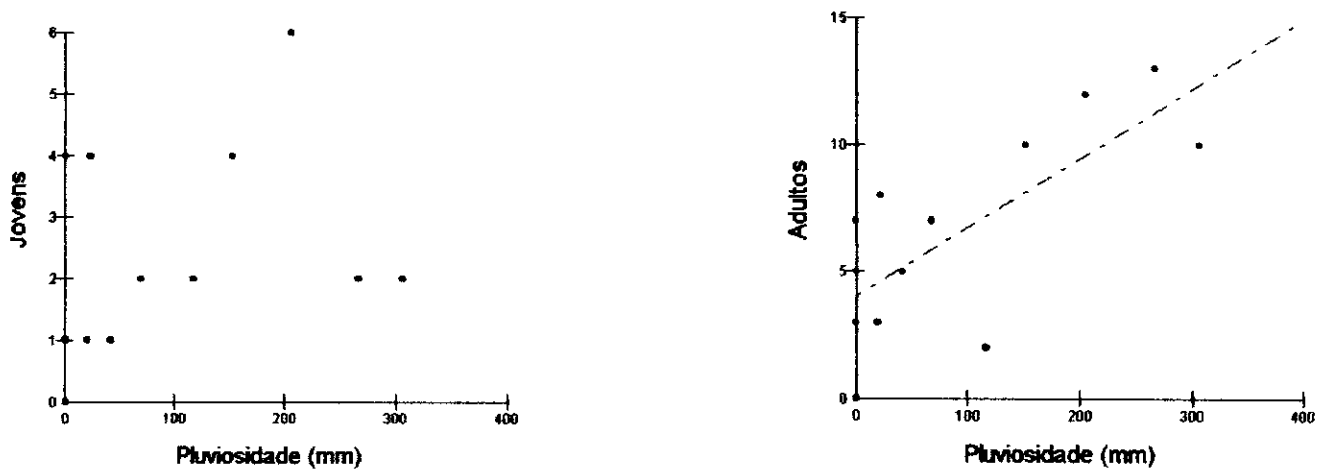


Figura 19: Número de adultos e jovens em relação a pluviosidade ao longo do ano de estudo (2001), Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

3.4. Similaridade entre habitats e estimativas de diversidade

De modo geral, a similaridade entre os habitats amostrados foi muito baixa (menor que 0,30) havendo porém maior similaridade entre os habitats mata de terra firme e área aberta (Tabela 7), sendo que estes tiveram onze espécies em comum, quatro espécies foram exclusivas à mata de terra firme e duas exclusivas à área aberta. A maioria dos habitats teve poucas espécies em comum quando comparados dois a dois (Tabela 8).

Tabela 7: Comparação dos índices de similaridade de Jaccard (Cj) e Sorenson (Cs) entre os habitats que compõem o mosaico da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

HABITATS	Cj	Cs
MTF – MI	0,25	0,42
MTF – AA	0,65	0,79
MTF – GR1	0,25	0,40
MTF – GR2	0,20	0,33
MTF – GR3	0,06	0,11
MTF – EUC1	0,31	0,47
MI – AA	0,24	0,39
MI – GR1	0,10	0,17
MI – GR2	0,17	0,29
MI – GR3	0,00	0,00
MI – EUC1	0,14	0,25
AA – GR1	0,29	0,44
AA – GR2	0,14	0,25
AA – GR3	0,00	0,00
AA – EUC1	0,27	0,42
GR1 – GR2	0,14	0,25
GR1 – GR3	0,00	0,00
GR1 – EUC1	0,10	0,18
GR2 – GR3	0,00	0,00
GR2 – EUC1	0,12	0,25
GR3 – EUC1	0,12	0,25

Tabela 8: Comparação do número de espécies comuns e exclusivas do mosaico de habitats da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

HABITATS	COMUNS	EXCLUSIVAS
MTF – MI	7	8 – 11
MTF – AA	11	4 – 2
MTF – GR1	4	11 – 1
MTF – GR2	3	12 – 0
MTF – GR3	1	14 – 2
MTF – EUC1	5	10 – 1
MI – AA	6	12 – 7
MI – GR1	2	16 – 3
MI – GR2	3	15 – 0
MI – GR3	0	18 – 3
MI – EUC1	3	15 – 3
AA – GR1	4	9 – 1
AA – GR2	2	11 – 1
AA – GR3	0	13 – 3
AA – EUC1	4	9 – 2
GR1 – GR2	1	4 – 2
GR1 – GR3	0	5 – 3
GR1 – EUC1	1	4 – 5
GR2 – GR3	0	3 – 3
GR2 – EUC1	1	2 – 5
GR3 – EUC1	1	2 – 5

Quando analisamos a complementariedade entre os habitats, foi indicado que “mata de terra firme” e “área aberta”, e “mata inundável” e “área aberta” tiveram maior similaridade de fauna de serpentes quando comparadas duas a duas. Embora, o habitat “GR3” tenha sido o mais distinto, o “n” amostral foi muito baixo para considerar esse resultado como conclusivo (Tabela 9).

Ao compararmos a fauna de serpentes da Fazenda Santo Amaro com a obtida em outras áreas de domínio do Cerrado como da região do Rio Manso (MT) e Jalapão (entre Piauí, Maranhão e Tocantins); da Caatinga como da Chapada do Apodi (Ceará e Rio Grande do Norte) e Estado do Ceará, além do Maciço de Baturité (Ceará) e Serra de Maranguape (Ceará) e do domínio Amazônico (Reserva Duke), ocorreu maior complementariedade com a fauna de serpentes do Ceará (espécies da Caatinga) e do Rio Manso (Cerrado) (Tabela 10).

Tabela 9: índices de complementariedade entre os habitats amostrados na fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.

Habitats	MTF	MI	AA	GR1	GR2	GR3	EUC1
MTF	-	0,58	0,21	0,80	0,67	0,89	0,52
MI	-	-	0,39	0,83	0,71	1,00	0,75
AA	-	-	-	0,55	0,75	1,00	0,58
GR1	-	-	-	-	0,75	1,00	0,82
GR2	-	-	-	-	-	1,00	0,78
GR3	-	-	-	-	-	-	0,78
EUC1	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 10: Comparação dos índices de complementariedade da fauna de serpentes da Fazenda Santo Amaro, Urbano Santos (FSA) com sete áreas do domínio Amazônico, Caatinga e Cerrado. RD - Reserva Duke, CH.A - Chapada do Apodi, CE - Estado do Ceará, MB - Maciço de Baturité, SM - Serra de Maranguape, RM - Rio Manso, JAL - Jalapão.

	RD	CH.A	CE	MB	SM	RM	JAL
Índices de complementariedade	0,67	0,72	0,40	0,52	0,58	0,55	0,69
Número de espécies comuns	16	7	20	14	11	17	8
Número total de espécies	66	19	35	27	21	44	20

Para estas análises de complementariedade entre áreas, não foram considerados os esforços de amostragem utilizados em cada estudo.

Quando analisamos as amostras produzidas em cada visita quinzenal para uma riqueza observada de 32 espécies coletadas no mosaico de habitats, os estimadores de diversidade total indicam a estimativa de um mínimo de 38 (bootstrap) e um máximo de 58 (Chao 2) espécies, com falta de estabilização ao final da adição de amostras (Fig. 20). Estes resultados indicam que outras espécies de serpentes devem ainda ser registrada na área com o aumento no esforço de coleta.

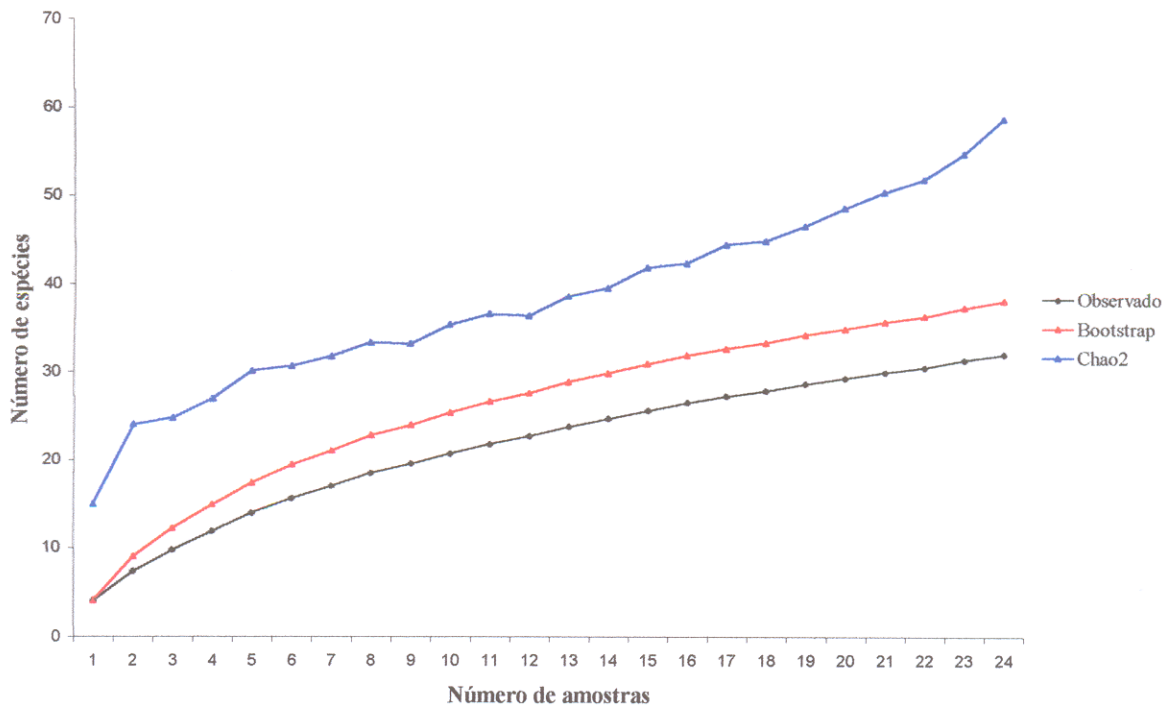


Figura 20: Curvas de acumulação de espécies e dos estimadores (Bootstrap e Chao 2) de riqueza de espécies obtidos em 24 amostras da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão. As Amostras foram acumuladas aleatoriamente 100 vezes. Uma amostra equivale ao período quinzenal com duração de quatro dias de amostragem.

4. DISCUSSÃO

4.1. Composição de Espécies

A fauna de serpentes registrada para a Fazenda Santo Amaro representa uma contribuição para o conhecimento da composição e distribuição de espécies de serpentes neotropicais, principalmente nos biomas do Cerrado e Caatinga. O número de espécies observado aqui é próximo ou superior aos observados em outras áreas de Cerrado e Caatinga (Lima-Verde, 1976; Lima-Verde & Cascon, 1990; Borges, 1991; Lima, 1999; Strüssmann, 2000 e Vitt *et al.*, 2002).

A presença de espécies de serpentes de outros biomas, principalmente da Amazônia, da Caatinga e espécies de ampla distribuição geográfica corrobora a idéia de que o Cerrado e a Caatinga têm uma fauna mista, devido à influência de fatores climáticos passados (Vanzolini, 1976). Registros de espécies amazônicas já foram feitos para outras regiões de Cerrado (*Anilius scytale*) onde ocorrem em florestas de galeria, como Tocantins, Miraçú e Goiás (Colli *et al.*, 2002). Isso pode indicar certa plasticidade das espécies a alterações ambientais e grandes áreas de distribuição geográfica destas.

A maioria das espécies com distribuição conhecida para o Estado do Maranhão, segundo Cunha e Nascimento (1978 e 1993), foram encontradas na área. A espécie *Psomophis joberti* tem sua distribuição estendida em relação à prevista, chegando até o Maranhão, tanto na ilha de São Luís (G. V. Andrade, comunicação pessoal), como na fazenda Santo Amaro, região de Urbano Santos.

Na área de estudo as espécies terrícolas foram predominantes, assim como registrado na Estação Ecológica de Águas Emendadas (Brandão e Araújo, 1998) e para

as espécies da região do Rio Manso (Strüssmann, 2000) domínio do Cerrado e para áreas amazônicas como a Reserva Ducke (Martins & Oliveira, 1998). O grande número de espécies arborícolas poder ser explicado pela ocorrência de vegetação não tão comum ao Cerrado como matas ciliares e mata de terra firme, que facilita a ocupação do microhabitat arborícola pelas espécies de serpentes da área.

O maior número de espécies observadas com atividade noturna está de acordo com o proposto por Vanzolini (1948) para o Cerrado, o que também foi registrado por Martins & Oliveira (1998) para as espécies de serpentes da região de Manaus. O grande número de espécies com atividade diurna, também foi observado para a fauna de serpentes do Rio Manso (Strüssmann, 2000) e da Estação Ecológica de Águas Emendadas (Brandão e Araújo, 1998), o que na área pode ser explicado pela presença do Rio Mocambo que modifica a paisagem em sua proximidade e aumenta a umidade (solo e ar) dos habitats ligados diretamente ao rio.

4.2. Distribuição espacial e Habitats

O maior número de espécie que ocorreu na mata de terra firme e mata inundável pode ser explicada pela menor perturbação destas. O alto número de espécie que ocorreu na área aberta pode estar relacionado por constituir o habitat matriz e de transição entre as matas de terra firme e inundável e pela influência do Rio mocambo neste habitats.

O fato de algumas espécies ocuparem um maior número de habitats, pode sugerir uma maior “plasticidade” em relação a alterações ambientais. Porém, o “n” não

permite afirmar que isso realmente ocorra somente para estas espécies ou poderia se repetir para outras, caso o número de indivíduos observados fosse maior para outras espécies.

A maior diversidade de espécie nas matas (terra firme e inundável) pode indicar seu melhor estado de conservação e a influência do Rio Mocambo nestes habitats. A equitabilidade que no geral foi alta para os habitats, pode ser reflexo do baixo número de indivíduos de cada espécie coletados nos habitats. A maior diversidade das áreas pouco perturbadas em relação às áreas muito perturbadas está relacionada à *contribuição desta área para a diversidade total do mosaico de habitats na região.*

4.3. Distribuição temporal

A abundância de adultos e jovens bem como de serpentes em geral na área do estudo pode estar relacionada com o padrão de atividade das espécies em relação à chuva e também à abundância e/ou atividade de presas potenciais, em relação à precipitação e umidade, o que facilita o deslocamento a longas distâncias e a reprodução, de anuros (Duellman & Trueb, 1994). *Uma possível transformação no ambiente durante a estação seca pode influenciar na atividade das espécies de serpentes, uma vez que a vegetação local é composta de vegetação caducifólia, que tem perda das folhas durante os meses secos tornando os habitats mais abertos e secos.*

A presença de jovens durante a estação chuvosa pode indicar um possível período de reprodução um pouco anterior a esta estação, ou seja, nos últimos meses do

ano, embora a falta de informações sobre a biologia reprodutiva de serpentes do Cerrado seja insuficiente para confirmar este padrão (Strüssmann, 2000).

4.4. Similaridade entre habitats e estimativas de diversidade

A maior similaridade entre os habitats “mata de terra firme” e “área aberta” parece ocorrer pelo contato direto destes habitats, onde as espécies presentes na mata de terra firme utilizam esta área para forrageio e termoregulação. As análises de complementariedade também apontaram para esta conclusão.

As análises de complementariedade indicam uma concordância com a hipótese de Vanzolini (1976), de que o Cerrado é constituído de uma fauna mista pelo menos nesta área, discordando de Colli *et al.* (2002), que registrou um grande número de espécies endêmicas para o Cerrado, propondo que o Cerrado possui uma fauna de serpentes distinta dos demais biomas .

Os métodos de estimativas de riqueza total de espécies utilizados aqui amostram e estimam apenas a riqueza “instantânea” de espécies na área (Coddington *et al.*, 1996). Como nossos dados indicam, o levantamento para a área ainda pede mais tempo de amostragem para que os índices e estimadores atinjam uma assíntota com os dados observados no estudo.

5. CONCLUSÕES

Das trinta e duas espécies observadas, pertencentes a vinte e sete gêneros e seis famílias, a família Colubridae apresentou maior diversidade de espécies (n=23), seguida da família Boidae, com três espécies, sendo as demais famílias representadas por duas ou apenas uma espécie na área de estudo.

Os habitats com maior diversidade e maior abundância de espécies foram os habitats menos perturbados, que oferecem melhores condições para a ocorrência das serpentes, sendo que o habitat “área aberta” teve também grande número de espécies por se localizar entre os habitats menos perturbados, servindo de área de contato entre estes, onde os indivíduos parecem usar para forragear e termorregular.

A maioria das espécies foi terrícola e noturna, como já registrado para outras regiões de Cerrado, porém com grande número de espécies arborícolas e diurnas.

As espécies registradas para a área parecem compor uma fauna mista, com elementos característicos da Caatinga (*Micrurus ibiboboca*), da Amazônia (*Anilius scytale*) e espécies da Mata Atlântica, como *Sibynomorphus mikanii* e já registrada para o Maranhão (Cunha *et al*, 1980) e do Cerrado como *Xenopholis undulatus*.

A maior abundância (atividade) e diversidade de espécies ocorreram nos meses de chuva, podendo este fato estar relacionado a maior disponibilidade de presas como anuros e insetos em todos os habitats, permitindo maior deslocamento de indivíduos por entre o mosaico da área.

As espécies que ocorram na área de estudo, foram pouco freqüentes nas populações de eucalipto. Porém no habitat “eucalipto 1”, ocorreu um número maior de espécies quando comparado com o habitat “eucalipto 2”, onde não foi coletada nenhuma espécie de serpente durante o estudo, sendo que as espécies encontradas no “eucalipto 1” podem estar relacionada ao fato deste manter vegetação de sub-bosque e que não é cortada há 5 anos, além de estar em contato com as matas de terra firme e inundável. O “eucalipto 2” não estava em contato com habitats preservados nem seu sub-bosque tem sido mantido, além deste se localizar a um nível mais elevado dos demais habitats tornando seu solo mais seco.

Estes dados sugerem que a área de plantação de eucalipto mantido nas condições citadas, isto é, com a vegetação de sub-bosque conservada, pode manter um número maior de espécies. Porém, estudos mais detalhados devem ser conduzidos para resultados mais conclusivos, uma vez que o “n” amostral foi baixo como é comum em estudos de serpentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, G.V. & RODRIGUES, A. A. F. 1998. Levantamento da Herpetofauna e Avifauna da reserva do Parque Ambiental da Alumar – Uma abordagem sobre a importância da conservação de áreas florestadas. Relatório.
- ARAÚJO, A. F. B. & COLLI, G. 1998. Biodiversidade do Cerrado: Herpetofauna. Relatório para subsidiar o Workshop: Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Brasília, DF.
- BEEBE, W. 1946. Field notes on the snakes of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. *Zoologica* 31: 11-52.
- BORGES, D. M. 1991. Herpetofauna do maciço de Baturité, Estado do Ceará: composição, ecologia e considerações zoogeográficas. João Pessoa, UFPB. 91pp. **Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB.**
- BOULENGER, G. A. 1903. List of the batrachians and reptiles collected by M. A. Robert at Chapada, Mato Grosso, and presented by Mrs. Percy Slande to the British Museum. *Proceedings of the Zoological Society of London*, London, 2: 60-70.

- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In: MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES, F. GUIMARÃES, M. (Eds). Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de Cerrado do Brasil Central. Brasília: Secretaria do Meio Ambiente e Tecnologia / Instituto de Ecologia e Meio Ambiente. 9-21pp.
- CODDINGTON, J. A., YOUNG, L. H. & COYLE, F. A. 1996. Estimating spider species richness in a Southern Appalachian cove hardwood forest. **Journal of Arachnology** 24: 111-128.
- COLE, M. M. 1986. The Savannas: Biogeography and Geobotany. **Academic Press**, London. 438pp.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P. & ARAÚJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In P. S. Oliveira and R. J. Marquis (eds.), The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. Columbia University Press, New York, NY.
- COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, B. 345: 101-118.

COPE, E. D. 1887. Synopsis of the Batrachia and Reptilia obtained by H. H. Smith, in the Province of Mato Grosso, Brazil. **Proceedings of the American Philosophical Society**, Philadelphia, 24: 44-60.

CRUMP & SCOTT JR, 1994. Standard Techniques for Inventory and Monitoring : Visual Encounter Surveys. **In: Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians**, ed. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO. 1978. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**.

_____ & F.P. NASCIMENTO. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 9(1):1-191.

_____, F.P. NASCIMENTO & HOGE, A. R. 1980. Uma subespécie nova de *Sibynomorphus mikanii* do Nordeste do Maranhão.(Ophidia: Colubridae, Dipsadinae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 103. 1-15pp.

DIXON, J. R. & SOINI, P. 1986. The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. **Milwaukee Public Museum**, Milwaukee, Wisconsin.

DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. **Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ.** 65: 1-352.

- _____ & TRUEB, L. 1994. *Biology of Amphibians*. **The Johns Hopkins University Press**. Baltimore and London. 670 pp.
- EITEN, G. 1984. Vegetation of Brazilian. **Phytoecoenologia**, 12: 271-292.
- GREENE, H.W. 1993. What's good about good natural history. **Herpetol. Nat. Hist.** 1:3.
- IBGE, 1984. *Coleção de monografias Municipais: Nova série – URBANO SANTOS*. Rio de Janeiro, RJ. 16pp.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. **Herper & Row Publ.**, New York, 654pp.
- LIMA, D. C. 1999. *Aspectos Sistemáticos, Zoogeográficos e Ecológicos da Herpetofauna da Serra de Maranguape, Estado do Ceará*. Fortaleza – CE, UFC. **Dissertação de graduação submetida à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas – UFC**. 56 pp.
- LIMA-VERDE, J. S. 1976. *Fisioecologia e etologia de algumas serpentes da Chapada do Apodi, Estados do Ceará e rio Grande do Norte (Brasil)*. **Caatinga**, 1 (1): 21-56.
- _____ & CASCON, P., 1990. *Lista preliminar da herpetofauna do estado do Ceará, Brasil*. **Caatinga**. 7: 158-163.

- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. **Princeton University Press**. Princeton, New jersey. 179pp.
- MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1998. Natural History of Snakes of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. **Herptol. Nat. Hist.** 6:2. Pg. 78 – 150.
- PETERS, J. A. & OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of Neotropical Squamata Part I. Snakes. **United States National Museum Bulletin**. Smithsonian Institution Press. Washington. 347 pp.
- SILVA, D. D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian Rain Forest Spiders: A case study from a seasonally inundated forest along the Samiria River. **Revue Suisse de Zoologie**, Vol. Horz, Serie: 597-610.
- SILVA, N. J. S, Jr. & JACK, W. S. Jr. 1995. Patterns of Diversity of Neotropical Squamate Reptile Species with Emphasis on the Brazilian Amazon and the Conservation Potential of Indigenous Reserves. **Conservation Biology**. 9(4): 873-901.
- SPELLERBERG, I. F. 1977. Marking live snakes for identification of individuals in population studies. **J. Appl. Ecol.** 14:137-138.
- STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna **In**: Fauna Silvestre da região do Rio Manso -- Mato Grosso. **Edições IBAMA. Mato Grosso**. pp.: 153-189.

- VANZOLINI, P.E 1948. Notas sobre os ofídios e lagartos da Cachoeira de Emas, no Município de Pirassununga, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**. 8: 377-400.
- _____. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado. EDUSP, S. Paulo. P.: 305-321.
- _____. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, Northeastern Brazil (Sauria). **Pap. Avul. Zool**, São Paulo. 28: 61-90.
- _____. 1976. On the lizards of a Cerrado – Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sáuria). **Pap. Avul. Zool**. S. Paulo 29 (16): 111-119.
- _____. 1988. Distributional patterns of South American lizards. In: Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns (P. E. Vanzolini & W. R. Heyer, eds.) **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. Pp.: 317-342.
- VITT, L. J. 1991. An Introduction to the ecology of Cerrado lizards. **J. Herpetol**. 25: 79-90.
- _____, CALDWELL, J. P., COLLI, G. R., GARDA, A. A., MESQUITA, D. O., FRANÇA, F. G. & BALBINO, S. F. 2002. The Jalapão Region of the Brazilian Cerrado. Disponível em www.snomnh.ou.edu/personnel/herpetology/vitt/Cerrado/Jalapão.html. Capturado em janeiro de 2003.

ZAR, J. H. 1984. Biostatistic a Analysis . Prentice-Hall, Englewoold Cliffs, New Jersey.

718 pp.

Anexos

Anexo 1.

Lista de espécies registradas nos habitats da Fazenda Santo Amaro (MTF = mata de terra firme, MI = mata inundável, AA = área aberta, GR1 = grata 1, GR2 = grata 2, GR3 grata 3 e EUC = eucalipto 1) e em áreas da zona urbana do Município de Urbano Santos-MA.

TYPHLOPIDAE

Typhlops reticulatus (Linnaeus, 1758)

T. brongersmianus (Vanzolini, 1972)

ANILIIDAE

Anilius scytale (Linnaeus, 1758)

BOIDAE

Boa constrictor (Linnaeus, 1758)

Corallus hortulanus (Linnaeus, 1758)

Eunectes murinus (Linnaeus, 1758)

COLUBRIDAE

Apostolepis cearensis Gomes, 1915

Chironius carinatus (Linnaeus, 1758)

Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)

Drymarchon corais (Boie, 1827)

Helicops angulatus (Linnaeus, 1758)

Helicops leopardinus (Schlegel, 1837)

Hydrops triangularis (Wagler, 1824)

Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)

Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)

- Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758)
- Liophis cobellus* (Linnaeus, 1758)
- Liophis reginae* (Wagler, 1824)
- Mastigodryas boddaerti* (Sentzen, 1798)
- Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824)
- Oxyrhopus trigeminus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854
- Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823)
- Philodryas nattereri* Steindachner, 1870
- Pseudoboa nigra* Duméril, Bibron & Duméril, 1854
- Psomophis joberti* (Sauvage, 1884)
- Rhadinaea occipitalis* (Jan, 1863)
- Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758)
- Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837)
- Xenopholis undulatus* (Wucherer, 1861)
- Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758)
- Thamnodynastes pallidus* (Linnaeus, 1758)
- Waglerophis merremii* (Wagler, 1824)

ELAPIDAE

- Micrurus ibiboboca* (Merrem, 1820)
- Micrurus lemniscatus* (Linnaeus, 1758)

VIPERIDAE

- Crotalus durissus* (Linnaeus, 1758)
- Bothrops cf atrox* (Linnaeus, 1758)

Anexo 2.

As figuras de 21 a 32 são representantes da família Colubridae, sendo que as espécies *Chironius carinatus*, *Drymarchon corais*, *Leptophis ahaetulla*, *Liophis reginae* são as espécies mais comumente observadas nos habitats da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 21: *Apostolepis cearensis* (nome vulgar na região: derruba boi), serpente semi-fossorial sendo encontrada com bastante frequência nas trilhas (área aberta) da Fazenda Santo Amaro, Município de Urbano Santos, Maranhão.



Figura 22: *Chironius carinatus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie bastante freqüente na área, sendo encontrada principalmente sobre a vegetação arbustiva das matas inundável e de terra firme.



Figura 23: *Chironius exoletus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie pouco freqüente na área, sendo encontrada principalmente sobre a vegetação arbustiva ou algumas vezes encontrada forrageando (como na foto, predando uma perereca *Phrynorias venulosa*) no chão das matas.



Figura 24: *Drymarchon corais* (nome vulgar na região: papa-ovo), espécie abundante na área, ocorrendo na maioria dos habitats, sendo o colubrídeo de maior porte na área (o maior 2,40m). Os indivíduos de até 90 cm, apresentaram coloração diferenciada (corpo com coloração dorsal preto-acinzentado) dos maiores (coloração dorsal preta e com a parte final do dorso e cauda amareladas).



Figura 25: *Helicops angulatus* (nome vulgar na região: jararaca d'água), serpente aquática encontrada na beira de poças e lagoas, forrageando principalmente à noite.



Figura 26: *Leptophis ahaetulla* (nome vulgar na região: cobra-cipó), espécie arborícola abundante durante os primeiros meses da estação chuvosa, encontrada principalmente sobre vegetação das bordas das matas.



Figura 27: *Liophis reginae* espécie terrícola encontrada frequentemente próximo às lagoas e chão das matas predando insetos ou desovas de anuros.



Figura 28: *Oxybelis aeneus* (nome vulgar na região: cobra-cipó), encontrada geralmente próximo a emaranhados de cipó e galhos mortos, confundindo-se com os mesmos.



Figura 29: *Pseudoboa nigra* (nome vulgar na região: cobra-preta), espécie terrícola de habito noturno podendo estar ativa nas últimas horas do dia predando lagartos e encontrada freqüentemente nos folhiços das matas.



Figura 30: *Psomophis joberti*, espécie terrícola bastante comum forrageando sob o folhiço, sendo confundida algumas vezes com *Tantilla melanocephala* (espécie também terrícola e com coloração parecida).



Figura 31: *Thamnodynastes pallidus* (nome vulgar na região: jararaquinha), espécie arborícola bastante agressiva na hora da captura, encontrada com frequência nas bordas e no capim dentro das lagoas predando anuros.



Figura 32: *Xenopholis undulatus*, espécie de habito noturno de pequeno porte, encontrada dormindo durante o dia sob troncos e cascas de árvores, liberando odor bastante desagradável quando manuseada.

Nas figuras 33 e 34 estão dois representantes da família Boidae



Figura 33: *Boa constrictor* (nome vulgar na região: jibóia), espécie de grande porte encontrada com pouca frequência na área.



Figura 34: *Eunectes murinus* (nome vulgar na região: sucuri), espécie semi-aquática encontrada geralmente nas bordas das lagoas, podendo atingir grande porte na área.

As figuras 35 e 36 mostram representantes da família Elapidae



Figura 35: *Micrurus ibiboboca* (nome vulgar na região: cobra coral), espécie mais freqüente na área que a *Micrurus lemniscatus*, tendo maior atividade nas últimas horas do dia e nas primeiras horas da noite, sendo vista se deslocando por entre os habitats.



Figura 36: *Micrurus lemniscatus* (nome vulgar na região: cobra coral), espécie pouco freqüente encontrada apenas na mata inundável (indivíduo da foto com CRA= 33cm).

Um representante da família Typhlopidae.



Figura 37: *Typhlops brongersmianus* (nome vulgar na região: minhocão), espécie fossorial de pequeno porte, encontrada com frequência sob o folhido das matas.