

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COMPORTAMENTO E BIOLOGIA ANIMAL

DIVERSIDADE E ASPECTOS ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS DE
SERPENTES DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ANAVILHANAS,
AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL

ALEXANDRE DE ASSIS HUDSON

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

Juiz de Fora, Minas Gerais

Fevereiro de 2007

Hudson, Alexandre de Assis

Diversidade e aspectos ecológicos e comportamentais de serpentes da Estação Ecológica de Anavilhanas, Amazônia Central, Brasil / Alexandre de Assis Hudson ; orientador: Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa. – 2007. 95 f.

Dissertação (Mestrado Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

1. Serpentes. 2. Proteção ambiental. 3. Ecossistema. 4. Amazônia – Planejamento e desenvolvimento. I. Sousa, Bernadete Maria de, orientadora. II. Título.

CDU 598.12

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COMPORTAMENTO E BIOLOGIA ANIMAL**

**DIVERSIDADE E ASPECTOS ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS DE
SERPENTES DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ANAVILHANAS,
AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL**

ALEXANDRE DE ASSIS HUDSON

Orientadora: Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa

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

Juiz de Fora, Minas Gerais

Fevereiro de 2007

**DIVERSIDADE E ASPECTOS ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS DE
SERPENTES DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ANAVILHANAS,
AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL**

ALEXANDRE DE ASSIS HUDSON

Orientadora: Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa

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

Aprovada em, 28 de fevereiro de 2007

Profa. Dra. Mara Cíntia Kiefer

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Ronaldo Fernandes

Universidade Federal do Rio de Janeiro / Museu Nacional

Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa

Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

A Deus

Aos meus pais, Márcio e Vera

À amada esposa, Catalina, e nosso querido filho, Thiago

Aos meus irmãos, Márcio Júnior, Marcelo e Ana Maria

À Professora Orientadora e amiga Bernadete Maria de Sousa

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1 - INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA	01
2 - MATERIAL E MÉTODOS	05
2.1 – Descrição da área do estudo	05
2.2 – Metodologia de coleta	09
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1 – Diversidade de espécies	15
3.2 - Curva de acumulação de espécies	24
3.3 – Abundância relativa, aspectos de ecologia e distribuição geográfica das espécies	26
3.4 - Táticas defensivas	36
3.5 - Coeficientes de semelhança bio geográfica	61
3.6 - Eficiência das armadilhas e discussões acerca dos métodos de coleta	65
3.7 - Método de eutanásia	68
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
APÊNDICE	81

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Lista das espécies de serpentes amostradas na ESEC Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão-AM, relacionando os métodos e local de coleta por espécie 16
- Tabela 2 – Lista das espécies de serpentes ocorrentes dentro dos limites da ESEC Anavilhanas, relacionando sua ocorrência nas ilhas e/ ou terra firme 17
- Tabela 3 - Lista das espécies de serpentes ocorrentes no município de Novo Airão-AM 18
- Tabela 4 – Lista das espécies de serpentes da região de Manaus e municípios limítrofes..... 20
- Tabela 5 – Abundância relativa das espécies de serpentes amostradas na ESEC Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão-AM 27
- Tabela 6 - Abundância relativa das espécies de serpentes capturadas em armadilhas de interceptação por queda e funis na ESEC Anavilhanas 28
- Tabela 7 - Abundância relativa das espécies de serpentes capturadas por encontro ocasional dentro dos limites da ESEC Anavilhanas 28
- Tabela 8 - Comportamentos defensivos observados em serpentes da ESEC Anavilhanas e área de entorno, em Novo Airão-AM 37

Tabela 9 - Coeficientes de semelhança biogeográfica (CSB) entre diferentes faunas de serpentes	61
Tabela 10 - Diferenças de material, dimensões e arranjo das armadilhas propostas pelo presente estudo com os descritos por CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG <i>et al.</i> (1994) e ENGE (1997, 2001).	65
Tabela 11 – Comparação da eficiência de captura de serpentes do presente estudo com os estudos citados por ENGE (2001) que utilizaram armadilhas de funil para coleta de herpetofauna	67
Apêndice 1 - Espécimes de serpentes coletados na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão, Amazonas, AM e tombados nas Coleções de Referência do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFJF e no Museu Nacional do Rio de Janeiro.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Carta Imagem da Estação Ecológica de Anavilhanas.....	05
Figura 2 – Localização da Estação Ecológica de Anavilhanas.....	06
Figura 3 – Figura esquemática dos acessos à Estação Ecológica de Anavilhanas	07
Figura 4 – Mapa do Corredor Central da Amazônia, indicando o local do estudo.....	07
Figura 5 – Principais fisionomias vegetais encontradas na Estação Ecológica de Anavilhanas	08
Figura 6 – Curva de precipitação da Estação Ecológica de Anavilhanas.....	09
Figura 7 – Localização da base de pesquisa onde foram montadas as linhas de armadilhas	10
Figura 8 – Zoneamento da Estação Ecológica de Anavilhanas.....	10

Figura 9 – Detalhamento da confecção e montagem da armadilha de funil adaptada para o presente estudo	12
Figura 10 – Mapa esquemático do Estado do Amazonas, apontando a distribuição geográfica de 82 espécies de serpentes ocorrentes na região de Manaus e municípios limítrofes, na Amazônia Central.	22
Figura 11 – Mapa esquemático dos principais sistemas hidrográficos da região de Manaus	24
Figura 12 - Acumulação do número de espécies de serpentes em função da amostra obtida na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão, Amazonas, AM.....	25
Figura 13 - A : Abundância relativa das 7 famílias e B : Abundância relativa das espécies de serpentes da amostra obtida na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão, Amazonas, AM	26
Figuras 14.1 a 14.96 – Fotos dos locais do estudo, das serpentes e de suas manifestações comportamentais	45 a 60
Figura 15 – Fotos ilustrativas da técnica de contenção e da aplicação de anestésico para eutanásia de serpentes	70

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PARNA: Parque Nacional

ESEC: Estação Ecológica

CETAS: Centro de Triagem de Animais Silvestres

ESREG: Escritório Regional

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora

MNRJ: Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro

CHUFJF: Coleção de Herpetologia da Universidade Federal de Juiz de Fora

SIPAM: Sistema de Proteção da Amazônia

PDBFF: Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais

INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação

RESUMO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de ampliar os conhecimentos acerca da composição, ecologia, comportamento e distribuição das espécies de serpentes da Amazônia Central, especialmente da Estação Ecológica de Anavilhanas. Uma linha de armadilhas de interceptação com cerca guia, recipientes enterrados e funis foi montada no interior da unidade de conservação e também foram realizadas coletas por encontros ocasionais na floresta ombrófila densa de terra firme, dentro dos limites da reserva, e na sua área de entorno, no município de Novo Airão-AM. Com o objetivo de ampliar os conhecimentos acerca da ecologia comportamental das espécies, os diferentes comportamentos de defesa foram observados e fotografados. O método de coleta por armadilhas de funis se revelou como excelente alternativa para levantamentos de serpentes, permitindo uma verificação mais acurada da riqueza e abundância das espécies. Apresentou inúmeras vantagens em comparação ao método de recipientes enterrados, obtendo uma taxa de captura expressiva e acessando fauna distinta à coletada pelos métodos de procura visual e encontro ocasional. Em uma amostra de 108 serpentes coletadas pelo estudo foram identificadas 7 famílias com um total de 34 espécies. As espécies de serpentes mais abundantes obtidas na amostra do estudo foram *Boa constrictor* (16%), *Bothrops atrox* (15%), *Atractus torquatus* (7%), *Erythrolamprus aesculapii* (6%) e *Leptodeira annulata* (5%). Para comparação de similaridade com as faunas de serpentes de outros estudos em diferentes áreas da Amazônia e em outros biomas foi utilizado o cálculo dos coeficientes de semelhança biogeográfica. O gráfico da curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, o que indica a necessidade de maiores estudos e coletas para se obter um inventário completo da região. Os resultados da presente pesquisa, aliados a análises acerca dos demais estudos realizados na região, que apresenta diversos ecossistemas distintos, indicam que a região da Amazônia Central, ainda

muito pouco conhecida, pode ser uma das mais ricas regiões do mundo em espécies de serpentes.

Palavras chave: Amazônia, Herpetofauna, Riqueza, Unidades de Conservação, Armadilhas de Funil

ABSTRACT

The present study was carried out aiming to broaden the knowledge about the composition, ecology, behavior and distribution of snake species from Central Amazon, mainly those from Anavilhanas Ecological Station. A line of interception traps with guide fence, pitfall and funnels traps was put up inside the conservation unit. We also collected specimens by occasional finding in dense ombrophilous forest of dry land ecosystem inside the reserve and its surrounding area, in the municipality of Novo Airão, Amazonas State, Brazil. In order to contribute with the study of the species' behavioral ecology, we observed and photographed these species' different defense behavior. The collection method with funnel traps proved to be an excellent alternative for snakes surveys, allowing more accurate verification of species richness and abundance. It has several advantages in comparison with the pitfall trap method, with an expressive capture rate and access to fauna that is distinct from visual search and occasional finding methods. In a sample of 108 snakes collected, we identified seven families totaling 34 species. The most abundant sampled snake species were *Boa constrictor* (16%), *Bothrops atrox* (15%), *Atractus torquatus* (7%), *Erythrolamprus aesculapii* (6%) and *Leptodeira annulata* (5%). We calculated the biogeographical resemblance coefficients in order to compare the similarity to other snake fauna studies and to other biomes. The species accumulation curve did not reach the asymptote. This indicates the need for further studies and collections in order to obtain a complete inventory of the region. The results of our study, together with analyses of other studies carried out on the region, which includes various distinct ecosystems, indicate that the Central Amazon, an almost unknown region, may be one of the richest regions of the world in snake species.

Key words: Amazon, Herpetofauna, Richness, Conservation Units, Funnel Traps.

1 - INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Os répteis apresentam uma ampla radiação adaptativa, vivendo em sua maior parte nas zonas tropicais e temperadas (YOUNG, 1994). Embora os desertos australianos e norte americanos sejam conhecidos como possuidores da mais alta diversidade alfa de répteis (HUEY *et al.*, 1983), a maioria das espécies provavelmente ocorre nos ambientes tropicais (veja por exemplo, lista de espécies em PETERS *et al.*, 1986). Atualmente, o grupo Reptilia está representado por aproximadamente 8.000 espécies no mundo (POUGH *et al.*, 2004) e, apesar do Brasil possuir a fauna e flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, a maioria das informações sobre répteis é ainda preliminar. O Brasil é considerado a quarta maior diversidade do mundo na relação de países com maior diversidade de espécies de répteis, mas são reconhecidas apenas cerca de 650 espécies do grupo para o país (RODRIGUES, 2005a; b).

No mundo há aproximadamente 3.000 espécies de serpentes (CAMPBELL & LAMAR, 1989) e desse total são reconhecidas 326 espécies para o Brasil (SBH, 2005), muitas destas apresentando várias subespécies. Dentre os biomas brasileiros, a Amazônia é o que apresenta a maior riqueza de espécies, conforme demonstram vários estudos (e.g. CUNHA & NASCIMENTO, 1975; 1980; 1982a; 1993; MARTINS, 1994; MARTINS & OLIVEIRA, 1999; NASCIMENTO *et al.*, 1988; SANTOS-COSTA & PRUDENTE, 2005; BERNARDE & ABE, 2006).

Segundo CUNHA & NASCIMENTO (1993) os Squamata (lagartos e serpentes) são os répteis menos estudados na Amazônia Brasileira e as serpentes são os que estão em pior situação. O grupo é riquíssimo em espécies, mas delas pouco se conhece, principalmente no estado do Amazonas, na Amazônia Central, quando comparada às suas porções Ocidental e Setentrional (MARTINS, 1994). A maioria dos trabalhos concentrou coletas nos estados do Pará, Maranhão, Roraima e Rondônia (CUNHA & NASCIMENTO, 1975; 1980; 1982a; 1993;

SANTOS-COSTA & PRUDENTE, 2005; BERNARDE & ABE, 2006). Apesar disso, MARTINS (1994) revelou a ocorrência de 82 espécies de serpentes na região de Manaus, Amazônia Central, o que indica uma diversidade muito alta do táxon para a região.

Na Amazônia Ocidental foram registradas 51 espécies de serpentes em Santa Cecília, no Equador (DUELLMAN, 1978) e 85 espécies na região de Iquitos, no Peru (DIXON & SOINI, 1986). STARACE (1998) aponta a ocorrência de 95 espécies de serpentes para a Guiana Francesa, na porção norte da Amazônia Oriental. CUNHA & NASCIMENTO (1993) registraram a ocorrência de 87 espécies para a região Leste do Pará, na Amazônia Oriental, e SANTOS-COSTA & PRUDENTE (2005) identificaram 63 espécies para a Floresta Nacional de Caxiuanã, entre os rios Tocantins e Xingu, também no estado do Pará. BERNARDE & ABE (2006) identificaram 56 espécies na região de Espigão do Oeste, Rondônia, no sudeste do bioma amazônico.

É provável que a Amazônia seja o bioma do Brasil que apresente a maior riqueza de espécies de serpentes, pois nenhum dos estudos conduzidos em outros biomas apresentou riqueza superior a 80 espécies. Para a Mata Atlântica, especificamente para a Serra do Mar, foram listadas 73 espécies de serpentes (MARQUES *et al.*, 2001). Na área urbana de Cuiabá CARVALHO & NOGUEIRA (1998) obtiveram, em uma amostra de 213 serpentes, uma riqueza de 37 espécies. Em um estudo realizado no pantanal, restrito à região de Poconé-MT, STRUSSMANN & SAZIMA (1993) encontraram 26 espécies de serpentes. Para todo o bioma do pantanal MARQUES *et al.* (2005) apresentaram um total de 67 espécies de serpentes. Em uma amostra de 579 indivíduos SAWAYA (2003) obteve uma riqueza de 32 espécies para a região de Itirapina-SP, no bioma cerrado.

O plano de manejo do Parque Nacional do Jaú, que fica muito próximo à Estação Ecológica de Anavilhanas, e que com ela apresenta notória semelhança de ecossistemas, apresenta em seu inventário de fauna um total de 37 espécies de serpentes (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998). Antes deste estudo, o conhecimento acerca das serpentes da Estação Ecológica de Anavilhanas se restringia ao levantamento efetuado na elaboração do plano de manejo, quando foram catalogadas quatro famílias com 22 espécies de serpentes (PÁDUA, 1999).

A maioria dos trabalhos sobre taxocenoses de serpentes realizados na Mata Atlântica envolveu os diferentes aspectos relacionados à ecologia e ao comportamento das espécies (MORATO, 2005). A ecologia comportamental estuda o comportamento animal, considerando suas bases ecológicas e evolutivas, e através da experimentação busca-se evidenciar as causas evolutivas (adaptativas) dos comportamentos (DEL CLARO, 2004). Embora lagartos e serpentes sejam bons objetos de estudo para explorar questões específicas e gerais em

biologia comportamental de vertebrados, são relativamente pouco explorados em relação à defesa contra predadores (MARTINS, 1996).

MARTINS (1996) aponta que, com poucas exceções, táticas defensivas são um dos aspectos surpreendentemente secundários ou ignorados em diversos estudos sobre a história natural e a ecologia de lagartos e serpentes neotropicais. Segundo este autor, a filogenia é um fator determinante na ocorrência de táticas defensivas em serpentes neotropicais e estudos em laboratório e no campo (especialmente com espécies comuns) aliados a uma documentação adequada sobre as táticas defensivas em espécies raras e comunidades ricas podem render resultados extremamente úteis para o entendimento da evolução de estratégias defensivas em animais.

As serpentes têm diversos tipos de predadores, vertebrados e invertebrados, sendo os principais as aves e os mamíferos e para evitar esses predadores, usam mecanismos defensivos diferenciados, que envolvem a coloração e o comportamento (MARQUES *et al.*, 2005). Segundo ENDLER (1986), o evento de predação pode ser dividido em cinco estágios: detecção, identificação, aproximação, subjugação e ingestão. As táticas defensivas das serpentes consistem em interromper qualquer um destes cinco estágios, diminuindo a probabilidade de que o evento possa ser completado. Segundo o autor a maioria das táticas defensivas das serpentes é supostamente dirigida a predadores visualmente orientados e a coloração se constitui na estratégia de defesa predominante entre as espécies de serpentes.

O aumento do conhecimento sobre as espécies é atribuído a um maior número de profissionais promovendo pesquisas científicas, o que é fundamental para a confiabilidade e a aplicabilidade dos dados. HUDSON *et al.* (2006) apontam que os levantamentos faunísticos são essenciais na avaliação do *status* populacional, pois ampliam os conhecimentos necessários ao estabelecimento de estratégias relevantes de conservação das espécies, como a proposição de espécies para compor listas oficiais de animais ameaçados de extinção, a proposição de locais para a criação de unidades de conservação e a realização de inventários de fauna de planos de manejo de unidades de conservação.

Segundo CAMPBELL & CHRISTMAN (1982) vários estudos de levantamentos de riqueza e comparações de abundância relativa de espécies têm sido realizados com a utilização de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*). Todavia, estes mesmos autores recomendam que, em levantamentos de riqueza e de abundância relativa, o método de armadilhas deve ser utilizado simultaneamente com outros métodos, em especial, os de encontro ocasional e de procura visual limitada por tempo.

Em inventários de herpetofauna, o método de armadilhas de queda (*pitfall traps*) é eficaz na captura de anfíbios e répteis, especialmente anuros e lagartos (CECHIN & MARTINS,

2000), enquanto as armadilhas de funil (*funnel traps*) são mais eficientes para capturar serpentes (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; GREENBERG *et al.*, 1994). Uma das vantagens de ambos os métodos é a captura de animais que raramente são amostrados pelo método de procura visual (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). CECHIN & MARTINS (2000) apontam que na literatura existem várias sugestões de disposições de armadilhas de interceptação e queda, sendo as mais comuns as linhas e as disposições radiais. Estes mesmos autores relataram taxas de captura de serpentes consideravelmente mais altas nos estudos em que utilizaram recipientes maiores.

Com o objetivo de ampliar os conhecimentos acerca da composição, ecologia, comportamento e distribuição das espécies de serpentes ocorrentes na Amazônia Central, especialmente na Estação Ecológica de Anavilhanas, foram realizadas coletas na unidade de conservação e também na sua área de entorno, em Novo Airão, Amazonas. Visando aumentar a eficiência de coleta e acessar uma fauna distinta à que usualmente é acessada pelos outros métodos, foram utilizadas armadilhas de queda (*pitfalls traps*) e armadilhas de funil (*funnel traps*). Segundo HUDSON *et al.* (2006) as armadilhas de funil (*funnel traps*) são pouco utilizadas por pesquisadores brasileiros em inventários de espécies de serpentes.

Na busca de contribuir com o estudo da ecologia comportamental das espécies, procurou-se, em campo, observar e documentar fotograficamente os diferentes comportamentos de defesa das espécies registradas.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Descrição da área do estudo

A Estação Ecológica de Anavilhanas ($02^{\circ} 03'$ e $03^{\circ} 02'$ S $60^{\circ} 22'$ e $61^{\circ} 12'$ W) está localizada na Amazônia Central, no nordeste do estado do Amazonas e é um dos maiores arquipélagos fluviais do mundo, compreendendo aproximadamente 400 ilhas sujeitas à inundação durante o período de cheias do rio Negro (Figuras 1, 14.1 e 14.2).

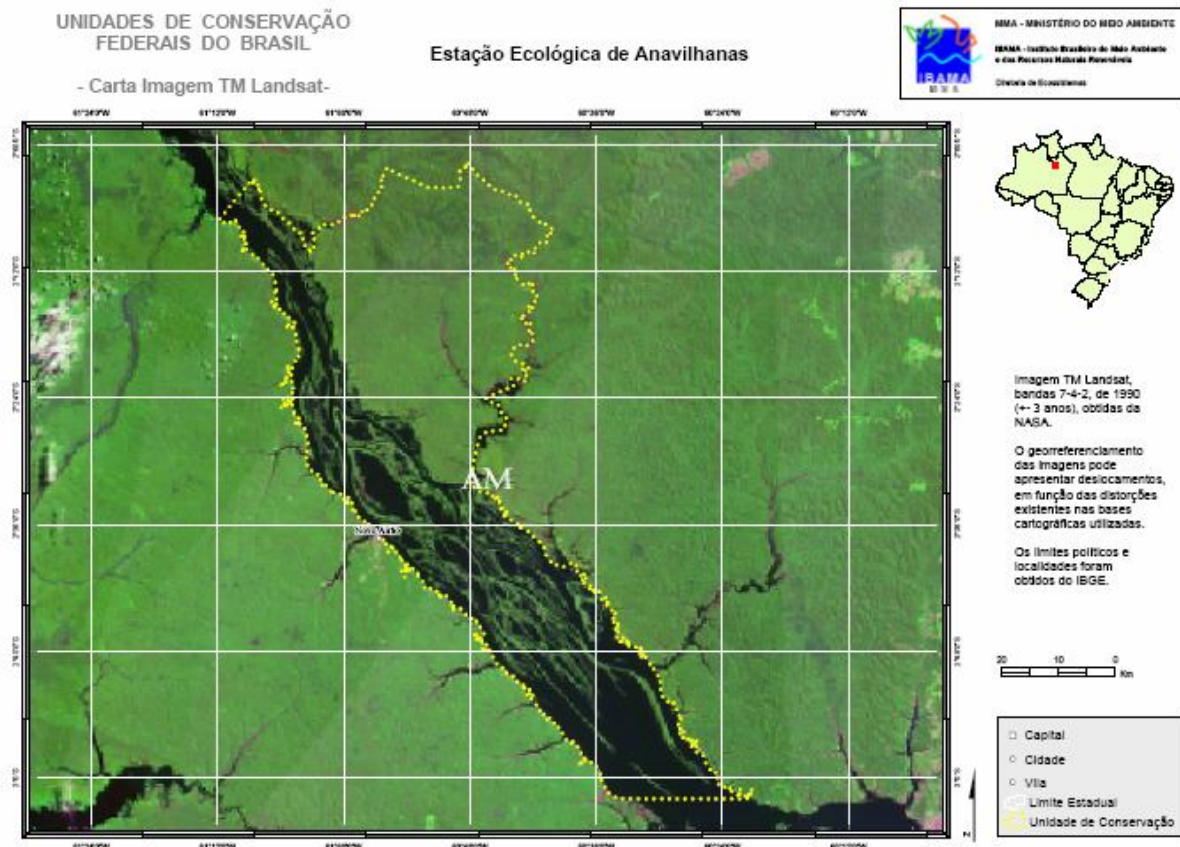


Figura 1 – Carta Imagem da Estação Ecológica de Anavilhanas (delimitada em amarelo), destacando o rio Negro e as ilhas inundáveis. Fonte: IBAMA (2006).

A ESEC possui uma dimensão de 350.018 hectares e tem 71,43% de sua área no município de Novo Airão, onde foram realizadas as coletas, e 28,57% em Manaus (Figura 2).

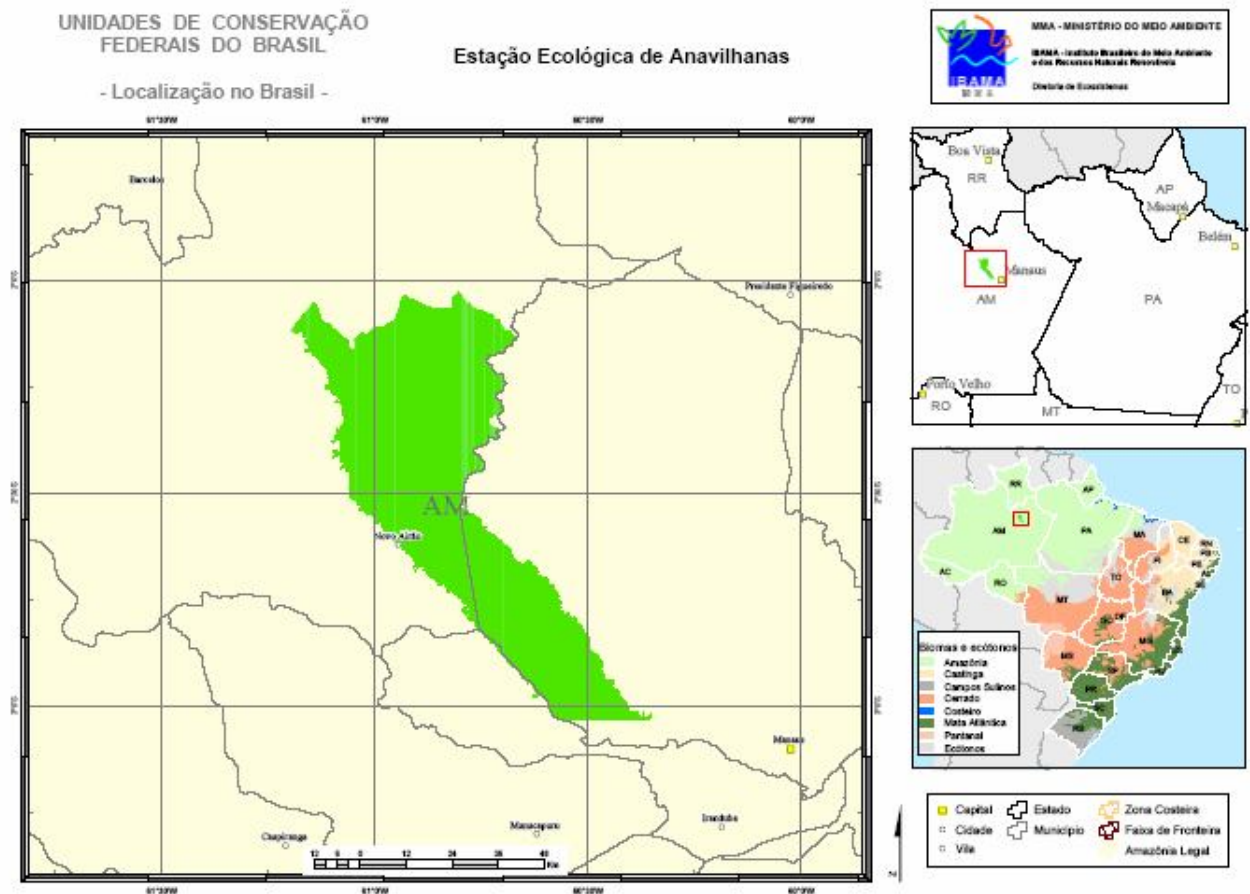


Figura 2 – Localização da Estação Ecológica de Anavilhanas. Fonte: PÁDUA (1999).

O acesso à Estação Ecológica de Anavilhanas, a partir de Manaus, pode ser feito por via fluvial ou terrestre. Optando-se pela via fluvial, há linhas regulares de embarcações que partem do Porto São Raimundo em Manaus, gastando-se cerca de 8 horas o percurso que também pode ser feito em aproximadamente 3 horas por lancha voadeira. Por via terrestre a opção é atravessar o rio Negro na Balsa de São Raimundo e seguir 75Km na AM-352 no sentido Manacapuru, entrando à direita na AM-070 e percorrendo mais 100Km até a cidade de Novo Airão, onde se iniciam os limites da unidade de conservação. Ambas as rodovias são asfaltadas (Figura 3).



Figura 3 – Figura esquemática dos acessos à Estação Ecológica de Anavilhanas.

A ESEC possui 99,75% de sua área regularizada e está cercada por unidades de conservação, inseridas nos limites do Corredor Central da Amazônia, em implantação pelo Ministério do Meio Ambiente (Figura 4).



Figura 4 – Mapa do Corredor Central da Amazônia, delimitado em amarelo, indicando o local do estudo (★). Fonte: CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (2006).

A Estação Ecológica de Anavilhanas apresenta uma rica diversidade de ecossistemas (Figura 5). As principais fisionomias vegetais encontradas são: florestas de Igapó (Figura 14.4), floresta densa de terra firme (Figuras 14.3 e 14.10), campina e campinarana (Figura 14.5), vegetação de caatinga-gapó e chavascal, além de ecossistemas fluvial e lacustre.

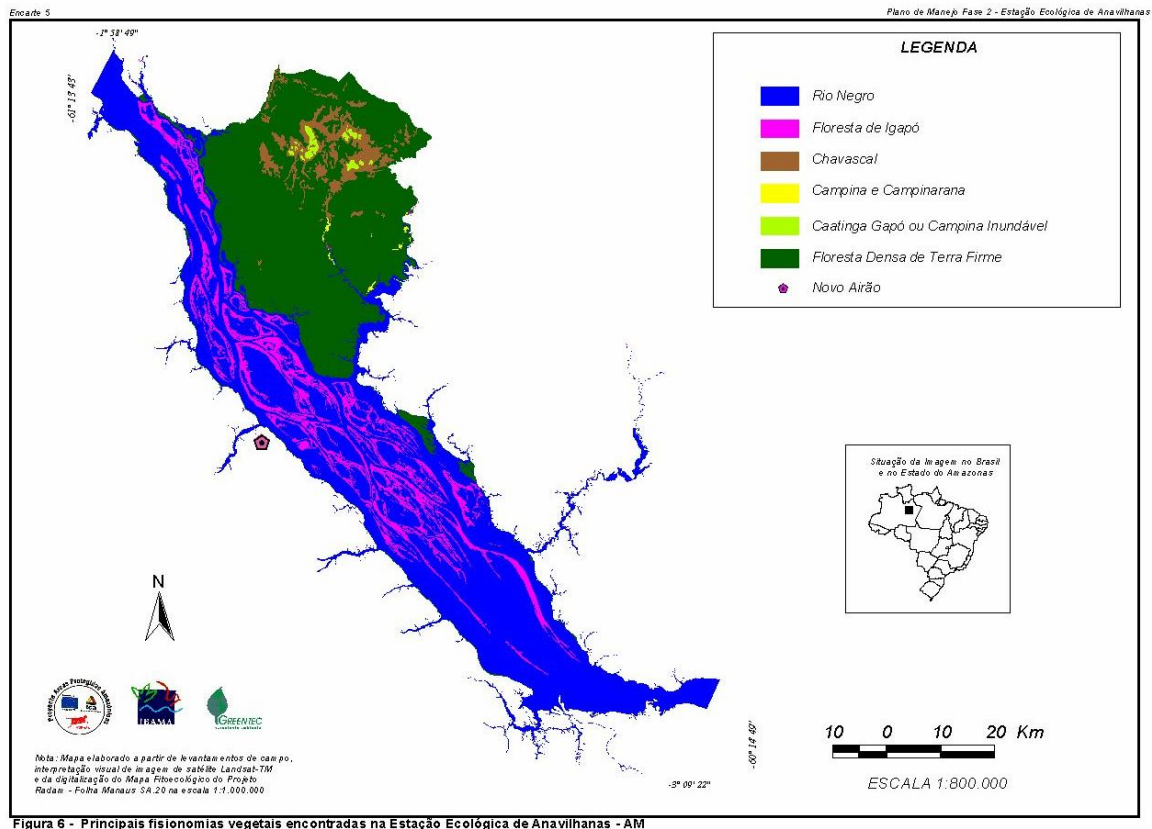


Figura 5 – Principais fisionomias vegetais encontradas na Estação Ecológica de Anavilhanas. Fonte: PÁDUA (1999).

O município de Novo Airão-AM possui uma área total de unidade territorial de 37.771 km² e conta com uma população de 9.651 pessoas, sendo que 72% residem na área urbana. A densidade demográfica total da unidade territorial do município é de 0,18 habitantes/km² (IBGE, 2006). Localiza-se na mesoregião do norte amazonense e é cortado transversalmente pelo rio Negro, 41 metros acima do nível do mar. Limita-se com os Municípios de Presidente Figueiredo e Manaus a leste, Iranduba, Manacapuru, Caapiranga e Codajás ao sul, Barcelos a oeste e com o Estado de Roraima ao norte. A sede do município, onde se concentra a área urbana, localiza-se na margem direita do rio Negro, onde se inicia o limite da Estação Ecológica, distando 200 km em linha reta da capital do estado, Manaus, e 250 km por via fluvial.

O relevo do município é composto por uma planura ondulada, cavada por depressões e vales, permeados por numerosos rios e igarapés, pontilhada de lagos e com as ilhas dispostas em corrente, formando o arquipélago de Anavilhanas. O clima na região é caracterizado por

uma média de 2100 mm de chuvas ao ano, com estações bem marcadas, uma chuvosa (165-300 mm/mês), de novembro a maio, e outra seca (menor que 65 mm/mês) de julho a setembro, havendo um período de cheia com o nível máximo do rio atingido em fim de junho e um período de vazante que vai até o final de dezembro, quando o rio volta a subir de nível. As temperaturas variam entre 18 e 37°C ao longo do ano e a umidade relativa média situa-se em torno de 85% (DNPM, 1976; LEOPOLDO *et al.*, 1987).

2.2 – Metodologia de coleta

Entre novembro de 2002 e março de 2004 foram feitos alguns registros de serpentes na ESEC Anavilhanas por encontro ocasional e entre dezembro de 2005 e março de 2006 foi realizada uma expedição à ESEC, na qual foram feitas coletas intensivas de serpentes através dos métodos de armadilhas e de encontro ocasional. A escolha deste período se deveu à maior ocorrência de chuvas (Figura 6) e à subida de nível do rio Negro nesta época, o que aumenta a tendência das serpentes a deslocamentos, em função da inundação de seus habitats, conforme relatam SANTOS *et al.* (1995).

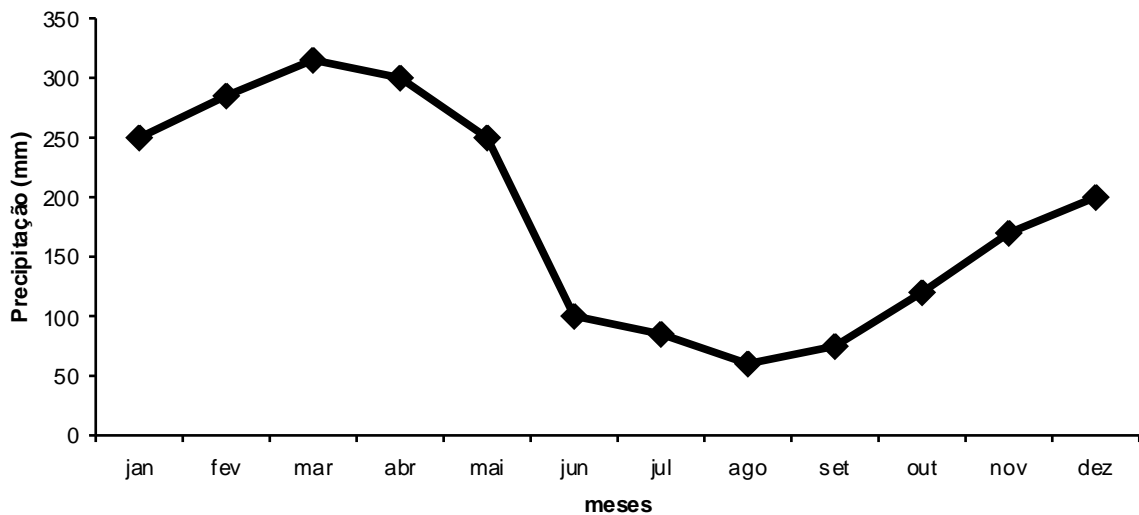


Figura 6 – Curva de precipitação da Estação Ecológica de Anavilhanas.
Fonte: PÁDUA (1999).

Para as coletas intensivas dentro dos limites da unidade de conservação, conforme recomendam CECHIN & MARTINS (2000), foi utilizada uma combinação de métodos que incluiu encontro ocasional, armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls traps*) e armadilhas de funil (*funnel traps*) com cerca-guia. O local escolhido para estas coletas foi a base de pesquisa de terra firme da ESEC (Figuras 7, 14.3 e 14.6).

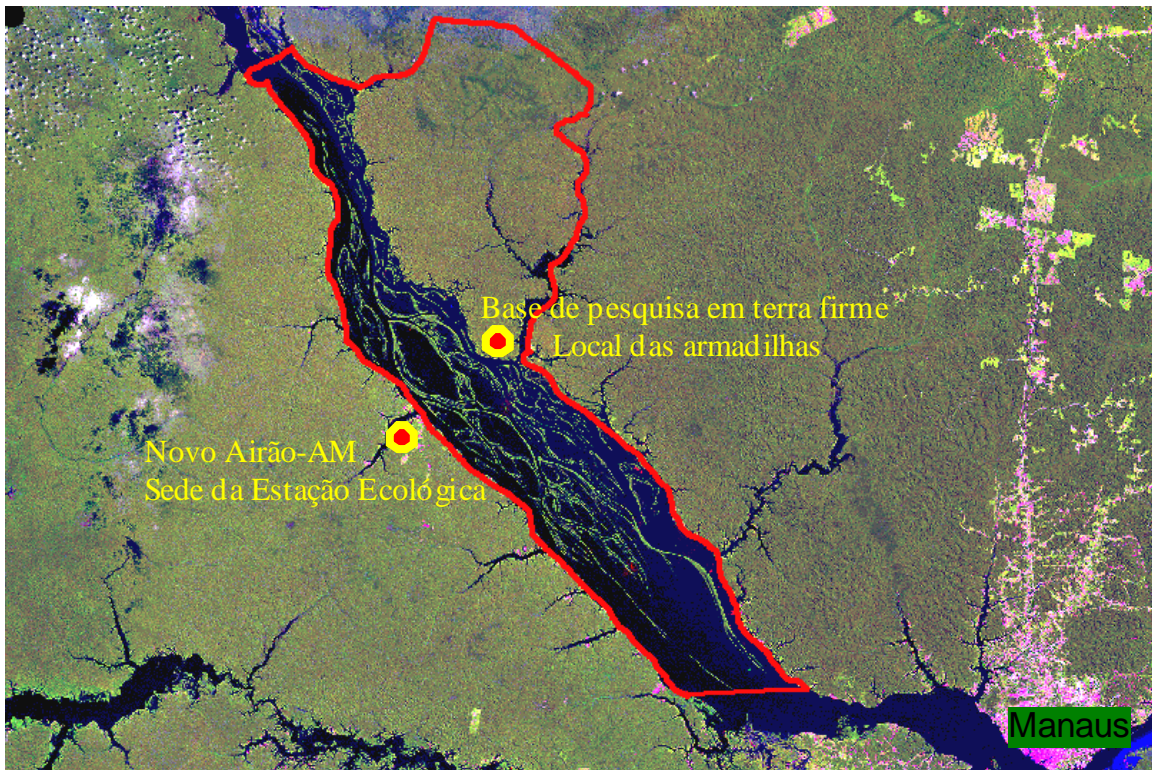


Figura 7 – Localização da base de pesquisa onde foram montadas as linhas de armadilhas (foto de satélite cedida pelo Projeto SIPAM).

A base de pesquisa em terra firme se encontra na zona de interferência experimental, que tem como objetivo a realização de pesquisas científicas, conforme o zoneamento da ESEC, previsto em seu plano de manejo (Figura 8).

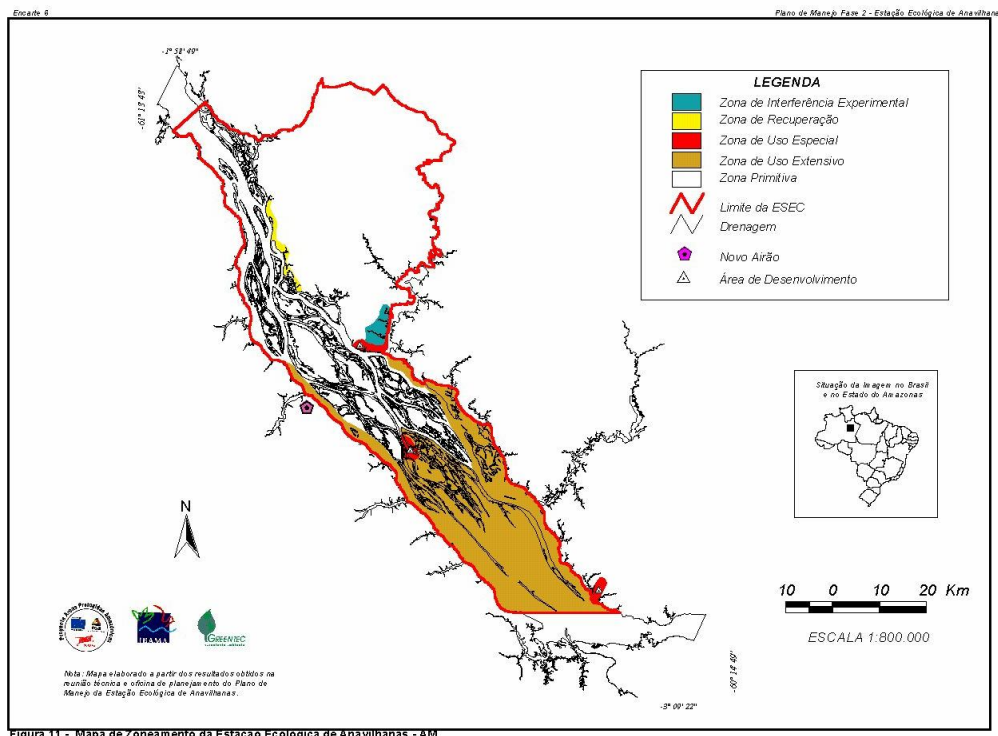


Figura 11 – Mapa de Zoneamento da Estação Ecológica de Anavilhanas - AM

Figura 8 – Zoneamento da Estação Ecológica de Anavilhanas. Fonte: PÁDUA (1999).

O fato da base escolhida já dispor de uma trilha adequada para a montagem das armadilhas, além da infra-estrutura de apoio necessária, com disponibilidade de alojamento, motor gerador de energia, vigilância e embarcadouro contribuíram muito para viabilizar o estudo.

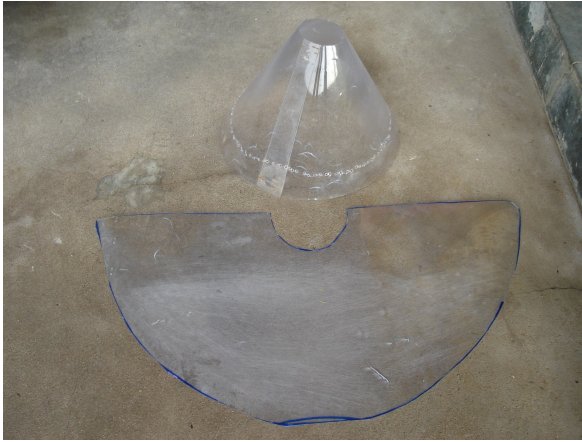
Além das coletas realizadas dentro dos limites da Estação Ecológica, foram realizadas coletas via encontro ocasional na sua área de entorno, em um raio de 10 Km, no município de Novo Airão.

O método de encontro ocasional compreendeu as serpentes encontradas na área do estudo e aquelas entregues pela população local à unidade do IBAMA em Novo Airão, sede da ESEC Anavilhanas.

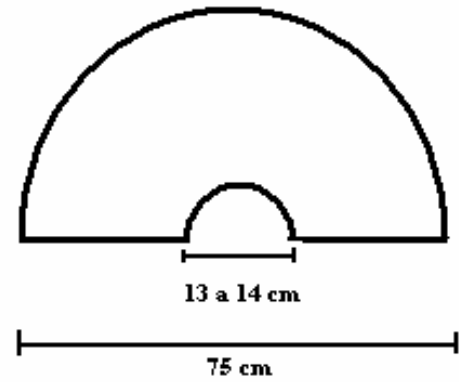
As armadilhas de interceptação e queda foram construídas segundo CECHIN & MARTINS (2000), sendo utilizados como armadilhas 14 recipientes que foram enterrados ao nível do solo. Seis recipientes eram de plástico, com volume de 60 litros e altura de 53 cm, quatro eram tambores de latão de 100 litros com altura de 40 cm; e quatro eram tambores de latão de 150 litros com altura de 53 cm. Para interceptação foi utilizada uma cerca-guia de lona plástica, com altura variando de 100 a 150cm, conforme a topografia, e enterrada a 10cm ao solo.

Prevedo-se a captura de serpentes de maiores dimensões na floresta ombrófila densa, as armadilhas de funil propostas por CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994) e ENGE (1997, 2001) foram redimensionadas e também adaptadas para reduzir os custos e facilitar o transporte, uma vez que o acesso ao local se dava somente por meio fluvial.

Os cones dos funis foram confeccionados com laminado de PVC rígido transparente (espessura de 0,40mm x largura 138cm) recortado em semicírculo e fixado por grampos (Figura 9A). Os semicírculos recortados para a produção dos cones dos funis possuíam diâmetro total de 75cm e diâmetro do recorte da boca entre 13 e 14cm (Figura 9B). O corpo cilíndrico das armadilhas de funis foi confeccionado com tela plástica, revestida por tela de náilon, e costurado com fio encerado de poliéster nº 4 (Figura 9C). As bocas dos funis ficaram com 6 a 8cm de diâmetro e os cilindros com 35cm de diâmetro e aproximadamente 85cm de comprimento (Figura 9D). De um total de 46 armadilhas de funil, 40 possuíam duplo cone com entrada em ambos os lados do cilindro e 6 possuíam cone único com entrada em apenas um dos lados do cilindro.



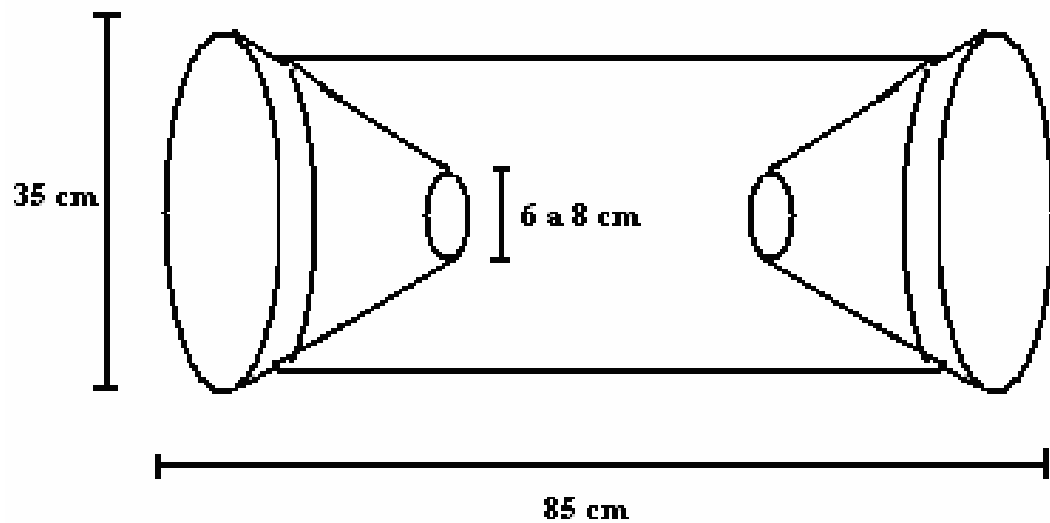
A – Laminado de PVC rígido transparente recortado em semicírculo (abaixo) e já grampeado (acima) para confecção dos cones



B – Dimensões dos semicírculos recortados para confecção dos cones



C – Armadilha já costurada e pronta para uso nas coletas



D – Desenho esquemático da armadilha de funil e suas dimensões

Figura 9 – Detalhamento da confecção e montagem da armadilha de funil adaptada para o presente estudo

Foram definidas três linhas de armadilhas, em uma trilha no interior da Estação Ecológica em área de mata. As armadilhas de cone único foram colocadas no início de cada linha. As armadilhas de cone duplo foram instaladas a cada 10 ou 20m, lateralmente à cerca-guia.

Na primeira linha, com 200m de comprimento, localizada no início da trilha, em uma área de mata secundária (Figura 14.7), foram enterradas 14 armadilhas de queda, com distância aproximada de 20m uma da outra, intercaladas por 20 armadilhas de funil, sendo 10 de cada lado da cerca. A segunda e a terceira linha, em áreas de mata primária, não possuíam armadilhas de queda (*pitfalls traps*).

A segunda linha (Figura 14.8), localizava-se em uma área de baixada na floresta primária, próximo ao final de um igarapé. Media 56 metros de comprimento e nela foram instaladas 16 armadilhas de funil, sendo 08 de cada lado com distância entre armadilhas que variou de 5 a 10 metros.

A terceira linha (Figura 14.9), no final da trilha, em área de floresta primária terminava a uma distância de 10 metros perpendicular à beirada de um igarapé, medindo um total de 44 metros de comprimento. Nesta linha foram colocadas 10 armadilhas de funil, sendo 5 de cada lado, com distância entre armadilhas que variou de 5 a 10 metros. Devido à subida de nível do rio Negro, quando as linhas foram desmontadas esta linha se encontrava a apenas 1 metro da beirada do Igarapé.

As armadilhas de funil foram colocadas lateralmente à cerca guia e bem aderidas, através de estacas, à cerca guia e ao solo. Conforme enfatizou ENGE (2001), um fator fundamental para a eficiência das armadilhas é a sua aderência à cerca guia e ao solo, o que foi muito facilitado pela flexibilidade do material utilizado.

As armadilhas de queda permaneceram abertas por 50 dias e as de funis ficaram abertas por 45 dias.

As inspeções das armadilhas nas trilhas foram sempre realizadas por no mínimo duas pessoas. As inspeções incluíam, conforme recomendado por CECHIN & MARTINS (2000), vistoria cuidadosa da cerca guia, onde também é comum o encontro de serpentes. Ganchos, luvas de raspa de couro de cano longo e pinções foram utilizados para a captura e o manuseio das serpentes. Caixas de plástico rígido com fechamento por trava foram utilizadas para o devido acondicionamento e transporte das serpentes.

A frequência de inspeção das armadilhas foi diária ou no máximo a cada dois dias para limpeza da matéria orgânica e para evitar predação dos animais capturados. Pinções foram utilizados para retirar os animais das armadilhas pela entrada do funil.

Todas as serpentes capturadas foram fotografadas e medidas no seu comprimento total. Para observação das táticas defensivas, os comportamentos defensivos foram estimulados por aproximação, toque e retenção, conforme proposto por MARTINS (1996). As categorias de comportamento se basearam em MARTINS (1996) com adaptações. A maior parte das serpentes foi liberada no seu habitat natural, próximo ao local de captura.

Os espécimes que foram encontrados mortos e os exemplares eutanasiados foram tombados nas coleções científicas da Universidade Federal de Juiz de Fora e do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob os números de CHUFJF000377 a CHUFJF000403, MNRJ014179 a MNRJ014191 e MNRJ014248 (Licença n° 283/2005; Processo IBAMA n° 02002.002414/05-91).

A droga empregada na eutanásia foi a Ketamina na concentração de 50 mg/ml em doses cinco a dez vezes maiores do que a indicada por GOULART (2004) para produzir anestesia e a via de aplicação foi a intra-celomática, semelhante ao proposto pelo autor para infusão de fluidoterapia. Para a aplicação foram utilizadas seringas descartáveis de 1ml ou de 3ml, conforme o tamanho da serpente. Os exemplares foram fixados e conservados conforme FRANCO *et al.* (2002). O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com os princípios adotados pelo COBEA (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal) e aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal da Pró-Reitoria de Pesquisa/UFJF.

O estudo incluiu observações sobre o comportamento e a ecologia dos espécimes de serpentes capturados, tais como suas táticas de defesa (comportamentos defensivos, padrões de coloração, aposematismo, mimetismo, camuflagem), distribuição geográfica e uso do habitat.

A análise estatística dos dados obtidos incluiu análises quantitativas de riqueza e de abundância de espécies da amostra obtida, além do cálculo dos coeficientes de semelhança biogeográfica (CSB) entre estudos semelhantes em outras áreas da Amazônia e de outros biomas. Os coeficientes de semelhança biogeográfica (e.g. HOOGMOED, 1979; DUELLMAN, 1990; MORATO, 1995; MIRETZKI, 2003; SANTOS-COSTA & PRUDENTE, 2005), cujos valores podem variar de zero (sem semelhança) a um (semelhança total), são expressos na seguinte relação:

$CSB = 2C / nA + nB$, onde:

C = número de espécies comuns às duas áreas

n = número de espécies de cada área comparada: A e B

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Diversidade de espécies

Um quantitativo de 22 espécimes foram capturados em armadilhas e 86 espécimes foram obtidos por encontro ocasional, perfazendo uma amostra total de 108 serpentes. Desta amostra, 72 serpentes foram encontradas em Novo Airão, na área de entorno, e 36 foram capturadas dentro dos limites da ESEC, na base de pesquisa de terra firme. A riqueza obtida na amostra foi de 34 espécies e 7 famílias (Tabela 1).

Antes deste estudo, o conhecimento das serpentes da ESEC Anavilhanas se restringia ao inventário do plano de manejo (PÁDUA, 1999), quando foram catalogadas 4 famílias com 22 espécies de serpentes. Os dados do plano de manejo da ESEC e deste estudo se revelaram relevantemente complementares, pois sete espécies que não haviam sido amostradas pelo inventário de fauna do plano de manejo foram registradas neste estudo, da mesma forma que também sete espécies constantes do inventário de fauna do plano de manejo não foram coletadas no presente estudo. Ressalta-se que o presente estudo concentrou coletas em áreas de terra firme, enquanto no plano de manejo houve uma maior amostragem das ilhas.

Tabela 1 – Lista das espécies de serpentes amostradas na ESEC Anavilhanas e área de entomo em Novo Airão-AM, relacionando os métodos e local de coleta por espécie

Espécies	Método	Local
<i>Riqueza = 34 espécies e 7 famílias</i>		
Família Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i>	EO	TF
Família Boidae		
<i>Boa constrictor</i>	EO	AE
<i>Corallus hortulanus</i>	EO	AE / TF
<i>Epicrates cenchria</i>	EO	AE / TF
<i>Eunectes murinus</i>	EO	AE
Família Colubridae		
<i>Atractus torquatus</i>	EO / AF / AQ	AE / TF
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	EO / AF	AE / TF / I
<i>Leptodeira annulata</i>	EO / AF	AE / TF
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>	EO	AE
<i>Chironius fuscus</i>	EO / AF	AE / TF
<i>Dipsas catesbyi</i>	EO	AE
<i>Philodryas viridissimus</i>	EO	AE
<i>Spilotes pullatus</i>	EO	AE
<i>Drepanoides anomalus</i>	AF	TF
<i>Liophis typhlus</i>	AF	TF
<i>Pseustes poecilonotus</i>	EO	AE
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	EO	AE / TF
<i>Siphlophis cervinus</i>	EO	AE
<i>Chironius exoletus</i>	EO	AE
<i>Drymoluber dichrous</i>	AF	TF
<i>Helicops angulatus</i>	EO	AE
<i>Leptophis ahaetulla</i>	EO	AE
<i>Liophis poecilogyrus</i>	EO	AE
<i>Oxybelis aeneus</i>	EO	AE
<i>Oxybelis fulgidus</i>	EO	AE
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	EO	AE
<i>Tantilla melanocephala</i>	EO	AE
Família Elapidae		
<i>Micrurus hemprichii</i>	EO / AF	AE / TF
<i>Micrurus spixii</i>	EO	AE
<i>Micrurus averyi</i>	AF	TF
<i>Micrurus lemniscatus</i>	EO	AE
Família Leptotyphlopidae		
<i>Leptotyphlops diaplocius</i>	EO	AE
Família Typhlopidae		
<i>Typhlops reticulatus</i>	EO	AE
Família Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>	EO / AF	AE / TF

* AQ = Armadilha de Queda

* TF = Terra Firme

* AF = Armadilha de Funil

* I = Ilha

* EO = Encontro Ocasional

* AE = Área de Entomo da ESEC

Complementando-se os dados obtidos neste estudo, incluso a área de entorno, com os obtidos pelo plano de manejo, tem-se um total de 41 espécies de serpentes, distribuídas em 7 famílias para a ESEC Anavilhanas. Todavia, frente à possibilidade de que o rio Negro e o arquipélago possam se constituir em barreira de isolamento geográfico entre espécies, não se pode afirmar que as espécies que foram exclusivamente encontradas na área de entorno, ocorram dentro dos limites da Estação Ecológica. Excluindo-se os registros da área de entorno, um total de 29 espécies de 5 famílias de serpentes ocorrem comprovadamente dentro dos limites da Estação Ecológica de Anavilhanas, incluindo espécies cuja ocorrência tenha sido registrada nas ilhas, na terra firme ou em ambos ambientes.(Tabela 2).

Tabela 2 - Lista das espécies de serpentes ocorrentes dentro dos limites da ESEC Anavilhanas, relacionando sua ocorrência nas ilhas e/ou terra firme.

ESPÉCIES	OCORRÊNCIA	
	ILHAS	TERRA FIRME
<i>Riqueza = 29 espécies de 5 famílias</i>		
Família Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i>	X	X
Família Boidae		
<i>Boa constrictor</i>		X
<i>Corallus caninus</i>		X
<i>Corallus hortulanus</i>	X	X
<i>Epicrates cenchria</i>		X
<i>Eunectes murinus</i>	X	
Família Colubridae		
<i>Apostolepis quinquelineata</i>	X	
<i>Atractus torquatus</i>		X
<i>Atractus trilineatus</i>	X	
<i>Chironius fuscus</i>	X	X
<i>Chironius sp</i>	X	
<i>Dendrophidion dendrophis</i>		X
<i>Drepanoides anomalus</i>		X
<i>Drymoluber dichrous</i>		X
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	X	X
<i>Hidrops martii</i>	X	
<i>Imantodes cenchoa</i>		X
<i>Leptodeira annulata</i>		X
<i>Leptophis ahaetulla</i>	X	
<i>Liophis typhlus</i>	X	X
<i>Liophis sp</i>	X	
<i>Oxybelis aeneus</i>	X	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>		X
<i>Siphlophis cervinus</i>	X	
<i>Siphlophis compressus</i>	X	
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	X	
Família Elapidae		
<i>Micrurus averyi</i>		X
<i>Micrurus hemprichii</i>		X
Família Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>		X

Para a região do baixo rio Negro em Novo Airão-AM, complementando-se os dados obtidos pelos inventários de fauna dos planos de manejo do Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998) e da Estação Ecológica de Anavilhanas (PÁDUA, 1999) com os do nosso estudo verificou-se uma riqueza de 56 espécies de serpentes, distribuídas em sete famílias (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista das espécies de serpentes ocorrentes no município de Novo Airão-AM

ESPÉCIES <i>Riqueza = 56 espécies de 7 famílias</i>	Fonte:		
	Plano de Manejo ESEC Anavilhanas (PÁDUA, 1999)	Plano de Manejo PARNA Jaú (F VA, 1998)	Coletas desta pesquisa
Família Aniliidae			
<i>Anilius scytale</i>	X	X	X
Família Leptotyphlopidae			
<i>Leptotyphlops diaplocius</i>			X
Família Typhlopidae			
<i>Typhlops reticulatus</i>			X
Família Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	X	X	X
<i>Corallus caninus</i>	X		
<i>Corallus hortulanus</i>	X	X	X
<i>Epicrates cenchria</i>	X	X	X
<i>Eunectes murinus</i>	X	X	X
Família Colubridae			
<i>Apostolepis quinquelineata</i>	X		
<i>Atractus latifrons</i>		X	
<i>Atractus poeppigi</i>		X	
<i>Atractus snethlageae</i>		X	
<i>Atractus torquatus</i>		X	X
<i>Atractus trilineatus</i>	X		
<i>Clelia clelia</i>		X	
<i>Chironius fuscus</i>	X		X
<i>Chironius exoletus</i>			X
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	X	X	
<i>Dipsas catesbyi</i>		X	X
<i>Drepanoides anomalus</i>			X
<i>Drymoluber dichrous</i>			X
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X	X
<i>Helicops angulatus</i>		X	X
<i>Helicops hagmanni</i>		X	
<i>Helicops polylepis</i>		X	
<i>Hydrodynastes bicinctus</i>		X	
<i>Hydrodynastes gigas</i>		X	
<i>Hidrops martii</i>	X	X	
<i>Imantodes cenchoa</i>	X	X	
<i>Leptodeira annulata</i>		X	X

Tabela 3 – Continuação

ESPÉCIES <i>Riqueza = 56 espécies de 7 famílias</i>	Fonte:		
	Plano de Manejo ESEC Anavilhanas (PÁDUA, 1999)	Plano de Manejo PARNA Jaú (F VA, 1998)	Coletas desta pesquisa
<i>Leptophis ahaetulla</i>	X	X	X
<i>Liophis reginae</i>		X	
<i>Liophis typhlus</i>	X		X
<i>Liophis poecilogyrus</i>			X
<i>Oxybelis aeneus</i>	X	X	X
<i>Oxybelis fulgidus</i>		X	X
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>			X
<i>Philodryas viridissimus</i>		X	X
<i>Pseudoboa sp</i>		X	
<i>Pseustes poecilonotus</i>		X	X
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>			X
<i>Siphlophis cervinus</i>	X		X
<i>Siphlophis compressus</i>	X		
<i>Spilotes pullatus</i>		X	X
<i>Tantilla melanocephala</i>		X	X
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	X		
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>			X
<i>Xenodon severus</i>		X	
<i>Xenopholis scalaris</i>		X	
Família Elapidae			
<i>Micrurus averyi</i>			X
<i>Micrurus hemprichii</i>	X		X
<i>Micrurus langsdorffi</i>		X	
<i>Micrurus lemniscatus</i>		X	X
<i>Micrurus spixii</i>		X	X
Família Viperidae			
<i>Bothrops atrox</i>	X	X	X
<i>Bothriopsis taeniata</i>		X	

Considerando-se somente as espécies para as quais foi possível a identificação taxonômica ao nível de espécie, podemos apontar a ocorrência de 82 espécies de serpentes para a região de Manaus e municípios limítrofes (Tabela 4).

Tabela 4 – Lista das espécies de serpentes da região de Manaus e municípios limítrofes

ESPÉCIES	FONTE:				
	Plano de Manejo da ESEC Anavilhanas PÁDUA, 1999	Plano de Manejo do. PARNA Jaú F vA, 1998	Coletas desta pesquisa	MANAUS MARTINS E OLIVEIRA, 1999	PDBFF ZIMMERNANN E RODRIGUES, 1990
<i>Riqueza de 8 famílias e 82 espécies</i>					
Família Aniliidae					
<i>Anilius scytale</i>	X	X	X	X	X
Família Anomalepididae					
<i>Typhlophis squamosus</i>				X	
Família Leptotyphlopidae					
<i>Leptotyphlops diaplocius</i>			X	X	
Família Typhlopidae					
<i>Typhlops reticulatus</i>			X	X	
Família Boidae					
<i>Boa constrictor</i>	X	X	X	X	X
<i>Corallus caninus</i>	X			X	X
<i>Corallus hortulanus</i>	X	X	X	X	X
<i>Epicrates cenchria</i>	X	X	X	X	X
<i>Eunectes murinus</i>	X	X	X	X	
Família Colubridae					
<i>Apostolepis pymi</i>					X
<i>Apostolepis quinquelineata</i>	X			X	
<i>Atractus alphonsehogei</i>				X	
<i>Atractus latifrons</i>		X		X	
<i>Atractus major</i>				X	X
<i>Atractus poeppigi</i>		X		X	
<i>Atractus schach</i>				X	
<i>Atractus snethlageae</i>		X		X	
<i>Atractus torquatus</i>		X	X	X	X
<i>Atractus trilineatus</i>	X			X	
<i>Chironius carinatus</i>					X
<i>Chironius exoletus</i>			X		
<i>Chironius fuscus</i> *	X		X	X	X
<i>Chironius multiventris</i>				X	
<i>Chironius scurrulus</i>				X	
<i>Clelia clelia</i>		X		X	X
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	X	X			X
<i>Dipsas indica</i>					X
<i>Dipsas catesbyi</i>		X	X		X
<i>Dipsas pavonina</i>				X	
<i>Drepanoides anomalus</i>			X	X	
<i>Drymoluber dichrous</i>			X	X	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X	X	X	X
<i>Helicops angulatus</i>		X	X	X	
<i>Helicops hagmanni</i>		X		X	X
<i>Helicops polylepis</i>		X			
<i>Hydrodynastes bicinctus</i>		X			
<i>Hydrodynastes gigas</i>		X			
<i>Hidrops martii</i>	X	X			
<i>Hidrops tringularis</i>					X

Tabela 4 – Continuação

ESPÉCIES	FONTE:				
	Plano de Manejo da ESEC Anavilhanas PÁDUA, 1999	Plano de Manejo do. PARNA Jaú F VA, 1998	Coletas desta pesquisa	MANAUS MARTINS E OLIVEIRA, 1999	PDBFF ZIMMERNANN E RODRIGUES, 1990
<i>Imantodes cenchoa</i>	X	X		X	X
<i>Leptodeira annulata</i>		X	X	X	X
<i>Leptophis ahaetulla</i>	X	X	X	X	
<i>Liophis cobella</i>					X
<i>Liophis poecilogyrus</i>			X		X
<i>Liophis reginae</i>		X		X	
<i>Liophis typhlus</i>	X		X	X	
<i>Mastigodryas boddaerti</i>				X	
<i>Oxybelis aeneus</i>	X	X	X	X	
<i>Oxybelis fulgidus</i>		X	X	X	X
<i>Oxyrhopus formosus</i>				X	X
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>			X	X	X
<i>Oxyrhopus petola</i>					X
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>					X
<i>Philodryas viridissimus</i>		X	X	X	X
<i>Pseudoboa coronata</i>				X	
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>				X	
<i>Pseustes poecilonotus</i>		X	X	X	X
<i>Pseustes sulphureus</i>				X	X
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>			X	X	X
<i>Siphlophis cervinus</i>	X		X	X	
<i>Siphlophis compressus</i>	X			X	X
<i>Spilotes pullatus</i>		X	X	X	
<i>Taeniophallus brevirostris</i>				X	X
<i>Taeniophallus nicagus</i>				X	
<i>Tantilla melanocephala</i>		X	X	X	X
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	X				
<i>Umbrivaga pygmaea</i>				X	
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>			X	X	
<i>Xenodon severus</i>		X			
<i>Xenopholis scalaris</i>		X		X	
<i>Xenoxybelis argenteus</i>				X	X
Família Elapidae					
<i>Leptomicrurus collaris</i>				X	
<i>Micrurus averyi</i>			X	X	X
<i>Micrurus hemprichii</i>	X		X	X	X
<i>Micrurus langsdorffi</i>		X			
<i>Micrurus leminiscatus</i>		X	X	X	
<i>Micrurus spixii</i>		X	X	X	
<i>Micrurus surinamensis</i>				X	
Família Viperidae					
<i>Bothrops atrox</i>	X	X	X	X	X
<i>Bothriopsis taeniata</i>		X			
<i>Bothriopsis bilineata</i>					X
<i>Lachesis muta</i>				X	X

* **Obs:** *Chironius cinnamomeus* encontrado por Zimmernann e Rodrigues, 1990 foi considerado sinônimo de *Chironius fuscus*, conforme CUNHA & NASCIMENTO (1982b).

Essa listagem de 82 espécies inclui aquelas constantes dos inventários de fauna dos planos de manejo do Parque Nacional do Jaú e da Estação Ecológica de Anavilhanas, as espécies identificadas no presente estudo, as espécies identificadas por MARTINS & OLIVEIRA (1999) para a região de Manaus e as espécies identificadas por ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990) em estudo realizado nas reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, PDBFF (Smithsonian Institution / INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) situadas entre 50 e 80 Km de Manaus.

A distribuição geográfica destas 82 espécies compreende o Baixo Rio Negro, incluindo as unidades de conservação do Parque Nacional do Jaú e da Estação Ecológica de Anavilhanas, a área urbana do município de Manacapuru à margem do Baixo Rio Solimões, a área urbana de Rio Preto da Eva, o município de Presidente Figueiredo, a região das represas hidrelétrica de Balbina e do rio Pitinga e o município de Manaus, onde o rio Negro e o Solimões se encontram para formar o rio Amazonas, incluindo sua área urbana e a Reserva Ducke (Figura 10).

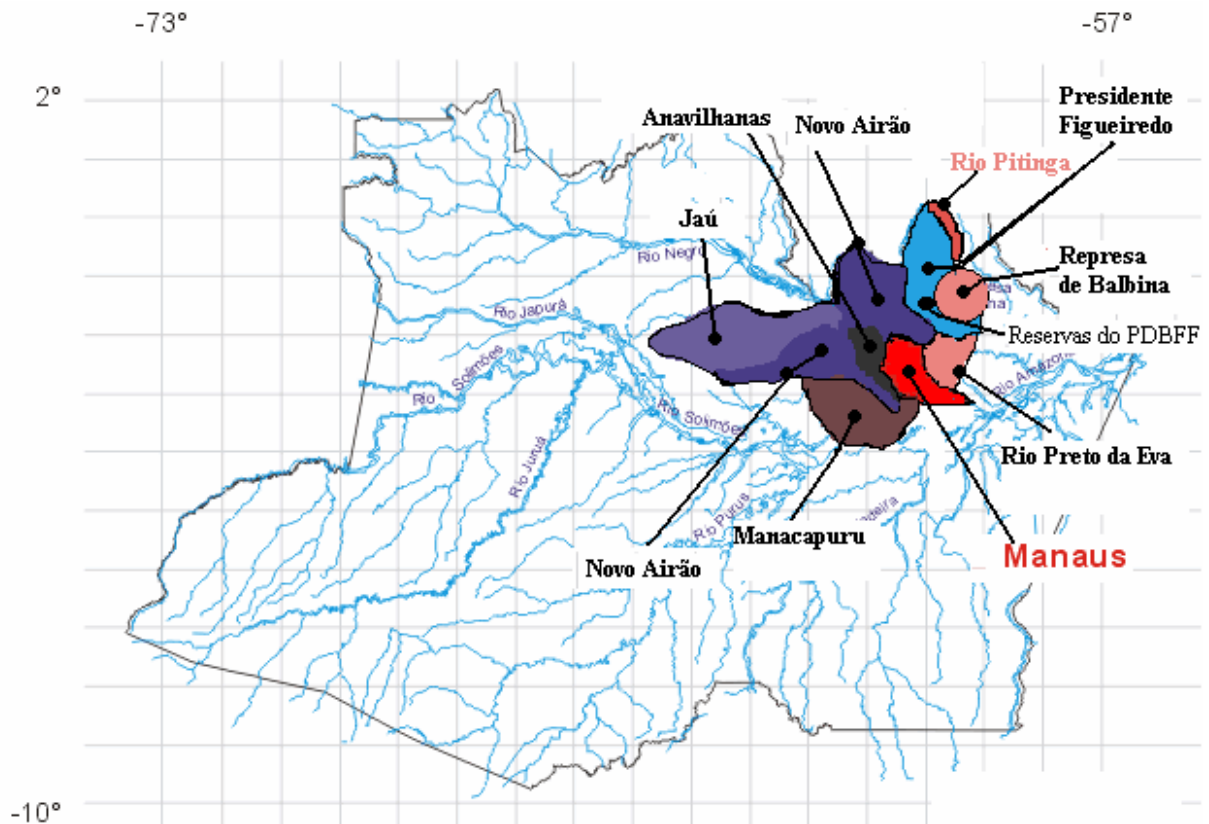


Figura 10 – Mapa esquemático do Estado do Amazonas, apontando a distribuição geográfica de 82 espécies de serpentes ocorrentes na região de Manaus e municípios limítrofes, na Amazônia Central.

Os resultados de coleta da presente pesquisa, aliados às análises acerca dos demais estudos realizados na região de Manaus e do Baixo Rio Negro, que apresenta diversos ecossistemas distintos, indicam que a região central da Amazônia apresenta uma grande riqueza de espécies de serpentes. Esta riqueza de espécies pode ser explicada pelo fato de que a região de Manaus e municípios limítrofes constituem uma verdadeira zona de transição entre grandes sistemas hidrográficos e fisionomias vegetais distintas devido à fusão dos rios Negro e Solimões para formar o rio Amazonas. Enquanto o rio Solimões possui águas frias e ricas em sedimentos e suas áreas periodicamente inundadas abrigam a fisionomia vegetal da várzea, o rio Negro é rico em matéria orgânica, possui águas mornas e escuras devido à acidez da água e suas áreas periodicamente inundadas abrigam a fisionomia vegetal do Igapó.

Outros dois sistemas hidrográficos que influenciam a região são o rio Branco que vem de Roraima, também é rico em sedimentos e se junta ao rio Negro próximo ao Parque Nacional do Jaú, antes do arquipélago de Anavilhanas, e o rio Madeira que deságua no Rio Amazonas, logo depois de Manaus, próximo aos municípios de Itacotiara e Autazes. Essa variedade hidrográfica contribui para a presença de diferentes fisionomias vegetais na região e a proximidade destes dois rios tão diferentes, o Negro e o Solimões, que se unem para formar o Amazonas, nos limites do município de Manaus, pode ser um fator de tensão ecológica na região como possível causa de simpatria entre espécies próprias dos ecossistemas associados a cada um destes rios (Figura 11).

Outro fato que pode contribuir para tão ampla diversidade é a possível hipótese de que os Rios Amazonas, Solimões e Negro, cujas distâncias entre uma margem e outra chegam a atingir os 20km, possam constituir barreiras geográficas à ocorrência de determinadas espécies, favorecendo ao endemismo. Nesse caso, a hipótese seria de que a região poderia abrigar espécies endêmicas que só ocorreriam ao norte da margem esquerda dos Rios Amazonas e Negro, espécies endêmicas que só ocorreriam ao sul da margem direita dos Rios Amazonas e Solimões e espécies endêmicas que só ocorreriam entre os Rios Negro e Solimões.



Figura 11 – Mapa esquemático dos principais sistemas hidrográficos da região de Manaus-AM.

3.2 - Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies, obtida em função do número de indivíduos da amostra (Figura 12) evidencia que não foi possível atingir a assíntota. A curva não apresenta nenhuma tendência de estabilidade e exibe uma trajetória de ascendência constante que indica que a continuidade das coletas proporcionaria a adição de novas espécies. Tal resultado demonstra que, apesar do esforço de coleta deste estudo e do inventário realizado pelo plano de manejo, o levantamento de espécies da Estação Ecológica se encontra ainda em fase intermediária, frente à sua grande extensão e diversidade de ecossistemas. Amostras mais representativas das ilhas e dos ecossistemas da campina, campinarana, chavascal e campina inundável se fazem necessárias e mesmo no ecossistema mais amostrado, que foi a floresta densa de terra firme, evidencia-se a necessidade de um maior esforço de coleta.

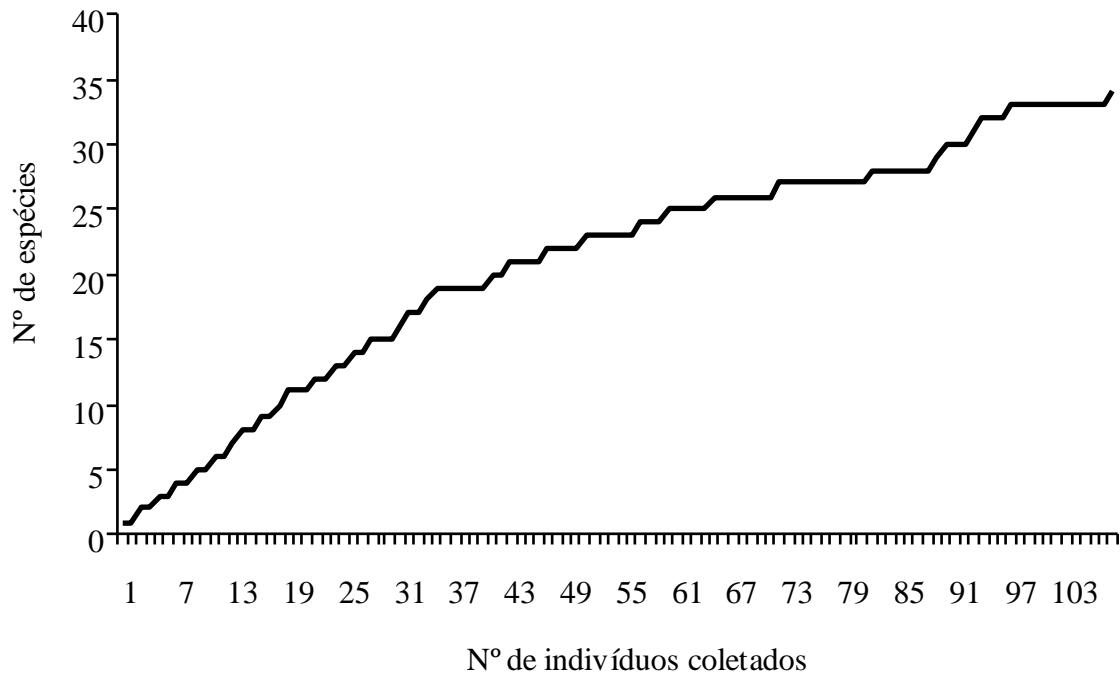


Figura 12 - Acumulação do número de espécies de serpentes em função da amostra obtida na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão, Amazonas, AM.

A amostragem de espécies na Estação Ecológica, à semelhança de outras áreas e unidades de conservação da Amazônia, é de difícil logística e onerosa. Para realizar um inventário completo seria necessário um considerável volume de tempo e de recursos humanos e financeiros, em especial frente ao alto consumo de combustível dos motores de popa, já que o acesso só é possível por via fluvial. Não obstante, o presente estudo, frente às suas limitações de recursos, obteve uma amostra representativa de serpentes, principalmente das espécies terrestres e fossórias do ecossistema de floresta ombrófila densa da ESEC Anavilhanas.

3.3 – Abundância relativa, aspectos de ecologia e distribuição geográfica das espécies

A família Colubridae foi a mais representativa do estudo, contribuindo com 50% da amostra (Figura 13A).

As espécies mais abundantes da amostra foram *Boa constrictor* (16%), *Bothrops atrox* (15%), *Atractus torquatus* (7%), *Erythrolamprus aesculapii* (6%) e *Leptodeira annulata* (5%) (Tabela 5 e Figura 13B).

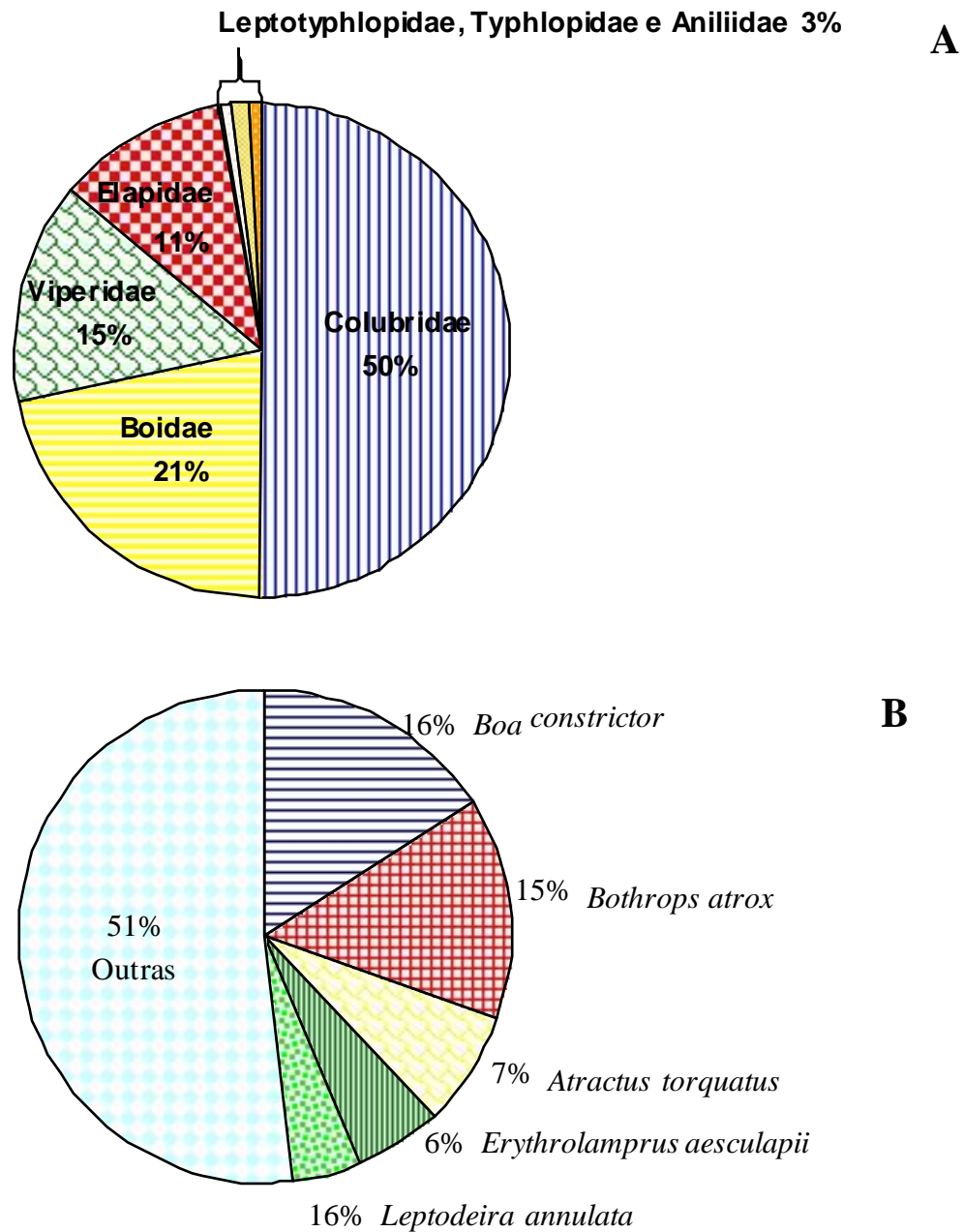


Figura 13 - **A**: Abundância relativa das 7 famílias e **B**: Abundância relativa das espécies de serpentes da amostra obtida na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão, Amazonas, AM.

Tabela 5 – Abundância relativa das espécies de serpentes amostradas na ESEC Anavilhanas e área de entorno em Novo Airão-AM

Espécies <i>Riqueza = 34 espécies</i>	Nº de indivíduos	% na amostra
<i>Boa constrictor</i>	17	16%
<i>Bothrops atrox</i>	16	15%
<i>Atractus torquatus</i>	8	7%
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	6	6%
<i>Leptodeira annulata</i>	5	5%
<i>Micrurus hemprichii</i>	4	4%
<i>Micrurus spixii</i>	4	4%
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>	4	4%
<i>Chironius fuscus</i>	3	3%
<i>Dipsas catesbyi</i>	3	3%
<i>Philodryas viridissimus</i>	3	3%
<i>Spilotes pullatus</i>	3	3%
<i>Corallus hortulanus</i>	2	2%
<i>Drepanoides anomalus</i>	2	2%
<i>Epicrates cenchria</i>	2	2%
<i>Eunectes murinus</i>	2	2%
<i>Liophis typhlus</i>	2	2%
<i>Pseustes poecilonotus</i>	2	2%
<i>Micrurus averyi</i>	2	2%
<i>Micrurus lemniscatus</i>	2	2%
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	2	2%
<i>Siphlophis cervinus</i>	2	2%
<i>Anilius scytale</i>	1	1%
<i>Chironius exoletus</i>	1	1%
<i>Drymoluber dichrous</i>	1	1%
<i>Helicops angulatus</i>	1	1%
<i>Leptophis ahaetulla</i>	1	1%
<i>Leptotyphlops diaplocius</i>	1	1%
<i>Liophis poecilogyrus</i>	1	1%
<i>Oxybelis aeneus</i>	1	1%
<i>Oxybelis fulgidus</i>	1	1%
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	1	1%
<i>Tantilla melanocephala</i>	1	1%
<i>Typhlops reticulatus</i>	1	1%

Na amostra obtida pelo método de armadilhas, *Atractus torquatus* (32%) foi a espécie mais freqüente (Tabela 6).

Tabela 6 – Abundância relativa das espécies de serpentes capturadas em armadilhas de interceptação por queda e funis na ESEC Anavilhanas

Espécies	Nº de indivíduos (N=22)	% na amostra
Riqueza de 10 espécies e 3 famílias		
Família Colubridae		
<i>Atractus torquatus</i>	7	32%
<i>Chironius fuscus</i>	1	5%
<i>Drepanoides anomalus</i>	2	9%
<i>Drymoluber dichrous</i>	1	5%
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	2	9%
<i>Leptodeira annulata</i>	2	9%
<i>Liophis typhlus</i>	2	9%
Família Elapidae		
<i>Micrurus averyi</i>	2	9%
<i>Micrurus hemprichii</i>	1	5%
Família Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>	02	9%

Pelo método de encontro ocasional, incluindo somente os espécimes capturados na área da base de pesquisa da ESEC em terra firme (N = 14), *Bothrops atrox* (50%) foi a espécie mais encontrada (Tabela 7).

Tabela 7 - Abundância relativa das espécies de serpentes capturadas por encontro ocasional dentro dos limites da ESEC Anavilhanas

Espécies	Nº de indivíduos (N = 14)	% na amostra
Riqueza de 7 espécies e 4 famílias		
Família Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i>	01	7,1
Família Boidae		
<i>Corallus hortulanus</i>	01	7,1
<i>Epicrates cenchria</i>	01	7,1
Família Colubridae		
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	01	7,1
<i>Leptodeira annulata</i>	02	14,3
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	01	7,1
Família Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>	07	50,0

Dos 16 indivíduos de *B. atrox* da amostra total, nove foram encontrados no entorno da Estação Ecológica, na área urbana de Novo Airão e proximidades, e sete foram capturados na base de pesquisa da estação ecológica.

Apenas a espécie *Anilius scytale* (Linnaeus, 1758), da família Aniliidae, ocorre na Amazônia. *A. scytale* alimenta-se quase que exclusivamente de anfisbenídeos (CUNHA & NASCIMENTO, 1993) e é vivípara (CUNHA & NASCIMENTO, 1981). O único indivíduo desta espécie (Figuras 14.13 e 14.14) coletado durante o estudo foi encontrado à noite, na área da base de pesquisa, se deslocando em área de floresta secundária.

Com relação à família Boidae, o fato de *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 ter apresentado a maior abundância relativa na amostra parece confirmar os dados de CUNHA & NASCIMENTO (1993) que apontam que em regiões antropizadas da Amazônia estaria ocorrendo o aumento da população de algumas espécies peçonhentas da família Viperidae, além de espécies não peçonhentas das famílias Aniliidae, Boidae e Colubridae. Os resultados destas coletas sugerem que na região de Novo Airão, na família Boidae, tal fenômeno poderia estar ocorrendo com a espécie *Boa constrictor* (Figuras 14.15 a 14.18). Contudo, três estudos de taxocenoses de serpentes na Amazônia apontaram *Epicrates cenchria* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.19 a 14.21) como o bóideo mais abundante: na Reserva Ducke em Manaus (MARTINS, 1994), em Santa Cecília no Equador (DUELLMAN, 1978) e nas Reservas do PDBFF, localizadas 50Km ao norte da Reserva Ducke (ZIMMERNANN & RODRIGUES, 1990).

Todos os espécimes de *B. constrictor* capturados neste estudo foram encontrados em roçados, matas secundárias e mesmo na área urbana de Novo Airão, onde um espécime foi encontrado no quintal da sede da Estação Ecológica em Novo Airão e dois outros espécimes no quintal de residências.

Talvez o fato de *B. constrictor* ser uma espécie não peçonhenta e facilmente reconhecida pela população local, possa ter influenciado em sua alta incidência pelo método de encontro ocasional, pois é comum a entrega de serpentes da espécie ou a solicitação de recolhimento das mesmas junto à sede do IBAMA em Novo Airão. Não obstante, esta alta incidência na amostra demonstra que a espécie é abundante na região e constitui um indício de sua adaptação a áreas antropizadas. MARTINS & OLIVEIRA (1999) apontam também ser comum a ocorrência da espécie em áreas alteradas de Manaus.

Dos 17 espécimes capturados, cinco (30%) eram juvenis e os 12 restantes (70%) eram adultos acima de 100cm de comprimento. Todos os indivíduos de *B. constrictor* foram capturados na área de entorno e nenhum foi capturado dentro dos limites da Estação Ecológica. Contudo, vale ressaltar que grande parte do esforço de coleta dentro dos limites da ESEC foi empreendido por armadilhas, método que não obteve espécimes da família Boidae. Os únicos dois indivíduos da família boidae capturados dentro dos limites da ESEC foram encontrados ativos à noite e pertenciam às espécies *Epicrates cenchria* (Figura 14.20) e *Corallus hortulanus* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.79 a 14.81).

Foi possível observar dois padrões bem distintos de coloração entre os indivíduos adultos de *B. constrictor* capturados: um padrão mais claro (Figura 14.15 a 14.17), o qual os habitantes locais denominam vulgarmente de “jibóia branca” e um outro padrão mais escuro e de tonalidade parda (Figura 14.18), denominado vulgarmente “jibóia vermelha” pelos habitantes locais.

Nenhum espécime de *Corallus caninus* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.84 a 14.86) foi amostrado pelo presente estudo, mas sua ocorrência já foi confirmada na Estação Ecológica pelo inventário de herpetofauna realizado durante a elaboração do Plano de Manejo (PÁDUA, 1999). Além disso, com base em fotos, os vigilantes da unidade de conservação também reconheceram e confirmaram já terem avistado indivíduos da espécie na base de pesquisa em terra firme e sobre as árvores, no igapó.

Os resultados obtidos neste estudo concordam com o proposto por CUNHA & NASCIMENTO (1993), que relataram ser comum na Amazônia o aumento da população de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) em áreas secundárias e mais abertas.

Bothrops atrox (Figuras 14.22 a 14.26) foi a espécie mais abundante para todos os ambientes amostrados, seja área antropizada, mata secundária ou mata primária. Resultado semelhante foi obtido em Caxiuaná por SANTOS-COSTA & PRUDENTE (2005), quando *B. atrox* foi a espécie mais freqüente na conjugação dos métodos de procura limitada por tempo e encontros ocasionais. Esta espécie foi uma das mais freqüentes também tanto na Reserva Ducke (MARTINS, 1994) quanto nas reservas do PDBFF (ZIMMERNANN & RODRIGUES, 1990). Dos sete indivíduos capturados na base de pesquisa, um espécime juvenil (Figura 14.24) foi encontrado dormindo sobre a vegetação à altura de 20cm do solo, conforme o padrão biológico da espécie apontado por OLIVEIRA & MARTINS (2001).

Quatro indivíduos de *B. atrox* foram encontrados ao longo da cerca guia das armadilhas, reforçando a necessidade de cuidado durante as vistorias como recomendado por CECHIN & MARTINS (2000). Dois indivíduos adultos foram capturados em armadilha de funil, ambos na mata primária, medindo em comprimento 110cm (Figura 14.25) e 120cm (Figura 14.22). Segundo MARTINS (1994) esta espécie apresenta os modos de caça de espreita e por busca ativa.

Do total de 16 espécimes coletados 31% eram juvenis e 69% adultos, de acordo com a classificação de OLIVEIRA & MARTINS (2001) que considera juvenis os espécimes com 60cm ou menos de comprimento total. Dos sete indivíduos capturados na base de pesquisa, quatro foram encontrados na mata primária e três na mata secundária.

Um único espécime de *Leptotyphlops diaplocius* Orejas-Miranda, 1969 da família Leptotyphlopidae (Figuras 14.27 e 14.28) foi capturado na área urbana de Novo Airão. A

espécie já havia sido registrada por MARTINS & OLIVEIRA (1999) para a região de Manaus e também por NASCIMENTO *et al.* (1988) em Rondônia, na Amazônia Ocidental. CUNHA & NASCIMENTO (1993) após anos de intensas coletas não encontraram a espécie na região leste do Pará, na Amazônia Oriental. Esses dados sugerem que a mesma deva ocorrer nas porções mais centrais e ocidentais da Amazônia e deve estar ausente nas porções mais orientais.

A presença de *Typhlops reticulatus* (Linnaeus, 1758), da família Typhlopidae, foi registrada a partir de um único exemplar, encontrado morto na área urbana de Novo Airão. A coloração deste indivíduo apresentava uma tonalidade prateada e dourada (Figura 14.29) se aproximando mais da coloração descrita por MARTINS & OLIVEIRA (1999), diferindo do que é relatado por NASCIMENTO *et al.* (1988) que citam a cor negra para a espécie. Todavia, ressalta-se que imediatamente após a fixação em formol o espécime perdeu a tonalidade de cor que tinha, adquirindo a cor preta opaca (Figura 14.30). Esta espécie também foi registrada por STARACE (1998) para a Guiana Francesa, por MARTINS & OLIVEIRA (1999) para a região de Manaus, por NASCIMENTO *et al.* (1988) para Rondônia e por CUNHA & NASCIMENTO (1993) para a região leste do Pará. Esses dados confirmam a ocorrência da espécie nas porções ocidental, central e oriental da Amazônia e sugerem que a espécie deva se distribuir continuamente em toda a Amazônia.

MARTINS (1993) sugere a possibilidade de que formigas carnívoras em comportamento social possam ser predadores de serpentes. Dois espécimes coletados no presente estudo corroboram esta hipótese: um espécime de *Typhlops reticulatus*, que foi encontrado com o corpo repleto de formigas e com diminutas perfurações e áreas ocas na sua porção interna e um espécime adulto de *Bothrops atrox*, que foi encontrado morto na área urbana de Novo Airão e também estava repleto de formigas da mesma espécie, sem nenhuma marca de trauma que pudesse ter sido a causa de sua morte. Este mesmo espécime de *B. atrox* apresentava-se com ectoparasitos (Figura 14.26).

Embora *Xenoxylis argenteus* (Daudin, 1803) tenha sido a espécie mais encontrada tanto na Reserva Ducke (MARTINS, 1994) quanto nas reservas do PDBFF (ZIMMERNANN & RODRIGUES, 1990) que ficam a 50km da Reserva Ducke, nenhum indivíduo foi obtido neste estudo. Esta alta abundância da espécie em Manaus parece não se repetir em outras regiões da Amazônia. Em coletas intensivas, SANTOS-COSTA & PRUDENTE (2005) obtiveram apenas dois indivíduos da espécie em Caxiuanã, no Pará. Acredita-se que *X. argenteus* siga o padrão encontrado por CUNHA & NASCIMENTO (1993) para o leste do Pará e seja pouco freqüente ou até mesmo ausente na região de Novo Airão, Baixo Rio Negro, pois a espécie também não foi encontrada nas pesquisas de inventário realizadas pelos planos de manejo da Estação

Ecológica de Anavilhanas (PÁDUA, 1999) e do Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998).

A abundância obtida para *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.31 e 14.32) é muito semelhante à obtida em Caxiuanã por SANTOS-COSTA & PRUDENTE (2005) e à obtida na Reserva Ducke por MARTINS (1994). ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990), nas reservas do PDBFF, e DUELLMAN (1978), em Santa Cecília, no Equador, também obtiveram resultados expressivos de abundância para esta espécie. Um único indivíduo juvenil da espécie foi tombado, tendo sido os demais soltos no mesmo local da captura. Pelo comportamento de triangulação da cabeça e o padrão de desenhos, *L. annulata* é muito confundida com as espécies do gênero *Bothrops*, sendo inclusive conhecida como “jararaca” pela população local. Um dos espécimes de *L. annulata* capturada numa armadilha de funil, na mata primária, realizou a postura de um único ovo (Figura 14.33).

A alta abundância obtida para *Atractus torquatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (Figuras 14.34 a 14.36) concorda com MARTINS & OLIVEIRA (1993) que citam essa espécie como a mais comum do gênero na região de Manaus. Em nosso estudo, na análise de abundância relativa das espécies capturadas apenas pelo método de armadilha (Tabela 6), *A. torquatus* foi a mais abundante (32% da amostra). Já na amostra total (Tabela 5) a espécie foi a terceira mais abundante (7% da amostra). Tais resultados sugerem que *A. torquatus* é a espécie fossória mais abundante da taxocenose e demonstram que a utilização do método de armadilhas conjugado com outros métodos, como procura visual limitada por tempo e encontro ocasional, é indispensável para se obter melhor amostragem das espécies fossórias, possibilitando dados mais acurados sobre sua abundância relativa na taxocenose.

MARTINS & OLIVEIRA (1993) relatam o encontro de vários espécimes do gênero *Atractus* ativos no solo da floresta, indicando que, apesar de serem primariamente fossórias, as espécies do gênero também possuem hábitos terrícolas. Com a finalidade de realizar uma análise taxonômica mais criteriosa, cinco espécimes de *Atractus torquatus*, com variações nos padrões de coloração, foram coletados. Os demais foram soltos no local da captura.

Um indivíduo da espécie *A. torquatus* foi encontrado morto em um funil, juntamente com um espécime de *B. atrox* de 140cm de comprimento total. É possível que o espécime possa ter sido morto pela picada do viperídeo. MARTINS & OLIVEIRA (1999) relatam a observação de um indivíduo de *B. atrox* capturando e ingerindo um espécime de *A. torquatus*.

Da espécie *Chironius fuscus* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.57 a 14.59) três exemplares adultos foram capturados neste estudo, sendo dois deles destinados a incorporar coleções científicas. Segundo CUNHA & NASCIMENTO (1982b) a espécie ocorre com frequência na Amazônia Oriental. No estudo de MARTINS (1994) na Reserva Ducke esta foi a espécie mais

freqüente do gênero. No estudo conduzido por SANTOS-COSTA & PRUDENTE (2005) em Caxiuanã *C. fuscus* foi a segunda espécie mais abundante, considerando os dois métodos quantificáveis. Estes resultados sugerem que a espécie é freqüente em todo o bioma da Amazônia.

Um espécime juvenil de *Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758) foi capturado na área urbana de Novo Airão (Figura 14.60). MARTINS & OLIVEIRA (1999) não encontraram a espécie em amplo estudo na região de Manaus, o mesmo acontecendo com ZIMMERNANN E RODRIGUES (1990) para as Reservas do PDBFF. Esta espécie também não foi encontrada nas coletas do plano de manejo da ESEC Anavilhanas (PÁDUA, 1999) e do plano de manejo do PARNA Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998). NASCIMENTO *et al.* (1988) coletaram três espécimes na área de influência da BR 364, na Amazônia Ocidental e relatam que a espécie é a mais freqüente do gênero na Amazônia Oriental. Demonstra-se portanto, através deste estudo, a ocorrência da espécie na Amazônia Central, embora pareça não ser abundante, ao contrário do que ocorre nas porções oriental e ocidental. Todavia, não se sabe se a sua distribuição é contínua.

Um casal em cópula da espécie *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.61 e 14.62) foi retirado pela manhã numa armadilha de funil na mata primária. O macho apresentava coloração pardo-alaranjada (Figura 14.63) e a fêmea coloração verde (Figura 14.64). O casal permaneceu unido em cópula na caixa de transporte e acondicionamento e só se separaram por volta das 19 horas do mesmo dia em que foram retirados da armadilha de funil. Segundo MARTINS (1996) a espécie apresenta, na região de Manaus, três padrões de coloração distintos: o verde, o pardo-alaranjado e o cinza-azulado.

Um espécime de *Liophis poecilogyrus* (Wied, 1824) (Figura 14.65) foi coletado por encontro ocasional em área de mata primária, a cerca de 7km da área urbana de Novo Airão. O padrão de colorido do espécime amazônico difere muito do padrão coral dos espécimes encontrados na região de Juiz de Fora, Minas Gerais, na Mata Atlântica (Figura 14.66), onde é muito comum o encontro da espécie (Observação pessoal).

Também à cerca de 7km da área urbana de Novo Airão, próximo ao mesmo local onde foi encontrado o espécime de *Liophis poecilogyrus*, foram encontrados um espécime de *Tantilla melanocephala* (Figura 14.67) e um indivíduo da espécie *Dipsas catesbyi* (Figura 14.68). *Tantilla melanocephala* deve se distribuir em toda Amazônia, pois também foi coletada nos estudos de MARTINS & OLIVEIRA (1999), ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990), STARACE (1998), CUNHA & NASCIMENTO (1993), DUELLMAN (1978) e no inventário do plano de manejo do Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998). *Dipsas catesbyi* parece também se distribuir em toda Amazônia, pois foi coletada nos estudos de

ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990), STARACE (1998), CUNHA & NASCIMENTO (1993), DUELLMAN (1978) e no inventário do plano de manejo do Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998).

MARTINS (1994) coletou em seu estudo vários indivíduos do gênero *Dipsas*, sugerindo que o padrão de folidose e coloração seriam intermediários entre *Dipsas catesbyi* e *Dipsas pavonina* (Schlegel, 1837) e classificou estes indivíduos como *Dipsas* sp., apontando inclusive diferenças ecológicas entre estas espécies e indicando uma necessidade de estudo taxonômico do gênero, especialmente na região de Manaus. Ao verificar o padrão de coloração dos indivíduos encontrados no presente estudo (Figura 14.68), observa-se que os mesmos não evidenciam nítida coloração vermelha no pescoço e no anel subsequente, conforme o padrão apresentado em STARACE (1998) para *D. catesbyi*. É possível que os indivíduos classificados como *D. catesbyi* por este estudo, pelo estudo de ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990) e pelo inventário do plano de manejo do Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998) sejam da mesma espécie apresentada por MARTINS (1994).

Uma serpente com padrão de coloração uniformemente negro da família Colubridae, com aproximadamente 2 metros de comprimento, foi vista na mata secundária ao longo da cerca guia, próxima a uma armadilha de queda. Nossa observação sugere se tratar de um espécime de *Clelia clelia*, pois a espécie foi a única do gênero encontrada na região de Manaus por MARTINS & OLIVEIRA (1999), no Parque Nacional do Jaú (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998) e nas reservas do PDBFF (ZIMMERNANN & RODRIGUES, 1990). Como a serpente foi apenas avistada, não foi incluída na amostra.

Um indivíduo de *Drymoluber dichrous* (Peters, 1863) foi capturado em armadilha de funil na mata secundária durante a manhã (Figura 14.74). O espécime tem habitat primariamente terrestre e hábitos diurnos, segundo MARTINS & OLIVEIRA (1999).

Da espécie *Philodryas viridissimus* (Linnaeus, 1758) (Figuras 14.75 e 14.76) dois indivíduos foram encontrados na área urbana de Novo Airão, o que comprova presença da espécie em áreas alteradas. Talvez, o fato de a espécie ser primariamente arborícola (MARTINS & OLIVEIRA, 1999) facilite o seu deslocamento no meio arbóreo urbano e também contribua para esta adaptação a camuflagem da espécie em meio a gramíneas (Figura 14.76).

Da família Elapidae, foram capturados em armadilhas, no interior da reserva, *Micrurus hemprichii* (Jan, 1858) (Figuras 14.41 e 14.42) e *Micrurus averyi* Schmidt, 1939 (Figuras 14.45 e 14.46). Na área de entorno da ESEC foram coletados por encontro ocasional *Micrurus lemniscatus* (Linnaeus, 1758) (Figura 14.43), *Micrurus spixii* Wagler, 1824 (Figura 14.44) e *M. hemprichii*.

Um espécime de *Micrurus leminiscatus* (Figura 14.43) foi encontrado atravessando a rua, saindo de um terreno de capoeira, na área urbana de Novo Airão. Esse achado concorda com STARACE (1998) que relata o encontro da espécie em áreas degradadas e com CAMPBELL & LAMAR (2004) que relatam que a espécie é freqüentemente encontrada na mata secundária e próxima a habitações humanas, adaptando-se a áreas abertas e alteradas.

Dois espécimes de *Micrurus averyi* (Figuras 14.45 a 14.46) foram capturados na mesma noite em armadilhas de funil que estavam dispostas paralelamente em lados opostos da cerca guia, no início da trilha em mata secundária. O encontro de *M. averyi* na Estação Ecológica de Anavilhanas, bem como sua ocorrência no rio Jaú, relatada por MARTINS & OLIVEIRA (1999), é um indicativo de que a distribuição geográfica da espécie possa se estender rio Negro acima, podendo se ampliar mais à oeste do que o descrito por CAMPBELL & LAMAR (2004). Já se sabe que a espécie ocorre em Roraima (CARVALHO, 2001) e há estudos que vêm sendo desenvolvidos em outras regiões da Amazônia Central que deverão em breve possibilitar um melhor conhecimento sobre a distribuição geográfica desta espécie.

A ausência de *Micrurus surinamensis* na amostra do presente estudo e também nos inventários de fauna dos planos de manejo da Estação Ecológica de Anavilhanas e do Parque Nacional do Jaú provavelmente se deve à falha de amostragem, pois se trata de espécie de ampla distribuição na Amazônia segundo CAMPBELL & LAMAR (2004) e que foi encontrada por MARTINS & OLIVEIRA (1999) para a região de Manaus.

3.4 - Táticas defensivas

Dentre as 108 serpentes da amostra, 41 indivíduos (38%) possuíam padrão coral ou avermelhado, 47 indivíduos (43,5%) possuíam padrão variegado e nove indivíduos (8,33%) combinavam ambos os padrões, variegado e coral. O padrão uniforme foi observado em 11 espécimes, sendo cinco indivíduos (4,63%) de tonalidade verde e seis indivíduos (5,5%) de tonalidade pardo-olivácea.

O padrão coral ou avermelhado foi mais visto nas espécies terrestres e fossórias (Figura 14.90) e o padrão variegado foi mais freqüente nas espécies terrestres. O padrão uniforme esverdeado pareceu ser mais freqüente nas espécies arbóreas ou semi-arbóreas, apesar de também ser observado em algumas espécies de hábitos terrestres e o padrão uniforme pardo-oliváceo pareceu ser mais freqüente nas espécies terrestres.

Diante destes resultados, parece evidente que, em termos de coloração, a camuflagem se constitui na estratégia de defesa predominante entre as espécies de serpentes amazônicas, mas o aposematismo e o mimetismo também são muito freqüentes. Um fator que talvez favoreça o sucesso do mimetismo dos padrões corais na Amazônia é a presença de um maior número de espécies de *Micrurus* nas proximidades da linha do Equador, especialmente no Bioma da Amazônia (CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Os comportamentos defensivos apresentados pelas serpentes e registrados neste estudo são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Comportamentos defensivos observados em serpentes da ESEC Anavilhanas e área de entorno, em Novo Airão AM

Espécies	1 EC	2 ExC	3 PC	4 M	5 B	6 DC	7 MS	8 FB	9 IG	10 A	11 G	12 EB	13 VB	14 TC	15 EH
<i>Anilius scytale</i>	X	X								X					
<i>Leptotyphlops diaplocius</i>			X												
<i>Boa constrictor</i>				X	X							X			
<i>Corallus hortulanus</i>	X			X	X	X		X							
<i>Epicrates cenchria</i>				X	X	X									
<i>Eunectes murinus</i>				X	X	X									
<i>Atractus torquatus</i>	X						X								
<i>Chironius fuscus</i>				X	X	X			X				X		
<i>Chironius exoletus</i>						X									
<i>Dipsas catesbyi</i>														X	
<i>Drepanoides anomalus</i>						X	X				X				
<i>Drymoluber dichrous</i>				X	X	X			X					X	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X	X	X		X	X			X					X
<i>Leptodeira annulata</i>	X					X								X	
<i>Leptophis ahaetulla</i>					X				X			X			
<i>Liophis typhlus</i>	X					X				X	X			X	
<i>Oxybelis fulgidus</i>					X	X						X			
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>						X	X								
<i>Philodryas viridissimus</i>				X	X									X	
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>				X	X					X				X	
<i>Micrurus averyi</i>	X			X			X								
<i>Micrurus hemprichii</i>	X	X		X			X								
<i>Micrurus lemniscatus</i>							X								
<i>Bothrops atrox</i>					X	X							X		

Categorias:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Esconder cabeça (EC) | 9. Inflar região gular / Achatamento lateral do pescoço (IG) |
| 2. Exibição da cauda (ExC) | 10. Achatamento dorso-ventral (A) |
| 3. Pressionar ponta da cauda (PC) | 11. Girar o corpo (G) |
| 4. Morder (M) | 12. Escancarar a boca (EB) |
| 5. Dar bote (B) | 13. Vibração da cauda (VB) |
| 6. Descarga Cloacal (DC) | 14. Triangular a cabeça (TC) |
| 7. Movimentos súbitos (MS) | 15. Everter hemipênis (EH) |
| 8. Formar bola (FB) | |

Observou-se uma relação entre certos tipos de comportamento com características de mimetismo. Enquanto os comportamentos de esconder a cabeça, exhibir a cauda e apresentar movimentos súbitos foram mais comuns nas verdadeiras corais e seus possíveis mímicos, os comportamentos de bote, vibração da cauda e triangulação da cabeça foram mais comuns nas serpentes da família viperidae e nos seus possíveis mímicos, nos quais o padrão de coloração variegado foi o mais comum. Partindo-se do proposto por MARTINS (1996) de que a filogenia é um fator determinante na ocorrência de táticas defensivas em serpentes neotropicais, futuros estudos correlacionando filogenia, comportamentos de defesa e padrões de coloração poderão ser muito elucidativos acerca desta questão.

Todos os indivíduos de *Atractus torquatus* (Figuras 14.34 a 14.36) apresentaram o padrão de coloração avermelhado em tonalidade muito semelhante à coloração da terra do local. Parece que esse padrão cromático se deve a estratégia de camuflagem da espécie, mas talvez possa também ter alguma relação com o mimetismo. O comportamento de inacessibilidade (anacorese) foi francamente exibido por todos os indivíduos da espécie.

O comportamento de defesa de *Anilius scytale* consistiu em ocultar a cabeça sob o corpo e erguer a cauda (Figura 14.13), um comportamento similar ao exibido pelos espécimes do gênero *Micrurus*. É possível que o padrão de coloração da espécie e seu comportamento defensivo constituam indícios de que *A. scytale* apresente mimetismo batesiano em relação às espécies do gênero *Micrurus*.

Da espécie *Oxyrhopus melanogenys* (Tschudi, 1845) foram capturados dois indivíduos com padrões de coloração bem diferenciados. CUNHA & NASCIMENTO (1983) relatam que esta espécie apresenta extrema variação intrapopulacional e geográfica quanto ao padrão de cromatismo, inclusive com intergradações. Tal variação se confirma em CAMPBELL & LAMAR (2004) ao se observar as fotos de indivíduos da espécie procedentes do Peru. MARTINS (1994) aponta que a taxonomia do gênero *Oxyrhopus* ainda é confusa na Amazônia, especialmente pela folidose semelhante entre diferentes espécies, e cita que pelo menos três formas com coloração distinta são chamadas de *O. melanogenys* em diferentes estudos.

CUNHA & NASCIMENTO (1983) reconheceram duas raças distintas para a espécie na Amazônia. Segundo os autores, a subespécie *Oxyrhopus melanogenys melanogenys* seria mais própria das regiões mais ocidentais da Amazônia com o padrão de colorido com ausência de tríades negras no corpo. NASCIMENTO *et al.* (1988) coletaram um espécime com este padrão na área de influência da BR 364, na Amazônia Ocidental no Estado de Rondônia, cuja descrição caracteriza-se pela ausência de tríades no corpo e na cauda, com o ápice e a borda das escamas negro e com o pescoço negro com uma faixa clara transversal. Um dos espécimes capturado neste estudo se assemelha muito a este padrão (Figuras 14.37 e 14.38).

Ainda, segundo CUNHA & NASCIMENTO (1983), a outra subespécie *Oxyrhopus melanogenys orientalis*, que abrangeria uma população mais oriental, seria caracterizada por um padrão cromático constituído por bandas negras estreitas, dispostas em tríades, com duas bandas laterais muito estreitas e uma mais larga central, sendo cada separada por estreita banda vermelha, com algumas variações entre espécimes. O outro indivíduo da espécie capturado no presente estudo (Figuras 14.39 e 14.40) se aproxima mais deste padrão, mas apresenta as bandas negras mais largas, com padrão de coloração muito similar ao de *Micrurus hemprichii* (Figuras 14.41 e 14.42). Este resultado concorda com STARACE (1998) que sugeriu que o padrão de desenhos de indivíduos da espécie *Oxyrhopus melanogenys* constituem indícios de mimetismo batesiano em relação à espécie *Micrurus hemprichii* (Jan, 1858). SOUSA & HUDSON (2005) relataram a ocorrência de mimetismo batesiano do gênero *Oxyrhopus* em relação a *Micrurus*. Segundo estes autores a estratégia de comportamento de mimetismo batesiano da espécie *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano, 1977 em relação a *Micrurus frontalis* e a alta adaptação da espécie a áreas abertas, favoreceriam a alta densidade populacional desta espécie no Cerrado de Ritópolis-MG.

CAMPBELL & LAMAR (2004), de acordo com as características de hemipênis e do padrão de coloração dos anéis, relataram a ocorrência de dois grupos distintos de corais verdadeiras do gênero *Micrurus*. O grupo monadal possui padrão de coloração com anéis vermelho-amarelo ou branco-preto-amarelo ou branco-vermelho e possui hemipênis longo (estendendo-se de 8 a 15 escamas sub-caudais) e com bifurcação exacerbada. Este grupo apresenta maior similaridade com o gênero *Micruroides* que ocorre nos Estados Unidos da América e concentra mais espécies ao norte da linha do Equador, com muitas espécies na América do Norte, América Central e México e poucas na América do Sul. Ao sul da Amazônia, somente ocorre uma espécie deste grupo, *Micrurus corallinus* (Merrem, 1820) (Figura 14.96), cuja distribuição geográfica se concentra em regiões da Mata Atlântica mais próximas do litoral e apresenta certa semelhança com o padrão de coloração de *M. averyi* (Figuras 14.45 a 14.46), que também pertence a este grupo e evidencia tonalidade muito intensa de vermelho que não se observa nas demais espécies brasileiras do gênero e que provavelmente é uma tática aposemática da espécie que favorece o seu reconhecimento e evitação por predadores.

O outro grupo com padrão em tríades possui padrão de coloração com anéis vermelho-preto-branco (ou amarelo)-preto-branco(ou amarelo)-preto-vermelho e possui hemipênis bilobado, mas curto (estendendo-se de 5 a 6 escamas sub-caudais, podendo chegar a 10-11 em algumas espécies). Este grupo concentra mais espécies ao sul da linha do Equador, com muitas espécies na América do Sul e poucas na América Central e no México. Neste grupo,

ao qual CAMPBELL & LAMAR (2004) atribuem *Micrurus surinamensis* (Cuvier, 1817) como provável espécie basal, encontram-se as espécies de maior comprimento do gênero. *Micrurus hemprichii*, *M. lemniscatus* e *M. spixii* pertencem a este grupo.

Segundo CAMPBELL & LAMAR (2004) o padrão de coloração das corais verdadeiras é usualmente presumido como sendo uma função aposemática enquanto as colubrídeas com padrões similares são presumidas como mímicos.

O comportamento observado entre as espécies de *Micrurus* foi bastante variável. *Micrurus averyi* e *M. hemprichii*, ao serem manipuladas com o pinção, morderam ininterruptamente, só parando quando eram liberadas. Já *M. lemniscatus* se mostrou bem mais dócil, pois sob manipulação intensa não mordeu em nenhum momento, apresentando somente o comportamento de movimentação súbita. Segundo STARACE (1998), *M. lemniscatus* é geralmente pouco agressiva e *M. hemprichii* é mais agressiva e desfere ataques laterais, tentando morder, o que concorda com nossas observações.

Vários padrões cromáticos foram observados entre os indivíduos da espécie *Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1766) (Figuras 14.47 a 14.54) e nenhum deles seguiu, a rigor, o padrão mais comum dos espécimes da região sudeste do Brasil (Figura 14.50). CUNHA & NASCIMENTO (1980) já relatavam a grande tendência da espécie na Amazônia a grandes variações individuais no padrão de colorido dos anéis do corpo.

Um espécime de *E. aesculapii* com o padrão em tétrades (Figuras 14.51 e 14.52), antes descrito como *Erythrolamprus bauperthuisii* e colocado por CUNHA & NASCIMENTO (1980) como sinônimo de *E. aesculapii* foi capturado quando atravessava a estrada, próximo à chegada a Novo Airão-AM. Este mesmo indivíduo apresentava eritrismo, o que também foi observado em um espécime com padrão em mônades que foi capturado em uma armadilha de funil na mata primária (Figura 14.54). Segundo FREITAS (2003), o padrão de eritrismo ocorreria mais no cerrado, mas o encontro de dois indivíduos da espécie com este mesmo padrão (Figura 14.52 e 14.54) indica que o padrão parece ser também comum na Amazônia. Um outro espécime de *E. aesculapii* (Figura 14.53) apresentou grau moderado de melanismo. Alguns espécimes de regiões da Amazônia, constantes de fotos apresentadas por MARTINS & OLIVEIRA (1999), STARACE (1998) e CAMPBELL & LAMAR (2004) também exibiram este padrão, inclusive com melanismos bem mais acentuados. Esta frequência do padrão melânico na Amazônia sugere uma possível convergência mimética de espécimes de *E. aesculapii* com *Micrurus hemprichii*, espécie na qual a cor predominante é o negro (Figura 14.41).

Um outro espécime de *E. aesculapii* (Figuras 14.47 a 14.49 e Figura 14.55) apresentou evidente semelhança como indício de mimetismo batesiano com *M. averyi*. A uma distância de cerca de 50m do funil onde este espécime foi capturado, foram coletados dois espécimes

de *M. averyi*, o que comprova a simpatria entre as duas espécies. CAMPBELL & LAMAR (2004) relataram ter visto também um espécime de *E. aesculapii* rigorosamente semelhante a *M. averyi*, mas não indicaram o local de origem do espécime. MARTINS & OLIVEIRA (1999) também relataram, para a região de Manaus, a existência de um padrão de coloração da espécie *E. aesculapii* idêntico ao de *M. averyi*.

Segundo BRODIE & BRODIE JR. (2004) a controvérsia acerca do mimetismo das falsas corais em relação às corais verdadeiras é primariamente baseada no argumento de que os predadores não podem desenvolver aprendizagem, quando a presa é mortal, o que levaria à conclusão de que as falsas corais em nada se beneficiariam por serem semelhantes às corais verdadeiras. Segundo estes autores, a controvérsia seria sobre quem realmente estaria mimetizando quem, o que poderia sugerir a hipótese de mimetismo mertensiano, pela qual seriam as serpentes do gênero *Micrurus* que estariam mimetizando espécies medianamente venenosas como *E. aesculapii*, que é opistóglifa.

Segundo GREENE & MCDIARMID (1981) a distinção dos padrões de coloração e disposição dos anéis poderia ser aprendida pelos predadores ao observarem a experiência fatal de outros. Estes mesmos autores fornecem evidências de que o encontro entre *Micrurus* e seus predadores nem sempre resulta fatal para estes últimos, o que reforça a hipótese de *Micrurus* como modelo em certos complexos miméticos. Além disso, estudos de SMITH (1973; 1975; 1976; 1977; 1978) já demonstraram que aves de rapina apresentam comportamentos inatos, baseados nos padrões de coloração da presa, com tendência a evitarem presas potencialmente perigosas. MARQUES & PUERTO (1991) sugerem a possibilidade de que predadores poderiam inatamente distinguir as diferentes espécies de corais, através do padrão de disposição dos anéis coloridos ao longo do corpo e que, desse modo, tais predadores poderiam reconhecer as espécies letais e evitá-las.

Em estudo desenvolvido na América do Norte, que utilizou réplicas de plástico sob ataque de predadores, comparando a frequência dos ataques de predadores de acordo com os padrões cromáticos das réplicas, que incluíam o padrão tricolor de corais verdadeiras e seus mímicos ocorrentes na região, PFENNING *et al.* (2001), encontraram francas evidências da ocorrência de mimetismo batesiano. O estudo demonstrou que nas regiões onde as corais verdadeiras são mais frequentes, os predadores evitam mais as presas com padrões de coral. BRODIE & BRODIE JR. (2004), em estudo semelhante realizado na Costa Rica, com uso de réplicas, demonstraram que aves de rapina atacaram menos as réplicas com o padrão tricolor de coral que as réplicas controle, cujo padrão de cor era marrom. Ainda segundo estes autores as variações nos padrões cromáticos entre espécimes do gênero *Micrurus* e outras serpentes neotropicais sugerem fortemente a ocorrência de pressão de seleção natural que favorece os

indivíduos com fenótipo semelhante, ao exemplo de *Micrurus hippocrepis* da Guatemala, que é mimetizada por *Pliocercus elapoides laticollaris* e que, à semelhança de *E. aesculapii*, apresenta formas polimórficas em uma mesma localidade.

São muito fortes as evidências de que espécimes de *E. aesculapii* mimetizam determinadas espécies de *Micrurus* em suas áreas geográficas de ocorrência. STARACE (1998) sugere que *E. aesculapii* apresenta mimetismo em relação à *M. leminiscatus diutius* (Burger, 1955). MARQUES & PUORTO (1991) sugerem que a distribuição geográfica nas regiões sul, sudeste e centro-oeste de diferentes grupos de *E. aesculapii*, de acordo com a disposição dos anéis coloridos, está relacionada à convergência mimética com as serpentes venenosas do gênero *Micrurus*. Estes autores, após análise minuciosa de diversos espécimes tombados em coleções de referência, comprovam a ocorrência de indivíduos de *E. aesculapii* com padrões de coloração semelhantes ao de *Micrurus corallinus* (Figura 14.96) nas regiões de ocorrência desta última. FREITAS (2003) também relata que em populações litorâneas da Mata Atlântica, espécimes de *E. aesculapii* mimetizam *Micrurus corallinus*. O encontro, no presente estudo, de um espécime de *E. aesculapii* com evidente semelhança com *M. averyi* e a coleta de indivíduos de *M. averyi* no mesmo local demonstram que o mesmo fenômeno relatado por estes autores ocorre na região norte e reforça ainda mais a hipótese de mimetismo batesiano de *E. aesculapii* em relação às espécies de *Micrurus*, em suas áreas geográficas de ocorrência.

A única espécie na qual se observou o comportamento defensivo de eversão do hemipênis e que apresentou o maior número de táticas defensivas foi *E. aesculapii*. Esta variedade de comportamentos defensivos e o polimorfismo, com possíveis mimetismos geograficamente convergentes, sugerem a possibilidade de que esta flexibilidade da espécie, com variadas táticas defensivas, possa ter contribuído para o seu sucesso adaptativo e sua ampla distribuição geográfica.

Dos três espécimes de *Chironius fuscus* (Linnaeus, 1758) capturados, dois apresentaram o comportamento de posicionar o corpo em forma de “sanfona” e ficar imóvel (Figuras 14.58 e 14.59). Este mesmo comportamento é citado por STARACE (1998) para esta espécie e para as espécies *Pseustes poecilonotus* (Günther, 1858) e *Oxybelis fulgidus* (Daudin, 1803). Este autor apresenta a hipótese que a posição se trata de uma estratégia de camuflagem e relata que os juvenis de *Pseustes poecilonotus* adotam frequentemente esta posição notadamente pela manhã, ao nascer do sol. O efeito de disruptura visual provocado pela posição, bem como a presença de raízes e diversas espécies de cipós com este formato na floresta amazônica, a exemplo do cipó “Escada-de-jabuti” (*Bauhinia* sp.) (Figura 14.10), que é comum na ESEC Anavilhanas, contribuem para reforçar esta hipótese.

Os indivíduos da espécie *Liophis typhlus* apresentaram como comportamento de defesa a descarga cloacal, o giro do corpo e o achatamento dorso-ventral pronunciado (Figura 14.63). *Xenodon rhabdocephalus* (Wied, 1824) (Figuras 14.87 e 14.88) também apresentou achatamento dorso-ventral pronunciado, mas ao contrário de *L. typhlus* se mostrou agressivo, desferindo botes e mordendo. O padrão de coloração dos indivíduos coletados da espécie *X. rhabdocephalus* sugere um possível mimetismo batesiano com *B. atrox* (Figura 14.89).

Dois espécimes de *Drepanoides anomalus* (Jan, 1863) (Figuras 14.69 a 14.71) foram capturados por armadilha de funis. Um dos indivíduos exibiu um comportamento estratégico de anacorese, escondendo o corpo avermelhado, deixando somente a cabeça negra à mostra, o que o tornou inconspícuo, mas com plena visão do ambiente à sua volta (Figura 14.70). Ambos apresentaram movimentação súbita e o comportamento defensivo de girar em torno do eixo axial do corpo (Figura 14.71). Apesar da manipulação intensa, em nenhum momento tentaram morder.

O comportamento defensivo de *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758) (Figura 14.72) consistiu em escancarar a boca, exibir a mucosa oral e desferir botes (Figura 14.73).

Philodryas viridissimus (Figuras 14.75 e 14.76) e *Oxybelis fulgidus* (Daudin, 1803) (Figuras 14.77 e 14.78) apresentam tática de camuflagem, estratégia adequada ao seu habitat que é, segundo MARTINS & OLIVEIRA (1999), primariamente arbóreo. *O. fulgidus* apresentou ainda o comportamento de escancarar a boca e desferir botes. *Philodryas viridissimus* também desferiu botes como defesa. Ambas as espécies são opistóglifas e *P. viridissimus* é apontada por SANTOS *et al.* (1995) como causadora de acidentes no Amazonas.

Um espécime de *Corallus hortulanus* (Figuras 14.79 a 14.81) foi encontrado à noite num cupuaçuzeiro, próximo ao início da trilha onde estavam as armadilhas. O espécime, ao ser manipulado, desferiu vários botes e em seguida adotou um segundo comportamento que consistiu em formar uma bola, ocultando completamente a sua cabeça no interior das voltas do corpo e permanecendo pendurada no galho pela ponta da cauda (Figura 14.80). MARTINS & OLIVEIRA (1999) também relataram estes comportamentos para a espécie. Notou-se também que o padrão de coloração variegado do espécime capturado lhe conferia uma excelente camuflagem em meio ao folhíço (Figura 14.81). Um outro espécime juvenil de *C. hortulanus* (Figura 14.82), capturado no flutuante ancoradouro do IBAMA, na margem direita do rio Negro em Novo Airão, só exibiu o comportamento de bote.

Um espécime de *Eunectes murinus* (Linnaeus, 1758) com 375cm (Figura 14.83) foi capturado em uma fazenda de piscicultura e logo após a captura regurgitou um pirarucu (*Arapaima gigas*), que é a espécie que atinge o maior tamanho entre os peixes de água doce do mundo. Dois outros casos de regurgitação devido ao stress de captura foram descritos para

a espécie por STARACE (1998), sendo um caso de uma sucuri de aproximadamente 6 metros que regurgitou um veado adulto (*Mazama americana*) e outro de uma sucuri de aproximadamente 5 metros que regurgitou um tatu (*Dasypus kappleri*). Maiores estudos acerca deste comportamento se fazem necessários. Aparentemente, se livrando do conteúdo estomacal, a serpente fica mais leve e ágil para empreender uma possível fuga ou para se defender através de bote e constrição, movimentos que exigem maior mobilidade. Todavia é difícil saber se esta seria a razão para a regurgitação em *E. murinus* ou se seria somente o stress a causa de tal comportamento.

Com relação ao comportamento defensivo de *Boa constrictor* verificou-se que todos os indivíduos capturados eram agressivos, desferindo botes e exibindo um chiado sonoro de advertência, concordando com o verificado por MARTINS & OLIVEIRA (1999).



Figura 14.1 – Vista aérea do arquipélago da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.2 – Vista aérea da margem direita do Rio Negro, no limite da Estação Ecológica de Anavilhanas. A ilha e o leito do rio encontram-se dentro dos limites da Unidade de Conservação e a terra firme, a partir da margem direita do Rio Negro, compreende a área de entorno.



Figura 14.3 – Vista aérea da floresta densa de terra firme, na margem esquerda do Rio Negro, dentro dos limites da Unidade de Conservação, no local onde fica a trilha na qual foram montadas as linhas de armadilhas.



Figura 14.4 – Vista aérea do ecossistema de Igarapé na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.5 – Ecossistema da Campinarana na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.6 – Vista do igarapé que fica próximo à trilha onde foram montadas as linhas de armadilhas, na margem esquerda do Rio Negro.



Figura 14.7 - Primeira linha de armadilhas na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.8 - Segunda linha de armadilhas, na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.

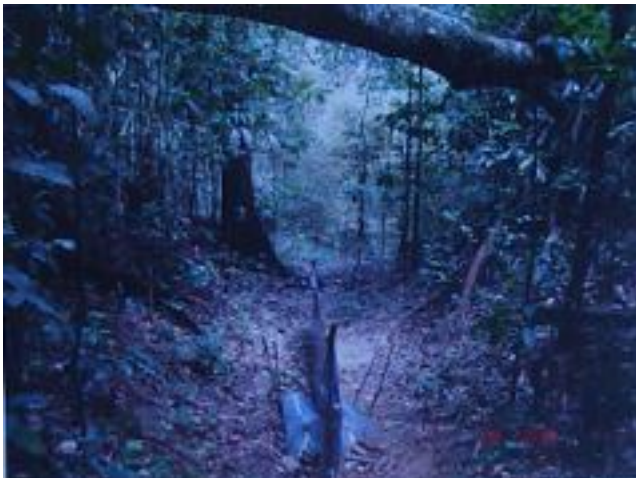


Figura 14.9 - Final da terceira linha de armadilhas na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.10 - Cipó “escada de jabuti” (*Bauhinia* sp) na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.

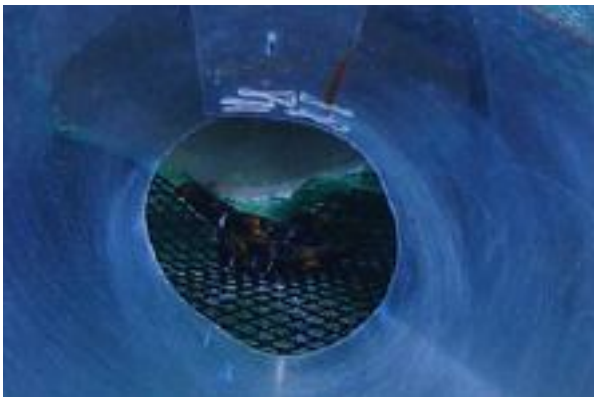


Figura 14.11 - *Micrurus hemprichii* (CHUFJF000386, 65cm) em armadilha de funil, na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.

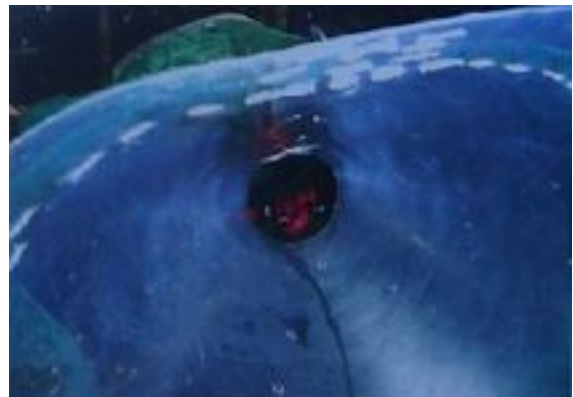


Figura 14.12 - *Erythrolamprus aesculapii* (MNRJ014185, 80cm) em armadilha de funil, na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.13 - *Anilius scytale* (aproximadamente 50cm) Mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas. Note que o espécime oculta a cabeça sob o corpo e ergue a cauda como comportamento de defesa.



Figura 14.14 - Aspecto ventral do mesmo espécime de *Anilius scytale*.



Figura 14.15 - Espécime juvenil de *Boa constrictor* (62cm) encontrado em um roçado na Comunidade do Marajá, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.16 - Espécime juvenil de *Boa constrictor* (aproximadamente 60cm) encontrado na Comunidade do Perpétuo Socorro, na margem esquerda do Rio Negro, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.17 - Espécime adulto de *Boa constrictor* (aproximadamente 250cm) do padrão mais claro ("jibóia branca") encontrado em Novo Airão, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.18 - Espécime adulto de *Boa constrictor* (206cm) do padrão mais escuro ("jibóia vermelha") encontrado em Novo Airão, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.19 - *Epicrates cenchria*. (aproximadamente 180cm) Serpentário Refúgio Ararambóia, Novo Airão, Amazonas.



Figura 14.20 - *Epicrates cenchria* (aproximadamente 200cm) encontrado à noite na mata primária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.21 - *Epicrates cenchria* em ecdisse (aproximadamente 150cm). Serpentário Refúgio Ararambóia, Novo Airão, Amazonas.



Figura 14.22 - *Bothrops atrox* (adulto, 120cm) coletado em armadilha de fúmil, na mata primária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.23 - *Bothrops atrox* (CHUFJF000378, jovem, 60cm) encontrado às 12:00h, se deslocando na mata secundária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.24 - *Bothrops atrox* (juvenil, 37cm) encontrado na mata secundária na Estação Ecológica de Anavilhanas. Note a ponta da cauda branca (engodo caudal).

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.25 - *Bothrops atrox* (adulto, 110cm) coletado em armadilha de fúmil, na mata primária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.26 - *Bothrops atrox* (aproximadamente 100cm, adulto) encontrado morto na área urbana de Novo Airão. Note no detalhe que o espécime encontra-se parasitado por carrapatos.



Figura 14.27 - *Leptotyphlops diaplocius* (aproximadamente 20cm) encontrado na área de urbana de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.28 - O mesmo espécime de *Leptotyphlops diaplocius* em detalhe.



Figura 14.29 - *Typhlops reticulatus* (MNRJ014181, 29cm) encontrado morto na área de urbana de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.30 - O mesmo espécime de *Typhlops reticulatus* após fixação em fúmol. Note como a coloração mudou após a fixação.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.31 - *Leptodeira annulata* (juvenil, 42cm) encontrado na base de pesquisa de terra firme da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.32 - *Leptodeira annulata* (fêmea, 77cm) coletada em armadilha de fitil, na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.33 - Ovo posto pelo espécime de *Leptodeira annulata* da figura anterior. (escala em cm).



Figura 14.34 - *Atractus torquatus* (CHUFIF000399, 58cm) coletado em armadilha de fitil, na mata primária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.35 - *Atractus torquatus* (50cm) coletado em armadilha de fitil, na mata primária na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.36 - *Atractus torquatus* (MNRJ014182, 55cm) coletado em armadilha de fitil, na mata secundária na Estação Ecológica de Anavilhanas.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.37 - *Ophiophagus melanogaster* (Aproximadamente 50 cm) encontrado na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.38 - Detalhe da coloração do mesmo espécime de *Ophiophagus melanogaster*. Note que há uma única tríade irregular na região do pescoço.



Figura 14.39 - *Ophiophagus melanogaster* (CHUFJF000402, 39cm). O padrão de coloração das tríades evidencia provável mimetismo batesiano em relação à espécie *Micrurus hemprichii*.



Figura 14.40 - Vista dorsal do mesmo espécime de *Ophiophagus melanogaster*. Note a irregularidade das tríades.



Figura 14.41 - *Micrurus hemprichii* (CHUFJF000386, 65cm) capturado em armadilha de funil, na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.42 - O mesmo espécime de *Micrurus hemprichii* em display de comportamento defensivo, erguendo e enrolando a cauda.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.43 - *Micrurus lemniscatus* (CHUFJF000389, 63cm) encontrado na área urbana de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.44 - *Micrurus spixii* (CHUFJF000398, 46cm) encontrado na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.45 - *Micrurus aneryi* (CHUFJF000377, 33cm) capturado em armadilha de fúmil na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.46 - *Micrurus aneryi* (CHUFJF000390, 55cm) capturado em armadilha de fúmil na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.47 - *Erythrolamprus aesculapii* (macho, MNRJ014183, 92cm) capturado em armadilha de fúmil na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.48 - Aspecto ventral do mesmo espécime de *Erythrolamprus aesculapii*.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.49 - *Erythrolamprus aesculapii* (macho, MNRJ014183, 92cm). Note que a cabeça apresenta padrão de coloração semelhante ao de *M. averyi*.



Figura 14.50 - *Erythrolamprus aesculapii* da Mata Atlântica de Juiz de Fora, Minas Gerais. Note o padrão de coloração típico da espécie para a região sudeste do Brasil.



Figura 14.51 - *Erythrolamprus aesculapii* atravessando a estrada que liga Novo Airão à Manacapuru, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.52 - Detalhe do mesmo espécime de *Erythrolamprus aesculapii* com padrão de coloração em tétrades, apresentando eritismo.



Figura 14.53 - *Erythrolamprus aesculapii* (68cm, MNRJ014184) encontrado em uma das ilhas da Estação Ecológica de Anavilhanas. Note o que este espécime apresenta moderado melanismo.



Figura 14.54 - *Erythrolamprus aesculapii* (80cm, MNRJ014185) capturado em armadilha de fúmil na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas. Este espécime apresenta ausência de anéis no primeiro terço do corpo e eritismo nos anéis brancos. Note que o comportamento defensivo é semelhante aos de *Micrurus sp*, erguendo e enrolando a cauda.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.55 - Padrões de coloração como evidências de mimetismo batesiano de *Erythrolamprus aesculapii* (MNRJ014183, à esquerda) em relação à *Micrurus oreyi* (CHUFJF000390, à direita).



Figura 14.56 - Padrões de coloração como evidências de mimetismo batesiano de *Oxyrhopus melanogenys* (CHUFJF000402, à direita) em relação à *Micrurus henrici* (CHUFJF000386, à esquerda).



Figura 14.57 - *Chironius fuscus* (CHUFJF000396, 140cm) capturada em armadilha de fúmil na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas em comportamento intimidatório, inflando a região gular (achatamento lateral do pescoço).



Figura 14.58 - O mesmo espécime de *Chironius fuscus* apresentando o curioso comportamento de assumir formato de "sanfona".



Figura 14.59 - *Chironius fuscus* (MNRJ014179, 119cm) encontrado na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas. Note que este espécime também apresenta o curioso comportamento de assumir formato de "sanfona".



Figura 14.60 - *Chironius exoletus* (MNRJ014180, juvenil, 38cm) encontrado em Novo Airão, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.61 - Casal em cópula de *Liophis typhius* retirado de uma armadilha de funil na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas.

Macho: CHUFJF000387, 50cm, padrão de cor pardo.
Fêmea: CHUFJF000381, 56cm, padrão de cor verde.



Figura 14.62 - Os mesmos espécimes de *Liophis typhius*, apresentando em detalhe a junção do hemipênis do macho à cloaca da fêmea.



Figura 14.63 - *Liophis typhius* (macho, CHUFJF000387, 50cm) em comportamento defensivo de achatamento dorso-ventral.



Figura 14.64 - *Liophis typhius* (fêmea, CHUFJF000381, 56cm) em comportamento defensivo de triangulação da cabeça.



Figura 14.65 - *Liophis poecilogyrus* (MNRJ014190, 40cm) coletado em mata primária à cerca de 7Km da área urbana de Novo Airão, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.66 - *Liophis poecilogyrus* da Mata Atlântica de Juiz de Fora, Minas Gerais. Note o padrão de coloração coral da espécie, que é típico para a região.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.67 - *Tantiã melanocephala* (MNRJ014187, 25cm) encontrada à cerca de 7Km da área urbana de Novo Airão em mata primária, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.68 - *Dipsas catesbyi* encontrada à cerca de 7Km da área urbana de Novo Airão em mata primária, na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.69 - *Drepanoides anomalus* (MNRJ014191, 67cm) coletada em armadilha de funil na mata primária da Estação Ecológica de Anavilhanas, apresentando comportamento defensivo de ocultação da cabeça.



Figura 14.70 - O mesmo espécime de *Drepanoides anomalus* em comportamento de suscorese, ocultando o corpo e deixando exposta para fora do folhio somente a cabeça, cuja coloração é menos notória. Esta estratégia de camuflagem a torna inconspicua, sem prejuízo da visão do ambiente que a cerca.



Figura 14.71 - *Drepanoides anomalus* (CHUFIF000388, 70cm) apresentando o comportamento defensivo de girar em torno do eixo axial do corpo.



Figura 14.72 - Espécime de *Leptophis ahaetulla* capturado no quintal de uma residência na área urbana de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.

Fotos: Alexandre Hindson



Figura 14.73 - *Leptophis ahaenula* em comportamento defensivo, escancarando a boca e desferindo botes.



Figura 14.74 - *Drymoluber dichrous* (CHUFJF000382, 90cm) coletada em armadilha de funil, na mata secundária da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.75 - *Philodryas viridissimus* (110cm) encontrado na área urbana de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.76 - O mesmo espécime de *Philodryas viridissimus* camuflado em meio a gramineas, na área urbana de Novo Airão.



Figura 14.77 - *Oxybelis fulgidus* (165cm) encontrado na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.78 - O mesmo espécime de *Oxybelis fulgidus* camuflado no ambiente arbóreo.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.79 - *Corallus hortulanus* (100cm) encontrado à noite na base de pesquisa, sobre um cupuaçuzeiro na Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.80 - O mesmo espécime de *Corallus hortulanus* apresentando o curioso comportamento defensivo de formar uma bola.



Figura 14.81 - O mesmo espécime de *Corallus hortulanus* em formato de bola e camuflado em meio ao folheto.



Figura 14.82 - *Corallus hortulanus* (aproximadamente 30cm, juvenil) encontrado no flutuante ancoradouro do IBAMA, na margem direita do Rio Negro em Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.83 - *Eunectes murinus* (375cm) encontrado na área rural de Novo Airão, no entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.84 - *Corallus caninus* (aproximadamente 120cm). Serpenteário Refúgio Ararambóia, Novo Airão, Amazonas.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.85 - *Corallus caninus* (aproximadamente 100cm). Refugio Ararambóia, Novo Airão, Amazonas.



Figura 14.86 - O mesmo espécime de *Corallus caninus* se deslocando sobre a vegetação rasteira.



Figura 14.87 - *Xenodon rhabdocephalus* encontrado na área de entorno da Estação Ecológica de Anavilhanas.



Figura 14.88 - Detalhe do mesmo espécime de *Xenodon rhabdocephalus* em comportamento defensivo de achatamento dorso-ventral.



Figura 14.89 - Os padrões semelhantes de manchas constituem indícios de mimetismo batesiano de *Xenodon rhabdocephalus* (indivíduo de baixo) em relação à *Bothrops atrox* (indivíduo de cima).



Figura 14.90 - Serpentes capturadas em armadilhas na Estação Ecológica de Anavilhanas. O padrão coral ou avermelhado é frequente entre as serpentes da Amazônia e é mais observado nas espécies terrestres e fossórias.

Fotos: Alexandre Hudson



Figura 14.91 - *Crotalus durissus*, Juiz de Fora, Minas Gerais.



Figura 14.92 - *Crotalus durissus*. CETAS-JF, Centro de Triagem de Animais Silvestres do Escritório Regional do IBAMA em Juiz de Fora, Minas Gerais.



Figura 14.93 - A maioria das serpentes recebidas pelo CETAS-JF são da espécie *Crotalus durissus*.



Figura 14.94 - *Bothrops jararaca* é a segunda espécie mais recebida pelo CETAS-JF.



Figura 14.95 - *Oxyrhopus guibei* (fêmea adulta, 110cm) recebida pelo CETAS-JF. Note que o espécime apresentou uma postura de 11 ovos.



Figura 14.96 - *Micrurus corallinus* (39cm). Parque Municipal Ecológico da Lajinha, Juiz de Fora, Minas Gerais.

Fotos: Alexandre Hudson

3.5 - Coeficientes de Semelhança Biogeográfica

Os coeficientes de semelhança biogeográfica (CSB) permitem uma comparação entre faunas de serpentes deste e de outros estudos, inclusive de outros biomas e são apresentados em ordem decrescente na tabela 9.

Tabela 9 - Coeficientes de semelhança biogeográfica (CSB) entre diferentes faunas de serpentes

Os números entre parênteses indicam o total de espécies da amostra das localidades

LOCALIDADE (Nº)	FONTE	Nº de espécies em comum	CSB
Manaus (82)	MARTINS (1994)	66	0,78
Belém (87)	CUNHA & NASCIMENTO (1993)		
Manaus (82)	MARTINS (1994)	62	0,74
Iquitos (85)	DIXON & SOINI (1986)		
Belém (87)	CUNHA & NASCIMENTO (1993)	63	0,73
Iquitos (85)	DIXON & SOINI (1986)		
Santa Cecília (53)	DUELLMAN (1978)	48	0,70
Iquitos (85)	DIXON & SOINI (1986)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	37	0,70
Reserva Ducke (50)	MARTINS (1994)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	44	0,69
Manaus (66)	MARTINS & OLIVEIRA (1999)		
ESEC Anavilhanas e entorno (34)	Coletas deste estudo	23	0,65
PARNA Jaú (37)	FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA (1998)		

Tabela 8 – Continuação

LOCALIDADE (N°)	FONTE	N° de espécies em comum	CSB
Reserva Ducke (50)	MARTINS (1994)	28	0,64
PDBFF (38)	ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	46	0,64
Belém (87)	CUNHA & NASCIMENTO (1993)		
Manaus (82)	MARTINS (1994)	40	0,59
Santa Cecília (53)	DUELLMAN (1978)		
Santa Cecília (53)	DUELLMAN (1978)	41	0,59
Belém (87)	CUNHA & NASCIMENTO (1993)		
Espigão do Oeste-RO (56)	BERNARDE & ABE (2006)	33	0,59
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo		
Reserva Ducke (50)	MARTINS (1994)	29	0,57
Santa Cecília (51)	DUELLMAN (1978)		
Espigão do Oeste-RO (56)	BERNARDE & ABE (2006)	25	0,55
ESEC Anavilhanas e entorno (34)	Coletas deste estudo		
Santa Cecília (51)	DUELLMAN (1978)	24	0,54
PDBFF (38)	ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	25	0,53
PDBFF (38)	ZIMMERNANN & RODRIGUES (1990)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	28	0,52
Santa Cecília (51)	DUELLMAN (1978)		
Novo Airão-AM (56)	dados deste estudo	18	0,41
BR 364 – RO e MT (31)	NASCIMENTO <i>et al.</i> (1988)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	20	0,33
Pantanal (67)	MARQUES <i>et al.</i> (2005)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	11	0,17
Serra do Mar/Mata Atlântica (73)	MARQUES <i>et al.</i> (2001)		
Novo Airão-AM (56)	dados deste estudo	8	0,17
Cuiabá-MT (37)	CARVALHO & NOGUEIRA (1998)		
Pantanal de Poconé-MT (26)	STRUSSMANN & SAZIMA (1993)	5	0,17
Cerrado de Itirapina-SP (32)	SAWAYA (2003)		
Novo Airão-AM (56)	Dados deste estudo	6	0,15
Pantanal de Poconé-MT (26)	STRUSSMANN & SAZIMA (1993)		
ESEC Anavilhanas e entorno (34)	Dados deste estudo	4	0,12
Cerrado de Itirapina-SP (32)	SAWAYA (2003)		
Serra do Mar/Mata Atlântica (73)	MARQUES <i>et al.</i> (2001)	6	0,11
Cerrado de Itirapina-SP (32)	SAWAYA (2003)		

Esperava-se que o resultado obtido do CSB entre a Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entorno e o Parque Nacional do Jaú deveria ser mais próximo de um, tendo em vista a proximidade e a notória semelhança entre os ecossistemas das duas unidades de conservação. Todavia, esse resultado se deve provavelmente ao fato de que os inventários de ambas as unidades ainda são incompletos. Uma provável diferença entre as metodologias utilizadas pode ser uma das causas desta diferença, especialmente, pelo baixo número de espécies aquáticas amostradas para a ESEC Anavilhanas em comparação ao PARNA Jaú. É possível que as amostras entre Jaú e Anavilhanas possam ser consideradas quase que complementares, ou seja, provavelmente as espécies não comuns entre os inventários das duas unidades de conservação ocorram em ambas. Reforça esta hipótese o fato de que os coeficientes obtidos entre estudos de maior amplitude, com amostragens mais intensivas e em áreas maiores da Amazônia, ainda que mais distantes e isoladas, tais como Iquitos (Amazônia Ocidental) DIXON & SOINI (1986), Manaus (Amazônia Central) MARTINS (1994) e Belém (Amazônia Oriental) CUNHA & NASCIMENTO (1993) ficaram mais próximos de um.

Em comparação com outras taxocenoses amazônicas, a que apresentou menor semelhança com a do estudo foi a área de influência da BR 364 – Rondônia e Mato Grosso – Pólo Noroeste, no sul da Amazônia Ocidental (NASCIMENTO *et al.*, 1988), o que pode ser facilmente explicado pela distância e por esta se tratar de área de transição (ecótono) entre os biomas do Cerrado e da Amazônia.

Os coeficientes obtidos entre áreas de diferentes biomas sugerem uma maior similaridade entre a fauna de serpentes, em ordem decrescente, da Amazônia com a do Pantanal, da Amazônia com a da Mata Atlântica e da Amazônia com a do Cerrado. A maior similaridade com o Pantanal pode ser explicada pela comunicação dos biomas por ecótonos na porção norte do Pantanal com a porção sul da Amazônia Ocidental, além da similaridade de ecossistemas aquáticos, com áreas que ficam periodicamente inundadas.

O maior coeficiente obtido entre a Serra do Mar, na Mata Atlântica (MARQUES *et al.*, 2001), e Novo Airão-AM em comparação ao obtido entre a Serra do Mar e o Cerrado de Itirapina-SP (SAWAYA, 2003) sugere que, apesar da Amazônia não possuir ecótono com a Mata Atlântica, esta apresenta maior similaridade com a Amazônia do que com o Cerrado. Tal fato pode ser explicado pela similaridade de vegetação entre a Amazônia e Mata Atlântica, formadas principalmente por florestas, em contraposição ao Cerrado que é basicamente constituído por savanas (vegetação aberta). Ressalta-se ainda que a área do presente estudo posiciona-se no centro do bioma amazônico, o que tornaria sua fauna mais típica e isenta de influências de outros biomas com os quais tenha limites.

SAWAYA (2003) obteve resultados que indicam uma maior similaridade da fauna de serpentes do Cerrado em relação à do Pantanal que do Cerrado com a Mata Atlântica e com a Amazônia e ressalta ser a composição de espécies de Itirapina, no Cerrado de São Paulo, mais similar àquelas de áreas abertas, como outras taxocenoses de Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Pantanal. Este mesmo autor aponta que a fauna de serpentes do Cerrado se assemelha mais à da Mata Atlântica do que à da Amazônia. Frente ao resultado obtido por seu estudo, no qual as faunas de serpentes de duas localidades de Mata Atlântica parecem ser mais relacionadas àquelas de formações abertas do Brasil em relação a outras duas localidades amazônicas, SAWAYA (2003) sugere que a biogeografia parece explicar melhor o fato, apesar da maior semelhança estrutural entre a Mata Atlântica e a Amazônia.

Talvez contribua também o fato de que a Mata Atlântica, já desde o descobrimento do Brasil há 500 anos atrás, passou por um processo intenso de modificação de sua vegetação com a supressão de florestas que foram substituídas por vegetações mais abertas. A fragmentação irreversível do bioma poderia ter levado à extinção de espécies mais típicas de florestas e beneficiado espécies mais adaptadas a áreas abertas que passaram a ocupar novos espaços geográficos. AMARAL (1977) já relatava este fato, apontando que em São Paulo e no Sul do Brasil a densidade da população de serpentes peçonhentas, favorecidas pelo desmatamento, estaria aumentando. Tal processo, conforme MARQUES *et al.* (2001), levou à invasão e ao favorecimento de outras espécies típicas de áreas abertas, que não ocorriam naturalmente em áreas da Mata Atlântica, como *Oxyrhopus guibei* e *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758, fato verificado também por BASTOS *et al.* (2005). Estes dados também são confirmados por observação pessoal através da identificação das espécies de serpentes recebidas pelo CETAS – Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, que está totalmente compreendido no bioma da Mata Atlântica, em área de floresta estacional semidecidual. Numa amostra de 384 serpentes recebidas entre março de 2005 a agosto de 2006, 248 espécimes (64,58%) eram da espécie invasora *C. durissus* (Figuras 14.91 a 14.93) e 96 (25%) eram da espécie *Bothrops jararaca* (Figura 14.94), que é espécie nativa. Uma fêmea adulta de *O. guibei*, com 110 cm de comprimento total, recebida pelo CETAS apresentou postura de 11 ovos, comprovando a presença e adaptação da espécie na região (Figura 14.95).

3.6 - Eficiência das armadilhas e discussões acerca dos métodos de coleta

Um total de 22 serpentes foi capturado pelas armadilhas, incluindo as armadilhas de queda (*pitfall traps*) e as armadilhas de funil (*funnel traps*). Conforme já apontado pelos estudos de CATHRYN *et al.* (1994), CAMPBELL & CHRISTMAN (1982) e ENGE (2001), as armadilhas de funis (*funnel traps*) se mostraram mais eficientes para capturar serpentes, tendo capturado um total de 19 serpentes de 10 espécies diferentes e 3 famílias.

A tabela 10 apresenta as diferenças de material, dimensões e de arranjo das armadilhas de funil propostas pelo presente estudo em comparação com os descritos por CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994) e ENGE (1997; 2001).

Tabela 10 - Diferenças de material, dimensões e arranjo das armadilhas propostas pelo presente estudo com os descritos por CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994) e ENGE (1997, 2001).

	Armadilhas de funil (“funnel traps”) segundo GREENBERG <i>et al.</i> (1994), CAMPBELL & CHRISTMAN (1982) e ENGE (1997; 2001).	Armadilhas de funil (“funnel traps”) confeccionadas para o presente estudo
Material das armadilhas de funil	O corpo cilíndrico e o cone do funil são confeccionados com tela de alumínio e fixados por grampos.	O corpo cilíndrico é confeccionado com tela plástica, revestida por tela de náilon. Os cones dos funis são confeccionados com plástico de PVC rígido transparente. A armadilha é costurada com fio de poliéster encerado.
Dimensões	Bocas dos funis com 3 a 5cm de diâmetro. Cilindros com 20 a 25cm de diâmetro e 85cm de comprimento	Bocas dos funis com 6 a 8cm de diâmetro. Cilindros com 35cm de diâmetro e 85cm de comprimento.
Arranjos da cerca guia	Arranjos radiais em forma de Y	3 linhas contínuas de cerca guia numa só trilha
Material da cerca guia	Tela quadriculada ou placas de metal	Lona plástica

A taxa de captura nas armadilhas de funil foi de 0,005 serpentes/cone de funil/dia. Das serpentes capturadas por armadilhas de funil, 36,85 % eram fossórias ou semi-fossórias e 63,15 % eram terrestres ou semi-arbóreas, o que demonstrou a eficiência do método para acessar as espécies fossórias e terrestres, mas também revelou sua limitação para coletar espécies arborícolas e aquáticas.

Na amostra total de 108 serpentes obtida na conjugação dos métodos de armadilhas e de encontros ocasionais 9% eram arborícolas, 22% eram fossórias ou semi-fossórias, 66%

eram terrestres e apenas 3% eram aquáticas, o que nos leva a sugerir que a metodologia de conjugação dos métodos também privilegiou a captura de espécies terrestres e fossórias e amostrou poucas espécies arbóreas e aquáticas.

Já, na amostra de três serpentes obtida por armadilhas de recipientes enterrados 100% eram fossórias e todas da espécie *Atractus torquatus*, que também teve quatro espécimes capturados nas armadilhas de funil. Estes resultados sugerem uma maior eficiência do método de armadilhas de funil em relação às armadilhas de queda, além de sua maior capacidade para acessar espécies terrestres ou semi-arbóreas.

Nas armadilhas de interceptação e queda a taxa de captura (0,00428 serpente/ recipiente/dia) foi semelhante à obtida por estudo realizado entre 1996 a 1998 em Santa Maria-RS, que obteve 0,00466 serpente/ recipiente/dia (CECHIN & MARTINS, 2000) e bem inferior à obtida no Rio Pitinga, Amazonas por MARTINS & OLIVEIRA (1999) (0,03 serpente/ recipiente/dia). Provavelmente o enchimento da represa no Rio Pitinga tenha sido o responsável pela maior taxa de captura obtida por MARTINS & OLIVEIRA (1999), provocando a migração de animais que, fugindo do avanço das águas, acabavam caindo nas armadilhas, conforme os próprios autores relataram.

Na mata secundária a taxa de captura das armadilhas de funil foi de 0,0035 serpente/boca de funil/dia, sendo que cinco espécies foram amostradas pelo método. Já na mata primária a taxa foi de 0,006 serpente/boca de funil/dia, sendo que sete espécies foram amostradas. Esses dados sugerem que a riqueza de espécies deve ser maior na mata primária.

O método de coleta por armadilhas de funis capturou indivíduos de quatro espécies que não foram amostradas pelo método de encontro ocasional e permitiu melhor amostragem das espécies fossórias, possibilitando dados mais fidedignos de riqueza e abundância das espécies. O método obteve uma taxa de captura expressiva e acessou fauna distinta à coletada pelo método de encontro ocasional.

Com relação ao tamanho das serpentes capturadas em armadilhas de funil os resultados foram excelentes, mostrando a sua eficiência em capturar indivíduos de grande porte. Dos exemplares capturados, três apresentaram comprimento total superior a 100cm e outras seis apresentaram comprimento total variando entre 70 a 100cm. Os maiores indivíduos capturados foram um espécime de *Chironius fuscus* que mediu 140cm (CHUFJF-000396), dois espécimes adultos de *Bothrops atrox* que mediram 120cm e 110cm e foram soltos próximo ao local de captura, um espécime de *Erythrolamprus aesculapii* que mediu 92cm (MNRJ-014183) e um espécime de *Drymoluber dichrous* que mediu 90cm (CHUFJF-000382). Em dois estudos que utilizaram armadilhas de queda com recipientes de 100 e 200

litros, as maiores serpentes capturadas tinham respectivamente 74,9cm (N = 40) e 91,7cm (N = 77) de comprimento total (CECHIN & MARTINS, 2000).

A tabela 11 compara a eficiência de captura do presente estudo com outros estudos que também utilizaram armadilhas de funil descritos em ENGE (2001).

Tabela 11 – Comparação da eficiência de captura de serpentes do presente estudo com os estudos citados por ENGE (2001) que utilizaram armadilhas de funil para coleta de herpetofauna.

	LOCAIS DE ESTUDO				
	Anavilhanas Amazonas BRAZIL (<i>presente estudo</i>)	Big Bend 1 Florida USA *	Chinsegui Florida USA *	Big Shoals / Joe Budd Florida USA *	Jonathan Dickinson Florida USA *
Número de cones de funis	86	345	108	112	72
Número de serpentes capturadas em armadilhas de funil	19	132	120	33	56
Número de dias de estudo	45	371	186	830	168
Taxa de coleta por cone de funil	0,0049	0,0010	0,0059	0,0003	0,0046

* *Para maiores detalhes acerca destes estudos verificar ENGE (2001).*

Os resultados permitem concluir que o método de armadilhas de funil pode ser utilizado com sucesso em inventários de serpentes com limitação de tempo e recursos, especialmente em unidades de conservação, e apresenta inúmeras vantagens em relação ao uso de recipientes enterrados, entre as quais se destacam:

- Redução nos custos com mão-de-obra, dispensando o esforço de cavar vários buracos, o que pode ser mais complicado em áreas de florestas com muitas raízes ou em solos pedregosos ou compactados;
- Menor custo do material necessário para as armadilhas;
- Eliminação da necessidade de limpeza e drenagem dos recipientes durante as inspeções;
- Menores alterações no ambiente natural da trilha onde as armadilhas são montadas, reduzindo a interferência no ecossistema;
- Maior rapidez no preparo e no desmonte da linha de armadilhas e facilidade no transporte das armadilhas e reaproveitamento em outros estudos;

- Maior eficiência e possibilidade de captura de serpentes de tamanhos acima aos dos métodos que utilizam armadilhas de queda;
- Poder ser utilizado simultaneamente ao método de armadilhas de interceptação e queda.

Entre as limitações do método verificou-se a dificuldade de retirada pela boca do funil, com o pinção, de animais muito pequenos, especialmente anfíbios inferiores a 10mm, o que pode ser solucionado com a confecção de uma janela na parte superior do cilindro ou mediante adaptação que faça com que um dos cones seja móvel, podendo ser retirado durante as inspeções.

Como o encontro de animais peçonhentos alojados externamente ao redor, ou mesmo sob as armadilhas de funis foi comum, recomenda-se, para a inspeção das armadilhas, erguê-las obliquamente por uma das extremidades, sempre com auxílio de pinção ou com luvas de raspa de couro e verificar se há animais ao redor ou sob a armadilha. Também foi comum o encontro de serpentes venenosas ao longo da cerca guia na qual deve ser feita uma vistoria cuidadosa, conforme já recomendavam CECHIN & MARTINS (2000). Outra recomendação é que as inspeções das armadilhas nas trilhas sejam sempre realizadas por no mínimo duas pessoas, devidamente equipadas com perneiras até altura do joelho.

3.7 - Método de eutanásia

O método de eutanásia pela aplicação parenteral de anestésico dissociativo (Cloridrato de Ketamina na concentração de 50mg/ml) por via intra-celomática se revelou como excelente alternativa para trabalhos de campo e apresentou uma série de vantagens em relação ao método da eterização descrito por FRANCO *et al.* (2002) e que ainda é amplamente utilizado por diversos herpetologistas, apesar de causar maior sofrimento e stress, além de produzir contrações musculares permanentes que desfavorecem o posicionamento para a fixação.

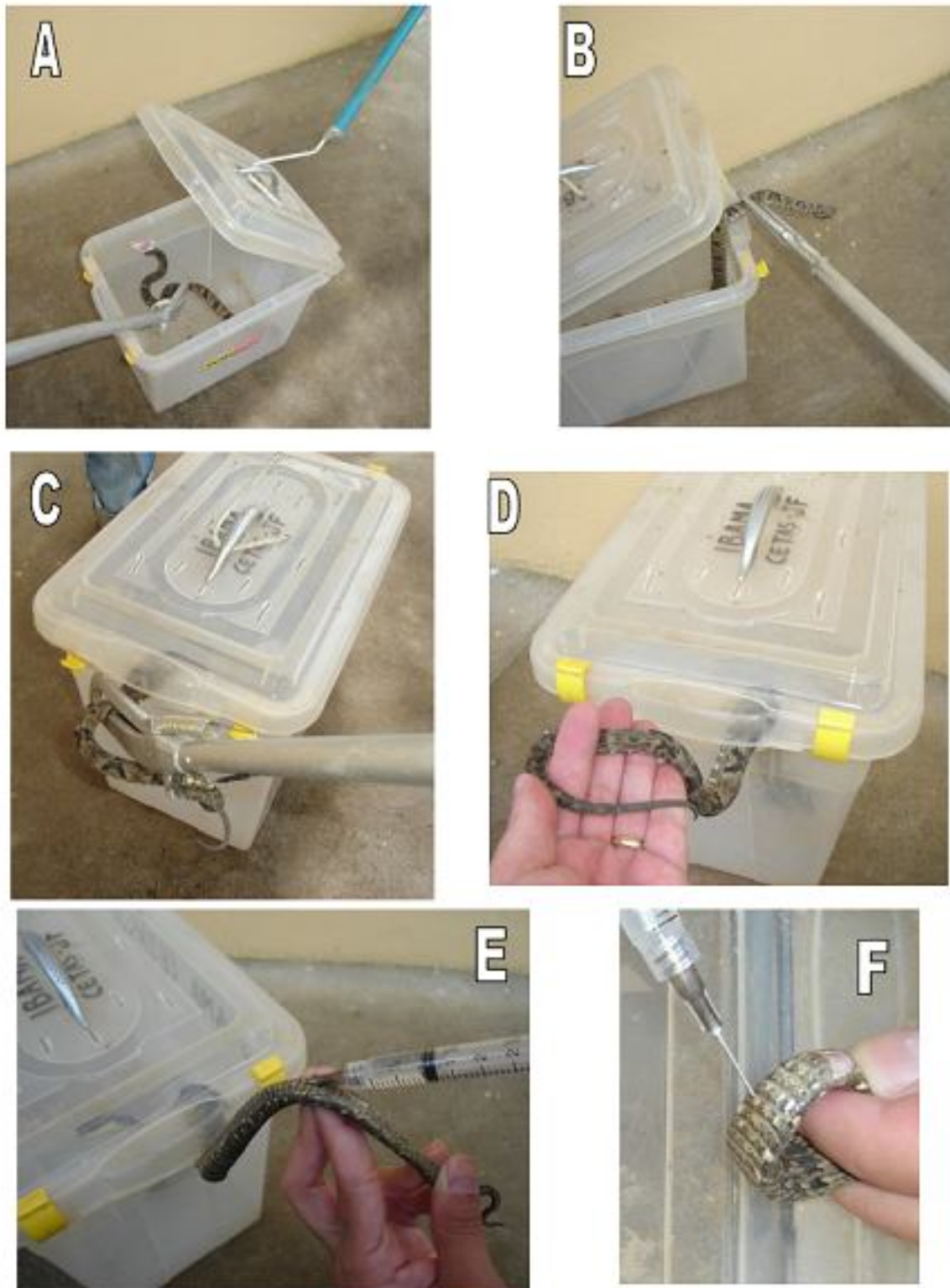
A aplicação do anestésico foi feita por via intra-celomática, lateralmente, nas escamas ventrais e na porção final do abdômen celomático, cerca de 3 a 6 escamas à frente da escama cloacal (Figura 15F).

Em todos os casos deste estudo, os animais vieram a óbito em cerca de um minuto ou menos, sendo necessário, na maioria dos casos, a aplicação de apenas 1ml ou menos do anestésico. Em alguns casos, quando a serpente ultrapassava 75cm e possuía maior volume chegou-se a utilizar 1,5ml ou mais. Para um espécime de *Chironius fuscus* de 140cm foi aplicada uma dose de 3ml.

A desvantagem deste método é a necessidade de contenção da serpente para aplicação do anestésico, exigindo adequada técnica de contenção física, especialmente quando se trata

de animal peçonhento. Diante desta limitação, estando em área de difícil acesso, na qual o tempo entre uma picada e o socorro médico poderia ser fatal, foi desenvolvida uma técnica para minimizar os riscos de acidente, na qual a serpente era contida por meio de caixa de plástico rígido com fechamento por trava (Figura 15).

Entre as vantagens do método destaca-se a morte rápida, indolor e com mínimo stress, mediante uma gradual perda de consciência com promoção de relaxamento muscular que favorece a exposição do hemipênis e o posicionamento para fixação e a praticidade de transporte do anestésico, tendo bastado somente um frasco de 50ml para todo o estudo.



Fotos: Alexandre Hudson

Figura 15 – Fotos ilustrativas da técnica de contenção aplicação de anestésico para eutanásia de serpentes. **A:** A serpente é colocada com o pinção em caixa de plástico rígido com trava. Note que a tampa possui uma alça por onde se realiza o seu fechamento com o gancho; **B:** Com o auxílio do pinção a parte posterior da serpente é colocada para fora da caixa **C:** A tampa é comprimida; **D:** As travas são fechadas e **E:** o anestésico é aplicado com segurança. **F:** Detalhe do sítio de aplicação do anestésico: lateralmente, nas escamas ventrais, na porção final do abdômen celomático, cerca de 3 a 6 escamas à frente da escama cloacal.

Obs: Fotos realizadas com um espécime de *Bothrops jararaca* no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA em Juiz de Fora-MG.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas acerca da diversidade, da história natural, do comportamento e da distribuição geográfica das espécies se fazem imprescindíveis para a sua conservação. Somente através destes conhecimentos é possível estabelecer estratégias relevantes de conservação baseadas em critérios referendados pelo rigor científico, como a proposição de espécies para compor listas oficiais de animais ameaçados de extinção e a proposição de locais para criação de unidades de conservação.

O presente estudo, realizado em parceria entre a UFJF e o IBAMA, vem a contribuir com as diretrizes do SNUC, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que relaciona entre os principais objetivos das Estações Ecológicas a preservação integral de seus atributos naturais e a realização de pesquisas científicas que poderão subsidiar as estratégias de conservação das espécies e dos ecossistemas no qual se inserem.

As alternativas metodológicas apresentadas se mostraram altamente eficazes. As armadilhas de funil, que no Brasil são pouco utilizadas em estudos de herpetofauna, apresentaram excelente taxa de captura e se revelaram como alternativa promissora. O método de eutanásia proposto é de fácil aplicação, prático e minimiza o sofrimento dos espécimes a serem fixados, além de favorecer a fixação.

A Amazônia Central pode ser uma das mais ricas regiões do mundo em espécies de serpentes, mas por outro lado também demonstra que é uma das regiões menos estudadas do mundo, com a maioria dos trabalhos se concentrando ao redor de Manaus. Este estudo contribuiu para ampliar os conhecimentos acerca da composição, ecologia, comportamento e distribuição das espécies de serpentes da Amazônia Central e apresenta subsídios metodológicos àqueles que com espírito desbravador e consciência conservacionista desejam se aventurar no conhecimento acerca das serpentes.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. 1977. **Serpentes do Brasil**: Iconografia Colorida. Ed. Melhoramentos e Ed. Univ. São Paulo, Brasília.

BASTOS, E. G.; A.F.B. ARAÚJO & H. R. SILVA, 2005. Records of the *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in the State of Rio de Janeiro, Brazil: a possible case of invasion facilitated by deforestation. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(3):812-815.

BERNARDE, P.S. & A.S. ABE, 2006. A snake community at Espigão do oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. **South American Journal of herpetology**, 1(2): 102-113.

BRODIE III, E. D. & E. D. BRODIE Jr., 2004. Venomous Snake Mimicry. p. 617-633. In: CAMPBELL Jonathan A. & LAMAR William W. **The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere**. Cornell University Press, Ithaca.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN, 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. p.93-200. In N. J. SCOTT Jr. (ed.), **Herpetological Communities**, Wildl. Res. Rept.13, US. Fish and Wildl. Serv. Washington, DC.

CAMPBELL, J. A. & W.W. LAMAR, 1989. **The Venomous Reptiles of the Latin America**. Cornell University Press, Ithaca.

CAMPBELL, J. A. & W.W. LAMAR, 2004. **The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere**. Cornell University Press, Ithaca.

CARVALHO, C.M. 2001. Descrição de uma nova espécie de *Micrurus* do Estado de Roraima, Brasil (Serpentes: Elapidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, **42**(8): 183-192.

CARVALHO, M.A. & F. NOGUEIRA, 1998. Serpentes da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso: aspectos ecológicos e acidentes ofídicos associados. **Cad. Saúde Pública Rio de Janeiro**, **14**(4): 753-763.

CECHIN, S. Z. & M. MARTINS, 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **17**(3):729-740.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (2006). Disponível em: <<http://www.conservation.org.br>>. Acesso em 13 de ago. de 2006.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1975. Ofídios da Amazônia VII – As serpentes peçonhentas do gênero *Bothrops* (jararacas) e *Lachesis* (surucucu) da região leste do Pará (Ophidia: Viperidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, **83**:1-43.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1980. Ofídios da Amazônia XI - Ofídios de Roraima e notas sobre *Erythrolamprus bauperthuisii* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, sinônimo de *Erythrolamprus aesculapii aesculapii* (Linnaeus, 1758). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, **102**:1-21.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1981. Ofídios da Amazônia XII – Observações sobre a viviparidade em ofídios do Pará e do Maranhão (Ophidia: Aniliidae, Boidae, Colubridae e Viperidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, Belém **109**: 1-20.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1982a. Ofídios da Amazônia XIV – As espécies de *Micrurus*, *Bothrops*, *Lachesis* e *Crotalus* do sul do Pará e oeste do Maranhão, incluindo áreas do cerrado deste estado. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, **112**:1-58.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1982b. Ofídios da Amazônia XVIII – O gênero *Chironius* Fitzinger, na Amazônia Oriental. (Ophidia: Colubridae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, **119**:1-17.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1983. Ofídios da Amazônia XIX – As espécies de *Oxyrhopus* (Wagler), com uma subespécie nova, e *Pseudoboa*, Schneider, na Amazônia Oriental e Maranhão. (Ophidia: Colubridae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova série: Zoologia, **122**:1-42.

CUNHA, O.R. & F.P. NASCIMENTO, 1993. Ofídios da Amazônia – As cobras da Região Leste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série: Zoologia, Belém **9**(1):1- 193.

DEL-CLARO, K. 2004. **Comportamento animal – Uma introdução à ecologia comportamental**. Editora Livraria Conceito, Jundiaí-SP.

DIXON, J.R. & P. SOINI, 1986. **The reptiles of the upper amazon basin, Iquitos region, Peru**. Milwaukee Public. Museum, Milwaukee.

DNPM. 1978. Radambrasil, **Levantamento de Recursos Naturais**. Vol. 18. Manaus. Folha SA.20. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro.

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

DUELLMAN, W.E. 1990. Herpetofaunas in Neotropical rainforests: comparative composition, history and resource use. p.455-505. *In*: GENTRY A. H. (Ed.) **Four Neotropical rainforests**. New Haven, Yale University Press.

ENDLER, J. A. 1986. Defense against predators. P.109-134. *In*: FEDER, M. E. & LAUDER, G. V. (eds.) **Predator-Prey Relationships: Perspectives and Approaches from the Study of Lower Vertebrates**. Chicago Univ. Press, Chicago.

ENGE, K.M. 1997. A standardized protocol for drift-fence surveys. **Florida Game and Fresh Water Fish Comm. Tech. Rept. N° 14**, Tallahassee.

ENGE, K.M. 2001. The pitfalls of pitfall traps. **Journal of Herpetology**, **35**(3):467-478.

FREITAS, M. 2003. **Serpentes Brasileiras**. Lauro de Freitas-BA.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M.G.; AURICCHIO, P. (2002). Répteis.. *In*: AURICCHIO & P.; M.G. SALOMÃO, 2002. **Técnicas de Coleta e preparação de Vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural. 127p.

FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998. **A Gênese de um Plano de Manejo. O Caso do Parque Nacional do Jaú**. Fundação Vitória Amazônica, Manaus.

GOULART, C.E.S. 2004. **Herpetologia, herpetocultura e medicina de répteis**. 1ª ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária.

GREENBERG C.H.; D.G. NEARY; L.D. HARRIS, 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, **28**(3):319-324.

GREENE, H. W. & R.W. MCDIARMID, 1981. Coral snake mimicry: does it occur? **Science**, **213**: 1207-1212.

HOOGMOED, M.S. 1979. The herpetofauna of the Guiana region. p.241-279. *In*: DUELLMAN, W.E. (Ed.). **The South American Herpetofauna: its origin, evolution and dispersal**. Kansas, Kansas University Press.

HUDSON, A.H.; B.M. SOUSA & C.N. LOPEZ, 2006. Eficiência de armadilhas de funil na amostragem de serpentes. p.134-139. *In*: **XXIX Semana de Biologia e XII Mostra de Produção Científica**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG.

HUEY, R.B.; E. R. PIANKA & T. W. SCHOENER, 1983. **Lizard ecology: studies on a model organism**. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.

IBAMA, 2006. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em 15 de ago. de 2006.

IBGE, 2006. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 13 de ago. de 2006.

LEOPOLDO, P.R.; W. FRANKEN, E.S. & M.N. RIBEIRO, 1987. Towards a water balance in the central Amazonian region. **Experientia**, **43**:222-233.

MARQUES, O.A.V. & G. PUORTO, 1991. Padrões cromáticos, distribuição e possível mimetismo em *Erythrolamprus aesculapii* (serpentes: colubridae). **Mem. Inst. Butantan** **53**(1): 127-134.

MARQUES, O.A.V.; I. SAZIMA & A. ETEROVIC, 2001. **Serpentes da Mata Atlântica**. Guia ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos.

MARQUES, O.A.V.; I. SAZIMA; A. ETEROVIC & C. STRÜSSMANN, 2005. **Serpentes do Pantanal**. Guia ilustrado. Ribeirão Preto: Holos.

MARTINS, M. & M.E. OLIVEIRA, 1993. The snakes of the genus *Atractus* Wagler (Reptilia: squamata: Colubridae) from the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Zoologische Mededelingen**, **67**: 21-40.

MARTINS, M. & M. E. OLIVEIRA, 1999 (datado 1998). Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** **6**(2):78-150.

MARTINS, M. 1994. **História natural e ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.

MARTINS, M. 1996. Defensive tactics in lizards and snakes: the potential contribution of the neotropical fauna. **Anais de Etologia**, **14**: 185-195.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo **43**(6): 101-138.

MORATO, S.A.A. 1995. **Padrões de distribuição da fauna de serpentes da floresta de araucária e ecossistemas associados da região sul do Brasil**. Dissertação de mestrado. Curitiba. Universidade Federal do Paraná / Departamento de Zoologia.

MORATO, S.A.A. 2005. **Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e Ecologia**. Tese de Doutorado. Curitiba. Universidade Federal do Paraná / Departamento de Zoologia.

NASCIMENTO, F.P.; T.C.S. ÁVILA-PIRES & O.R. CUNHA, 1988. Répteis Squamata de Rondônia e mato Grosso coletados através do Programa Polonoroeste. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série: Zoologia, Belém, **4**(1): 21-66.

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

PÁDUA, C.V. 1999. **Plano de manejo – Fase 2 – da Estação Ecológica de Anavilhanas**. IBAMA/IPE/UNB.

PETERS, A.J.; R. DONOSO-BARROS & B. OREJAS-MIRANDA, 1986. **Catalogue of neotropical squamata Part I: Snakes - Part II: Lizards and amphisbaenians**. with new material by P. E. VANZOLINI. Smithsonian Institution Press Washington, D. C., and London.

PFENNING, D.W.; W.R. HARDCOMBE & K.S. PFENNING, 2001. Frequency-dependent Batesian mimicry. **Nature**, **410**: 323.

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

RODRIGUES, M. T. 2005a. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, **1**(1): 87-94.

RODRIGUES, M.T. 2005b. The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. **Conservation Biology**, **19**(3): 659-664.

SANTOS, M.C.; M. MARTINS; R.P. SÁ-NETO; A.L. BOECHAT & M.E. OLIVEIRA, 1995. **Serpentes de Interesse Médico da Amazônia**. Manaus, AM: Imprensa Universitária, Universidade do Amazonas.

SANTOS-COSTA, M.C. & A.L.C. PRUDENTE, 2003. **História Natural das serpentes da Estação Científica Ferreira Penna, Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil.** (ECFPn), CZO_003 – ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA. Melgaço, Pará. Museu Paraense Emílio Goeldi.

SAWAYA, R.J. 2003. **História natural e ecologia das serpentes de cerrado da região de Itirapina, SP.** Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.

SBH. 2005. **Lista de espécies de répteis do Brasil.** Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <<http://www2.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis>>. Acesso em 23 de jul. de 2005.

SMITH, S.M. 1973. A study of prey attack behaviour of young loggerhead shrikes, *Lanius ludovicianus*. **Behaviour**, **56**: 113-141.

SMITH, S.M. 1975. A Innate recognition of coral snake pattern by a possible avian predator. **Science**, **187**: 759-760.

SMITH, S.M. 1976. Predatory behaviour of young turquoise –browed motmots, *Eumomota superciliosa*. **Behaviour**, **56**: 309-320.

SMITH, S.M. 1977. Coral-snake pattern recognition and stimulus generalisation by naive great kiskadees (Aves: Tyrannidae). **Nature**, **265**: 535-536.

SMITH, S.M. 1978. Predatory behaviour of young great kiskadees (*Pitangus sulphuratus*). **Animal Behaviour**, **26**: 988-995.

SOUSA, B.M. & A.A. HUDSON, 2005. O mimetismo em função da vida: o caso de *Oxyrhopus guibei* (Serpente: Colubridae) no município de Ritópolis, Minas Gerais. p.90-91. *In: XXIII Encontro Anual de Etologia*. Assis-SP.

STARACE, F. 1998. **Guide des serpents et amphisbènes de Guyane**. Ibis Rouge Editions. Guadeloupe. Guyane.

STRÜSSMANN, C. & I. SAZIMA, 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: faunal composition and ecological summary. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **28**:157-168.

YOUNG, J.Z. 1994. **The Life of Vertebrates**. (3th ed) Clarendon Press, Oxford, UK.

ZIMMERMANN, B.L. & M.T. RODRIGUES, 1990. Frogs, Snakes, and Lizards of the NPA/WWF reserves near Manaus, Brazil. p. 426-454. *In: A.H. GENTRY (ed.), Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Espécimes de serpentes coletados na Estação Ecológica de Anavilhanas e área de entomo em Novo Airão, Amazonas, AM e tombados nas Coleções de Referência do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFJF e no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Espécie	Nº tombo	Coleção
<i>Micrurus averyi</i>	000377	CHUFJF
<i>Bothrops atrox</i>	000378	CHUFJF
<i>Oxybelis aeneus</i>	000379	CHUFJF
<i>Micrurus hemprichii</i>	000380	CHUFJF
<i>Liophis typhlus</i>	000381	CHUFJF
<i>Drymoluber dichrous</i>	000382	CHUFJF
<i>Leptodeira anullata</i>	000383	CHUFJF
<i>Helicops angulatus</i>	000384	CHUFJF
<i>Micrurus spixii</i>	000385	CHUFJF
<i>Micrurus hemprichii</i>	000386	CHUFJF
<i>Liophis typhlus</i>	000387	CHUFJF
<i>Drepanoides anomalus</i>	000388	CHUFJF
<i>Micrurus lemniscatus</i>	000389	CHUFJF
<i>Micrurus averyi</i>	000390	CHUFJF
<i>Bothrops atrox</i>	000391	CHUFJF
<i>Micrurus lemniscatus</i>	000392	CHUFJF
<i>Siphlophis cervinus</i>	000393	CHUFJF
<i>Dipsas catesbyi</i>	000394	CHUFJF
<i>Siphlophis cervinus</i>	000395	CHUFJF
<i>Chironius fuscus</i>	000396	CHUFJF
<i>Atractus torquatus</i>	000397	CHUFJF
<i>Micrurus spixii</i>	000398	CHUFJF
<i>Atractus torquatus</i>	000399	CHUFJF
<i>Atractus torquatus</i>	000400	CHUFJF
<i>Atractus torquatus</i>	000401	CHUFJF
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	000402	CHUFJF
<i>Spilotes pullatus</i>	000403	CHUFJF
<i>Chironius fuscus</i>	014179	MNRJ
<i>Chironius exoletus</i>	014180	MNRJ
<i>Typhlops reticulatus</i>	014181	MNRJ
<i>Atractus torquatus</i>	014182	MNRJ
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	014183	MNRJ
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	014184	MNRJ
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	014185	MNRJ
<i>Pseustes poecilonotus</i>	014186	MNRJ
<i>Tantilla melanocephala</i>	014187	MNRJ
<i>Micrurus spixii</i>	014188	MNRJ
<i>Micrurus spixii</i>	014189	MNRJ
<i>Liophis poecilogynus</i>	014190	MNRJ
<i>Drepanoides anomalus</i>	014191	MNRJ
<i>Pseustes poecilonotus</i>	014248	MNRJ